

**Anpassung der Fahrrinne der  
Unter- und Außenelbe an die  
Containerschifffahrt  
- Landschaftspflegerischer Begleitplan -**

**Textband**

# **Bundesanstalt für Gewässerkunde**

## **Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)**

Auftraggeber: Wasser- und Schiffsamt Hamburg  
und  
Freie und Hansestadt Hamburg  
Wirtschaftsbehörde  
Amt Strom- und Hafenaubau

Auftrag vom: Februar 1995  
BfG-JAP-Nr.: 2072

Aufgestellt: Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz • Berlin

Koblenz, den 22. August 1997

BfG - 1081

Vervielfältigungen oder Veröffentlichungen des Berichtes - auch auszugsweise - bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Bundesanstalt für Gewässerkunde

---

### **Projektleitung / fachliche Bearbeitung**

Dipl. Ing. (agr.) S. Hildebrandt  
Dipl. Ing. (agr.) P. Leischwitz  
Dipl. Biol. M. Leder  
Dipl. Ing. H. Liebenstein  
Dipl. Biol. Dr. S. Nehring  
Dipl. Ing. P. Schneider  
Dipl. Biol. S. v. Stamm  
Dipl. Ing. U. Völl

Björnsen Beratende Ingenieure (BCE), Koblenz  
Björnsen Beratende Ingenieure (BCE), Koblenz  
  
(Projektleitung)

### **Kartographische Bearbeitung**

D. Bersch  
A. Diel  
C. Döring  
Dipl. Ing. (FH) A. Ferko  
Dipl. Ing. (FH) M. Kluck  
S. Krautmacher  
D. Schneider  
Dipl. Geogr. U. Schröder

Björnsen Beratende Ingenieure (BCE), Koblenz

### **Schreibarbeiten / redaktionelle Arbeiten**

Ch. Brocke  
H. Klein  
G. Zimmerer

## **Inhaltsverzeichnis**

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>1</b>   | <b>Zusammenfassung</b>   | <b>1-1</b> |
| <b>2</b>   | <b>Einführung</b>  | <b>2-1</b> |
| 2.1        | Veranlassung   | 2-1        |
| 2.2        | Entwicklung des Vorhabens  | 2-4        |
| 2.3        | Gesetzliche Grundlagen   | 2-6        |
| 2.4        | Projektspezifische Modifikation  | 2-7        |
| 2.5        | Räumliche Lage /Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes                          | 2-8        |
| <b>3</b>   | <b>Vorhabensbeschreibung</b>   | <b>3-1</b> |
| 3.1        | Ausbautiefen und -breiten  | 3-1        |
| 3.2        | Ausbaubaggerungen und Baggergutverbringung                                   | 3-7        |
| 3.3        | Strombaumaßnahmen  | 3-8        |
| 3.4        | Durchführung der Baumaßnahme   | 3-8        |
| 3.5        | Vorhabensbedingte Unterhaltungsarbeiten                                      | 3-9        |
| <b>4</b>   | <b>Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes von Natur und Landschaft</b> | <b>4-1</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Einführung</b>  | <b>4-2</b> |
| 4.1.1      | Untersuchungsgebiet  | 4-2        |
| 4.1.2      | Geologie   | 4-3        |
| 4.1.3      | Naturräumliche Gliederung  | 4-3        |
| <b>4.2</b> | <b>Gewässer</b>  | <b>4-7</b> |

|            |  |             |
|------------|--|-------------|
| 4.2.1      | Hydrologie und Morphologie   | 4-7         |
| 4.2.1.1    | Bewertung der historischen Wasserstandsentwicklung                           | 4-9         |
| 4.2.1.2    | Bewertung der morphologischen Strukturelemente                               | 4-10        |
| 4.2.1.3    | Bewertung der baulichen Veränderungen  | 4-11        |
| 4.2.1.4    | Fazit  | 4-13        |
| 4.2.2      | Schwebstoffregime  | 4-14        |
| 4.2.3      | Gewässergüte   | 4-17        |
| 4.2.4      | Sedimente  | 4-21        |
| <b>4.3</b> | <b>Grundwasser</b>   | <b>4-26</b> |
| <b>4.4</b> | <b>Böden</b>   | <b>4-39</b> |
| <b>4.5</b> | <b>Flora und Fauna</b>   | <b>4-43</b> |
| 4.5.1      | Aquatische Lebensgemeinschaften  | 4-43        |
| 4.5.1.1    | Fauna  | 4-48        |
| 4.5.1.2    | Bewertung der aquatischen Lebensgemeinschaften                               | 4-46        |
| 4.5.2      | Terrestrische Lebensgemeinschaften   | 4-55        |
| 4.5.2.1    | Flora  | 4-61        |
| 4.5.2.1.1  | Potentielle natürliche Vegetation  | 4-61        |
| 4.5.2.1.2  | Bestandserfassung und Beschreibung   | 4-63        |
| 4.5.2.2    | Fauna  | 4-76        |
| 4.5.2.3    | Bewertung der terrestrischen Lebensgemeinschaft                              | 4-83        |
| 4.5.3      | Schutzgebiete für Arten und Biotope  | 4-90        |
| 4.5.3.1    | Schutzgebiete auf Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder | 4-90        |

|            |   |              |
|------------|---|--------------|
| 4.5.3.2    | Schutzgebiete auf der Grundlage internationaler Konventionen und Vereinbarungen         | 4-93         |
| <b>4.6</b> | <b>Klima</b>  | <b>4-94</b>  |
| <b>4.7</b> | <b>Luft und Lärm</b>  | <b>4-97</b>  |
| 4.7.1      | Luftqualität  | 4-97         |
| 4.7.2      | Lärm  | 4-99         |
| <b>4.8</b> | <b>Landschaft</b>   | <b>4-100</b> |
| <b>4.9</b> | <b>Aktuelle Flächennutzungen</b>  | <b>4-103</b> |
| <b>5</b>   | <b>Beschreibung und Bewertung der Eingriffe</b>   | <b>5-2</b>   |
| <b>5.1</b> | <b>Rechtliche Grundlagen</b>  | <b>5-2</b>   |
| <b>5.2</b> | <b>Eingriffsvermeidung und Eingriffsminimierung</b>                                     | <b>5-3</b>   |
| 5.2.1      | Vorhabensalternativen und -varianten (Übernahme der Ergebnisse aus der UVS)             | 5-3          |
| 5.2.2      | Baggergutunterbringung und -verklappung   | 5-5          |
| 5.2.3      | Weitere Empfehlungen (Übernahme der Ergebnisse aus der UVS)                             | 5-6          |
| <b>5.3</b> | <b>Eingriffsermittlung</b>  | <b>5-7</b>   |
| 5.3.1      | Allgemeine Projektwirkungen   | 5-8          |
| 5.3.1.1    | Ausbaubedingte Änderung der Tidedynamik   | 5-9          |
| 5.3.1.2    | Ausbaubedingte Änderung der Sturmflutkenngößen  | 5-19         |
| 5.3.1.3    | Ausbaubedingte Änderung der Seegangsbelastung auf Ufer, Watten und Deiche               | 5-20         |
| 5.3.1.4    | Ausbaubedingte Änderung der schiffserzeugten Belastungen (Schiffswellen und Strömungen) | 5-20         |
| 5.3.1.5    | Morphologische Veränderungen  | 5-21         |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 5.3.2      | Beschreibung der Beeinträchtigungen anhand der Konfliktursachen                       | 5-20       |
| 5.3.2.1    | Konfliktursachen und ihre direkten Auswirkungen auf die Schutzgüter                   | 5-28       |
| 5.3.2.2    | Indirekte Auswirkungen der Konfliktursachen über Wirkfaktoren                         | 5-32       |
| 5.3.2.3    | Weitere potentielle mögliche Beeinträchtigungen                                       | 5-40       |
| 5.3.2.4    | Schutzgüter ohne Beeinträchtigungen   | 5-42       |
| 5.3.3      | Erhebliche und / oder nachhaltige Eingriffe und verbleibende Beeinträchtigungsrisiken | 5-42       |
| 5.3.3.1    | Wasser (Sedimente)  | 5-43       |
| 5.3.3.2    | Boden   | 5-45       |
| 5.3.3.3    | Aquatische Lebensgemeinschaften   | 5-46       |
| 5.3.3.4    | Terrestrische Lebensgemeinschaften  | 5-46       |
| 5.3.3.5    | Landschaft  | 5-51       |
| 5.3.4      | Auswirkungen auf Schutzgebiete für Arten und Biotope                                  | 5-51       |
| <b>6</b>   | <b>Standortsuche für Kompensationsmaßnahmen</b>                                       | <b>6-1</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Vormerkungen zur Standortsuche</b>   | <b>6-1</b> |
| 6.1.1      | Anmerkungen zur Eingriffsermittlung   | 6-2        |
| <b>6.2</b> | <b>Allgemeine Kompensationsziele</b>  | <b>6-6</b> |
| <b>6.3</b> | <b>Ermittlung geeigneter Standorte für Kompensationsmaßnahmen</b>                     | <b>6-7</b> |
| 6.3.1      | Vorprüfung von möglichen Maßnahmengebieten und Vorauswahl                             | 6-9        |
| 6.3.2      | Überprüfung der ausgewählten Maßnahmengebiete   | 6-12       |

|            |  |             |
|------------|--|-------------|
| 6.3.3      | Abschließende Festlegung der Kompensationsmaßnahmen        | 6-17        |
| <b>6.4</b> | <b>Weitere Maßnahmenggebiete und -schwerpunkte</b>         | <b>6-19</b> |
| <b>7</b>   | <b>Kompensationsmaßnahmen</b>                              | <b>7-1</b>  |
| <b>7.1</b> | <b>Maßnahmenggebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch</b> | <b>7-2</b>  |
| 7.1.1      | Allgemeine Beschreibung                                    | 7-2         |
| 7.1.2      | Beschreibung des Ist-Zustandes                             | 7-3         |
| 7.1.2.1    | Hydrologie und Hydrographie                                | 7-3         |
| 7.1.2.2    | Morphologie  | 7-4         |
| 7.1.2.3    | Sedimente  | 7-10        |
| 7.1.2.4    | Aquatische Lebensgemeinschaften                            | 7-12        |
| 7.1.2.5    | Terrestrische Lebensgemeinschaften                         | 7-14        |
| 7.1.2.6    | Schutzgebiete  | 7-16        |
| 7.1.2.7    | Aktuelle Nutzung   | 7-16        |
| 7.1.3      | Übergeordnete Planungen                                    | 7-17        |
| 7.1.4      | Kompensations- und Entwicklungsziele                       | 7-17        |
| 7.1.5      | Maßnahmenplanung   | 7-23        |
| 7.1.5.1    | Beschreibung der Maßnahme                                  | 7-23        |
| 7.1.5.2    | Prognose bei Umsetzung der Maßnahmen                       | 7-24        |
| 7.1.5.3    | Abschließende landschaftspflegerische Empfehlung           | 7-31        |
| <b>7.2</b> | <b>Maßnahmenggebiet Belumer Außendeich</b>                 | <b>7-33</b> |
| 7.2.1      | Allgemeine Beschreibung                                    | 7-33        |
| 7.2.2      | Beschreibung des Ist-Zustandes                             | 7-34        |



|           |   |      |
|-----------|---|------|
| 7.2.2.1   | Topographie   | 7-34 |
| 7.2.2.2   | Hydrologie und Entwässerung   | 7-34 |
| 7.2.2.3   | Boden   | 7-37 |
| 7.2.2.4   | Aktuelle Nutzungen  | 7-37 |
| 7.2.2.5   | Landschaftsbild   | 7-37 |
| 7.2.2.6   | Flora   | 7-38 |
| 7.2.2.7   | Fauna   | 7-41 |
| 7.2.2.8   | Schutzgebiete   | 7-43 |
| 7.2.3     | Übergeordnete Planungen   | 7-44 |
| 7.2.4     | Kompensations- und Entwicklungsziele  | 7-44 |
| 7.2.5     | Maßnahmenplanung  | 7-46 |
| 7.2.5.1   | Maßnahmen zur Wiederherstellung der Tidedynamik                                     | 7-46 |
| 7.2.5.1.1 | Maßnahmen zur Öffnung des Sommerdeiches   | 7-46 |
| 7.2.5.1.2 | Maßnahmen zur Wiederherstellung der Tidedynamik<br>in den Priel- und Grabensystemen | 7-47 |
| 7.2.5.1.3 | Überflutungsflächen und Überflutungshäufigkeiten                                    | 7-48 |
| 7.2.5.2   | Landschaftspflegerische Maßnahmen   | 7-55 |
| 7.2.5.2.1 | Nutzungsaufgabe und natürliche Sukzession   | 7-56 |
| 7.2.5.2.2 | Extensivierung der Grünlandnutzung  | 7-57 |
| 7.2.6     | Pflegemaßnahmen   | 7-57 |
| 7.2.6.1   | Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grün-<br>landnutzung                       | 7-58 |
| 7.2.6.2   | Pflegemaßnahmen Sukzessionsflächen  | 7-59 |
| 7.2.6.3   | Pflegemaßnahmen Gewässer  | 7-59 |

|            |   |             |
|------------|---|-------------|
| <b>7.3</b> | <b>Maßnahmensgebiet Stör-Mündungsbereich</b>  | <b>7-60</b> |
| 7.3.1      | Allgemeine Beschreibung                       | 7-60        |
| 7.3.2      | Beschreibung des Ist-Zustandes                | 7-60        |
| 7.3.2.1    | Topographie                                   | 7-61        |
| 7.3.2.2    | Hydrologie und Entwässerung                   | 7-61        |
| 7.3.2.3    | Boden   | 7-61        |
| 7.3.2.4    | Aktuelle Nutzungen                            | 7-62        |
| 7.3.2.5    | Landschaftsbild                               | 7-62        |
| 7.3.2.6    | Flora   | 7-62        |
| 7.3.2.7    | Fauna   | 7-64        |
| 7.3.2.8    | Schutzgebiete                                 | 7-64        |
| 7.3.3      | Übergeordnete Planungen                       | 7-65        |
| 7.3.4      | Kompensations- und Entwicklungsziele          | 7-66        |
| 7.3.5      | Maßnahmenplanung                              | 7-69        |
| 7.3.5.1    | Tidewasserstände und Überflutungsflächen      | 7-69        |
| 7.3.5.2    | Maßnahmen zur Verbesserung des Tideeinflusses | 7-70        |
| 7.3.5.2.1  | Linkes Störufer                               | 7-70        |
| 7.3.5.2.2  | Rechtes Störufer                              | 7-71        |
| 7.3.5.3    | Landschaftspflegerische Maßnahmen             | 7-72        |
| 7.3.5.3.1  | Linkes Störufer                               | 7-72        |
| 7.3.5.3.2  | Rechtes Störufer                              | 7-75        |
| 7.3.6      | Pflegemaßnahmen                               | 7-76        |
| <b>7.4</b> | <b>Maßnahmensgebiet Hetlingen-Giesensand</b>  | <b>7-79</b> |

|            |  |             |
|------------|--|-------------|
| 7.4.1      | Allgemeine Beschreibung                                    | 7-79        |
| 7.4.2      | Beschreibung des Ist-Zustandes                             | 7-79        |
| 7.4.2.1    | Topographie  | 7-80        |
| 7.4.2.2    | Hydrologie und Entwässerung                                | 7-80        |
| 7.4.2.3    | Boden  | 7-81        |
| 7.4.2.4    | Aktuelle Nutzungen   | 7-81        |
| 7.4.2.5    | Landschaftsbild  | 7-81        |
| 7.4.2.6    | Flora  | 7-82        |
| 7.4.2.7    | Fauna  | 7-83        |
| 7.4.2.8    | Schutzgebiete  | 7-85        |
| 7.4.3      | Übergeordnete Planungen                                    | 7-85        |
| 7.4.4      | Kompensations- und Entwicklungsziele                       | 7-86        |
| 7.4.5      | Maßnahmenplanung   | 7-89        |
| 7.4.5.1    | Tidewasserstände und Überflutungsflächen                   | 7-89        |
| 7.4.5.2    | Maßnahmen zur Verbesserung des Tideeinflusses              | 7-91        |
| 7.4.5.2.1  | Bereich der tideunbeeinflußten Haseldorfer Binnen-<br>elbe | 7-91        |
| 7.4.5.2.2  | Bereich der tidebeeinflußten Hetlinger Binnenelbe          | 7-93        |
| 7.4.5.3    | Landschaftspflegerische Maßnahmen                          | 7-93        |
| 7.4.5.3.1  | Bereich der tideunbeeinflußten Haseldorfer Binnen-<br>elbe | 7-93        |
| 7.4.5.3.2  | Bereich der tidebeeinflußten Hetlinger Binnenelbe          | 7-95        |
| 7.4.6      | Pflegemaßnahmen  | 7-96        |
| <b>7.5</b> | <b>Maßnahmengbiet Spülfeld Pagensand</b>                   | <b>7-99</b> |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 7.5.1      | Allgemeine Beschreibung                                  | 7-99       |
| 7.5.2      | Beschreibung des Ist-Zustandes                           | 7-99       |
| 7.5.2.1    | Topographie  | 7-99       |
| 7.5.2.2    | Hydrologie und Entwässerung                              | 7-100      |
| 7.5.2.3    | Boden  | 7-100      |
| 7.5.2.4    | Aktuelle Nutzungen                                       | 7-100      |
| 7.5.2.5    | Landschaftsbild  | 7-101      |
| 7.5.2.6    | Flora  | 7-102      |
| 7.5.2.7    | Fauna  | 7-104      |
| 7.5.2.8    | Schutzgebiete  | 7-105      |
| 7.5.3      | Übergeordnete Planungen                                  | 7-105      |
| 7.5.4      | Kompensations- und Entwicklungsziele                     | 7-105      |
| 7.5.5      | Maßnahmenplanung   | 7-106      |
| 7.5.5.1    | Vermeidungsmaßnahmen während der Bauzeit                 | 7-107      |
| 7.5.5.2    | Landschaftspflegerische Maßnahmen                        | 7-107      |
| 7.5.5.3    | Maßnahmen zur Spülfeldgestaltung                         | 7-107      |
| 7.5.5.4    | Gehölzpflanzungen  | 7-109      |
| 7.5.5.5    | Natürliche Sukzession                                    | 7-109      |
| <b>8</b>   | <b>Methodik</b>  | <b>8-1</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Grundlagen für die Anwendung des § 8 BNatSchG</b>     | <b>8-5</b> |
| <b>8.2</b> | <b>Vorgehensweise zur Kompensation und Bilanzierung</b>  | <b>8-5</b> |
| <b>8.3</b> | <b>Verfahren zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs</b> | <b>8-8</b> |

|            |  |             |
|------------|--|-------------|
| <b>8.4</b> | <b>Verfahren zur Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenfanges</b>  | <b>8-12</b> |
| 8.4.1      | Funktionaler, räumlicher und zeitlicher Bezug der Maßnahmen zu den Eingriffen  | 8-14        |
| 8.4.2      | Bezug zu den Wasserstandsbereichen   | 8-16        |
| 8.4.3      | Höhe der Kompensationswirkung  | 8-17        |
| <b>9</b>   | <b>Bilanzierung</b>  | <b>9-1</b>  |
| <b>9.1</b> | <b>Ermittlung des Kompensationsbedarfs</b>   | <b>9-1</b>  |
| <b>9.2</b> | <b>Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfangs</b>   | <b>9-22</b> |
| 9.2.1      | Zuordnung der Maßnahmengebiete in primäre und sekundäre Kompensationswirkung   | 9-22        |
| 9.2.2      | Höhe der Kompensationswirkung in den verschiedenen Maßnahmengebieten   | 9-26        |
| 9.2.2.1    | Kompensationswirkung für das Maßnahmengebiet Hahnöfer Nebengelbe/Mühlenberger Loch   | 9-26        |
| 9.2.2.2    | Kompensationswirkung für das Maßnahmengebiet Belumer Außendeich  | 9-27        |
| 9.2.2.3    | Kompensationswirkung für das Maßnahmengebiet Stör-Mündungsbereich  | 9-29        |
| 9.2.2.4    | Kompensationswirkung für das Maßnahmengebiet Hetlingen/Giesensand  | 9-32        |
| 9.2.2.5    | Kompensationswirkung für das Maßnahmengebiet Pagensand   | 9-35        |
| <b>9.3</b> | <b>Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang sowie Ableitung von Ausgleich und Ersatz</b>                    | <b>9-38</b> |
| 9.3.1      | Rechnerische Gegenüberstellung   | 9-38        |
| 9.3.1.1    | Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente | 9-39        |

|         |  |      |
|---------|--|------|
| 9.3.1.2 | Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch Änderung der Tidewasserstände und Verlagerung der Brackwasserzone | 9-41 |
| 9.3.1.3 | Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch landseitige Baggergutunterbringung                                | 9-45 |
| 9.3.1.4 | Verbleibender Kompensationsbedarf für die Schutzgüter terrestrischer Lebensgemeinschaften und Böden  | 9-47 |
| 9.3.2   | Abschließende Betrachtung  | 9-51 |

**Literaturverzeichnis**

**Planverzeichnis**

**Abbildungsverzeichnis**

**Tabellenverzeichnis**

**Anhangsverzeichnis**

**Anhang**

## 1 Zusammenfassung

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, und die Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch das Amt Strom- und Hafenbau Hamburg, sind Träger des Vorhabens (TdV) für die „Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt“. Dieses Vorhaben soll dazu dienen, die Fahrrinne der Elbe zwischen Hamburg und Höhe Scharhörn (km 746 N) den Tiefgangserfordernissen der modernen Containerschiffahrt anzupassen, um für den Hamburger Hafen im Welthandel Wettbewerbsnachteile zu vermeiden.

Bei der derzeitigen Fahrrinntiefe können Schiffe mit einem Tiefgang bis zu 11,9 m den Hafen tideunabhängig erreichen und verlassen. Schiffe mit höherem Tiefgang (bis zu 12,8 m) können den Hafen dagegen nur tideabhängig verlassen, indem sie den Tidehub zur Fahrt auf der Elbe nutzen. Sie können den Hafen zwar mit der einlaufenden Tide erreichen, beim Auslaufen kommt ihnen jedoch die einschwingende Tide entgegen, so daß sie innerhalb des Zeitrahmens, in dem der Wasserstand höher ist, die Nordsee nicht mehr erreichen können. Damit die Wassertiefe der Elbe nicht zum Wettbewerbsnachteil für den Hamburger Hafen führt, ist es notwendig, die Fahrrinne den Tiefgangserfordernissen der modernen Containerschiffahrt anzupassen.

Um nachteilige ökologische Auswirkungen durch das geplante Vorhaben möglichst zu vermeiden oder zumindest zu minimieren, wurden Lösungen für den Ausbau gesucht, bei denen die Tidedynamik der Elbe durch die erforderliche Vertiefung möglichst wenig verändert wird und trotzdem Containerschiffe mit 13,8 m Süßwassertiefgang den Hamburger Hafen verlassen können, wenn auch nur während eines bestimmten Zeitraumes des Tidezyklus (Tidefenster).

Im Verlauf der Planungen des Vorhabens wurde als ökologisch günstigste Alternative die „Sockel“-Lösung mit der abschließenden Variante Z1 konkretisiert, die keine durchgängige Vertiefung der Fahrrinne und somit einen geringeren Eingriff in den Naturhaushalt bedeutet. Den weiteren Planungen wurde aus hafenbetrieblichen Gründen für den tideabhängigen Schiffsverkehr ein Tidefenster von 2 Stunden Dauer, beginnend bei Niedrigwasser, zugrunde gelegt, das sich auch auf den zukünftigen Unterhaltungsaufwand günstig auswirkt. Die Optimierung von Fahrrinnenbreite und -trasse erfolgte auf der Grundlage von Simulationsuntersuchungen. Die Verbringung des Baggergutes soll hauptsächlich in Gewässer in Form ufernaher Baggergutablagerungsflächen sowie in Klappgruben erfolgen. Auf Pagensand, der einzigen landseitigen Baggergutunterbringung, soll bindiges Material aufgespült werden.

Nach § 14 Abs. 1 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) bedarf gemäß Satz 2 dieses Absatzes der Ausbau und Neubau von Bundeswasserstraßen einer Planfeststellung. Nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), Anlage zu § 3 Abs. 12, ist bei der Planfeststellung auch die Umweltverträglichkeit des Vorhabens zu prüfen. Dazu wurde von der PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (PÖUN) eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) erarbeitet, die auf zahlreiche Fachgutachten zu den einzelnen im UVPG genannten Schutzgütern aufbaut.

In der UVS wurde zur Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes zusätzlich auch die Prognose der Auswirkungen erstellt und die Erheblichkeit und Nachhaltigkeit der Beeinträchtigungen ermittelt. Erhebliche bzw. nachhaltige Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes gelten, sofern sie nicht vermeidbar sind, als Eingriffe nach § 8 des Bundesnaturschutzgesetzes und bedürfen somit des Ausgleichs im naturschutzfachlichen Sinne. Der flächenhafte Umfang der Eingriffe wurde nach Vorgabe der TdV ebenfalls in der UVS ermittelt und dient als Vorgabe für den hier vorliegenden landschaftspflegerischen Begleitplan, der die zum Ausgleich der Eingriffe erforderlichen naturschutzfachlichen Maßnahmen nach Art, Umfang und Lage in Text und Plänen beschreibt und darstellt.

Entsprechend der festgelegten Ausbauvariante werden abschnittsweise Vertiefungen der Fahrrenne und die anschließende Verbringung der entnommenen Materialien erforderlich. Diese vorhabenbedingten Maßnahmen wirken direkt und indirekt auf die einzelnen Schutzgüter. Direkt wirken sich die

- Baggerungen (Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand) sowie die
- wasser- und landseitige Baggergutverbringung aus.

Indirekte Auswirkungen sind (neben der Lärmimmission während der Baggerung) Veränderungen der Tidedynamik, die sich über die Wirkfaktoren

- Absinken des MT<sub>nw</sub> und Erhöhung des M<sub>Thw</sub> infolge veränderter Tidedynamik,
- Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit und der Transportkapazitäten in den Uferbereichen,
- Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit und der Transportkapazitäten in der Hauptstromrinne,
- Verlagerung der oberen Brackwassergrenze stromaufwärts aufgrund der Veränderung der Salzgehaltskonzentrationen,
- Verdriftung von Sediment und Erhöhung der Schwebstofffracht und die dadurch bedingte
- Änderung des Lichtklimas sowie
- Sedimenttypänderung der Fahrrinnenböschung

beeinträchtigend auf die Schutzgüter auswirken.

Erhebliche und/oder nachhaltige Beeinträchtigungen nach § 8 BNatSchG wurden in der UVS für die Schutzgüter „Wasser“ (Sedimente), „Boden“, „Tiere und Pflanzen“ (Aquatische und Terrestrische Lebensgemeinschaften) und „Landschaft“ prognostiziert.

Im Bereich der Baggergutablagerungsflächen „Twielenfleth“, „Krautsand“ und Hollerwettern-Scheelenkuhlen“ bestehen die erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des **Schutzgutes „Wasser“ (Sedimente)** in der Veränderung der Sohlstruktur durch den Einbau von Fuß- und Randsicherungen sowie in der Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung. Die Größe der Eingriffsfläche beträgt ca. **227 ha**.

Für die Verklappstellen bei km 690 N und bei km 714 N wird eine erhebliche Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung prognostiziert. Dies betrifft eine Fläche von ca. **32 ha**. Die



Gesamtgröße der Eingriffsfläche beträgt für das Schutzgut „Gewässer“ (Sedimente) somit ca. **259 ha** (227 ha erheblich und nachhaltig, 32 ha erheblich beeinträchtigt).

Hinsichtlich des **Schutzgutes „Boden“** kommt es infolge des MThw-Anstieges und der verlängerten Überflutungsdauer zum Verlust von ca. **112 ha** ufernaher Böden. Die Veränderung der Salzgehaltskonzentration und stromaufwärtige Verlagerung der oberen Brackwassergrenze bewirkt den Verlust von ca. **10 ha** süßwassergeprägter Vordeichsböden und Watten. Durch die landseitige Verbringung von Baggergut auf der Elbinsel Pagensand kommt es zu einer Überdeckung und damit den Verlust von ca. **33 ha** Boden sowie zu einer Belastung von ca. **2 ha** Boden im Randbereich des Spülfeldes durch Schadstoffeintrag über Spülfeldsickerwasser. Diese Beeinträchtigungen des Schutzgutes „Boden“ werden alle als **erheblich und nachhaltig** prognostiziert. Die Gesamtgröße der Eingriffsfläche beträgt ca. **157 ha**.

Das **Schutzgut „Tiere und Pflanzen“** wird in der UVS in aquatische und terrestrische Lebensgemeinschaften unterteilt.

Die erheblichen und/oder nachhaltigen Beeinträchtigungen der **aquatischen Lebensgemeinschaften** bestehen zum einen in der Entsiedlung des Gewässergrundes als Lebensraum des Zoobenthos durch die Ausbaubaggerungen und den Unterhaltungsmehraufwand. Dabei werden ca. **1354 ha** erheblich und nicht nachhaltig beeinträchtigt, da von einer Wiederherstellung der Zoobenthosbesiedlung innerhalb von ca. 1 bis 3 Jahren nach Bauende ausgegangen wird. Circa **100 ha** werden durch den zu erwartenden Unterhaltungsmehraufwand erheblich, und ca. **278 ha** aufgrund der Überlagerung von Ausbaubaggerungen und zu erwartendem Unterhaltungsmehraufwand erheblich und nachhaltig beeinträchtigt.

Durch die Sedimenttypänderung der Fahrrinnenböschung verschlechtern sich die Milieubedingungen für das dort siedelnde Zoobenthos auf ca. **156 ha** Fläche erheblich und nachhaltig.

Die Überlagerung mit Baggergut im Bereich der Baggergutverbringungsstellen führt zu einer Zerstörung/Schädigung der Zoobenthosgemeinschaften auf ca. **538 ha**. Diese Beeinträchtigung ist nur erheblich und nicht nachhaltig sofern die Zoobenthosbesiedlung ca. ein bis drei Jahre nach Bauende wieder hergestellt ist. Dies trifft für ca. **504 ha** der durch die Überlagerung mit Baggergut beeinträchtigten Fläche zu. Als erheblich und nachhaltig für das Zoobenthos wird die Überlagerung mit Baggergut auf einer Fläche von **34 ha** gewertet.

Die Gesamtgröße der Eingriffsfläche beträgt somit **2426 ha**, von denen **1958 ha erheblich** sowie **468 ha erheblich und nachhaltig** beeinträchtigt sind.

Hinsichtlich der **terrestrischen Lebensgemeinschaften** kommt es aufgrund der Erhöhung des Tidehochwassers infolge der veränderten Tidedynamik zum Verlust von ca. **92 ha** ufernaher Vegetation (Weidenauwald, Weidenauengebüsch und Röhricht). Durch die Aufspülung von Baggergut auf Pagensand werden ca. **33 ha** Biotopflächen überdeckt, was den Verlust der derzeitigen Lebensgemeinschaften und Lebensraumstrukturen bedeutet. Diese Beeinträchtigungen werden alle als erheblich und nachhaltig prognostiziert. Die Gesamtgröße der Eingriffsfläche beträgt ca. **125 ha**.

Das **Schutzgut „Landschaft“** wird durch die Aufspülung auf Pagensand auf ca. **33 ha** Fläche **erheblich und nachhaltig** beeinträchtigt.

Die **Ermittlung geeigneter Standorte für Kompensationsmaßnahmen** erfolgte dabei über ein zweistufiges Beurteilungs- und Auswahlverfahren. In einem ersten Arbeitsschritt waren zahlreiche mögliche Kompensationsgebiete (Ergebnisse u. a. einer Vorrecherche zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Hinweise von Naturschutzbehörden usw.) anhand der Kriterien **Möglichkeit der Aufwertung des Ausgangszustandes der Maßnahmenggebiete und Ergänzung oder Vergrößerung bereits vorhandener wertvoller Bereiche** zu prüfen.

Die ausgewählten Maßnahmenggebiete wurden in einem zweiten Bearbeitungsschritt auf ihre Eignung zur schutzgutspezifischen Kompensation, getrennt für den aquatischen und terrestrischen Lebensraum, anhand der Kriterien: **Eignung des naturräumlichen Standortpotentials und Lage des Maßnahmenggebietes zum Ort des Eingriffs** weiter beurteilt.

Je nach Bewertung wurde die Eignung der Maßnahmenggebiete mit wenig geeignet (Maßnahmenggebiete der 3. Priorität), bedingt geeignet (Maßnahmenggebiete der 2. Priorität) bzw. gut geeignet (Maßnahmenggebiete der 1. Priorität) eingestuft. Abschließend erfolgt die Überprüfung der **technischen Machbarkeit** (wasserbauliche Maßnahmen) und der **Flächenverfügbarkeit** (Gründerwerb).

Als **Ergebnis** der Standortsuche verblieben folgende Gebiete zur Kompensation der Eingriffe in den aquatischen und terrestrischen Bereich:

- **Maßnahmenggebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch**
- **Maßnahmenggebiet Belumer Außendeich**
- **Maßnahmenggebiet Stör-Mündungsbereich**
- **Maßnahmenggebiet Spülfeld Pagensand**

Zusätzlich zu den Maßnahmen der 1. Priorität wurde das Gebiet Hetlingen/Giesensand (3. Priorität) aufgrund des erkennbaren notwendigen Kompensationsbedarfs und aufgrund der im Vorfeld nachgewiesenen Flächenverfügbarkeit und Präferenzen der Naturschutzbehörden in die weitere Planung mit einbezogen.

Die Maßnahmenplanung für die ausgewählten Maßnahmenggebiete wird im folgenden zusammengefaßt dargelegt:

- **Maßnahmenggebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch**

Die Hahnöfer Nebelbe wird im Norden durch die ehemals einzeln gelegenen Strominseln Haskalbsand, Neßsand und Schweinsand vom Hauptstrom der Elbe getrennt. Der Bereich der östlichen Einmündung der Hahnöfer Nebelbe in die Elbe weitet sich zum Mühlenberger Loch auf. Diese ausgedehnte Wattfläche wird durch die Einmündung der Este durchschnitten. Das Mühlenberger Loch gehört zur Freien und Hansestadt Hamburg, die Hahnöfer Nebelbe zum Land Niedersachsen. Im Rahmen der LBP-Bearbeitung wird nur der östliche Teil etwa ab der Mitte der Hahnöfer Nebelbe betrachtet. Teile des Mühlenberger Lochs sind als Natur- bzw. Landschaftsschutzgebiet geschützt, das Mühlenberger Loch ist nach der RAMSAR - Konvention als Feuchtgebiet internationaler Bedeutung gemeldet.

Die Watten nehmen große Teile des Mühlenberger Loches ein und sind in größerem Umfang dem Inselkomplex Neßsand/Schweinsand vorgelagert. Sie haben für den Stoffhaushalt und für die Lebensgemeinschaften im und am Fluß eine besondere Bedeutung. Wasserseitig sind den Watten Flachwasserzonen vorgelagert.

Untersuchungen zur Schadstoffbelastung von Sedimenten dokumentieren eine relativ hohe Belastung der Sedimente im Bereich des Mühlenbergers Lochs mit anorganischen und organischen Schadstoffen. Sedimentproben aus der Hahnöfer Nebelbe weisen nur geringe Schadstoffmengen auf.

Für die aquatischen Lebensgemeinschaften, insbesondere das Makrozoobenthos, wurden ebenfalls ergänzende Untersuchungen durchgeführt, die ergaben, daß das Artenspektrum weitgehend dem in den Beprobungen zur UVS dokumentierten Arten entspricht. Das Mühlenberger Loch hat eine besondere Bedeutung für die Fischbestände in der gesamten Unterelbe, u.a. als Hauptlaichgebiet des Stintes. Als Durchzugs-, Rast- und Überwinterungsgebiet übernimmt das Mühlenberger Loch eine wichtige Funktion für zahlreiche Vogelarten. Die Rastbestände von Löffelente, Krickente und Zwergmöwe erreichen internationale Bedeutung.

Der Übergangsbereich zwischen der Hahnöfer Nebelbe und dem Mühlenberger Loch wie auch das Mühlenberger Loch selbst ist durch hohe Sedimentationsraten gekennzeichnet. Da der erste Flutstrom von oberstrom in die Hahnöfer Nebelbe eindringt, hat sich im Staubeereich zwischen den hier aufeinander treffenden Teilflutströmen in den vergangenen Jahren eine Barre gebildet. Dieser Prozeß wird sich weiter fortsetzen und die jetzt schon vorhandene Barre weiter auflanden lassen, bis sie als Tidewasserscheide die Teilsysteme Hahnöfer Nebelbe und Mühlenberger Loch hydraulisch voneinander trennen wird. Mit dieser Verlandungstendenz wird langfristig sowohl der Verlust der noch vorhandenen Priel- und Rinnensysteme als auch der von Flachwasserzonen und Wattflächen einhergehen.

Unter Berücksichtigung der für den Natur- und Landschaftshaushalt großen Wertigkeit der Wattflächen sollen als Kompensationsmaßnahme für Eingriffe in den aquatischen Bereich in Teilbereichen der östlichen Hahnöfer Nebelbe und des Mühlenberger Loches Flachwasserzonen gesichert und entwickelt werden. Dabei sollen die aus avfaunistischer Sicht wertvollen Wattflächen nur kleinflächig in Anspruch genommen werden und ein stabiles Prielsystem in Verbindung mit den Überlegungen zur Öffnung der Alten Süderelbe innerhalb der Watten geschaffen werden.

Zur Herstellung der Flachwasserzonen ist die einmalige Baggerung einer Rinne mit einer durchschnittlichen Breite von 125 m und einer Sohltiefe von 2,5 m u KN geplant. Während im Mühlenberger Loch im gesamten Bereich der geplanten Rinne vertieft werden muß, weist die Hahnöfer Nebelbe überwiegend bereits die geplanten Tiefen auf. Insbesondere ist die Barre im Übergangsbereich der Hahnöfer Nebelbe zum Mühlenberger Loch abzubaggern. Dort fällt die Hauptmenge der insgesamt zu baggernden ca. 1,10 Mio m<sup>3</sup> Sediment an. Das Baggermaterial soll in eine Klappgrube unmittelbar westlich des Este-Fahrwassers verbracht werden. Zur Vermeidung der Sedimentverdriftung wird eine schwimmende Leitung vom Bagger direkt zur Klappgrube gelegt. Von hier aus wird eine Spülleitung bis auf den Boden der Klappgrube abgesenkt, so daß das Baggergut gezielt in die Klappstelle eingebracht wird. Baggern und Verbringen werden also in einem Arbeitsgang ausgeführt. Damit können insbesondere die schadstoffbelasteten Sedimente aus dem Mühlenberger Loch können ohne negative Folgewirkungen verbracht werden. Nach Abschluß der Bagger- bzw. Verklapparbeiten wird die Klappgrube mit einer ca. 1,00 bis 2,00 m dicken Sandschicht aus der laufenden Unterhaltungsbaggerung abgedeckt. Die zeitliche Beschränkung der Baggertätigkeiten wird dabei auf die Bedeutung des Maßnahmegebietes als Rastgebiet für Vögel bzw. Laich- und Aufwuchsbiotop für Fische abgestimmt. Daher sollen alle notwendigen Baggertätigkeiten nicht in der Zeit zwischen Anfang August und Ende April durchgeführt werden.

Durch die geplanten Maßnahmen werden die Flachwasserzonen, aber auch die Süßwasserwatten im Bereich der Hahnöfer Nebelbe und des Mühlenberger Loches mit ihrer großen Be-

deutung z.B. für den Sauerstoffhaushalt der Elbe, als Laichbiotop für verschiedene Fischarten, aber auch als wichtiger Schwingungsraum für das Tidevolumen der Elbe mittel- bis langfristig gesichert werden.

- **Maßnahmengbiet Belumer Außendeich**

Das auf niedersächsischem Elbufer liegende Maßnahmengbiet Belumer Außendeich erstreckt sich von der Ostemündung auf einer Länge von ca. 5,2 km nach Westen. Der größte Teil dieses ca. 650 ha großen Maßnahmengbietes ist von einem Sommerdeich umgeben, der nur bei meist im Winter stattfindenden Sturmflutereignissen eine Überflutung der dahinterliegenden Flächen zuläßt. Die tidebeeinflußten Vorlandflächen werden überwiegend intensiv als Weideland genutzt. Die im Sommerpolder liegenden Grünländer der Marschen werden ebenfalls intensiv als Weideflächen bewirtschaftet.

Der Belumer Außendeich ist nach RAMSAR - Konvention Teil des Feuchtgebietes internationaler Bedeutung "Niederelbe zwischen Barnkrug und Otterndorf" und gemäß EG-Vogelschutzrichtlinie als EG-Vogelschutzgebiet ausgewiesen.

Das Maßnahmengbiet Belumer Außendeich ist durch eine intensive Grünlandnutzung geprägt. Naturnahe, ästuartypische Strukturen und Biotoptypen sind nur noch in Fragmenten erhalten. Innerhalb der weitläufigen Marschgrünlandflächen sind wertvolle Biotoptypen, wie artenreiche Marschgräben und flächige Schilfröhrichte der Brackmarsch, nur zerstreut anzutreffen. Im Zuge der Eindeichung des Sommerdeichgebietes sind großflächig trockenere Standortverhältnisse geschaffen worden, die eine intensive Bewirtschaftung der potentiell feuchten bis nassen Grünlandstandorte ermöglichen. Trotz seines Schutzstatus als Naturschutzgebiet und seiner internationalen Bedeutung als Feuchtgebiet und Vogelschutzgebiet ist der Belumer Außendeich in seinem derzeitigen Zustand naturschutzfachlich eher geringwertig einzustufen.

Die angestrebte hohe Aufwertung des Maßnahmengbietes Belumer Außendeich kann nur durch die Entwicklung von tideabhängigen, naturnahen Strukturen und Biotoptypen und durch die extensive Nutzung des Marschgrünlandes erreicht werden. Grundvoraussetzung zur Schaffung naturnäherer und ästuartypischer Standortverhältnisse ist zum einem die Wiederherstellung der Tidedynamik im Sommerdeichgebiet und zum anderen die Reduzierung der derzeitigen intensiven Landnutzung.

Die Wiederherstellung der natürlichen Tidedynamik im Sommerdeichgebiet kann durch die Öffnung des Sommerdeiches und die Anbindung der Grabensysteme an die Tide erreicht werden. Durch die Wiederherstellung der Tidedynamik wird eine morphodynamische und standörtliche Regeneration initiiert, die Voraussetzung für eine ästuartypische Entwicklung im Sommerdeichgebiet ist. Entsprechend der geänderten Standortverhältnisse (Tide- und Brackwassereinfluß, Vernässung, tidebedingte Sedimentation und Erosion) können sich wieder an die Tidedynamik angepaßte Lebensräume entwickeln und die derzeitige Bedeutung des Belumer Außendeiches als ästuartypischer, naturnaher Lebensraum für die aquatische und terrestrische Flora und Fauna und im besonderen als Rast-, Nahrungs- und Brutvogellebensraum gesichert und verbessert werden.

Die Öffnung des Sommerdeiches erfolgt entlang der elbparallelen Deichtrasse an mehreren Stellen. In Anlehnung an die örtlichen Verhältnisse wird der Sommerdeich an den einzelnen Öffnungsstellen auf Geländeniveau abgetragen, angebösch und mit Landschaftsrasen angesät. Das abgetragene Bodenmaterial wird u. a. landseitig an die angrenzende Deichböschung angelagert, um umfangreiche Bodenbewegungen im Maßnahmengbiet zu vermindern. Die senkrecht zur Elbeströmung verlaufenden Deichflanken im Westen und Osten bleiben bestehen.

Nach Öffnung des Sommerdeiches werden die Sielgräben und Altpriele im Sommerdeichgebiet an die Tidegräben im Vorland angebunden. Der Anschluß der Priele und Gräben im Bereich der geöffneten Sommerdeichtrasse erfolgt als offener, naturnaher Gewässerausbau ohne Befestigungen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten bezüglich der Gewässertiefe und -breite. Durch die aufgeführten Maßnahmen zur Wiederherstellung der Tidedynamik in den Priel- und Grabensystemen ist gleichzeitig eine Entwicklung zu naturnäheren, artenreicheren Gewässerstrukturen möglich. Die Prielstrukturen und Marschgräben sollen sich über die Tidedynamik (Erosions- und Sedimentationsprozesse) selbst gestalten und entwickeln, die reine Entwässerungsfunktion tritt zurück.

Die bestehenden Röhrichte entlang der Elbe (Brackwasserwatt-Röhricht und Schilfröhricht der Brackmarsch) sind in ihrem Bestand zu erhalten. Auf tieferliegenden und öfter überfluteten Bereichen bietet sich die Aufgabe der Grünlandnutzung an. Hier sollen sich naturnahe Biotoptypen, wie Röhrichte der Brackmarsch mit Übergängen zu Flutrasen, entwickeln. Entlang von Uferbereichen an der Elbe mit wenig ausgeprägter Vegetationszonierung (Intensivgrünland der Marschen, lineare Salzwiesenfragmente und seggenarme Flutrasen) ist die Nutzung ebenfalls zu Gunsten ungenutzter Feuchtgebietskomplexe aufzugeben. Die übrigen Marschgrünlandflächen im Belumer Außendeich sollen insbesondere aufgrund ihrer Bedeutung als Rast-, Nahrungs- und Brutvogellebensraum erhalten und in abgestufter Bewirtschaftungsform an die geänderten Standortverhältnisse angepaßt werden.

- **Maßnahmengbiet Stör-Mündungsbereich**

Das Maßnahmengbiet Stör-Mündungsbereich liegt in den Gemeinden Borsfleth und Wewelsfleth im Kreis Steinburg (Schleswig-Holstein). Es grenzt unmittelbar nördlich an das Stör-Sturmflutsperrwerk an und umfaßt mit einer Fläche von ca. 314 ha die Bereiche zweier Flußschlingen zwischen den Stör-Deichen. Das Maßnahmengbiet ist eine weitläufige, nur durch einige Baumreihen unterbrochene, intensiv als Grünland genutzte Auenlandschaft, die stellenweise von tidebeeinflussten Gräben und Grüppen durchzogen wird. Durch die Errichtung von Sommerdeichen und die intensive landwirtschaftliche Nutzung wurden naturraumtypische Biotope wie Röhrichte und Gehölze der Aue überwiegend verdrängt. Nur entlang der Stör und der Kremper Aue finden sich in Form schmaler Uferstreifen ersatzweise naturraumtypische Biotoptypen wie Flußwatt-Röhrichte oder Flutrasen. Die Offenheit des Gebietes und die Nutzung als Grünland ist auch Grund für eine gewisse regionale Bedeutung des Gebietes für Wiesen-Brutvogelarten und als Rastplatz für Gänse, Enten, Schwäne und Limikolen.

Die Planung des Schutzgebietes- und Biotopverbundsystems Schleswig-Holstein weist die Stör-Niederung und damit auch das Maßnahmengbiet aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten als "Überschwemmungsbereich der Auen". In Anlehnung an dieses Entwicklungsziel und aufgrund der der Höhenlagen des Gebietes sowie der - bedingt durch die Schließzeiten des Sturmflutsperrwerks - eingeschränkt einschwingenden Tide ist für das linke Störufer die Entwicklung einer von standorttypischem Extensivgrünland geprägten Auenlandschaft mit ausgedehnten Röhrichtbeständen sowie die Entwicklung eines ausgedehnten Auwald-/Röhrichtkomplexes im Einflußbereich der Tide vorgesehen. Auf dem rechten Störufer ist die Entwicklung einer offenen, ungekammerten und von standorttypischem, mäßig feuchtem Extensivgrünland geprägten Auenlandschaft im Einflußbereich der Tide als wichtiger Rastzone für Zugvögel im Bereich der Stör geplant, die auch den Lebensraum für Wiesenbrüter, uferbewohnende Käfer sowie Nacht- und Kleinschmetterlinge aufwerten wird.

Zur Realisierung der Kompensations- und Entwicklungsziele sind insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung des Tideeinflusses Voraussetzung. Dies läßt sich auf dem linken Störufer

durch einen verbesserten Anschluß der vorhandenen Grabensysteme untereinander und insbesondere mit der Kremper Au und einer stellenweisen Aufweitung der Gräben erreichen. Die sich an die Gräben anschließenden Gruppen sind teilweise durch die Beseitigung störender Verwallungen einem häufigeren Tideeinfluß auszusetzen, damit sich als Voraussetzung für die Entwicklung der zu kompensierenden Biotoptypen eine insgesamt stärkere Vernässung auf einer möglichst großen zusammenhängenden Fläche einstellen kann. Günstige Bedingungen dafür bietet eine größere, tieferliegende Fläche im zentralen Teil des linken Ufers. Aufgrund der Höhenlage und der zu erwartenden Überflutungshäufigkeit ist dort nach Aufgabe der Nutzung von einer Entwicklung autotypischer Biotope wie Flußwatt-Röhricht bzw. eines Auwald-/Röhrichtkomplexes auszugehen. Diese Entwicklungen sollen lediglich durch geeignete Initialanpflanzungen eingeleitet werden und dann der Eigenentwicklung überlassen werden. Die sich entwickelnden Biotoptypen sind Lebensräume u.a. für zahlreiche Brutvogelarten. Wesentlicher Aspekt ist aber auch die weitere Aufwertung des bisher intensiv genutzten Grünlandes. Die Entwicklung zu standorttypischem Extensivgrünland als Verbesserung des Lebensraumes für Rastvögel und Wiesenbrüter läßt sich ebenfalls durch eine stärkere Durchfeuchtung des Grünlandes erreichen. Dies ist sowohl auf dem linken als auch auf dem rechten Störufer möglich, dort hauptsächlich durch die Öffnung des vorhandenen Sommerdeiches. Damit kann auch auf dem rechten Störufer der Tideeinfluß wieder weiter auf das Grünland ausgedehnt werden.

- **Maßnahmengbiet **Hetlingen/Giesensand****

Das im Binnendeichsbereich gelegene, ca. 154 ha umfassende Maßnahmengbiet Hetlingen-Giesensand befindet sich in der Gemeinde Hetlingen im Kreis Pinneberg, Schleswig-Holstein. Der nordwestliche Teil des Maßnahmengbietes wird von der tideunbeeinflußten Haseldorfer Binnenelbe, dem Naturschutzgebiet (NSG) "Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland" und von der Kläranlage Hetlingen begrenzt. Das Umfeld der Kläranlage und Bereiche an der Haseldorfer Binnenelbe werden durch Gehölzreihen mit starker Kulissenwirkung geprägt. Auf den übrigen Flächen innerhalb dieses Bereiches findet intensive Grünlandnutzung statt.

Die Haseldorfer Binnenelbe wird durch ein Hubschütz in Höhe der Hetlinger Kläranlage von der Hetlinger Binnenelbe und deren Tidegeschehen vollständig abgetrennt.

Der südöstliche Bereich des Maßnahmengbietes wird vom Landesschutzdeich mit dem vorgelagerten elbseitigen Teil des NSG "Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland", der Kläranlage Hetlingen und der tidebeeinflußten Hetlinger Binnenelbe begrenzt. Das insgesamt flache Marschgrünland ist von Gräben, Gruppen und flächenhaften Vertiefungen z. T. kleinräumig durchsetzt und wird als Weide, Mähweide und Wiese intensiv genutzt. Aufgrund der intensiven Nutzung finden sich entlang der Gräben und der Binnenelben kaum Röhrichte und Ufer-/Hochstaudenfluren. Das südöstliche Maßnahmengbiet liegt innerhalb des geplanten Naturschutzgebietes "Wedeler Marsch". Als Begründung für die geplante Ausweisung wird u. a. „Großflächiges Vorkommen der Schachblume und Lebensraum für Wiesenvogelarten“ angegeben.

Für das Maßnahmengbiet Hetlingen-Giesensand ist in der Schutzgebiets- und Biotopverbundplanung des Landes Schleswig-Holstein der Erhalt und die Entwicklung einer extensiv genutzten, weiträumigen Wiesenlandschaft mit Übergängen zu Sukzessionsflächen einschließlich der Herstellung eines weitgehend ursprünglichen Wasserregimes vorgesehen. Insofern stimmen auch die Erfordernisse der Kompensationsplanung, die die Erweiterung des Tideeinflusses und die Entwicklung vom Eingriff betroffener naturraumtypischer Biotoptypen vorsehen, mit den Entwicklungszielen der Verbundplanung überein.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist für den Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe die Entwicklung von Feucht- und Naßwäldern durch Initialpflanzung und Sukzession im Anschluß an bestehende Baumreihen und Gehölzstreifen vorgesehen. Auf Flächen, die durch den winterlichen Anstau im benachbarten Naturschutzgebiet beeinflusst sind, ist die Entwicklung und Kompensation von Röhricht im Rahmen der Nutzungsaufgabe vorgesehen. Das verbleibende, intensiv genutzte Grünland wird extensiviert und durch Schließen von Gruppen und Dränleitungen weiter vernäßt.

Für die Verbesserung und Erweiterung des Tideeinflusses im Bereich der Hetlinger Binnenelbe ist der parallel zum südlichen Ufer verlaufende Sommerdeich an zwei Stellen zu öffnen und die angrenzenden Marschgräben dadurch an die Hetlinger Binnenelbe anzuschließen. Die Marschgräben sind für ein möglichst rasches und großflächiges Einschwingen der Tide stellenweise aufzuweiten und zu vertiefen. Marschgräben und Gruppen sind miteinander zu verbinden. Durch die Erweiterung des Tideeinflusses besteht die Möglichkeit flächenhaft die Voraussetzung für eine Kompensation beeinträchtigter Biotoptypen wie Flußwatt-Röhricht und Ufer-/Hochstaudenfluren zu schaffen. Die Entwicklung von Landröhricht ist u. a. als Uferstrandstreifen einseitig entlang gehölzbestandener Gräben vorgesehen.

Das durch seine Weitläufigkeit geprägte Intensivgrünland der Marschen weist noch ein Potential zur Förderung der Rast- und Brutvogelvorkommen auf. Im Rahmen der Grünlandextensivierung soll deshalb das Marschgrünland durch künftige, aperiodische Überflutungen und das Aufstauen von Oberflächenwasser (Schließen von Gruppen und Dränleitungen) verstärkt vernäßt werden. Im Rahmen einer verstärkten Vernässung und einer den Standortverhältnissen angepaßten extensiven Nutzung besteht auch die Möglichkeit, daß sich die ehemals auf einer Parzelle nördlich der Kopfweidenreihe nachgewiesene Schachblume wieder im Maßnahmengebiet einstellen wird.

#### • **Maßnahmengbiet Spülfeld Pagensand**

Die 1997 unter Naturschutz gestellte Insel Pagensand liegt in der Unterelbe auf der Höhe zwischen Pinnau- und Krückaumündung. Sie gehört zu den Gemeinden Haselau und Seester-mühe, Kreis Pinneberg, sowie zu den Gemeinden Kollmar und Neuendorf, Kreis Steinburg (Schleswig-Holstein). Das für die Aufspülung bindigen Baggergutes vorgesehene Gelände liegt auf einem relativ ebenen Plateau im zentralen Bereich der Insel und umfaßt ca. 33 ha. Die Geländehöhen liegen zwischen ca. + 6,05 mNN und ca. + 6,70 mNN. Der überwiegende Teil des geplanten Spülfeldes wird landwirtschaftlich genutzt. Die Spülfeldfläche wird im Osten, Norden und Westen von angrenzenden Gehölzbeständen sowie in ihrem südlichen Verlauf durch einen alten Spülfeldwall abgegrenzt. Von der Aufspülungsmaßnahme sind fast ausschließlich bereits durch ehemalige Aufspülungen überhöhte und überformte Flächen betroffen.

Die zwischen seitlichen Spüldämmen errichtete Spülfeldfläche ist ca. 33 ha groß. Die Aufspülmächtigkeit beträgt ca. 5,60 m, so daß nach Setzung des überwiegend bindigen Substrates ca. 2 Mio m<sup>3</sup> Baggergut untergebracht werden können. Die Oberkante des Spülfeldes wird bei ca. +11,7 mNN liegen.

Zur Aufspülung des Baggergutes wird eine Spülrohrleitung von der Elbe (Fahrwasser) zum Spülfeld Pagensand verlegt. Diese Leitung soll entlang eines bestehenden Wirtschaftsweges geführt werden, um eine Beeinträchtigung der Laubforstbestände mit einheimischen Arten und des Tide-Auwaldes am Elbufer zu vermeiden. Am Elbufer ist die Spülleitung über den Sandstrand zu verlegen, um Beeinträchtigungen des Flußwatt-Röhrichts auszuschließen. Da das Baggergut in verflüssigter Form aufgespült wird, ist eine Entwässerung des Spülfeldes

erforderlich. Die Spülfeldentwässerung soll über einen Spülgraben nach Osten in die Pagen-  
sander Nebeneibe erfolgen. Für den Spülgraben bietet sich eine bestehende Trassierung zwi-  
schen zwei alten Spüldämmen an. Durch die vorgesehene Ableitungsführung werden unnötige  
Eingriffe in angrenzende Laubforste mit einheimischen Arten vermieden. Um unnötige Ein-  
griffe in diese Waldbestände zu vermeiden, wird während der Bauzeit die Aufstellung von  
Bauzäunen entlang der Waldränder vorgesehen.

Als übergeordnete Kompensations- und Entwicklungsziele leiten sich die Gestaltung und Ent-  
wicklung des Spülfeldes als wertvoller Sekundärlebensraum und die landschaftsgerechte Ein-  
bindung des Spülfeldes ab. Nach Abschluß der Aufspülung ist eine Profilierung des Geländes  
vorgesehen, um möglichst unterschiedliche Standortverhältnisse zu schaffen. Zur besseren  
landschaftlichen Einbindung sollen der südliche Spüldamm und die südliche Spülfeldbö-  
schung unregelmäßig abgeflacht und sandiges Spülfeldsubstrat aufgebracht werden.

Das gesamte Spülfeld wird nach den Profilierungs- und Gestaltungsmaßnahmen der natürli-  
chen Sukzession überlassen. Auf den unregelmäßig gestalteten Spülfeldflächen sollen sich  
über die ungestörte Eigenentwicklung Ruderalfluren und halbruderale Gras- und Staudenflu-  
ren frischer bis feuchter, teils trockener Standorte entwickeln. Selbstständig aufkommende  
Gehölze sind zu belassen.

Entlang der östlichen, nördlichen und westlichen Spüldamböschung sind initiale Gehölz-  
pflanzungen mit einheimischen Straucharten vorgesehen, die nach Abschluß der Fertigstel-  
lungs- und Entwicklungspflege der natürlichen Sukzession überlassen werden.

**Die hier beschriebenen Kompensationsmaßnahmen werden im Rahmen der Bilanzie-  
rung den ermittelten Eingriffen gegenübergestellt.** Dazu wurde im LBP ein 2-stufiges Ver-  
fahren entwickelt, welches neben quantitativen Elementen auf verbal-argumentativen Begrün-  
dungen aufbaut. Das Verfahren orientiert sich am Stand fachlicher Diskussionen und Kon-  
ventionen und berücksichtigt die projektspezifischen Eingriffe in den Natur- und Landschafts-  
raum Unter- und Außenelbe und gewährleistet die erforderliche Durchgängigkeit zwischen  
UVS und LBP.

#### **Ermittlung des erforderlichen Kompensationsbedarfes**

Ausgehend von den aus der UVS flächenmäßig übernommenen Eingriffszahlen für die einzel-  
nen Schutzgüter wird der Kompensationsbedarf unter Berücksichtigung der Wertigkeit des  
Ist-Zustandes der vom Eingriff betroffenen Schutzgüter und der Intensität der prognostizierten  
Beeinträchtigungen ermittelt. Die Ermittlung erfolgt über einen Bewertungsrahmen, in dem  
den unterschiedlichen Wertigkeiten des Ist-Zustandes und den Beeinträchtigungsintensitäten  
differenzierte abgestufte Faktoren zugeordnet sind. Über die Verknüpfung von Eingriffsflä-  
chen mit den Faktoren wird der Kompensationsbedarf quantitativ ermittelt.

Nach dem Bewertungsrahmen wurde folgender Kompensationsbedarf für die einzelnen  
Schutzgüter getrennt nach Konfliktursachen ermittelt:

- **Aquatische Lebensgemeinschaften**

|  |          |
|--|----------|
| Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand | 469,2 ha |
| wasserseitige Baggergutunterbringung         | 116,9 ha |
| Sedimenttypänderung der Fahrrinnenböschung   | 156,0 ha |
  
- **Sedimente**



|   |                             |
|---|-----------------------------|
| wasserseitige Baggergutunterbringung        | 343,7 ha                    |
| <b>• terrestrische Lebensgemeinschaften</b> |                             |
| landseitige Baggergutunterbringung          | 46,9 ha                     |
|   | 1,4 ha (lineare Strukturen) |
| Änderung der Tidewasserstände               | 204,5 ha                    |
| <b>• Boden</b>                              |                             |
| landseitige Baggergutunterbringung          | 54,7 ha                     |
| Änderung der Tidewasserstände               | 294,9 ha                    |
| Verlagerung der Brackwasserzone             | 20,0 ha                     |
| <b>• Landschaft</b>                         |                             |
| landseitige Baggergutunterbringung          | 49,5 ha                     |

### **Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfanges**

Der Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfanges wurde ein Verfahren mit vergleichbarem Detaillierungsgrad zugrunde gelegt. Qualitativ wird anhand von funktionalen, räumlichen und zeitlichen Bezug für jedes Maßnahmengebiet eine primäre und sekundäre Kompensationswirkung abgeleitet. Nach dem funktionalen, räumlichen und zeitlichen Bezug der geplanten Einzelmaßnahmen und der Lage der Maßnahmen in unterschiedlichen Wasserstands-bereichen wird die Höhe der Kompensationswirkung verbal-argumentativ beschrieben und quantitativ ermittelt. In einem Bewertungsrahmen werden der Höhe der Kompensationswirkung Faktoren zugeordnet. Diese Faktoren werden mit den Flächen der Maßnahmen verknüpft.

Die Maßnahmengebiete Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch und Belumer Außendeich kompensieren primär die Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften und der Sedimente. Das Maßnahmengebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch hat keine sekundäre Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich. Durch das Maßnahmengebiet Belumer Außendeich können sekundäre Beeinträchtigungen von terrestrischen Lebensgemeinschaften, Boden und Landschaft kompensiert werden. Primäre Kompensationswirkung für die Beeinträchtigungen der terrestrischen Lebensgemeinschaften inkl. Boden und Landschaft wird den Maßnahmengebieten Stör-Mündungsbereich und Hetlingen/Giesensand zugeordnet. Beide Maßnahmengebiete können auch sekundäre Beeinträchtigungen aquatischer Lebensgemeinschaften inkl. Sedimente kompensieren. Dem Maßnahmengebiet Pagensand wird eine primäre Kompensationswirkung für terrestrische Lebensgemeinschaften inkl. Boden und Landschaft zugeordnet. Eine sekundäre Kompensationswirkung besteht nicht.

Der anrechenbare Maßnahmenumfang wurde entsprechend der Methodik für die zusammengefaßten Maßnahmenobergruppen wie folgt ermittelt:

- **Maßnahmengebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch**  
 Die auf einer Fläche von 68 ha geplante Sicherung und Entwicklung von Flachwasserzonen mit sehr hoher Kompensationswirkung wird ohne Flächenabzug in der Bilanz angerechnet.
- **Maßnahmengebiet Belumer Außendeich**

Der Anschluß von Gräben an die Tide (31 ha) hat eine sehr hohe Kompensationswirkung und wird mit 31 ha angerechnet. Nutzungsaufgabe und Sukzession (42 ha) werden mit mittlerer Kompensationswirkung eingestuft und mit 31,5 ha angesetzt. 571,5 ha Extensivierung wird ebenfalls eine mittlere Kompensationswirkung zugeordnet, so daß 428,63 ha in die Bilanz einfließen. Alle Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Belumer Außendeich kompensieren mit einer anrechenbaren Fläche von 491,13 ha Eingriffe in das Schutzgut aquatische Lebensgemeinschaften und Eingriffe in das Schutzgut Sedimente.

- **Maßnahmensgebiet Stör-Mündungsbereich**

Die Entwicklung von Röhricht im Wasserstandsbereich bis MThw (4 ha) wird aufgrund der hohen Kompensationswirkung mit 3,6 ha angerechnet. Röhrichtentwicklung durch Nutzungsaufgabe im aperiodisch überschwemmten Bereich hat ebenfalls eine hohe Kompensationswirkung, im Bereich ohne Tideeinfluß ist die Kompensationswirkung mittel. Im aperiodisch überfluteten Bereich werden von 25 ha Röhrichtentwicklung 22,5 ha, im Bereich ohne Tideeinfluß von 25,5 ha nur 19,3 ha angerechnet. Laubgehölzpflanzungen wird im aperiodisch überschwemmten Bereich eine mittlere Kompensationswirkung zugeordnet, so daß von 19 ha tatsächlicher Fläche etwa 17,1 ha angesetzt werden. Bei fehlendem Tideeinfluß ergibt sich für 3 ha Gehölzentwicklung ebenfalls mittlerer Kompensationswirkung eine anrechenbare Fläche von 2,25 ha. Für Extensivierungen im aperiodisch überschwemmten Bereich sind aufgrund hoher Kompensationswirkung von 41,5 ha ungefähr 37,35 ha anrechenbar. Für Extensivierung im Bereich ohne Tideeinfluß wird die Kompensationswirkung mit mittel eingestuft, so daß sich für 196 ha ca. 147 ha anrechenbarer Fläche ergeben. Insgesamt können die geplanten Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Stör-Mündung mit einem anrechenbaren Maßnahmenumfang von 248,93 ha in die Bilanz einfließen.

- **Maßnahmensgebiet Hetlingen/Giesensand**

Die Röhrichtentwicklung im Bereich bis MThw (17 ha) wird aufgrund der geringen Kompensationswirkung mit 8,5 ha anrechnet. Röhrichtentwicklung durch Nutzungsaufgabe im aperiodisch überfluteten Bereich hat eine geringe Kompensationswirkung und fließt mit 6,5 ha in die Bilanz ein. Ohne Tideeinfluß hat die Röhrichtentwicklung (28,5 ha) sehr geringe Kompensationswirkung und wird mit 5,7 ha angerechnet. Laubgehölzpflanzungen ohne Tideeinfluß (5,5 ha) wird eine sehr geringe Kompensationswirkung zugeordnet, so daß 1,1 ha in die Bilanz eingehen. Die Extensivierung im aperiodisch überschwemmten Bereich (20,5 ha) hat geringe Kompensationswirkung und wird mit 10,25 ha angerechnet. Für Extensivierung ohne Tideeinfluß (69,5 ha) wird eine sehr geringe Kompensationswirkung ermittelt. Die Flächen gehen mit 13,9 ha in die Bilanz ein. Die Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Hetlingen/Giesensand kompensieren mit einer Fläche von 45,95 ha Eingriffe in das Schutzgut terrestrische Lebensgemeinschaften und Eingriffe in das Schutzgut Boden.

- **Maßnahmensgebiet Pagensand**

Der Spülfeldgestaltung mit anschließender natürlicher Sukzession wird z. T. eine hohe, z.T. eine sehr hohe Kompensationswirkung zugeordnet. Der anrechenbare Maßnahmenumfang ergibt sich mit 30,45 ha. Der Pflanzung von Laubgehölzen wird eine hohe Kompensationswirkung zugeordnet, so daß die 2,0 ha mit 1,8 ha in die Bilanz einfließen. Die Kompensationswirkung der Maßnahmen für das Landschaftsbild wird ebenfalls mit sehr hoch eingestuft, so daß 33 ha angerechnet werden.

Kompensationsumfang und anrechenbarer Maßnahmenumfang entsprechen damit einem vergleichbaren Detaillierungsgrad, so daß die ermittelten Größen rein rechnerisch bilanziert werden können.

In der abschließenden **Bilanzierung** (abschließenden Gegenüberstellung) wird der anrechenbare Maßnahmenumfang von dem erforderlichen Kompensationsbedarf abgezogen, bis der Bedarf rein rechnerisch gedeckt ist. Bei der Bilanzierung wird vereinfacht zwischen einem aquatischen Bereich (Kompensationsbedarf für aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente) und einem terrestrischen Bereich (Kompensationsbedarf für terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden) unterschieden. Nach einer qualitativen Einschätzung der funktionalen, räumlichen und zeitlichen Bezüge zu den Eingriffen wird den Maßnahmensgebieten eine primäre oder sekundäre Kompensationswirkung für den terrestrischen oder aquatischen Bereich zugeordnet. Die Bilanzierung erfolgt vorrangig für die primäre Kompensationswirkung. Durch Mehrfachansetzen der Maßnahmen für verschiedene Schutzgüter wird die Mehrfachwirkung der Kompensationsmaßnahmen berücksichtigt.

Die Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und den anrechenbaren Maßnahmen für die Kompensation der Eingriffe in das Landschaftsbild auf Pagensand erfolgt verbalargumentativ. Mehrfachwirkungen werden auch hierbei berücksichtigt.

Die Bilanzierung erfolgt differenziert nach Konfliktursachen für die betroffenen Schutzgüter über Teilbilanzierungen für den aquatischen und terrestrischen Bereich und für Pagensand.

Mit den Maßnahmensgebieten Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch und Belumer Außen-deich können die erheblichen und nachhaltigen Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften und in das Schutzgut Sedimente kompensiert werden. Die Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Stör-Mündungsbereich kompensieren die Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch die Konfliktursache Änderung der Tidewasserstände. Die Eingriffe in das Schutzgut Boden durch die Konfliktursache Verlagerung der Brackwasserzone werden durch die Maßnahmen im Stör-Mündungsbereich nicht kompensiert. Durch die Konfliktursache landseitige Baggergutunterbringung beeinträchtigte Schutzgüter werden durch die Maßnahmen auf Pagensand nicht vollständig kompensiert. Für das Schutzgut Landschaftsbild wird der Kompensationsbedarf durch die Maßnahmenplanung auf Pagensand ebenfalls nicht vollständig abgedeckt. Der verbleibende Kompensationsbedarf für die terrestrischen Lebensgemeinschaften durch landseitige Baggergutunterbringung und für Boden durch Verlagerung der Brackwasserzone wird durch die Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Hetlingen/Giesensand kompensiert. Es verbleibt ein vernachlässigbarer Überhang auf der Seite der Kompensationsmaßnahmen. Die verbleibenden Defizite beim Landschaftsbild können insgesamt durch die Mehrfachwirkungen der vorgesehenen Maßnahmen für die terrestrischen Lebensgemeinschaften im Maßnahmensgebiet Stör-Mündungsbereich kompensiert werden.

**Insgesamt kann durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen in den Maßnahmensgebieten Hahnöfer Nebelbe, Belumer Außendeich, Stör-Mündungsbereich, Spülfeld Pagensand und Hetlingen/Giesensand für die im Rahmen der Anpassung der Fahrrinne prognostizierten Eingriffe eine Kompensation erreicht werden.**

Anhand der qualitativen Ableitung der Kompensationswirkung und der Gegenüberstellung von erheblich/nachhaltig beeinträchtigten Schutzgütern sind fast alle Maßnahmen zur Kompensation der Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und alle Maßnahmen zur

Kompensation der Eingriffe in den Boden als **Ersatz** einzustufen. Entweder kann die Kompensation nicht zeitnah erfolgen (z. B. bei der Wiederherstellung von Weiden-Auwäldern, Flußwatt-Röhricht, Boden, Sedimente), die räumlichen Bezüge sind nicht vorhanden (z.B. beim Maßnahmengbiet Hetlingen/Giesensand) oder es werden nur ähnliche oder andere Funktionen hergestellt (Pflanzung von Laubgehölzen, Extensivierung von Grünlandflächen), d.h. der funktionale Zusammenhang ist nicht gegeben. Nur die geplanten Sukzessionsflächen auf dem Spülfeld Pagensand können als **Ausgleich** für die Eingriffe durch Überspülung der Ruderalfluren und Ackerflächen eingestuft werden.

Die Maßnahmen zur Entwicklung und Sicherung von Flachwasserzonen in der Hahnöfer Nebenelbe und die Anbindung von Gräben an die Tide sind als **Ausgleich** für die Beeinträchtigungen aquatischer Lebensgemeinschaften anzusehen. Die Maßnahmen zur Kompensation der Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes auf Pagensand sind als **Ausgleich** zu werten. Im Stör-Mündungsbereich wird die Kompensation des Landschaftsbildes aufgrund des fehlenden räumlichen Bezuges als **Ersatz** eingestuft.

## **2 Einführung**

### **2.1 Veranlassung**

Der Hamburger Hafen ist mit über 72 Millionen Tonnen umgeschlagenen Gütern (1995) der größte deutsche Seehafen und einer der bedeutendsten Häfen der Welt (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1996g). Die traditionelle Aufgabe des Hafens ist der Umschlag von Gütern zwischen See- und Landverkehrsmitteln. Die Leistungsfähigkeit des Hamburger Hafens wird unterstützt durch eine Vielzahl von Dienstleistungen, umfangreiche Industrie- und Verbraucherzentren und die entsprechende Infrastruktur.

Die Expansion des Welthandels stellt in den letzten Jahrzehnten wachsende Anforderungen an die Transportkapazitäten. Durch Steigerung der Umschlaggeschwindigkeiten im Hafen führte die Containerschiffahrt zu einer Revolutionierung des gesamten Schifftransportes. Entscheidend für die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Hafens ist seine Erreichbarkeit durch die großen Containerschiffe unter Ausnutzung ihrer Ladungskapazität.

Bis zum Hamburger Hafen muß der Schiffverkehr von der Mündung der Außenelbe in die Nordsee auf über 120 km die von Ebbe und Flut beeinflusste Elbe passieren. Bei der derzeitigen Fahrrinntiefe können Schiffe mit einem Tiefgang bis zu 11,9 m den Hafen tideunabhängig erreichen und verlassen. Schiffe mit höherem Tiefgang (bis zu 12,8 m) können den Hafen dagegen nur tideabhängig verlassen, indem sie den Tidehub zur Fahrt auf der Elbe nutzen. Moderne Containerschiffe bekommen beim Verlassen mit hoher Kapazitätsauslastung Tiefgangsprobleme. Sie können den Hafen zwar mit der einlaufenden Tide erreichen, beim Auslaufen kommt ihnen jedoch die einschwingende Tide entgegen, so daß sie innerhalb des Zeitrahmens, in dem der Wasserstand höher ist, die Nordsee nicht mehr erreichen können. Damit die Wassertiefe der Elbe nicht zum Wettbewerbsnachteil für den Hamburger Hafen führt, ist es notwendig, die Fahrrinne den Tiefgangserfordernissen der modernen Containerschiffahrt anzupassen.

1990 hat die Freie und Hansestadt Hamburg beim Bundesverkehrsministerium einen Antrag auf Anpassung von Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt gestellt. Auf Grundlage der von den Vorhabensträgern eingereichten Unterlagen, die u. a. Ergebnisse einer wirtschaftlichen und ökologischen Vorprüfung enthalten, hat das Bundeskabinett den Ausbau der Fahrrinne als vordringlichen Bedarf in den Bundesverkehrswegeplan aufgenommen. Die räumliche Lage des Ausbauvorhabens ist in Abb. 2.1-1 dargestellt.

Träger des Vorhabens (TdV) sind gemeinsam die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, und die Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch das Amt Strom- und Hafenbau Hamburg. Die Zuständigkeit der beiden Träger des Vorhabens entspricht der im Rahmen des Wasserstraßen-Staatsvertrages vom 10.03.1921 und seinem Zusatzvertrag mit Hamburg sowie dem Nachtrag vom 22. 12. 1928 zum Zusatzvertrag mit Preußen und zum Zusatzvertrag mit Hamburg geregelten Unterteilung der Elbe in die Bundesstrecke und den an die Freie und Hansestadt Hamburg delegierten Elbabschnitt (Delegationsstrecke). Für die Genehmigung der Fahrrinnenanpassung ist ein formelles Plan-

**Abb. 2.1-1: Räumliche Lage des Ausbauvorhabens**

feststellungsverfahren einschließlich einer Umweltverträglichkeitsprüfung und einem landschaftspflegerischen Begleitplan erforderlich. Für die Bundes- und die Delegationsstrecke erfolgt jeweils ein Planfeststellungsverfahren. Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde sowie Genehmigungsbehörde für die Bundesstrecke ist die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord (WSD-N) in Kiel. Für die Delegationsstrecke ist die Planfeststellungsbehörde des Amtes Strom- und Hafenbau zuständig.

## 2.2 Entwicklung des Vorhabens

Um die Fahrrinnenanpassung der Elbe in den Bundesverkehrswegeplan aufnehmen zu können, wurden 1991 und 1992 Voruntersuchungen durchgeführt, die sowohl die ökologischen Auswirkungen als auch die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme betrachteten (BATTELLE EUROPA 1991, PLANCO CONSULTING GMBH 1991). Der Abstimmung des länderübergreifenden Vorgehens im Rahmen des Antragsverfahrens zum Bundesverkehrswegeplan wurden Kosten-Nutzen-Untersuchungen, hydraulische Untersuchungen und eine ökologische Vorprüfung zugrundegelegt.

Als grundlegend abweichende Vorhabensalternative (Null-Variante) wurde der Verzicht des Fahrrinnenausbaus geprüft. Allerdings fehlen zur Anpassung von Schiffgrößen bzw. Schiffstiefgängen an die bestehende Fahrrinntiefe beim Bund und auf EU-Ebene ökonomische und politische Steuerungsmechanismen. Eine Verlagerung des Containerumschlages an die Küste oder die Kooperation mit anderen Häfen verursacht neben erhöhten Kosten und wirtschaftlichen Nachteilen für den Hamburger Hafen ökologische Sekundärwirkungen durch Ausbau der landseitigen Verkehrsinfrastruktur und den damit verbundenen erhöhten Landtransport.

Die Prüfung von Vorhabensvarianten durch die TdV führte zunächst zur Aufgabe des Maximalzieles - der tideunabhängigen Fahrt der vollabgeladenen Containerschiffe. Bei einem durchgehenden 16 m - Ausbau werden durch Änderungen der Tidedynamik erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes befürchtet. Um diese Auswirkungen möglichst zu vermeiden oder zumindest zu minimieren, wurden Lösungen gesucht, bei denen die Tidedynamik der Elbe durch die erforderliche Vertiefung möglichst wenig verändert wird und trotzdem Containerschiffe mit 13,8 m Süßwassertiefgang den Hamburger Hafen verlassen können, wenn auch nur während eines bestimmten Zeitraumes des Tidezyklus (Tidefenster). Die günstigste ökologische Variante ist die Vertiefung der Elbe an den Revierenden. Von dem in der Mitte verbleibenden "Sockel" wird zudem eine dämpfende Wirkung auf Änderungen der Tidedynamik erwartet. Die in Zusammenarbeit mit der ARGE ELBE erarbeiteten ersten Ausbauvorstellungen und mögliche Auswirkungen wurden mit Natur- und Umweltschutzverbänden erörtert. Die anschließenden gutachterlichen Voruntersuchungen von sechs "Sockel"-Varianten und der 16 m-Ausbauvariante zum Vergleich wurden im Rahmen eines Expertengesprächs aus ökologischer Sicht erörtert. Das Ergebnis, die grundsätzliche Möglichkeit der Sockelvarianten, diente als Entscheidungsgrundlage für die Aufnahme der Maßnahme in den Bundesverkehrswegeplan.

1992 wurde die Fahrrinnenanpassung der Elbe als Vorhaben von vordringlichem Bedarf in den Bundesverkehrswegeplan aufgenommen.

Im weiteren Verfahren wurde die "Sockel"-Lösung konkretisiert. Aus hafenbetrieblichen Gründen wurde den weiteren Planungen ein Tidefenster von 2 Stunden Dauer, beginnend bei Niedrigwasser, zugrunde gelegt, das sich auch auf den zukünftigen Unterhaltungsaufwand günstig auswirkt. Eine geringfügige Absenkung des Sockelbereiches soll auch den Maximaltiefgang der tideunabhängigen Schifffahrt erhöhen. Simulationsuntersuchungen führten zur Optimierung von Fahrrinnenbreiten und Fahrrinnenstrasse. Im Verlauf der Planung wurde die vertieft zu untersuchende Vorhabensvariante weiter modifiziert.

Für die festgelegte Vorhabensvariante wurde eine integrierte Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) als Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen erstellt. Grundlage der UVS ist die detaillierte bauliche und betriebliche Beschreibung des Vorhabens, die Ausbaustrecken und -querschnitte, Naßbaggerarbeiten, Strombaumaßnahmen und langfristige Auswirkungen auf die Unterhaltungsbaggerei präzisiert. Zusätzlich wurden Untersuchungen zur Hydromechanik (z. B. Tidewasserstände, Strömungsgeschwindigkeiten, Flut- und Ebbedauer, Salzgehalte) durchgeführt.

Zur Klärung des erforderlichen Untersuchungsrahmens wurde nach § 5 des Gesetzes zur Prüfung der Umweltverträglichkeit (UVPG) ein Vorschlag für den voraussichtlichen Untersuchungsrahmen erarbeitet, abgestimmt und durch die Planfeststellungsbehörde festgelegt. Der engere Untersuchungsraum umfaßt neben dem direkten Eingriffsbereich Bereiche, in denen mit Veränderungen der im UVPG genannten Schutzgüter gerechnet werden muß. Neben der Elbe mit Nebenelben von Strom-km 756A bis Strom-km 586A sind die Nebenflüsse bis zur Tidegrenze und die Überschwemmungsbereiche im Untersuchungsraum einbezogen. Der Untersuchungsumfang orientiert sich an den im UVPG genannten Schutzgütern, wobei jeweils Untersuchungen zum Ist-Zustand sowie Prognosen zu den ausbaubedingten Auswirkungen zusammengefaßt sind.

Folgende Materialbände wurden erstellt und in die Umweltverträglichkeitsstudie integriert:

|                    |  |
|--------------------|--|
| Materialband I:    | Hydromechanik  |
| Materialband IIa:  | Schwebstoffregime und gelöste Stoffe                   |
| Materialband IIb:  | Wasserbauliche Materialumlagerungen                    |
| Materialband III:  | Sedimente  |
| Materialband IV:   | Grundwasser  |
| Materialband V:    | Boden  |
| Materialband VI:   | Tiere und Pflanzen, terrestrische Lebensgemeinschaften |
| Materialband VII:  | Tiere und Pflanzen, aquatische Lebensgemeinschaften    |
| Materialband VIII: | Klima  |
| Materialband IX:   | Luft und Lärm  |
| Materialband X:    | Landschaft   |
| Materialband XI:   | Marine Kulturgüter                                     |
| Materialband XII:  | Kulturgüter im terrestrischen Bereich                  |
| Materialband XIII: | Sachgüter  |
| Materialband XIV:  | Umweltnutzungen  |



## Materialband XV: Schutzgebiete für Arten und Biotope

Die Umweltverträglichkeitsstudie ermittelt, beschreibt und bewertet die Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft einschließlich ihrer Wechselwirkungen sowie Kultur- und Sachgüter.

Aufbauend auf die Umweltverträglichkeitsstudie dient der landschaftspflegerische Begleitplan dem Vollzug der Vorgaben des § 8 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).

### 2.3 Gesetzliche Grundlagen

Der Ausbau der Elbe bedarf nach § 14 Abs. 1 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) der Planfeststellung. Gemäß § 14 Abs. 1 Satz 2 WaStrG und dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), Anlage zu § 3 Abs. 12, ist bei der Planfeststellung die Umweltverträglichkeit zu prüfen.

Darüber hinaus sind Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen können, nach § 8 BNatSchG Eingriffe in Natur und Landschaft. Für den Verursacher eines Eingriffs besteht die naturschutzrechtliche Verpflichtung, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen innerhalb einer bestimmten Frist durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen. Die erforderlichen Maßnahmen sind in einem landschaftspflegerischen Begleitplan nach räumlicher Lage darzustellen und festzulegen.

Konkretisiert werden die Anforderungen des § 8 BNatSchG in den Naturschutzgesetzen der Länder. Nach § 7 Abs. 2 (4) des Landesnaturschutzgesetzes Schleswig-Holstein (LNatSchG) ist der Ausbau von oberirdischen Gewässern sowie die Benutzung dieser Gewässer, die den Wasserstand, den Wasserabfluß, die Gewässergüte und die Fließgeschwindigkeit nicht nur unerheblich verändern, ein Eingriff im Sinne dieses Gesetzes. Im Niedersächsischen Naturschutzgesetz (NNatG) wird auf eine weitergehende Konkretisierung des Eingriffstatbestandes gegenüber dem BNatSchG verzichtet. Das Hamburgische Naturschutzgesetz (HmbNatSchG) definiert den Ausbau (Herstellen, Beseitigung und wesentliche Umgestaltung) von Gewässern als Eingriff. Nicht als Eingriffe anzusehen sind nach HmbNatSchG allerdings der Ausbau von Gewässern des § 1 Abs. 2 Nr. 2 und 3 des Hamburgischen Wassergesetzes sowie von Gewässern und Kaianlagen innerhalb festgelegter Grenzen des Hafengebietes.

Nach § 8 BNatSchG ist ein Eingriff ausgeglichen, wenn nach seiner Beendigung keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes zurückbleiben und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist.

Aufbauend auf die gemäß § 2 UVPG durchgeführte UVS sind die zur Wahrung der Forderungen des § 1 BNatSchG in der UVS erfaßten, beschriebenen und bewerteten Auswirkungen der geplanten Fahrrinnenanpassung der Elbe im landschaftspflegerischen Begleitplan nach Art, Intensität und Ausdehnung zu konkretisieren, die Empfindlichkeiten der Wert- und Funktions-

elemente von Natur- und Landschaft festzustellen und die Eingriffserheblichkeit im Sinne des § 8 BNatSchG abzuleiten.

Grundsätzlich sind Eingriffe zu vermeiden. Unvermeidbare Eingriffe sind so gering wie möglich zu halten (§ 8 LNatSchG Schleswig-Holstein). Hieraus resultiert die Verpflichtung zur Verminderung von Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes. Darüber hinaus sind Eingriffe auszugleichen. Diese Kompensation hat in einem funktional-räumlichen Bezug zu erfolgen. Hieraus ergibt sich die Forderung nach der Gleichartigkeit bei der Wiederherstellung der beseitigten Strukturen. Die biotischen und abiotischen Voraussetzungen müssen gegeben sein. Somit bezieht sich der Ausgleich auf die Wiederherstellung der standortspezifischen Arten- und Strukturvielfalt des Eingriffsraumes.

Des weiteren sind Eingriffe nach § 8 BNatSchG und den Ländergesetzen innerhalb einer angemessenen Frist auszugleichen. Sind Eingriffe nicht ausgleichbar, so sehen die gesetzlichen Regelungen die Durchführung von Ersatzmaßnahmen, teilweise auch die Zahlung von Ausgleichsabgaben vor. Sowohl im Niedersächsischen als auch im Hamburger Naturschutzgesetz werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie Ausgleichsabgaben im einzelnen begrifflich definiert. Im vorliegenden LBP erfolgt der Ausgleich/Ersatz durch die Umsetzung der vorgeschlagenen landschaftspflegerischen Maßnahmen und nicht durch die Zahlung von Ausgleichsabgaben.

## 2.4 Projektspezifische Modifikation

Der Auftrag zur Erstellung der UVS wurde im Sommer 1993 der Planungsgruppe Ökologie und Umwelt Nord (PÖUN) in Hamburg erteilt. Die Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz (BfG) wurde im Januar 1995 mit der Erstellung des landschaftspflegerischen Begleitplanes beauftragt. Zuvor wurde im Sommer 1994 an das Büro BFUB, Umweltberatung Fischer & Köchling, Hamburg, von den TdV der Auftrag zur Erstellung einer Vorrecherche möglicher geeigneter Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (AMT STROM- UND HAFENBAU 1996b) vergeben. Durch Befragung von Gebietskörperschaften und Ämtern sowie entsprechende Literaturrecherchen wurden insgesamt 51 Maßnahmenggebiete dokumentiert und hinsichtlich ihrer potentiellen Eignung bewertet. Diese seit Januar 1996 vorliegende Vorrecherche ist eine der Grundlagen der LBP-Bearbeitung.

Üblicherweise ist im Planungsprozeß der LBP der UVS zeitlich nachgeordnet. Abweichend von der üblichen Vorgehensweise haben die Träger des Vorhabens eine weitgehend zeitgleiche Bearbeitung von UVS und LBP vorgesehen, um möglichst rasch mit der Einleitung des Planfeststellungsverfahrens und damit auch der Maßnahme beginnen zu können und wurde dementsprechend fortgeschrieben. Um unter den engen zeitlichen Randbedingungen Doppelarbeiten zu vermeiden und eine zügige Bearbeitung zu gewährleisten, wurde von den Vorhabensträgern die inhaltliche Ausgestaltung der UVS über die Entscheidungsvorbereitung hinaus ausgeweitet. Als Aufgabe der UVS wurde neben der Ermittlung und Bewertung der projektbedingten Auswirkungen auch die Ermittlung und Bewertung der vorhabensspezifischen Eingriffe festgelegt, d. h. auch, daß die fachliche Vertretung der Eingriffsermittlung und -bewertung im Rahmen der UVS und nicht im Rahmen des LBP erfolgt.

Die LBP-Bearbeitung beschränkt sich deshalb nach Vorgabe der TdV auf die Maßnahmenplanung und die Festlegung der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen sowie deren Bilanzierung, Bestandsaufnahme. Eingriffsermittlung und Eingriffsbewertung werden nachrichtlich aus der UVS übernommen.

Wegen der weitgehend zeitgleichen Bearbeitung von UVS und LBP erfolgte die Konzeption des LBP auf Zwischenergebnissen der UVS zu den Eingriffsursachen und zum Eingriffsumfang. Ebenso orientiert sich die im LBP zur Bilanzierung erarbeitete Methodik am jeweiligen Bearbeitungsstand und auf den jeweils vorliegenden Ergebnissen der UVS. Zur Koordination der Planung und frühzeitigen gegenseitigen Information wurden regelmäßige Besprechungstermine, auch mit den zuständigen Ländern, z. B. mit den zuständigen Naturschutzbehörden oder im Rahmen der Clearingstelle, durchgeführt. Nach Vorliegen der UVS wurde die Planung der landschaftspflegerischen Maßnahmen den Ergebnissen der abschließenden Ermittlung der Eingriffsursachen und der Ermittlung des Eingriffsumfanges entsprechend konkretisiert. Der im August 1997 fertiggestellte Ergänzungsband zur UVS konnte wegen des nur geringfügig später vorgesehenen Fertigstellungstermins des LBP nicht mehr in allen einzelnen Aspekten berücksichtigt werden, da auch Teile des LBP schon im Druck waren. Die für den LBP entscheidenden Angaben zum Eingriffsumfang sind vorab durch die TdV mitgeteilt worden, so daß diese Angaben der Ermittlung des Kompensationsbedarfs zumindest pauschal zugrunde liegen.

#### **Zusammenfassung der wesentlichen Grundlagen der LBP-Bearbeitung:**

Der vorliegende LBP baut im wesentlichen auf der

- Vorhabensbeschreibung der TdV,
- der UVS der Planungsgruppe Ökologie und Umwelt Nord und der darin durchgeführten Ermittlung und Bewertung der erheblich/nachhaltigen Beeinträchtigungen sowie des Umfangs dieser erheblichen/nachhaltigen Beeinträchtigungen (Ermittlung des Eingriffsumfanges)
- einer Vorrecherche möglicher Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen des Büros BFUB
- den naturschutzfachlichen gesetzlichen Grundlagen sowie
- zahlreichen eigenen Ortsbegehungen und Erhebungen auf.

## **2.5 Räumliche Lage / Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes**

Der Planungsraum liegt im Grenzgebiet der drei Bundesländer Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Das Bearbeitungsgebiet des LBP läßt sich jedoch nicht exakt abgrenzen. Es berücksichtigt zum einen das Untersuchungsgebiet der UVS, das die tidebeeinflussten Stromabschnitte der Unter- und Außenelbe einschließlich der tidebeeinflussten Abschnitte der Nebenflüsse Pinnau, Krückau und Stör im Norden und Ilmenau, Este, Lühe, Schwinge und Oste im Süden umfaßt. Es reicht vom Wehr Geesthacht bis zum Mündungstrichter der Deutschen Bucht in Höhe Scharhörn.

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes der UVS leitet sich aus der Zusammenfassung aller Auswirkungsbereiche des Vorhabens und den sich daraus ergebenden Teiluntersuchungsgebieten der Fachgutachten ab, die sich in ihren Flächen in der Regel mehrfach überlagern. Auch aus einem anderen Grund ist das Bearbeitungsgebiet nicht genau abgrenzbar: die Berücksichtigung von Maßnahmengebieten der Vorrecherche ging weit über das UVS-Gebiet hinaus. Es sind z.T. räumlich nicht zusammenhängende Gebiete, die insgesamt die genaue flächenhafte Abgrenzung eines Bearbeitungsraumes für diesen LBP nicht ermöglicht.

Die meisten der geprüften und im LBP weiterbehandelten Maßnahmengebiete liegen jedoch innerhalb der Untersuchungsgebietsgrenzen der UVS, so daß diese Grenze auch die wesentliche Bearbeitungsgrenze für den LBP darstellt (vgl. Plan 6.3-1). Die eigentliche Bearbeitungsgrenzen der konkreten Maßnahmengebiete sind in den jeweiligen Plänen zu diesen Gebieten enthalten. Auch hier bildet das Maßnahmengebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch eine Ausnahme, da sich die Wirkungen im Gewässer nicht flächenscharf abgrenzen lassen.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über insgesamt fünf Großeinheiten der naturräumlichen Gliederung: die Unterelbeniederung, die Schleswig-Holsteinischen Marschen, die Schleswig-Holsteinische Geest, die Ems-Weser-Marsch und die Stader Geest.

Die Unterelbeniederung umfaßt den Mündungstrichter der Elbe, der von der Deutschen Bucht etwa 150 km elbaufwärts bis Geesthacht reicht und durch die abnehmende Wirkung der Gezeiten charakterisiert ist. Die Begrenzung des Naturraumes stellen die Höhenstufen der Geestränder im Norden und Süden dar. Die Unterelbeniederung untergliedert sich in die linkselbischen Stader oder Harburger Elbmarschen sowie die Holsteinischen Elbmarschen nördlich der Elbe.

Das in weiten Bereichen anthropogen gestaltete Relief des Untersuchungsgebietes weist vielfältige Strukturen auf. Weitläufige und flache Marschen wechseln mit kleinräumigen Aufschüttungen und Senken sowie steilen Hängen und Uferverbauungen. Insgesamt fällt die Tideauenlandschaft von Osten nach Westen sanft ab. Der Querschnitt der Tideelbe weitet sich im Untersuchungsgebiet von durchschnittlich 300 m oberhalb von Hamburg bis auf 18 km in der Außenelbe auf. Die Elbaue wird in unterschiedlicher Entfernung durch die Geest begrenzt.

Als wichtigste morphologische Einheiten können im Untersuchungsgebiet

- das oberhalb der MThw-Linie liegende Deichvorland,
- die zwischen der MThw-Linie und der MTnw-Linie liegenden Wattflächen,
- die Flachwasserbereiche mit Wassertiefen bis MTnw -2 m sowie
- das Tiefwasser mit der Fahrrinne (Wassertiefen > MTnw -2 m)

unterschieden werden.

Das Deichvorland liegt oberhalb der MThw-Linie. In Flußnähe ist das Deichvorland oft durch Aufschlickung erhöht und flacht sowohl wasser- als auch landseits ab. Viele Bereiche der Tideelbe weisen Wattflächen auf. Die sanft geneigten Flächen liegen zwischen der MThw- und der MTnw-Linie und fallen täglich zweimal trocken. Zu den ökologisch besonders wertvollen

Bereichen zählen die Flachwasserbereiche. Das Flußbett der Elbe weist mehrere ausgeprägte Rinnen auf, wobei die Hauptrinne auch gleichzeitig die Fahrrinne bildet. Hinzu kommen natürliche Übertiefen und Riffel. Insgesamt weist das Gebiet trotz der eingeschränkten natürlichen Dynamik und der geringen Höhenunterschiede vielfältige Lebensraumstrukturen auf. Je nach Uferneigung bewirken bereits wenige Zentimeter Höhenunterschied Veränderungen der Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen.

Bebaute Flächen liegen meist im Schutz des Hauptdeiches oberhalb der MThw-Linie. Sie konzentrieren sich auf die Bereiche "Alter Hafen" bei Brunsbüttel, Ostemündung, Krautsand (mit der gesamten Ortschaft Krautsand und mehreren Einzelgehöften und einem vordeichs gelegenen Teil der Ortschaft Assel) entlang von Lühe, Este und Schwinge, von Wedel bis Altona und nördlich Winsen bis zur Ilmenaumündung. Wochenendhausnutzungen kommen an der Ostemündung, auf Krautsand, Lühesand, in Moorweder, vordeichs von Bullenhausen und Hagolt und in den Vier- und Marschlanden bei Overhaken/Overwerder vor.

Die landwirtschaftliche Nutzung des Gebietes besteht überwiegend in einer Weidenutzung der Fläche. Diese schließt auch die Beweidung von Salzwiesen und Deichrasen mit ein. Ackerbau ist im Untersuchungsgebiet kaum vorhanden. Von höherer Bedeutung ist das Untersuchungsgebiet für die Fischereiwirtschaft. Haupterwerbsfischerei durch Krabben- und Hamenfischerei wird bis Wedel betrieben. Ab Wedel dominiert die Nebenerwerbsfischerei mit Reusen und Stellnetzen. Die lokale Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die Fischereiwirtschaft ist durch die verbesserte Wasserqualität und die daraus resultierenden Verbesserungen der Fischbestände in den letzten Jahren gestiegen. Nutzungsrechte für die Jagd werden überwiegend von der öffentlichen Hand verpachtet. Der Bereich zwischen den Uferlinien (Watt- und Wasserfläche) ist nahezu durchgehend vom Elbjägerbund angepachtet.

Für gewerblichen und industriellen Verbrauch sowie im Rahmen der landwirtschaftlichen Wassernutzung wird im eigentlichen Untersuchungsgebiet kein Grundwasser entnommen. Im aufgeweiteten Untersuchungsgebiet für das Grundwassergutachten werden z. T umfangreiche Grundwasserentnahmen für den gewerblichen und industriellen Gebrauch getätigt. Für die Trinkwassergewinnung dürfen 95 Mio m<sup>3</sup>/Jahr durch öffentliche Wasserwerke aus dem oberen quartären Grundwasserleiter oder mit diesem in Verbindung stehenden Grundwasserleitern entnommen werden. Diese stehen direkt oder indirekt mit dem Wasserstand der Elbe in Verbindung.

Neben der fischereiwirtschaftlichen Nutzung werden die Wasserflächen durch Sport- und Kleinschiffahrt genutzt. Zusätzlich ist das Untersuchungsgebiet mit einer Vielzahl von freizeitrelevanten Einrichtungen, wie Spiel-, Sport- und Campingplätzen, Hallen-, Freibäder und ausgebauten Strandbereiche, Wander- und Radwege, Sehenswürdigkeiten, Ausflugszielen etc. ausgestattet.

### 3 Vorhabensbeschreibung

Die Vorhabensbeschreibung basiert auf dem gleichnamigen Kapitel 3 der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997), dem die Erläuterungsberichte des WSA Hamburg und des Amtes Strom- und Hafenanbau zur Vorhabensbeschreibung der Bundes- und Delegationsstrecke zugrunde liegen (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG, 1997a; AMT STROM- UND HAFENBAU 1997).

Ziel des Vorhabens ist die Verbesserung der tideabhängigen Schifffahrt für einen Tiefgang bis 13,8 m und der tideunabhängigen Schifffahrt für einen Tiefgang bis 12,8 m. Die Ausbaustrecke reicht von der Außenelbe bei km 745 A (km 748 N) bis zum Wendekreis Lotsenhöft bei km 624,4 A in der Norderelbe (mittlerer Freihafen) sowie bis zur nördlichen Begrenzung des Schiffswendekreises unterhalb des geplanten Containerterminals in Altenwerder bei km 621,8 A in der Süderelbe (Köhlbrand). Aus dem Ziel des Vorhabens ergibt sich die Vertiefung der Fahrrinne. Im Gegensatz zu bisherigen Ausbaumaßnahmen (11 m, 12 m und 13,5 m - Ausbau) wird die Fahrrinne nicht durchgehend vertieft, sondern Unter- und Außenelbe werden in verschiedenen Abschnitten unterschiedlich ausgebaut. Charakteristisches Merkmal des Ausbauprojekts ist ein weniger stark vertiefter Abschnitt zwischen Lühesand und Otterndorf, der sogenannte "Sockel". Der verbleibende Sockel wird um 0,5 m auf 14,0 m unter KN vertieft (Variante 6). Die Variante 6 wurde nach vertiefenden Untersuchungen als Variante ZO modifiziert und führte im Rahmen der detaillierten Ausführungsplanung durch weitere Modifikationen zu Variante Z1, die in aktueller Form der UVS und dem LBP zugrunde liegt.

#### 3.1 Ausbautiefen und -breiten

##### Ausbautiefen

Den Bezugshorizont für die Angaben der geplanten Ausbautiefen stellt das Kartennull (KN) dar, das dem örtlichen mittleren Tideniedrigwasser (MTnw) entspricht und für längere Streckenabschnitte generalisiert wurde. Durch Absinken der Niedrigwasserstände in den letzten Jahrzehnten wurde eine Anpassung des KN erforderlich. Derzeit liegt das KN im Bereich zwischen Hamburg und St. Margarethen bei -1,4 mNN. In Kapitel 3, Tabelle 3-2 der UVS sind die auf KN bezogenen Tiefenangaben den entsprechenden auf NN bezogenen Werten gegenübergestellt.

Die Planungen sehen in den zur Ausbaustrecke gehörenden Abschnitten der Hamburger Delegationsstrecke eine Vertiefung der Fahrrinne auf 15,3 m uKN bis Nienstedten (km 632 A) vor. Zwischen Nienstedten und Lühesand erfolgt ein "rampenartiger" Anstieg der Sohle zum Sockel mit einer Solltiefe von 14,9 m uKN am Ende der Delegationsstrecke. Zwischen Lühesand und Otterndorf erstreckt sich der Sockel mit einer zukünftigen Solltiefe von 14,4 m uKN. Wenngleich der Sockelbereich zwischen Lühesand und Otterndorf eine auf KN bezogene konstante Ausbautiefe von 14,4 m uKN aufweist, fällt aufgrund der sich elbabwärts verändernden

Berechnung des KN die auf NN bezogene Tiefe von -15,8 mNN auf -16,1 mNN ab. Zwischen Otterndorf und Scharhörn soll die Sohle wiederum rampenartig von 14,4 m uKN auf die für den letzten Abschnitt der Ausbaustrecke unterhalb von Scharhörn geplante Solltiefe von 15,2 m uKN abfallen.

Den vorgenannten zukünftigen Solltiefen ist ein Vorratsmaß für die Baggerung von 0,3 m sowie eine Baggertoleranz von  $\pm 0,2$  m hinzuzurechnen, d.h. die tatsächliche Ausbaubaggertiefe wird sich zwischen der Solltiefe zuzüglich 0,1 m im Minimum und zuzüglich 0,5 m im Maximum bewegen.

Nachfolgend sind die geplanten Ausbautiefen als Tabelle 3.1-1 zusammengestellt und in der Abb. 3.1-1 als Übersicht generalisiert.

| <b>Tab. 3.1-1: Geplante Ausbautiefen (zusammengestellt nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b>   |   |   |                          |  |
|---|---|---|--------------------------|--|
| Ausbau-Teilstrecke  | km <sup>1</sup>   | Bemerkung                                 | Solltiefe bezogen auf KN | maximale Ausbaubaggertiefe <sup>2</sup> bezogen auf KN |
| Hamburger Delegationsstrecke bis Nienstedten  | km 624,4 A (Norderelbe)<br>km 621,8 A (Köhlbrand) bis<br>km 632 A |   | -15,3 m                  | -15,8 m  |
| Nienstedten bis Lühesand  | km 632 N bis<br>km 648 N  | Anstieg der Sohle zum Sockel              | -15,3 m bis<br>-14,4 m   | -15,8 m bis -14,9 m                                    |
| Lühesand bis Otterndorf   | km 648 N bis<br>km 713,2 N  | Sockel                                    | -14,4 m                  | -14,9 m  |
| Otterndorf bis Außenelbe  | km 713,2 N bis<br>km 747,9 N                                      | Abfall der Sohle unterhalb von Otterndorf | -14,4 m bis -<br>15,2 m  | -14,9 m bis -15,7 m                                    |
| Erläuterungen:<br><sup>1</sup> km 632 A = alte Strom-km, km 648 N = neue Fahrrinnen-km<br><sup>2</sup> maximale Ausbaubaggertiefe = Solltiefe + Vorratsmaß für die Baggerung + Baggertoleranz |   |   |                          |  |

## **DINA3-Abbildung**

**Abb. 3.1-1: Generalisierte Darstellung  
der geplanten Ausbautiefen  
(PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE  
+ UMWELT NORD 1997)**



Abweichungen von den geplanten Ausbautiefen ergeben sich zum einen verfahrensbedingt durch den Einsatz von Hopperbaggern in Sohlbereichen mit Riffelbildung. Hopperbagger ziehen ihre Schleppköpfe während des Baggervorgangs gleichmäßig über die Sohle. Da sich die Ausbautiefe an den Kuppen orientiert, liegt das Absenkungsniveau im Bereich der Riffeltäler entsprechend tiefer. Des Weiteren sind auf der Ausbaustrecke natürliche (in den Ästuaren) und als indirekte Folgen anthropogener Eingriffe entstandene Übertiefen vorhanden.

### **Ausbaubreiten**

Der Planung der neuen Ausbaubreiten wurde die Begegnung eines Bemessungsschiffes mit einem Massengutschiff zugrundegelegt. Zur Konstruktion der Fahrrinne (z. B. Kurvenradien) wurden die Fahreigenschaften der großen Schiffe herangezogen.

Im Bereich der Delegationsstrecke wird die Fahrrinnenbreite bereichsweise bis zu 20 m reduziert, ohne bereits vorhandene örtliche Verbreiterungen zu verändern. Im Bereich der Bundesstrecke sind zwischen Schulau und dem Bereich bei Rhinplatte Süd vor allem Neutrassierungen und Verbreiterungen der Kurven vorgesehen. Die derzeit zwischen 250 m und 300 m breite Fahrrinne wird dort in den Kurvenabschnitten auf bis zu 400 m verbreitert. Die weiter elbabwärts gelegene Kurve vor der Störmündung wird von derzeit 370 m auf bis zu 440 m verbreitert, um Ausweichmöglichkeiten für sich begegnende Schiffe zu verbessern. Für den Streckenabschnitt ab der Mittelrinne (km 735 N bis 748 N) ist eine Reduzierung der Kurvenbreiten von z. Z. 500 m auf zukünftig 400 m geplant.

Kurvenabflachungen im Bereich des Leitdammes Kugelbake sind nicht Bestandteil des Ausbauvorhabens (WSA HAMBURG 1997a). Die dort geplante Trassenänderung erfolgt unabhängig von der Gesamtbaumaßnahme. Es ist allerdings vorgesehen, die im Bereich der künftigen Trasse vorgesehenen Vertiefungen im Zuge der Gesamtbaumaßnahme zu genehmigen. Die Fahrrinne wird näher an den Leitdamm herangeführt, wobei die Kurvenbreite von 500 m auf 400 m reduziert wird.

Die geplanten Änderungen der Fahrrinnenbreiten sind getrennt nach Delegations- und Bundesstrecke in den Abb. 3.1-2 und Abb. 3.1-3 dargestellt.

**Abb. 3.1-2    Änderungen der Fahrrinnenbreiten im Bereich der Delegationsstrecke  
(PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

**Abb. 3.1-3    Änderungen der Fahrrinnenbreiten im Bereich der Bundesstrecke  
(PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

## 3.2 Ausbaubaggerungen und Baggergutverbringung

### Ausbaubaggerungen

Die Struktur der Gewässersohle der Unter- und Außenelbe zeichnet sich durch eine hohe Instabilität aus. Aufgrund der ständigen Materialbewegungen lassen sich die langfristigen Veränderungen der Sohltopographie unter Berücksichtigung der aktuellen Unterhaltungsbaggerung somit nur abschätzen. Die voraussichtlichen Ausbau-Baggermengen betragen insgesamt rd. 26,5 Mio m<sup>3</sup>. Davon entfallen ca. 4,2 Mio m<sup>3</sup> auf die Delegationsstrecke.

Den ermittelten Baggermengen wurden für die beiden Streckenabschnitte unterschiedliche Grundannahmen zugrunde gelegt. Für die Delegationsstrecke wurden die Baggerungen auf die vorgesehene Sohlbreite beschränkt, die vorsorglichen Mehrbaggerungen mit 0,5 m angesetzt und Baggerungen nur für Bereiche festgelegt, in denen die künftige Solltiefe (ohne Mehrbaggerung) unterschritten wird. Im Bereich der Bundesstrecke wurde ebenfalls von einer vorsorglichen Mehrbaggerung von 0,5 m ausgegangen, zusätzlich aber eine Randüberbaggerung von 10 m angesetzt. Für die Lockerung des Sohlmaterials beim Baggern wurde ein Auflockerungsmaß von 15 % berücksichtigt.

Überwiegend wird das Baggergut auf der Gesamtstrecke aus Fein- bis Grobsanden mit unterschiedlich hohen Schluff- und/oder Kiesanteilen zusammengesetzt. Daneben können in Sedimentationsbereichen als Überdeckung feinsandige Schluffe oder stark schluffhaltige Feinsande vorkommen. Im Bereich der Delegationsstrecke ist zusätzlich mit Geschiebemergel und steinigem Moränenmaterial sowie tonig-schluffigen Materialien zu rechnen. Im Zuge von Verbreiterungen können lokale Kleivorkommen angeschnitten werden.

### Baggergutverbringung

Die Baggergutverbringung soll in möglichst kurzer Entfernung zur Baggerstelle in Übertiefen oder Seitenräumen des Stroms erfolgen. Sämtliche Verbringungsmaßnahmen sind auf eine langfristige Verringerung morphologischer Veränderungen und die Stabilisierung des Stromes ausgerichtet. Landseitig ist eine Unterbringung von Feinstsedimenten (Klei und stark schluffhaltige Feinsande) auf einem Spülfeld auf der Insel Pagensand beabsichtigt.

Im Bereich der Delegationsstrecke soll der anfallende Sand für diverse, nicht diesem Vorhaben zuzurechnende Baumaßnahmen im Bereich des Hamburger Hafens sowie Strandvorspülungen verwendet werden. Geschiebemergel sollen in einer speziell dafür herzustellenden Mergelklappgrube nördlich des Mühlenberger Loches im unmittelbaren Bereich des südlichen Fahrrinnenrandes untergebracht werden.

In der Bundesstrecke sollen alle Sande mit geringen Schluffbeimengungen und Kiesanteilen im Gewässerbett in Baggergutablagerungsflächen vor Twielenfleth, vor Krautsand und zwischen Hollerwettern/Scheelenkuhlen untergebracht werden. Auf Pagensand soll - wie bereits erwähnt - ein Spülfeld für Klei und Schluffe eingerichtet werden. Baggergut aus dem Amtsbereich des WSA Cuxhaven wird in den Klappbereichen der heutigen Unterhaltungsbaggerei untergebracht und soll zur Erosionsreduzierung beitragen. Falls Geschiebemergelreste in der Bundesstrecke vorkommen sollten, ist deren Verklappung in einem Ablösekollekt südlich der

Westspitze der Insel Hanskalbsand und an der Hetlinger Schanze geplant. Beim Anfallen von steinigem Material wird dies in Kolken am Leitdamm Kugelbake eingebracht.

### **3.3 Strombaumaßnahmen**

Im Bereich der Delegationsstrecke sind an "weichen Strombau-Aktivitäten" Sandvorspülungen zur Strandsicherung bei Othmarschen/Nienstedten/Blankenese, Schweinsand/Neßsand, Bullenhausen und Heuckenlock vorgesehen.

Im Bereich der Bundesstrecke sind „Baggergutablagerungsflächen“ zur Optimierung des lokalen Strömungsregimes vorgesehen. Um ihre strombauliche Funktion zu erfüllen, erhalten die ufernahen Klappstellen vor Twielenfleth, Krautsand und zwischen Hollerwettern und Scheelenkuhlen Sicherungen im Fuß- und in den Randbereichen. Seitliche Randsicherungen (Randschwellen) in dauerhaft überfluteten Bereichen bestehen an der Basis aus einem Sinkstück aus Faschinenmatten, die durch das Aufbringen von Geröll oder Schüttsteinen abgesenkt werden. Bei wechselnden Wasserständen werden die Sinkstücke durch eine Filterunterlage aus Textil mit Mineralabdeckungen ersetzt. Die Fußsicherungen bestehen ebenfalls aus mit Geröll oder Schüttsteinen abgesenkten Faschinen.

Für die Unterhaltungsbaggerstelle Juelsand wird durch die Anlage der Baggergutablagerungsfläche vor Twielenfleth eine Reduzierung der Baggermenge erwartet. Für die intensiven Unterhaltungsbaggerungen im Bereich der Rhinplatte wird durch die Baggergutablagerungsflächen vor Krautsand und zwischen Hollerwettern und Scheelenkuhlen ebenfalls eine Abnahme von Sedimentationstendenzen erwartet. Zum einen wird durch die Maßnahmen eine Verlagerung des Flutstromes zur Hauptrinne angestrebt, zum anderen soll die Durchströmung der Haupt- und Nebenrinnen am niedersächsischen Ufer wieder verstärkt werden.

### **3.4 Durchführung der Baumaßnahme**

Die gesamte Baumaßnahme einschließlich der Baggergutunterbringung wird sich über einen Zeitraum von maximal 30 Monaten erstrecken. Im Bereich der Delegationsstrecke soll der Ausbau innerhalb von rund 9 Monaten erfolgen. Zur möglichst frühzeitigen Verbesserung für die Containerschifffahrt wird die Delegationsstrecke zunächst auf 14,4 m uKN (Höhe des Sokkels) und anschließend auf die jeweils vorgesehene Solltiefe vertieft. Das nördliche Drittel der Fahrrinne der Norder- und Unterelbe soll in einem Arbeitsschritt auf die geplante Solltiefe ausgebaut werden. Der Ausbau der Bundesstrecke wird sich vermutlich über einen Zeitraum von 24 Monaten erstrecken.

Die Realisierung der Fahrrinnenanpassung erfolgt in Abhängigkeit von dem zu baggernden Material und der Wirtschaftlichkeit mit unterschiedlichen Geräten. Zur Baggerung von bindigen, schwer löslichen Bodenarten wie Ton, Geschiebemergel oder eventuell vorkommendem Klei ist der Einsatz von Eimerkettenbaggern erforderlich. Die Sohle wird durch eine Eimer-

leiter abgeschält und das Material über seitliche Schüttrinnen in neben dem Bagger liegende Klappschuten verladen, die das Baggergut zu den Klappstellen transportieren. Der Einsatz von Eimerkettenbaggern ermöglicht eine ebene Sohle und eine kontrollierbare Sohltiefe und -breite. Allerdings sind Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit im Verhältnis zu Hopperbaggern geringer und die Lärmbeeinträchtigungen höher. Beim Einsatz in Riffelstrecken wird ebenfalls eine ebene Sohle hergestellt, die sich in ihre alte Form zurückbildet, sodaß ein Zuschlag für die Baggertiefe erforderlich wird. Im Bereich der Hamburger Delegationsstrecke sollen 2 parallel arbeitende Eimerkettenbagger 5 Tage in der Woche jeweils für 13 Stunden (von 7 bis 20 Uhr) eingesetzt werden.

Für die Entnahme von Sanden mit Schluff- und Kiesanteilen sowie bindigen Sedimenten wie feinsandiger Schluff werden Hopperbagger (Schleppkopfsaugbagger) eingesetzt. Mit nachschleppenden, seitlich an Rohrleitungen geführten Saugköpfen wird Boden im Boden-Wasser-Gemisch aufgesaugt. Das Gemisch wird über Rohrleitungen in den Laderaum gespült. Im Verlauf des Ladevorganges wird das Wasser einschließlich des noch suspendierten Feinmaterials seitlich über die Laderaumkante abgeleitet. Das Material wird direkt vom Hopper zur Verklappstelle transportiert und dort dem Strom zugeführt. Die Sohle wird vom Hopperbagger flächendeckend vertieft, so daß das Niveau in Riffelstrecken gleichmäßig abgesenkt wird. Hopperbagger zeichnen sich gegenüber Eimerkettenbaggern durch höhere Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und größere Beweglichkeit im Verkehrsgeschehen aus. Hopperbagger werden aus wirtschaftlichen Gründen rund um die Uhr, d. h. 24 Stunden an 7 Tagen in der Woche, im Einsatz sein.

### **3.5 Vorhabensbedingte Unterhaltungsarbeiten**

Die Unterhaltungsbaggerungen im Bereich der Delegationsstrecke schwanken derzeit um einen Mittelwert von etwas unter 0,5 Mio m<sup>3</sup> pro Jahr. Nach dem Ausbau können die Werte zunächst leicht ansteigen. Voraussichtlich werden sie sich bei ähnlichen Werten wie bisher einpendeln. Es ist geplant, das Material mit Hopperbaggern aufzunehmen und umzulagern.

Für die Bundesstrecke lassen vergangene Ausbaumaßnahmen ebenfalls auf einen vorübergehenden Anstieg der Unterhaltungsbaggermengen schließen. Nach ersten groben Schätzungen werden die Unterhaltungsbaggermengen von derzeit jährlich ca. 12,5 Mio m<sup>3</sup> einige Jahre lang um 1 bis 2 Mio m<sup>3</sup> von Hamburg bis See zunehmen und anschließend wieder zurückgehen.

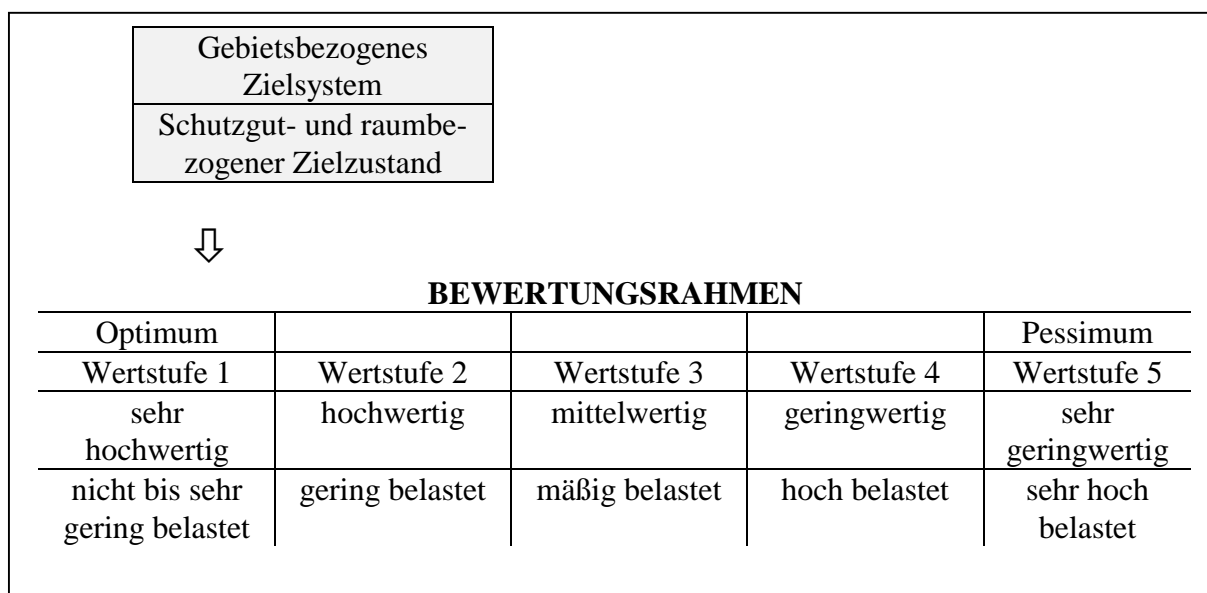
## 4 Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes von Natur und Landschaft

### 4.1 Einführung

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Ergebnisse der UVS übernommen. Die Ergebnisdarstellung der Schutzgüter Mensch, Kultur und Sachgüter nach UVPG entfällt, da es sich bei diesen Schutzgütern nicht um Bestandteile des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes im Sinne des § 8 BNatSchG und der entsprechenden Ländergesetze handelt. Diese Schutzgüter unterliegen nicht der Eingriffsregelung. Nach § 8 BNatSchG besteht für diese UVP-Schutzgüter keine Verpflichtung zum Ausgleich. Vielmehr werden diese Schutzgüter im Rahmen anderer Fachgesetze, z. B. BImSchG (Bundesimmissionsschutzgesetz), geschützt.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit der Ergebnisdarstellung werden die Ausführungen der UVS z. T. durch Aussagen der Teilgutachten, durch Zusatzinformationen seitens der PÖUN sowie weitere Literaturquellen ergänzt. Auf diese wird gegebenenfalls im Text verwiesen.

Die Bewertung der Schutzgüter in der UVS orientiert sich an einem gebietsbezogenen Zielsystem, das als ein am derzeitigen Diskussionstand umweltschutzfachlicher Zielvorstellungen orientiertes Wertesystem zu verstehen ist. Für die einzelnen Schutzgüter werden Umweltziele präzisiert und raumbezogen konkretisiert. Der schutzgut- und raumbezogene Zielzustand bildet die Grundlage für die Bewertung in der UVS.



**Abb. 4.1-1: Prinzipskizze der Wertstufung und deren Verknüpfung mit dem gebietsbezogenen Zielsystem (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

Die Bewertungen erfolgen schutzgutbezogen mit Hilfe der für den Zielzustand formulierten Parameter bzw. Indikatoren über eine mehrstufige Ordinalskala. Die Wertstufen werden als Abweichung von jeweiligem Optimum bzw. vom Zielzustand definiert, d. h., je höher die Belastung, desto weiter ist das Schutzgut von dem unter umweltschutzfachlichen Aspekten formulierten Optimalzustand entfernt. Bezüglich der Herleitung und Beschreibung sowie der Festlegung der Wertstufengrenzen wird auf die jeweiligen Kapitel der UVS zu den Schutzgütern (Kap. 7, UVS) bzw. die Materialbände verwiesen.

#### **4.1.1 Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet (im folgenden UG) der UVS erstreckt sich von der Außenelbe (km 756 A) im Westen ab einer gedachten Linie vom Trischendammschiff auf einen bestimmten Punkt nordöstlich von Scharhörner, entlang der Wasserscheide südlich Nige Hörn bis zum Festland in Höhe des Abgangs des Wattenwanderwegs nach Neuwerk in Sahlenburg bis zur Tidegrenze am Wehr Geesthacht im Osten (km 586 A). Am Nord- und Südufer der Elbe bilden die Deichkronen der Hauptdeiche die Grenze des Untersuchungsgebietes. Des weiteren umfaßt das UG tidebeeinflusste Stromabschnitte der Nebenflüsse Pinnau, Krückau und Stör im Norden und Ilmenau, Este, Lühe, Schwinge und Oste in südlicher Richtung.

Da im Verlauf der vertieften Untersuchungen im Rahmen der UVS der Tideeinfluß im Untersuchungsgebiet differenzierter erfaßt wurde, ergaben sich während der Bearbeitung der UVS Verschiebungen der Untersuchungsgebietsgrenzen.

Die Grenzen des engeren Untersuchungsgebietes sind der Tab. 4-1 sowie der Abb. 4-1 des Kapitels 4 der UVS zu entnehmen. Für die Schutzgüter Grundwasser und Klima weichen die Untersuchungsgebietsgrenzen vom engeren Untersuchungsgebiet der UVS ab. Das Untersuchungsgebiet für Grundwasser wurde anhand der hydrogeologischen Gebietseinheiten abgegrenzt. Das Untersuchungsgebiet für Klima umschließt das eigentliche Untersuchungsgebiet der UVS großräumig ohne scharfe äußere Grenzen. Die Grenzen der Untersuchungsgebiete sind der Karte zum Kapitel 5 der UVS "Untersuchungsgebietsgrenzen im Vergleich" zu entnehmen.

Im Rahmen der UVS wurde das Untersuchungsgebiet in sieben Untersuchungsabschnitte unterteilt, zu deren Differenzierung vor allem hydrographische und morphologische Kriterien und die Salinität herangezogen wurde. An diesen Untersuchungsabschnitten können sich jedoch nicht alle Schutzgüter orientieren.



| <b>Tab. 4.1-1 Untersuchungsabschnitte der UVS</b> |  |                                       |                          |
|---|--|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>Untersuchungs-<br/>abschnitt</b>               | <b>Lage</b>                            |                                       | <b>Strom-<br/>km (A)</b> |
| I   | obere Tideelbe                         | Wehr Geesthacht bis Bunthäuser Spitze | 586-610                  |
| II  | Hamburger<br>Stromspaltungs-<br>gebiet | Bunthäuser Spitze bis Nienstedten     | 610-632                  |
| III   | mittlere Tideelbe                      | Nienstedten bis Lühesand-Nord         | 632-650                  |
| IV  | mittlere Tideelbe                      | Lühesand-Nord bis zur Störmündung     | 650-677                  |
| V   | untere Tideelbe                        | Störmündung bis zur Ostemündung       | 677-704                  |
| VI  | untere Tideelbe                        | Ostemündung bis Cuxhaven              | 704-727                  |
| VII   | Außenelbe                              | Cuxhaven Kugelbake bis Scharhörn      | 727-756                  |

## 4.1.2 Geologie

Die Beschreibung der Geologie des Untersuchungsgebietes folgt HOFFMANN (1992), LANDKREIS STADE (1989), LIEDTKE & MARCINEK (1995) und WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BREMERHAVEN (1994).

Das Untersuchungsgebiet liegt im norddeutschen Tiefland, das im wesentlichen durch die Vergletscherung im Pleistozän (ca. 2,5 Mio. bis 10.000 Jahre vor heute) geprägt wurde.

Die Moränen der Elster- und Saalekaltzeit sind heute weitgehend eingeebnet und flachwellig - sie bilden das Altmoränen-Gebiet. Die Formen der Weichselkaltzeit sind jedoch noch deutlich vorhanden.

Das Untere Elbtal wurde während der letzten Eiszeit als Urstromtal angelegt: Als vor ca. 12.000 Jahren das weichselzeitliche Eis abtaute, räumten die Schmelzwasser das Elbe-Tal in einer Breite von durchschnittlich 10 km aus. Gleichzeitig stieg der Meeresspiegel an. Aufgrund der Erhöhung des Grundwasserspiegels und der Erosionsbasis konnte sich im Niederelbegebiet eine Zone von Bruchwald, Sümpfen und Mooren ausbilden. Diese Wald-, Moor- und Sumpfgebiete wurden seit ca. 7.500 v. Chr. von marinen Sedimenten überlagert.

In den an das Elbtal angrenzenden Geest-Gebieten finden sich die Lehme und Sande der Sander sowie der Grund- und Endmoränen.

## 4.1.3 Naturräumliche Gliederung

Die Abgrenzung und Beschreibung der naturräumlichen Einheiten erfolgt nach den Kartenblättern der Geographischen Landesaufnahme "Naturräumliche Gliederung Deutschlands" im Maßstab 1 : 200.000 (BUNDESANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMFORSCHUNG, Blatt 39: Bremerhaven 1962; Blatt 58: Lüneburg 1980) bzw. nach dem Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands (BUNDESANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMFORSCHUNG 1959-1962). Da die Kartenblätter 23 (Kiel), 40 (Hamburg Nord) und 57 (Hamburg Süd) zur Zeit noch nicht vorliegen, wurde die Abgrenzung in diesen Bereichen den Übersichtskarten der an-

schließenden Kartenblätter entnommen. Die naturräumlichen Einheiten sind in der Abb. 4.1-2 "Naturräumliche Gliederung" dargestellt.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über fünf Großeinheiten der naturräumlichen Gliederung: die Unterelbeniederung, die Schleswig-Holsteinischen Marschen, die Schleswig-Holsteinische Geest, die Ems-Weser-Marsch und die Stader Geest (s. Abb.4.1-2).

| Großeinheit                      | Haupteinheit  |
|----------------------------------|---|
| Unterelbeniederung               | Stader/Harburger Elbmarschen<br>Holsteinische Elbmarschen   |
| Schleswig-Holsteinische Marschen | Dithmarschen  |
| Schleswig-Holsteinische Geest    | Holsteinisches Geestrandgebiet<br>Holsteinische Hochgeest<br>Holsteinische Vorgeest<br>Südholsteinische Geest |
| Ems-Weser-Marsch                 | Hamburger Ring<br>Wesermarschen   |
| Stader Geest                     | Hamme-Oste-Niederung<br>Wesermündener Geest<br>Zevener Geest  |

Die **Unterelbeniederung** umfaßt den Mündungstrichter der Elbe, der von der Deutschen Bucht etwa 150 km elbaufwärts bis Geesthacht reicht und durch die abnehmende Wirkung der Gezeiten charakterisiert ist. Der Elbestrom ist bei Geesthacht etwa 300 m breit, während unterhalb des Hamburger Stromspaltungsgebietes bis Brunsbüttel die Breite bereits ca. 2 km beträgt. Weiter stromabwärts weitet sich das Mündungsgebiet bis zu einer Breite von 18 km zwischen Cuxhaven und Friedrichskoog auf. Die Begrenzung des Naturraumes stellen die Höhenstufen der Geestränder im Norden und Süden dar.

Die Entwicklung des zur Saaleeiszeit kleinen Flusses zum breiten Urstromtal erfolgte erst durch die Schmelzwasser der Weichseleiszeit, welche die Steilhänge bei Bergedorf und Blankenese sowie zwischen Buxtehude und Stade schufen. Dabei räumte der Fluß die Schotter des ca. 20 m über der heutigen Flußaufliegenden Talbodens bis auf geringe Terrassenreste aus. Die Mündung des Urstromes, der Schmelzwasser vom Eisrand von Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Polen mit sich führte, befand sich weit draußen in der heutigen Nordsee. Durch den Anstieg des Meeresspiegels kam es zu Vermoorungen im Niederelbegebiet. Die sowohl horizontal als auch vertikal verzahnten Schlick-, Sand- und Moorablagerungen sind kennzeichnend für die Elbeniederung.

Die Unterelbeniederung untergliedert sich in zwei Bereiche, die linkselbischen **Stader oder Harburger Elbmarschen** sowie die **Holsteinischen Elbmarschen** nördlich der Elbe.

Die Harburger Elbmarschen machen den weitaus größten Teil der Unterelbeniederung aus und erstrecken sich im linkselbischen Niederungsgebiet von Geesthacht bis Cuxhaven. Die Holsteinischen Elbmarschen reichen vom Nord-Ostsee-Kanal als allmählich schmaler werdender Streifen bis Wedel; hier reicht der Geestrand [Schleswig-Holsteinische Geest mit dem Hamburger Ring] bis unmittelbar an die Elbe.

An die Holsteinischen Elbmarschen schließt sich im Westen der Naturraum **Dithmarschen** als Teil der **Schleswig-Holsteinischen Marschen** an. Das Watt entlang der Haken und Nehrungen bildenden Ausgleichsküste ist reines Sandwatt und durch zahlreiche Priele gegliedert. Es unterliegt ständig großräumigen Umlagerungen.

An die eingedeichten Köge, die 1 bis 2 m über NN liegen und aus kalkreichen, schluffigen Kleiböden bestehen, schließt das alte Marschgebiet, das im Osten an die Geest grenzt, an. Im Bereich der niedrigen Marsch, deren Böden im Untergrund oft Dwargtorf (mit Schlick durchsetzter Brackwassertorf) und Schilftorfbildungen aufweisen, kommen infolge des hohen Grundwasserstandes auf den meist schweren Böden neben Ackerland auch ausgedehnte Grünlandflächen vor. Im Bereich der hohen Marsch nimmt der Anteil an Ackerland zu, auf dem in erster Linie Weizen, Zuckerrüben und Feldgemüse angebaut werden.

Im Osten an Dithmarschen angrenzend bildet die **Schleswig-Holsteinische Geest** eine steile Geländestufe. Sie wird von einem stellenweise mehr als 20 m hohen, fossilen Kliff, der ehemaligen Meeressteilküste, gebildet. Im Süden grenzt sich der Raum durch einen steilen weichselzeitlichen Erosionshang gegen die Stör-Flußniederung ab. Aus diesem Naturraum ziehen sich die Niederungen von Stör, Krückau und Pinnau in das Untersuchungsgebiet.

Die **Stader Geest** grenzt im Süden an die Stader Elbmarschen, die auch Harburger Elbmarschen genannt werden, und bildet den westlichen Teil der langgestreckten, pleistozänen Hochfläche zwischen dem Aller-Weser-Urstromtal und dem der Elbe. Trotz der meist geringen Höhe der Geest grenzt diese sich von den sie umrandenden See- und Flußmarschen scharf ab. Nur im äußersten Nordwesten stößt die Stader Geest unmittelbar bis zum Wattenmeer vor. Hier bildet sie auf einer Strecke von 10 km zwischen Duhnen und Arensch, südwestlich von Cuxhaven, eine niedrige Steilküste. Dieser Abschnitt wurde als einziger deutscher Küstenabschnitt der Nordsee nicht eingedeicht. Aus diesem Naturraum ziehen sich die Niederungen von Oste, Schwinge, Lühe und Este in das Untersuchungsgebiet.

Die ebene bis flachwellige Oberfläche wird meist von mächtigen Grundmoränen, vorwiegend aus der saalezeitlichen Vereisung, gebildet. So kommen Geschiebelehme oder -mergel vor, häufig überlagert von einer 1-1,5 m mächtigen Decke ungeschichteter, mittel- bis feinkörniger, gelber Sande.

Die Stader Geest wird etwa in ihrer Mitte von einer breiten, von Nord nach Süd verlaufenden Niederung, der **Hamme-Oste-Niederung**, durchzogen. Diese verbindet das Elbe- mit dem Aller-Weser-Urstromtal und trennt die **Wesermündener Geest** im Westen von der **Zevener Geest** im Osten. Infolge des hohen Grundwasserstandes und des mangelnden Abflusses sowie des feucht-kühlen Klimas war die Niederung fast vollständig von Mooren bedeckt, die heute jedoch überwiegend entwässert und in landwirtschaftliche Nutzfläche umgewandelt sind.

Hier DIN A3 – Abbildung (Abb4.1-2)

Im Nordwesten grenzt als Haupteinheit die **Wesermarsch** an, die der Großeinheit der **Ems-Weser-Marsch** angehört. Weite, ebene Marschflchen, die z. T. unter dem Meeresspiegelniveau liegen und nur geringfügige Höhenunterschiede aufweisen, kennzeichnen diesen Naturraum.

Im nördlichen Teil des der Wesermarsch zugehörigen Wattenraumes sind zwei Inseln entstanden: auf dem Sandwatt die Sandplate Scharhörn/Nigehrn und auf dem Schlickwatt die halligartige Insel Neuwerk. Auf Scharhörn waren auf der Nordwestseite durch die Brandung bis 1,25 m hohe Strandwälle entstanden. Da die Insel inzwischen über dem mittleren Hochwasser liegt und deshalb nur selten überflutet wird, konnte der Wind bereits Dnen aufwehen. Der Mensch förderte die Bildung dieser Dnen, ebenso wie auf Nigehrn, indem er Sandfangzune aufstellte und den Pflanzenaufwuchs unterstützte. Die Schlickinsel Neuwerk dagegen entstand vor mehreren hundert Jahren (1286 erstmals urkundlich erwähnt), als bei einer Senkung des Küstengebietes das vordringende Meer nur diesen kleinen Inselrest von dem vorher trockenen Land briglie. Für die Hansestadt Hamburg war die Hallig an der Elbausfahrt von großer strategischer Bedeutung; davon zeugt noch heute der burgartige Leuchtturm. In den folgenden Jahrhunderten wurde die Insel eingedeicht. Heute gliedert sich die Insel in eine sandige, salzfreie, landwirtschaftlich genutzte Westseite und eine feuchte, schlickreiche Ostseite mit Marschwiesen.

## 4.2 Gewässer

### 4.2.1 Hydrologie und Morphologie

Die Elbe entwässert in der Bundesrepublik Deutschland eine Fläche von 96.967 km<sup>2</sup>. Das Untersuchungsgebiet umfaßt den untersten Elbeabschnitt, die Tideelbe, die in vier Abschnitte unterteilt werden kann:

|                                  |          |                 |
|----------------------------------|----------|-----------------|
| • Obere Tideelbe                 | Strom-km | 585,9 - 607,5 A |
| • Hamburger Stromspaltungsgebiet | Strom-km | 607,5 - 625,6 A |
| • Unterelbe                      | Strom-km | 625,6 - 727,7 A |
| • Außenelbe                      | Strom-km | 727,7 - 769,4 A |

Die künstliche obere Grenze der Tideelbe stellt das Wehr Geesthacht dar.

Die **wichtigsten hydrologischen Faktoren** sind:

- **Gezeitenschwingung** (astronomisch bedingte, streng periodische Gezeiten)
- **Oberwasserzufluß** (in Abhängigkeit von Witterungsverhältnissen, Oberflächenabfluß und Retentionsräumen)

- **Wind** (Einfluß auf Tidehoch- und Tideniedrigwasserstände)
- **Strömungsverhältnisse** (Überlagerung der Gezeitenströme mit Triftströmung [Wind], Drehströmung [Rechtsablenkung], Dichteströmungen [Salzgehalt des Meerwassers], örtliche Strömungen [an Buhnen, in Hafeneinfahrten, Rinnen usw.] und Oberwasserzufluß)
- **Stromkenterung** (Strömungsumkehr beim Wechsel des Tidestroms)
- **Flut und Ebbedauer** (zunehmende Ebbedauer und abnehmende Flutdauer in Richtung Tidegrenze)
- **Tidewasserstände, Überflutungsdauer und Häufigkeit**
- **Salzgehalte/Brackwasserzone** (obere Brackwassergrenze bei Chloridgehalten von 300 mg/l, was einem Salzgehalt von 0,5 % entspricht; Lage der Brackwasserzone in Abhängigkeit von den Gezeiten, Windstauwirkung von der Seeseite und
- **Sturmfluten** (durch Überlagerung astronomischer, meteorologischer und hydrologischer Einflüsse geprägt)
- **Seegangsbelastung**

Die **Morphologie** umfaßt neben den morphologischen Strukturen des Gewässers die angrenzenden semiterrestrischen und terrestrischen Lebensräume.

Im natürlichen Zustand unterliegt das Relief von den Stromrinnen bis zum Deichvorland einer intensiven Morphodynamik.

Die Gewässersohle der Elbe wird zwischen Hamburg und Cuxhaven in

- einen rinnenförmigen Bereich zwischen Hamburg und der Störmündung (gekennzeichnet durch seitlich begrenzte Ausdehnung der Abflußrinne und der Flußwatten und überwiegend Tiefenerosion)
- einen Übergangsbereich zwischen der Störmündung und Balje (morphologisch relativ stabil) und
- einen trichterförmigen Bereich zwischen Balje und Cuxhaven (gekennzeichnet durch überwiegend horizontale Erosionsprozesse)

als morphologisch unterschiedliche Bereiche eingeteilt.

Die natürliche Morphodynamik ist aufgrund anthropogener Eingriffe mittlerweile stark eingeschränkt. Hierzu zählen u. a. der Bau von Hafenanlagen, wasserbauliche Maßnahmen und Deichbau seit Beginn des 9. Jahrhunderts. Seit Beginn des letzten Jahrhunderts verstärkten direkte Eingriffe in die Flußsohle (u. a. Fahrinnenvertiefungen) diese Tendenz und führten zusammen mit weiteren umfangreichen Maßnahmen (Abdämmen von Nebelbecken, Anlage von Uferbefestigungen) zu intensiven Veränderungen, wie der Verringerung der tidebeeinflussten

Priel- und Marschgräben sowie der Vordeichsländer, der Wattgebiete, der Flachwasserzonen und der Nebengewässer. Die natürliche Dynamik der Ufer wurde auf großen Strecken eingeschränkt. Zugleich nahmen die Tiefwasserbereiche MTnw - 10 m zu.

#### **4.2.1.1 Bewertung der historischen Wasserstandsentwicklung**

Die Bewertung der Veränderungen der Wasserstandsentwicklung in der UVS bezieht sich auf das Referenzjahr 1902. Für die in der UVS genannten 7 Untersuchungsabschnitte wurden für die Untersuchungsabschnitte I-VI jeweils ein repräsentativer Pegel ausgewählt und die 3-jährigen übergreifenden Jahresmittel bezogen auf das gewässerkundliche Jahr bewertet. Für die Bewertung wurden 5-stufige Bewertungsrahmen entwickelt, die eine Aussage über das Ausmaß der Veränderungen der aktuellen Pegeldata gegenüber den historischen Werten (Referenzzeitpunkt 1902) ermöglichen.

##### **Bewertung der Veränderung des Mittleren Tideniedrigwassers - MTnw**

Die Bewertung der Veränderung des MTnw orientiert sich an der Gefährdung der ökologisch wertvollen Flachwasserzonen. Da ein Absinken bzw. Ansteigen des MTnw um 1 m einen so deutlichen Verlust der vorhandenen Flachwasserzonen bedeutet, daß mit gravierenden Folgen für die aquatischen Lebensgemeinschaften zu rechnen ist, wird die Skalierung der Bewertung auf 1 m als maximale Veränderung ausgelegt. Davon ausgehend werden 5 Wertstufen für Veränderungen festgelegt und die Untersuchungsabschnitte I-VI auf die Veränderungen des MTnw gegenüber 1902 abgeprüft.

##### **Bewertung der Veränderungen des Mittleren Tidehochwassers - MThw**

Der Bewertung der Veränderung des MThw orientiert sich an der Gefährdung der ökologisch wertvollen Röhrlichtzonen. Da ein Absinken oder Ansteigen des MThw um 1 m einen vollständigen Verlust der Röhrlichtzonen bedeutet, wird die Skalierung der Bewertung analog zur Bewertung der Veränderung des MTnw an der maximalen Veränderung von 100 cm ausgerichtet, die einen 100 %igen Verlust bedeutet.

##### **Bewertung der Veränderungen des Mittleren Tidehubs - MThb**

Die Bewertung der Veränderungen des MThb orientiert sich an der Zusammenschau der Veränderungen des MThw und MTnw und wird wie folgt definiert: Aus den maximalen MTnw (1m) und MThw (1m) - Veränderungen ergibt sich eine Zunahme des MThb von 2 m, die einen 100 %igen Verlust der Flachwasserzonen oder Röhrlichte bedeutet.

Im folgenden werden die Ergebnisse der Bewertung für die Untersuchungsabschnitte I-VI tabellarisch zusammengefaßt:

**Tab. 4.2-1: Ergebnisse der Bewertung der historischen Wasserstandsentwicklung (zusammengestellt nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Untersuchungsabschnitt | Pegel                                   | Wertstufe für Veränderung MTnw | Wertstufe für Veränderung MThw | Wertstufe für Veränderung MThb |
|------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| I                      | Zollenspieker                           | 5                              | 3                              | 5                              |
| II                     | St. Pauli                               | 5                              | 3                              | 5                              |
| III                    | Schulau                                 | 3                              | 3                              | 3                              |
| IV                     | Glückstadt                              | 2                              | 2                              | 1                              |
| V                      | Brunsbüttel                             | 2                              | 2                              | 1                              |
| VI                     | Cuxhaven                                | 1                              | 2                              | 1                              |
| VII                    | Cuxhaven bis Untersuchungsgebietsgrenze | -                              | -                              | -                              |

#### 4.2.1.2 Bewertung der morphologischen Strukturelemente

Die Bewertung der Morphologie erfolgt über einen Vergleich der Flächengrößen morphologischer Strukturelemente im derzeitigen Zustand mit einem Referenzzustand (Optimalzustand). Es werden die folgenden morphologischen Strukturelemente verglichen:

- **Vordeichsflächen** (Bereiche aperiodischer Überflutungen bei höheren Wasserständen)
- **Wattflächen** (durch regelmäßigen Wechsel von Überflutung und Trockenfallen geprägte Bereiche zwischen MThw und MTnw)
- **Flachwasser** (an Wattflächen anschließende Bereiche bis MTnw -2 m)
- **Tiefwasser** (Bereiche, die tiefer als MTnw -2 m liegen; ökologische Wertigkeit von Bereichen unter 10 m Wassertiefe nimmt stark ab)

Aus den verfügbaren Informationen wurden die topographischen Informationen zu den einzelnen Kriterien (Linien für MThw, MTnw, MTnw-2 m, Tiefen unter >10 m) in Karten dargestellt und die Flächengrößen ermittelt. Der Referenzzustand wurde auf Grundlage verschiedener historischer Kartenwerke auf die gleiche Art ermittelt, wobei die Datenbasis z. T. nicht vollständig war, so daß teilweise Summenparameter aus den Kriterien gebildet wurden bzw. einzelne Parameter für bestimmte Streckenabschnitte nicht bewertet werden können.

Die eigentliche Bewertung erfolgt zum einen aufgrund der Abnahme der absoluten Flächengrößen der Kriterien, zum anderen aufgrund der Änderung der Größe des Verhältnisses von Wattflächen zu Flachwasserbereichen nach einem 5-stufigen-Bewertungsrahmen, der den prozentualen Veränderungen Wertstufen zuordnet. Wertstufe 1 weist die geringsten Veränderungen gegenüber dem Referenzzustand, Wertstufe 5 die größten auf.



Im folgenden werden die Ergebnisse der Bewertung der UVS tabellarisch zusammengefaßt:

| <b>Tab. 4.2-2: Ergebnisse der Bewertung der morphologischen Strukturelemente<br/>(zusammengestellt nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |   |  |  |  |   |
|---|---|--|--|--|---|
| <b>Untersuchungs-<br/>abschnitt</b>   | <b>Wertstufe<br/>Verringerung<br/>der Vordeichs-<br/>fläche</b> | <b>Wertstufe<br/>Verringerung<br/>der Wattfläche</b> | <b>Wertstufe<br/>Verringerung<br/>der Fläche<br/>Flachwasser</b> | <b>Wertstufe<br/>Veränderung<br/>Quotient aus<br/>Wattfläche und<br/>Flachwasser</b> | <b>Wertstufe<br/>Zunahme des<br/>Tiefwassers<br/>&gt; 10 m unter<br/>MTnw</b> |
| <b>I</b>  | 4   | 2  | 2  | 3 <sup>3</sup>   | 4   |
| <b>II</b>   | (5) <sup>1</sup>  | (5) <sup>1</sup>                                     | (5) <sup>1</sup>   | 4  | 4   |
| <b>III</b>  | 5   | 1  | 3  | 5  | 5   |
| <b>IV</b>   | 3   | 1  | 2  | 5  | 5   |
| <b>V</b>  | 4   | 2  | 1  | 3  | 4   |
| <b>VI</b>   | 1   | 1  | 3  | 4  | 4   |
| <b>VII</b>  | 1   | 1  | 2  | 2  | 2   |

<sup>1</sup>keine in sich schlüssige Bilanzierung, pauschale Bewertung

<sup>2</sup>keine Unterscheidung zwischen Wattfläche und Flachwasser möglich

<sup>3</sup>in Abweichung von den anderen Untersuchungsabschnitten wird die Veränderung der Summe aus Wattfläche und Flachwasserzone bewertet

<sup>4</sup>die für Bewertung erforderlichen Daten lagen nur für die Untersuchungsabschnitte III bis VII vor.

[zusammengestellt nach: PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT, NORD 1997]

Zusätzlich zur qualitativen Bewertung erfolgt in der UVS eine qualitativ-beschreibende Bewertung der Strukturvielfalt für die einzelnen Untersuchungsabschnitte.

### 4.2.1.3 Bewertung der baulichen Veränderungen

Weitere wichtige Parameter zur Beurteilung der Natürlichkeit des morphologischen Zustands eines Gewässers stellen die Beschaffenheit des Ufers und die Querschnittsausprägung dar.

### **Uferbeschaffenheit**

Die Veränderung der Uferbeschaffenheit ist ein geeignetes Kriterium zur Erfassung der Auswirkungen anthropogener Eingriffe in ein Fließgewässer. Die Uferbeschaffenheit wurde in der UVS anhand verschiedener Daten und Unterlagen erfaßt und kartographisch dargestellt. Berücksichtigt wurden

- Steinschüttungen,
- Pflasterungen einschließlich Aufschleppen,
- Senkrechte Uferbefestigungen,
- Hölzerne Vorsetze und
- Naturnahe Ufer.

Bewertet wurde die Abweichung vom Optimalzustand (unverbautes Ufer ohne jegliche Uferbefestigung). Die 5 Wertstufen des Bewertungsrahmen der UVS stellen den Grad der Abweichung vom Optimalzustand dar. Die Bewertung reicht von Wertstufe 1 mit "nicht bis sehr gering verbaut" bis zur Wertstufe 5 mit "sehr stark verbaut". Zusätzlich zu den Untersuchungsabschnitten I - VII wurden die im Untersuchungsgebiet gelegenen Nebenflüsse erfaßt und bewertet.

### **Querschnittsausprägung**

Die Querschnittsausprägung ist ein weiterer Indikator für die Natürlichkeit eines Fließgewässers. Die Bewertung erfolgt in der UVS über den Grad der Veränderung durch Regelungsbauwerke. Je weniger die Querschnittsausprägung durch Regelungsbauwerke verändert ist, umso natürlicher ist das Fließgewässer und umso besser die Bewertung. Eine Bewertung für den Bereich der Außenelbe entfällt, da diese zum Wattenmeer gehört und keinen Flußcharakter mehr besitzt.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Bewertung der baulichen Veränderungen zusammengefaßt:

| <b>Tab. 4.2-3: Ergebnisse der Bewertung der baulichen Veränderungen<br/>(zusammengestellt nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT<br/>NORD 1997)</b> |   |   |
|--|---|---|
| <b>Untersuchungsab-<br/>schnitt/Nebenflüsse</b>  | <b>Wertstufe für Bewertung<br/>der Uferbeschaffenheit</b> | <b>Wertstufe für Bewertung der<br/>Querschnittsausprägung</b> |
| <b>I</b>   | 4   | 4   |
| <b>II</b>  | 5   | 5   |
| <b>III</b>   | 3   | 4   |
| <b>IV</b>  | 2   | 2   |
| <b>V</b>   | 3   | 3   |
| <b>VI</b>  | 3   | 3   |
| <b>VII</b>   | 3   | -   |
| <b>Ilmenau</b>   | 5   | -   |
| <b>Este</b>  | 2   | -   |
| <b>Lühe</b>  | 2   | -   |
| <b>Schwinge</b>  | 5   | -   |
| <b>Pinnau</b>  | 2   | -   |
| <b>Krückau</b>   | 2   | -   |
| <b>Stör</b>  | 3   | -   |
| <b>Oste</b>  | 3   | -   |

#### 4.2.1.4 Fazit

##### Hydrologie

Die derzeitigen hydrologischen und morphologischen Verhältnisse in der Tideelbe sind das Ergebnis umfangreicher anthropogener Eingriffe verschiedenster Art, die die Tidedynamik im Untersuchungsgebiet deutlich veränderten und die ursprünglich hohe Morphodynamik sehr stark einschränkten.

Bezüglich der Veränderungen des MTnw sind die **Untersuchungsabschnitte I und II** als stark belastet einzustufen. In Richtung Außenelbe nimmt die Intensität der anthropogenen Veränderungen des MTnw immer stärker ab. Die **Untersuchungsabschnitte III bis VI** sind als mäßig bis sehr gering belastet einzustufen. Die Veränderungen des MThw sind geringer. Sie sind als gering (im UA IV bis UA VII) und im übrigen mäßig belastet bewertet. Die Veränderungen des MTnw und MThw führen teilweise dazu, daß sie sich in ihren Wirkungen auf den Tidenhub nahezu aufheben. Daraus resultiert, daß die **Untersuchungsabschnitte IV bis VI** sehr gering und **I und II** stark bezüglich des MThb belastet sind.

Insgesamt sind die Auswirkungen anthropogener Einflüsse auf die Tidedynamik in den **Untersuchungsabschnitten I bis III** stärker als in den **Untersuchungsabschnitten IV bis VI**, die als nur gering belastet eingestuft werden.

## Morphologie

Die Bewertung der morphologischen Strukturelemente und baulichen Veränderungen hinsichtlich der Natürlichkeit (Referenzzustand 1902, siehe Kap. 7.1.1 UVS) ergibt für die **Untersuchungsabschnitte II bis IV** sehr geringe Wertigkeiten und für die **Untersuchungsabschnitte I, V und VI** geringe Wertigkeiten. Sie sind somit infolge der anthropogenen Überprägung als sehr hoch bis hoch belastet anzusehen. Der vollständig zum Wattenmeer gehörende **Untersuchungsabschnitt VII** weist die geringsten Änderungen gegenüber dem Referenzzustand auf und ist als mittel belastet einzustufen.

### 4.2.2 Schwebstoffregime

Die Wirkungszusammenhänge des Schwebstoffregimes sind im folgenden kurz zusammengefaßt und in Abb. 4.2-1 dargestellt. Die in Klammern gesetzten Ziffern im Text sind in der Grafik wiederzufinden.

Schwebstoffe sind Feststoffe, die aufgrund ihrer Dichte dauerhaft oder durch die Turbulenz (Verwirbelung) des fließenden Wassers (1) zeitweise in Schwebelage gehalten werden. Die Schwebstoffflocken bestehen aus unterschiedlichen Bestandteilen: Tonpartikel, Sand, Bakterien und Pilzen, schleimartigen Substanzen, lebenden und toten Plankton sowie zerriebenem organischem Material.

Entscheidende Steuerungsparameter der Schwebstoffdynamik sind die räumlich und zeitlich stark variierenden Strömungsgeschwindigkeiten (1,2). Folgende gleichzeitig ablaufende Prozesse charakterisieren das Schwebstoffregime:

- horizontaler Transport (2)
- Diffusion (Ausgleich unterschiedlicher Konzentrationen)
- Sedimentation (3)
- Resuspension (4) und erneuter Übergang in einen schwebenden Zustand (5)

Wichtige Schwebstoffeigenschaften sind die Sinkgeschwindigkeit des unterschiedlichen Schwebstoffmaterials und die Scherfestigkeit (5) des Sediments auf der Gewässersohle.

**Abb. 4.2-1: Schematische Darstellung des Schwebstoffregimes (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

Da Schadstoffe an Schwebstoffe angelagert sind, beeinflußt die Schwebstoffzusammensetzung die **Gewässergüte**. Durch Wechselwirkungen steuern die Schwebstoffe die Konzentration der im Wasser gelösten Stoffe. Die im Schwebstoff enthaltenen Bakterien und Algen beeinflussen wesentlich den Nährstoff- und Sauerstoffhaushalt im Wasser und im Sediment. Trübung durch hohe Schwebstoffkonzentrationen (7) kann sich ungünstig auf das Lichtklima und damit auf biologische Primärproduktion und Sauerstoffhaushalt (insbesondere in Flachwasserbereichen) auswirken. Mit der Schlickbildung bei der Sedimentation von Schwebstoffen ist häufig eine Akkumulation von Schadstoffen verbunden. Die Sedimentation von Schwebstoffen kann die Zunahme von Wattgebieten und damit verbunden die Abnahme von Flachwasserzonen verstärken. Absinkende Schwebstoffe (3) können das Benthos durch Überdeckung (9) beeinträchtigen. Durch Resuspension, d. h. Übergang in den schwebenden Zustand, können sedimentierte Schwebstoffe verdriften oder in ökologisch wertvolle Bereiche verfrachtet werden.

Das Untersuchungsgebiet zum Schwebstoffregime umfaßt die 170 km lange Strecke der Tideelbe von der Außenelbe bis zum Wehr Geesthacht sowie die Einmündungen der Nebenflüsse.

Der UVS (Kap. 7.1.2) zufolge wird das Gebiet der Tideelbe durch das Hamburger Stromspaltungsgebiet in zwei Bereiche mit deutlich unterschiedlicher Schwebstoffzusammensetzung getrennt. In der oberen Tideelbe werden ausschließlich Schwebstoffe fluvialer Herkunft (Material aus dem Oberlauf) und in der Unterelbe stromabwärts zunehmend Schwebstoffe mariner Herkunft (Nordsee-Material) transportiert.

Die mittleren Schwebstoffkonzentrationen der einzelnen Untersuchungsabschnitte sind in der UVS in der Abb. 7.1-10 veranschaulicht.

Durch das Tidegeschehen kommt es im Untersuchungsabschnitt I bei niedrigem Oberwasser an den Kenterpunkten der Flut zur Sedimentation von Schwebstoffen und infolgedessen zur Abnahme der Schwebstoffgehalte. In den übrigen Untersuchungsabschnitten können aufgrund erhöhter Turbulenzen zu Beginn der Ebbe- und Flutphase vor allem in Sohlhöhe erhöhte Schwebstoffkonzentrationen auftreten.

Im Untersuchungsabschnitt I werden Konzentrationserhöhungen häufig in der Anstiegsphase von Oberwasserwellen gemessen. In den übrigen Untersuchungsabschnitten ergeben sich Konzentrationsänderungen vor allem aus der oberwasserabhängigen Verlagerung der Trübungszone. Die Entstehung der Trübungszone wird im wesentlichen mit Vorgängen im Mischungsbereich von Süß- und Salzwasser erklärt.

Der Eintrag von Schwebstoffen in die Watten erfolgt mit dem Flutstrom, wobei ein Teil der in der Wassersäule enthaltenen Schwebstoffe bei ablaufendem Wasser sedimentiert. In strömungsarmen Flachwassergebieten findet ebenfalls ein Schwebstoffeintrag mit dem Flutstrom statt. Zusätzlich werden mit dem Ebbstrom Schwebstoffe transportiert, die sich zum Kenterpunkt teilweise absetzen. Besonders hohe Ablagerungsraten treten dort auf, wo im Hauptstrom bei Flut besonders hohe Feststoffkonzentrationen vorhanden sind, d. h. im unmittelbaren Bereich der Trübungszone. Sedimentationsraten, die in einigen Flachwasser- und Wattgebieten punktuell ermittelt wurden, liegen im Bereich weniger Zentimeter pro Jahr. Fehlende Sedimentations- bzw. Erosionstendenzen deuten in einem Teil der Nebelben und Nebenrinnen auf das Erreichen eines morphologischen Gleichgewichtszustandes hin. Dies trifft allerdings nicht auf alle Nebelben und Nebenrinnen (z. B. Mühlenberger Loch, Wischhafener Fahrwasser) zu.

Unter wasserbaulichen Materialumlagerungen sind die Baggerung und Verklappung von Sedimenten zu verstehen. Wasserbauliche Materialumlagerungen und natürlicher Schwebstofftransport einschließlich Sedimentation beeinflussen sich gegenseitig.

### **Unter- und Außenelbe**

Zwischen Strom-km 638,9 A und 725 A sind intensivere Unterhaltungsbaggerungen vor allem dort notwendig, wo es bei Querschnittsaufweitungen zu einer Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit und demzufolge zu Sedimentationsablagerung kommt (z. B. Baggerstellen Juelsand und Rhinplatte).

### **Hamburger Hafen**

Zwischen 1979 und 1992 wurden im Hamburger Hafen und auf der Hamburger Delegationsstrecke jährlich durchschnittlich 2,6 Mio m<sup>3</sup> Material aus der Fahrrinne und den Hafenbecken im Rahmen von Unterhaltungsmaßnahmen gebaggert. Die Baggerungen sind zeitlich nicht mit den Sedimentationsereignissen verknüpft.

### **Obere Tideelbe**

In der oberen Tideelbe waren innerhalb von 15 Jahren fast keine Unterhaltungsbaggerungen erforderlich. Dies deutet auf ein ausgeglichenes Verhältnis von Erosion, Transport und Sedimentation hin.

### **Nebenflüsse**

Das in den Nebenflüssen gebaggerte Material wurde zum größten Teil landseitig verspült. Geringfügige, in die Hauptelbe umgelagerte Mengen sind für den dortigen Schwebstofftransport ohne Bedeutung.

### **Verschlickung von Häfen**

Die Baggermengen der Häfen sind abhängig von dem Oberwasserzufluß, d. h. bei abnehmendem Oberwasserzufluß nehmen die Unterhaltungsbaggermengen tendenziell zu. Die Sedimentationsraten werden zudem von der Lage der Häfen in unterschiedlichen Bereichen der Trübungszone bestimmt.

### **Auswirkungen der Materialumlagerungen auf das Schwebstoffregime**

Die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen (u.a. AMT STROM UND HAFENBAU 1996 u. a., BFG 1995) deuten darauf hin, daß sich die Verklappung von feinkörnigem Material nur kurzfristig und lokal im unmittelbaren Bereich der Verbringungsstelle auf das Schwebstoffregime auswirkt. Wird sandiges Baggergut verklappt, so trennt sich der Sand beim Verklappvorgang sehr schnell vom Feinmaterial und sedimentiert im direkten Umfeld der Klappstelle.

## **4.2.3 Gewässergüte**

Zur Beschreibung und Bewertung der Gewässergüte wurden die Ergebnisse aus Langzeitmessungen, kurzen Meßkampagnen und Laboruntersuchungen verschiedener Institutionen (z. B. ARGE ELBE, GKSS) in einer Literatur- und Datenrecherche erfaßt sowie wesentliche Ergebnisse von Längsprofilmessungen der ARGE ELBE herangezogen.

Der Bewertung wurde als umweltschutzfachlicher Zielzustand die Gewässergüte auf dem Niveau der natürlichen Grundbelastung zugrunde gelegt. Die Gewässergüte wurde untersuchungsabschnittsweise für die Kriterien

- Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt,
- Belastung mit anorganischen Spurenelementen (Schwermetalle und Arsen) sowie
- Belastung mit organischen Spurenstoffen

bewertet. Die Datengrundlage der Bewertung und die Definition der Wertstufen sind den Tabellen 7.1 - 27 und 7.1 - 28 der UVS zu entnehmen. Im wesentlichen basiert die Bewertung auf dem von der ARGE ELBE entwickelten System zur Gewässergüteklassifizierung (REINCKE & SCHINDLER 1996). Zusätzlich wurden die Beurteilungskriterien der Gewässergüte nach LAWA (1990) sowie der Bewertungsrahmen "Wasserbeschaffenheit" nach BFG (1994) herangezogen. Die Bewertung erfolgte zunächst getrennt für die einzelnen Parameter. Anschließend wurde für jeden Untersuchungsabschnitt eine Gesamt-Wertstufe für die drei o. a. Kriterien ermittelt.

Der **Nährstoffhaushalt** der Tideelbe wird im wesentlichen gekennzeichnet durch die Gehalte an anorganischen Stickstoff- und Phosphorverbindungen. Die Nährstoffe unterliegen verschiedenen Prozessen, wie Umsetzung (geochemisch und bakteriell), Bindung an Schwebstoffe und Anreicherung in Sedimenten und Freisetzung bei natürlichen und unterhaltungsbedingten Umlagerungen.

Der **Sauerstoffhaushalt** wird durch Sauerstoffeintrag und Sauerstoffzehrung bestimmt. Physikalische (atmosphärische) Sauerstoffeinträge sind abhängig von der spezifischen Oberfläche des Gewässers. Verstärkt werden sie durch Wasserbewegung, Wind und Wellenschlag. Die biogene Sauerstoffproduktion (Photosynthese der Wasserpflanzen) hängt vor allem vom Lichtklima und der Algenkonzentration ab. Sauerstoffverbrauch findet beim bakteriellen Abbau organischer Substanzen und bei bakteriellen Umwandlungsprozessen statt. Die Sauerstoffzehrung ist stark temperaturabhängig. Im Sommer erreichen die Zehrungsprozesse bei Wassertemperaturen von mehr als 20° C ihr Maximum. In nährstoff- und organismenreichen Gewässern weisen die Sauerstoffgehalte deutliche Tagesgänge mit ausgeprägten Tagesminima und -maxima auf. Während tagsüber die biogene Sauerstoffproduktion bis zu einer Sauerstoffübersättigung (bei hoher Algenbiomasse) führen kann, sinken durch sauerstoffzehrende Prozesse nachts die Werte.

Der Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt wird in der UVS anhand der für die Gewässerökologie wichtigen Nährstoffe Nitrat, Ammonium und Phosphat sowie der Parameter Sauerstoffkonzentration, Sauerstoffsättigung und Biologischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB<sub>5</sub>) beschrieben und bewertet. Trends zu Veränderungen werden aus der Gegenüberstellung der Sommermonatsmittelwerte der Zeiträume 1980 bis 1993 und 1990 bis 1993 abgeleitet.

Sowohl die mittleren **Sauerstoffkonzentrationen** als auch die mittlere **Sauerstoffsättigung** weisen im Untersuchungsabschnitt I hohe Werte auf, sinken zunächst in Stromrichtung ab und erreichen im Untersuchungsabschnitt III die niedrigsten Werte. Unterhalb des Abschnittes III steigen die Konzentrationen wieder kontinuierlich an und bewegen sich im Abschnitt VII auf



dem Niveau des Abschnittes I. In den Sommermonaten sind seit 1990 ansteigende Werte zu verzeichnen. Der Parameter **BSB<sub>5</sub>** sinkt kontinuierlich zwischen den Untersuchungsabschnitten I und VII. In den Abschnitten I, II und VII wurden zwischen 1990 und 1993 niedrigere Werte als in den Vorjahren festgestellt. Die **Ammoniumkonzentrationen** gehen in den Abschnitten IV bis VII leicht gegenüber den sich auf gleichem Niveau (0,8-1,2 mg-N/l) befindenden Werten der Abschnitte I bis III zurück. Ein Rückgang der Konzentrationen ist in den Abschnitten I bis V zu verzeichnen. Erhöhte **Nitratkonzentrationen** (3,8-4,8 mg-N/l) seit 1990 sind in den Abschnitten I bis V zu verzeichnen. Die **Phosphatkonzentrationen** bewegen sich im gesamten Längsprofil auf gleichem Niveau (0,1-0,2 mg-P/e). Während in den Abschnitten VI und VII die Gehalte stabil geblieben sind, ist in den Abschnitten I und V ein Rückgang um die Hälfte zu verzeichnen.

Die Bewertung ergibt für den **Untersuchungsabschnitt I** sehr geringe Belastungen (Wertstufe I) der Sauerstoffkonzentration und -sättigung und hohe Belastung (Wertstufe 4) für den Parameter BSB<sub>5</sub>. Die Nährstoffparameter bewegen sich im Bereich einer geringen bis hohen Belastung (Wertstufe 2 bis 4). Insgesamt wird der Untersuchungsabschnitt I als hoch belastet (Wertstufe 4) eingestuft.

Für den **Untersuchungsabschnitt II** wird bezüglich der Sauerstoffparametern von einer geringen Belastung, beim BSB<sub>5</sub> von einer mittleren Belastung und bei den Nährstoffen von einer mittleren bis hohen Belastung ausgegangen. Insgesamt erhält der Abschnitt die Wertstufe 4 (hoch belastet).

Hinsichtlich der Sauerstoffparameter einschließlich BSB<sub>5</sub> wird der **Untersuchungsabschnitt III** als mäßig belastet (Wertstufe 3) eingestuft. Die Nährstoffparameter weisen deutliche Unterschiede auf. Die Ammonium-Konzentration wird mit gering, die Phosphat-Konzentration mit mittel und die Nitrat-Konzentration mit hoch belastet bewertet. Insgesamt wird dem Abschnitt in Bezug auf den Nährstoff- und Sauerstoffhaushalt die Wertstufe 4 (hoch belastet) zugeordnet.

Der **Untersuchungsabschnitt IV** zeichnet sich durch geringe Belastung bei Sauerstoffkonzentration, BSB<sub>5</sub> und mittlere Belastung bei Sauerstoffsättigung der Sauerstoffparameter aus. Die Nährstoffparameter entsprechen in der Bewertung denen des Abschnitts III, so daß sich insgesamt die Wertstufe 4 (hoch belastet) ergibt. Der **Untersuchungsabschnitt V** erhält durch die hohen Nitratgehalte ebenfalls die Wertstufe 4, obwohl sich durch die Vermischung mit Nordseewasser positive Auswirkungen für den Sauerstoffhaushalt feststellen lassen.

Die tendenzielle Verbesserung der Gewässergüte zeigt sich im **Untersuchungsabschnitt VI** auch an den Sauerstoffparametern, die alle im Bereich einer sehr geringen Belastung (Wertstufe 1) liegen. Bei den Nährstoffen befinden sich die Ammoniumkonzentrationen im Bereich einer geringen Belastung (Wertstufe 2) und die Nitrat- und Phosphatkonzentrationen im Bereich einer mittleren Belastung (Wertstufe 3), so daß der Abschnitt insgesamt die Wertstufe 3 (mittel belastet) erhält.

Im **Untersuchungsabschnitt VII** zeigt sich die Verbesserung der Gewässergüte auch bei den Nitratkonzentrationen. Alle Parameter bewegen sich im Bereich einer sehr geringen bis mittle-

ren Belastung (Wertstufe 1 bis 3). Insgesamt wird der Abschnitt als mittel belastet (Wertstufe 3) eingestuft.

Bei der Beschreibung und Bewertung der Belastung der Tideelbe mit anorganischen Spurenelementen werden in der UVS die Schwermetalle Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Quecksilber (Hg), Nickel (Ni), Blei (Pb) und Zink (Zn) sowie das Halbmetall Arsen (As) erfaßt. Zur Beschreibung und Bewertung der Belastung mit organischen Spurenstoffen wurden die von der IKSE (Internationale Kommission zum Schutz der Elbe) als prioritär angesehenen Stoffe Hexachlorcyclohexan (HCH), Hexachlorbenzol (HCB), polychlorierte Biphenyle (PCB) sowie DDT und dessen Derivate DDD und DDE herangezogen. In Abhängigkeit von der geochemischen Zusammensetzung des Gesteins im Einzugsgebiet weisen Gewässer bestimmte natürliche Grundbelastungen mit Schwermetallen auf. Einträge von organischen Spurenstoffen sind überwiegend anthropogen bedingt. Sie resultieren aus direkten Einleitungen oder aus diffusen Quellen. Die an Schwebstoffe gebundenen Schadstoffe, die mit dem Oberwasser aus der Mittel- und Oberelbe in die Tideelbe eingetragen werden, haben einen bedeutenden Einfluß auf die Gewässergüte der Tideelbe. Die Schadstoffbelastung der Tideelbe hängt im wesentlichen von Faktoren ab, die den Transport von Schwebstoffen steuern und schwankt vor allem in Abhängigkeit vom Oberwasserzufluß. Positiv wirken sich die durch die Tidedynamik bedingten Vermischungsprozesse des Elbwassers mit dem geringer belasteten Nordseewasser aus.

Zur Beschreibung der Belastung mit **anorganischen Spurenelementen** werden Daten aus unterschiedlichen Messungen des Zeitraums von 1980 bis 1994 berücksichtigt. Zur Bewertung werden die Längsprofilbeprobungen der ARGE ELBE herangezogen. Die Beschreibung und Bewertung der Belastung mit anorganischen Spurenelementen bezieht sich auf die spezifische Belastung der Schwebstoffe. Der Bewertungsrahmen für die Bewertung der anorganischen Spurenelemente ist der Tabelle 7.1-32, derjenige für organische Spurenstoffe der Tabelle 7.1-34 der UVS zu entnehmen. Die Bewertungen sind in der UVS dokumentiert.

Tendenziell nimmt die Belastung der Schwebstoffe mit Schwermetallen im Längsverlauf Richtung Außenelbe ab. Deutlich wird der Abfall der Schwermetallkonzentrationen unterhalb von Hamburg, da das Hamburger Stromspaltungsgebiet eine Art hydrologische Barriere und "Sedimentationsfalle" darstellt und sich im Unterelberaum und Elbmündungsgebiet Verdünnungseffekte auswirken. Insgesamt hat die Schwermetallbelastung der Schwebstoffe seit der Wiedervereinigung abgenommen, so daß Belastungsanstiege heute überwiegend nur noch bei Hochwasserereignissen eintreten.

Im **Untersuchungsabschnitt I** liegen mit Ausnahme von Nickel (mittlere Belastung) alle Spurenelemente im Bereich einer sehr hohen Belastung, so daß der gesamte Untersuchungsabschnitt als sehr hoch belastet (Wertstufe 5) eingestuft wird. Der **Untersuchungsabschnitt II** erhält ebenfalls die Wertstufe 5 (sehr hoch belastet). Zwar gehen die schwebstoffgebundenen Blei- und Chromgehalte leicht zurück und entsprechen einer hohen Belastung, dafür verbleiben die Cadmium-, Kupfer-, Quecksilber- und Zinkgehalte auf dem sehr hohen Belastungsniveau. Im **Untersuchungsabschnitt III** nimmt die Belastung der Schwebstoffe bei fast allen Spurenelementen auf eine mittlere (Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Nickel) bis hohe (Arsen, Blei, Chrom) Wertstufe ab. Aufgrund der noch sehr hohen Zinkbelastung erhält der

Abschnitt insgesamt die Wertstufe 5. Der **Untersuchungsabschnitt IV** ist hinsichtlich der meisten Spurenelemente als mittel belastet einzustufen. Aufgrund der hohen Belastung mit Arsen und Zink erhält er noch eine hohe Gesamtbewertung. Im **Untersuchungsabschnitt V** sinken die Blei-, Cadmium- und Kupfergehalte auf ein geringes Belastungsniveau. Aufgrund der ansonsten mittleren Belastungen wird der Untersuchungsabschnitt als insgesamt mittel (Wertstufe 3) belastet eingestuft. **Untersuchungsabschnitt VI** weist für Kupfer ein sehr geringes, für Blei, Cadmium, Chrom, und Nickel ein geringes und für Arsen, Quecksilber und Zink ein mittleres Belastungsniveau auf. Insgesamt ist die Einstufung mittel. Der **Untersuchungsabschnitt VII** ist für Kupfer als sehr gering belastet einzustufen. Alle anderen Spurenelemente liegen im Bereich geringer Belastungen, so daß insgesamt für den Abschnitt eine geringe Belastung ermittelt wurde.

Die Beschreibung und Bewertung der **organischen Spurenstoffe** erfolgte aufgrund fehlender Messungen nicht für alle Untersuchungsabschnitte. In der Tendenz hat die Belastung der Elbe in den letzten Jahren bei vielen organischen Verbindungen (Ausnahme Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel) abgenommen.

Im **Untersuchungsabschnitt I** sind die Konzentrationen der verschiedenen Isomere der einzelnen Verbindungen sehr unterschiedlich. Insgesamt wird die Belastung des Abschnittes als sehr hoch eingestuft. Unterschiedlich hohe Belastungen treten auch im **Untersuchungsabschnitt II** auf, wobei sich dort für die meisten Parameter ein Belastungsrückgang im Vergleich zum Abschnitt I feststellen läßt. Insgesamt wird Abschnitt II als hoch belastet eingestuft. Im **Untersuchungsabschnitt IV** zeigen mit Ausnahme des PCB alle anderen organischen Spurenstoffe eine geringe Belastung an. Aufgrund der mittleren PCB-Belastung erhält der Abschnitt insgesamt die Wertstufe 3 (mittel belastet). **Untersuchungsabschnitt VI** wird wegen der bei allen organischen Spurenstoffen geringen Belastung insgesamt auch als gering belastet eingestuft.

#### 4.2.4 Sedimente

Zur Beschreibung der Sedimenttypen im Untersuchungsgebiet, deren Nährstoff- und Schadstoffgehalte sowie der Abschätzung der Abgabe von gelösten Stoffen wurden die folgenden Sedimentbereiche unterschieden:

- die oberste Sedimentschicht im Bereich der Watten
- die oberste Sedimentschicht im Flach- und Tiefwasserbereich neben der Fahrrinne und in Hafengebieten
- die oberste Sedimentschicht im Bereich der Fahrrinne sowie
- die tieferen Sedimentschichten im Bereich des Ausbauprofils.

Die Abb. 4.2-2 zeigt als Querschnitt der Unterelbe die verschiedenen Sedimentbereiche.

Die Sedimentverteilung im Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch eine hohe räumliche und zeitliche Heterogenität aus. Sie ist abhängig von der Höhe und Dauer bestimmter Strömungs-

geschwindigkeiten an einem Ort. Durch das lokale Strömungsregime können unterschiedliche Sedimente sehr kleinräumig wechseln. Natürliche oder anthropogen bedingte Umlagerungen führen häufig zu Veränderungen der Sedimentverteilung an einem Standort.

Überwiegend handelt es sich bei den im Rahmen der UVS untersuchten Sedimenten um unge-schichtete Sande. In der Fahrrinne treten vor allem Mittelsande, in den Seitenräumen haupt-sächlich Feinsande auf. Sandfreie und sandhaltige Schlicke sind selten. Sie sind in Bereichen mit geringeren Strömungsgeschwindigkeiten (Hafenbecken, randliche Buchten sowie Neben-flüsse) verbreitet, Sande mit Schlickschichten und Schlicke mit Sandbändern sind in strö-mungsberuhigten Flachwasserbereichen und Watten anzutreffen. Als lokale Besonderheiten kommen vereinzelt Geschiebemergel am Fahrrinnenrand und Klei in Flach- und Tiefwasser-bereichen vor. Die wichtigsten Aussagen über die Verteilung der Sedimenttypen in den Unter-suchungsabschnitten sind in Tabelle 7.1-38, Kapitel 7.1.4, der UVS zusammengestellt.

Als Parameter zur Kennzeichnung der Sedimente werden Korngrößenzusammensetzung, Ge-halt an organischer Substanz, Kalkgehalt, Redoxspannung, Sauerstoffzehrung, Schwefel-, Stickstoff- und Phosphorgehalte herangezogen. Zur Einstufung der Schadstoffbelastung der Sedimente wurden verschiedene Spurenelemente und organische Spurenstoffe untersucht.

Entscheidende Kenngröße der Sedimente ist neben der Korngrößenzusammensetzung der Ge-halt an **organischer Substanz**. Aufgrund der Fähigkeit, Nähr- und Schadstoffe zu binden, prägt der Gehalt an organischer Substanz den Stoffhaushalt entscheidend. Prinzipiell steigt der Gehalt an organischer Substanz, der über den Gesamtkohlenstoffgehalt (TOC) ermittelt wird, mit zunehmendem Feinkornanteil an. Die höchsten mittleren Gehalte an organischer Substanz wurden im Untersuchungsabschnitt II ermittelt.

Die höchsten **Kalkgehalte** im Untersuchungsgebiet weisen Geschiebemergel auf. Hohe Kalkgehalte sind ebenfalls in feinkörnigen jungen Sedimenten vorhanden. Niedrige Kalkge-halte treten zumeist in Sanden auf. Im Untersuchungsgebiet sind die niedrigsten Kalkgehalte im Abschnitt I, die höchsten im Abschnitt II zu finden. Durchgehend mittlere Kalkgehalte weisen die Sedimente der Abschnitte III bis VI auf. In den sandigen Sedimenten des Ab-schnittes VII (Außenelbe) sind entsprechend niedrigere Kalkgehalte zu finden. Vom Kalkge-halt werden Pufferkapazität des Sedimentes und der pH-Wert des Sedimentporenwassers be-einflußt, von dem wiederum die Mobilität zahlreicher Schwermetalle abhängt.

**Abb. 4.2-2: Querschnitt der Unterelbe**  
**(PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

Auf die aktuelle Verfügbarkeit der Schwermetalle wirkt sich vor allem auch die **Redoxspannung** aus. Für feinkörnige Sedimente typisch niedrige Redoxspannungen führen zur Festlegung von Schwermetallen in schwer löslichen Bindungsformen. Durch natürliche oder anthropogene Umlagerungen (Verteilung der Sedimentpartikel im Wasserkörper) können die Bindungsformen unter Einfluß von Sauerstoff gelöst werden. Die Redoxspannung ist abhängig vom Gehalt an organischer Substanz und der Korngrößenzusammensetzung. Je höher der Gehalt an organischer Substanz und je feinkörniger das Sediment, desto geringer die Redoxspannung. Je höher die Redoxspannung, desto so leichter löslich sind Schwermetalle.

Ein weiterer wesentlicher Prozeß bei der natürlichen und anthropogenen Umlagerung von Sedimenten ist die bei der Resuspension der Sedimente einsetzende **Sauerstoffzehrung**. Die Sauerstoffzehrung ist wiederum abhängig von dem Gehalt an organischer Substanz, der Korngrößenzusammensetzung und dem Gehalt an bestimmten reduzierten Verbindungen. Insbesondere schlickige, feinkörnige Sedimente aus tieferen Schichten weisen ein sehr hohes Sauerstoffzehrungspotential auf. Durch sehr geringen Sauerstoffverbrauch zeichnen sich Sande aus, so daß sich im Längsprofil der Tideelbe das Sauerstoffzehrungspotential in Richtung Außenelbe verringert. Reduzierte anorganische Verbindungen im Sedimentporenwasser, wie z. B.  $\text{NH}_4$ , haben einen hohen Sauerstoffbedarf. Hohe  $\text{NH}_4$ -Gehalte der Sedimente des Abschnittes II bedingen daher hohe Sauerstoffzehrungspotentiale.

Aufgrund der überwiegend organischen Bindungsformen von Schwefel und Stickstoff korrespondieren die **Schwefel- und Stickstoffgehalte** mit dem Gehalt der Sedimente an organischer Substanz. Die mittleren Schwefel- und Stickstoffgehalte sind daher in Schlickten hoch und in reinen Sanden niedrig. Die höchsten Schwefelgehalte kommen allerdings in den durch geogene Prozesse mit Schwefel angereicherten Geschiebemergeln vor. Wo typische Schlicke am häufigsten auftreten, zeichnen sich die Sedimente durch tendenziell höhere Schwefel- und Stickstoffgesamtgehalte aus. **Phosphorgehalte** weisen ein sehr ähnliches Verteilungsmuster auf, wobei Phosphor im Gegensatz zu Schwefel und Stickstoff nicht direkt an der organischen Substanz gebunden, sondern an Eisenoxide/Eisenhydroxide angelagert ist.

Die Stoffbelastung der Sedimente durch Anreicherung von **Spurenelementen** und **organischen Spurenstoffen** hängt im wesentlichen von der Korngrößenzusammensetzung und den Gehalten an organischer Substanz ab. Je geringer die Korngrößen (feinkörnige Sedimente) und je höher der Anteil an organischer Substanz desto höher sind die Spurenelementgehalte.

Als Indikator für anthropogen bedingte Belastungen der Sedimente wurden in der UVS die **Zinkgehalte** herangezogen. Die Gesamtrendenz der Zinkbelastung ist elbabwärts durch eine kontinuierliche Abnahme gekennzeichnet. Innerhalb der Untersuchungsabschnitte variiert der Zinkgehalt aufgrund anthropogener Umlagerungen sehr deutlich. Geringe Belastungen weisen höher verfestigte Sedimente, die sich nicht mit Schwebstoffen vermischen, auf. Sehr hohe Belastungen können abhängig vom jeweiligen Sedimenttyp hingegen ältere Sedimente aufweisen, die in den vergangenen Jahrzehnten in einer Phase hoher Schwermetalleinträge abgelagert wurden.

Die Belastungsverteilung der Sedimente mit den **anderen Spurenelementen** stimmt im wesentlichen mit der des Zinks überein. Bis auf Cadmium und Quecksilber ist das Belastungsniveau für die anderen Spurenelemente tendenziell niedriger als das von Zink. Lokale Einleitun-

gen führen vereinzelt zu Höchstbelastungen. Langfristig abgeleitete Veränderungen der Spurenelementgehalte deuten bei den meisten Spurenelementen auf einen abnehmenden Trend hin. Kurzfristige Veränderungen der Spurenelementbelastung der Sedimente stehen mit den jahreszeitlich unterschiedlich hohen Oberwasserabflüssen in Zusammenhang. So steigen parallel zu den hohen Oberwasserabflüssen im Frühjahr insbesondere die Zink- und Quecksilberbelastung bei Sedimenten an.

Für die Belastung der Sedimente mit **organischen Spurenstoffen** lassen sich die gleichen Tendenzen ableiten. Bei gleichen Sedimenteigenschaften (Körnung, Gehalt an organischer Substanz) nimmt die in den Abschnitten I und II noch hohe Belastung unterhalb Hamburgs kontinuierlich ab und nähert sich im Abschnitt VI bereits den in Nordseesedimenten herrschenden Schadstoffgehalten. Bei unterschiedlichen Sedimenteigenschaften steigt die Belastung mit organischen Spurenstoffen mit zunehmendem Feinkornanteil und Gehalt an organischer Substanz. Hohe organische Belastungen weisen dementsprechend Schlicke und schlickhaltige Sedimente auf, während reine Sande gering belastet sind.

Für die Nebenflüsse erfolgten keine umfassenden Probennahmen, so daß die Ergebnisse als nicht repräsentativ zu bezeichnen sind. Die aktuelle Belastung der **Nebenflüsse** der Elbe liegt meistens etwas höher als in der Elbe. Sie sind mittel bis hoch, zum Teil sehr hoch mit Schwermetallen und Arsen belastet. Tendenziell hat die Schwermetallbelastung der Nebenflüsse abgenommen. Für die organische Belastung wurden ebenfalls tendenziell hohe bis mittlere Belastungen ermittelt.

### **Bewertung**

Die Bewertung der Sedimente erfolgte im Rahmen der UVS anhand der beiden Kriterien

- Struktur der Gewässersohle und
- Schadstoffbelastung.

Über das Merkmal **Struktur der Gewässersohle** wird deren Besiedlungspotential für Benthosorganismen beurteilt. Zur Bewertung der Sohlstruktur wurden die Einzelparameter

- Anzahl der Sedimenttypen in einem Untersuchungsabschnitt
- Vielfalt der Korngrößen (über einen Variabilitätsquotienten des mittleren Korndurchmessers) und
- das Verhältnis von organischer Substanz und Feinkornanteil (Quotient aus TOC und Feinkornanteil) herangezogen.

Um der Problematik fehlender Informationen über einen "natürlichen Zustand" gerecht zu werden, wird für jeden Untersuchungsabschnitt ein naturnaher Zielzustand beschrieben, mit dem der aktuelle Zustand verglichen wird. Die tabellarische Bewertung ist dem entsprechenden Kapitel der UVS zu entnehmen. Die Bewertung der **Schadstoffbelastung** basiert auf den Güteklassen der ARGE ELBE, deren Wertstufengrenzen einem fünfstufigen Bewertungsrahmen zugeordnet wurden. Für die Bewertung der organischen Parameter wurden die Stoffgruppenindikatoren gegenüber den definierten Parametern der ARGE ELBE erweitert. Diese Wertung ist im Materialband III dokumentiert.

Die **Bewertungsergebnisse der UVS** werden im folgenden kurz zusammengefaßt:

Die **Spurenelementbelastung** wurde für die Untersuchungsabschnitte **I und II** insgesamt mit sehr hoch ermittelt (Wertstufe V). Ein bereits erkennbarer abnehmender Trend im **Untersuchungsabschnitt II** setzt sich im **Untersuchungsabschnitt III** fort. Im **Untersuchungsabschnitt IV** wird, mit Ausnahme einzelner Elemente, die Belastung an Spurenelementen als mittel bezeichnet (Wertstufe III). In den **Untersuchungsabschnitten V und VI** werden die Gehalte als überwiegend gering (Wertstufe II) oder sogar als sehr geringe Belastung (Wertstufe I für die Fahrrinne im Untersuchungsabschnitt VI) eingestuft. Die Belastung des **Untersuchungsabschnittes VII** entspricht der Nordseebelastung. Die Belastung der Sedimente mit **organischen Spurenstoffen** folgt tendenziell den bisherigen Aussagen. Allerdings schwanken die Gehalte im Längsprofil der Tideelbe stärker.

Die Ergebnisse der Bewertung der Sedimente sind tabellarisch in der UVS (Kap. 7.1.3.3) dokumentiert und als Übersicht für das Untersuchungsgebiet dargestellt.

### 4.3 Grundwasser

Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut "Grundwasser" umfaßt, abweichend von den übrigen Schutzgütern, die gesamten Elbmarschen bis zum Geestrand von Cuxhaven bis Geesthacht. Die Grenze des Untersuchungsgebietes ist der Karte zum Kapitel 5 der UVS "Untersuchungsgebietsgrenzen im Vergleich" zu entnehmen.

Ziel war es, die Auswirkungen des Vorhabens auf die Grundwasserbeschaffenheit und die Grundwasserstände prognostizieren zu können, sowie Art und Umfang möglicher Nutzungskonflikte mit grundwasserabhängigen Nutzungen und Naturfunktionen zu ermitteln.

#### • Methodik

Die Datenerhebung erfolgte auf drei verschiedenen Wegen:

1. Bei zahlreichen Behörden und Institutionen wurde eine Datenrecherche durchgeführt. Diese Daten wurden hinsichtlich
  - des hydrologischen Aufbaus,
  - der Elb-, Nebenfluß- und Grundwasserstände,
  - der Grundwasserströmungen sowie
  - der Salzgehalte in Elb- und Grundwasserausgewertet.
2. Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden die Nutzungen sowie die grundwasserabhängigen Biotope einschließlich der ausgewiesenen Naturschutzgebiete aufgenommen. Die weitere Bearbeitung erfolgte im Maßstab 1 : 25.000.
3. Mit Hilfe eines Grundwassermodells (schematisches Prinzipmodell) wurden verschiedene prinzipielle Grundwassersituationen mit und ohne Grundwasserförderung simuliert, um die



---

Zusammenhänge zwischen Elbwasserständen, Grundwasserständen und -strömungen, Salinität der Elbe und des Grundwassers nachzubilden.

Zur Bewertung wurde das Untersuchungsgebiet in 15 hydrologische Gebietseinheiten unterteilt, die aufgrund ihrer hydraulischen Unabhängigkeit und besonderen Charakteristik eigenständige Raumeinheiten darstellen. Auf diese Weise wird die Identifikation empfindlicher Gebietseinheiten ermöglicht, um für diese in der Prognose detaillierte Aussagen über die Auswirkungen des Vorhabens auf das Grundwasser zu treffen. Den Gebietseinheiten wurden in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit der potentiell betroffenen grundwasserabhängigen Nutzungen und Naturfunktionen unterschiedliche Prioritäten (hoch, mittel, gering) zugeordnet, die eine unterschiedliche Untersuchungstiefe zur Folge hatten (hohe [A], mittlere [B], geringe [C] Untersuchungstiefe; vergl. Abb. 4.3-1).

Das Bewertungskonzept für das Schutzgut "Grundwasser" berücksichtigt zwei Teilaspekte: zum einen wurden die Nutzungen und Naturfunktionen unter Berücksichtigung der bestehenden hydrochemischen und hydrologischen Situation in den Gebietseinheiten bewertet, zum anderen erfolgt eine schutzgutbezogene Bewertung der Natürlichkeit des Grundwassers getrennt nach Grundwasserhaushalt und Grundwassergüte.

**Abb. 4.3-1: Das Untersuchungsgebiet und die hydrogeologischen Gebietseinheiten  
(aus: PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

- **Ist-Zustand**

### **Allgemeiner hydrogeologischer Aufbau des Untersuchungsgebietes**

Über dem oberen quartären Grundwasserleiter befinden sich bis zu 20 m mächtige **Deckschichten** aus undurchlässigen Böden wie Klei, Mudde und Torf. Diese Abdeckung des Grundwasserleiters mit undurchlässigen Böden hat zum einen eine Verringerung der Grundwasserneubildungsrate zur Folge, schützt jedoch zum anderen den Grundwasserleiter vor Stoffeinträgen.

Der **obere quartäre Grundwasserleiter** besteht aus Sanden und Kiesen, die von Ton- und Geschiebemergellagen unterbrochen und randlich von Schluffen durchsetzt sein können. Außerhalb der eiszeitlichen Rinnen beträgt die Mächtigkeit des oberen quartären Grundwasserleiters 15 bis 30 m - innerhalb der eiszeitlichen, bis in den tertiären Untergrund eingetieften Rinnen mehrere hundert Meter.

An der Basis des oberen quartären Grundwasserleiters überwiegen gering durchlässige Schichten, so daß nur stellenweise ein unmittelbarer hydraulischer Kontakt zu tieferen tertiären Grundwasserleitern besteht.

Diese **tiefere tertiären Grundwasserleiter** bestehen aus Oberem und Unterem Braunkohlesand, die ergiebige Wasserleiter darstellen.

**Salzstöcke** können die Lagerungsverhältnisse der Schichten verändern, so daß ein direkter hydraulischer Kontakt zwischen dem tieferen tertiären Grundwasserleiter und dem oberen quartären Grundwasserleiter besteht. In diesen Bereichen können erhöhte Chloridgehalte im Grundwasser auftreten.

Zusätzlich kann eine Versalzung des Grundwassers durch Nordseewasser erfolgen. Diese sogenannte **Küstenversalzung** erfolgt bei der Sedimentation oder nachträglich durch das Eindringen von Meereswasser infolge des Meeresspiegelanstiegs nach der letzten Eiszeit.

### **Aufbau und Durchlässigkeit der Elbsohle**

Durch die bisher erfolgte Vertiefung der Elbe von ursprünglich -2 bis -3 mNN auf inzwischen ca. -15 mNN im Fahrrinnenbereich (über die abdeckenden Kleischichten hinaus in die grundwasserleitenden Sande und Kiese des oberen quartären Grundwasserleiters) ist an diesen Stellen ein guter Grundwasserkontakt vorhanden. Oberhalb Hamburgs ist aufgrund der geringen Kleimächtigkeiten und der Erosionswirkung der Strömung ebenfalls von einem durchgehenden Grundwasserkontakt auszugehen.

Der im Verlauf der Fahrrinne herrschende Grundwasserkontakt ist für das Grundwasserregime in den Bereichen außerhalb der Fahrrinne ohne direkten Grundwasserkontakt entscheidend.

Für die meisten Nebenflüsse liegen keine Informationen über den hydraulischen Kontakt mit dem Grundwasser vor. Grundwasseranschluß besteht im Bereich der Geest und deren Randbe-

reichen zur Marsch. In Bereichen mit größeren Marschmächtigkeiten besteht kein hydraulischer Kontakt zum Grundwasser. Die Pinnau und Krückau haben innerhalb des Untersuchungsgebietes keinen Grundwasseranschluß.

### **Grundwasserströmung**

Die Verhältnisse der Grundwasserströmung in der Marsch werden durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Es herrscht ein geringes hydraulisches Gefälle vor, das in Bereichen ohne Grundwasserförderung 0,1 bis 0,5 ‰ und in Bereichen mit Grundwasserförderung 0,25 bis 3,8 ‰ beträgt.
- Die Strömungsgeschwindigkeiten sind gering und bewegen sich zwischen 2 und 50 m pro Jahr.
- Der Grundwasserzustrom aus der Geest ist deutlich höher als der Zustrom von Elbuferfiltrat und Uferfiltrat der Nebenflüsse.
- Zwischen Geestrand und Elbufer befinden sich meist aufgrund von Wasserhaltung (mittels Gräben, flachen Drainagen, Tiefendrainagen usw. in Verbindung mit Schöpfwerken und Deichsielen) sogenannte hydraulische Senken (= niedrigster Grundwasserstand), in denen sich die geest- und elbseitigen Grundwasserströme treffen. Diese Senken markieren zugleich die maximale Reichweite des Uferfiltrats. Im Bereich von Grundwasserförderungen kann diese Situation verändert sein. Der durch die Grundwasserförderung verursachte Absenkungstrichter weist ein größeres hydraulisches Gefälle und somit auch höhere Strömungsgeschwindigkeiten auf als die hydraulischen Senken der Wasserhaltung.
- In der Marsch liegt häufig ein vertikaler Austausch von Grundwasser und Oberflächenwasser vor (sog. Leakage-System).
- Die Marsch zeichnet sich im allgemeinen durch geringe Wasserumsätze aus, die durch Grundwasserförderung erhöht werden können.

### **Tidebedingte Grundwasserstandsschwankungen**

Die Grundwasserstände sind von der Elbe und den Nebenflüssen, sofern diese einen hydraulischen Kontakt zum Grundwasserleiter aufweisen, beeinflußt. Dabei sind die Grundwasserstände in der Marsch gespannt bis artesisch, d. h. das Grundwasser gelangt durch Überdruck an die Oberfläche.

Grundwasserstandsschwankungen drücken sich in Druckdifferenzen (unterschiedliche Potentiale) aus. Diese schwanken in unterschiedlicher Intensität je nach der Entfernung zu tidebeeinflußten Gewässern mit den Tidewasserständen. Die kurzzeitigen Tidewasserstände wirken, mit zunehmender Entfernung immer schwächer werdend, zusammen mit klimatisch bedingten Hoch- und Niedrigwassersituationen auf die höchsten und niedrigsten Grundwasserstände. Es handelt sich bei diesen tidebedingten Grundwasserstandsschwankungen um reine Druckschwankungen, die nicht auf die Grundwasserströmung wirken. Auf die Grundwasserströmung wirken die langfristig gemittelten Wasserstände (z. B. mittleres Tidehalbwasser).

Der mittlere Grundwasserstand liegt in Elbnähe durchschnittlich 0,2 m unter dem mittleren Elbwasserstand bzw. dem mittleren Tidehalbwasser. In größerer Entfernung oder in durch Wasserhaltung und Grundwasserförderung beeinflußten Bereichen liegt der Grundwasserstand

tiefer. Die monatlichen Schwankungen der mittleren Grundwasserstände liegen in der Marsch bei 0,5 bis 1,0 m.

Durch Wasserhaltung und Grundwasserförderung wird der Elbeeinfluß auf die Grundwasserstände meist überprägt, d. h. Schwankungen werden stärker gedämpft und die Reichweite des Elbeeinflusses kann um einiges geringer sein.

Der Einfluß von extremen Elbewasserständen auf die Druckpotentiale ist unbekannt.

### **Hydrochemische Verhältnisse**

Die hydrochemischen Verhältnisse des Grundwassers lassen eine Beurteilung der Grundwasserqualität zu, was wiederum die Beurteilung des Einflusses der Elbe auf die Grundwasserqualität erlaubt. Man unterscheidet zwischen geogenen und anthropogenen Vorbelastungen.

Die **geogenen Vorbelastungen** hängen im wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- dem Salzgehalt des Elbwassers und des Wassers der Nebenflüsse (Uferfiltrat),
- dem Zustrom von gering salzhaltigem Geestgrundwasser,
- dem Einfluß von Salzstöcken sowie
- der sogenannten Küstenversalzung.

In der Marsch lassen sich anhand der Salzgehalte drei geogen geprägte Grundwassertypen unterscheiden.

Grundwassertyp I: gering salzhaltiges Marschgrundwasser in Geestnähe.

Grundwassertyp II: gering bis stärker salzhaltiges, elbeeinflußtes Grundwasser in der Marsch; erhöhte Salzgehalte sind im Bereich von Grundwasserförderungen mit Elbzustrom möglich.

Grundwassertyp III: stärker salzhaltiges Marschgrundwasser in Bereichen mit Salzstöcken oder Küstenversalzung; die Salzgehalte können hier über dem Maximalwert der Elbe liegen.

Änderungen der Salzgehalte des Grundwassers können zudem durch Grundwasserförderung hervorgerufen werden, sofern salzhaltiges Wasser aus größeren Tiefen in oberflächennahe Grundwasserbereiche verlagert wird.

Die Bewertung der **anthropogenen Vorbelastung** des Grundwassers ist flächendeckend nicht möglich und nicht notwendig, da für diese Stoffe keine erkennbaren Auswirkungen durch die geplante Maßnahme zu erwarten sind.

## **Wasserhaltung und Grundwasserförderung**

Durch **Wasserhaltung** mittels Gräben, flachen Drainagen, Tiefendrainagen usw. in Verbindung mit Schöpfwerken und Deichsielen wird der Grundwasserstand der Marsch abgesenkt ohne daß der Grundwasserleiter angeschnitten wird. Wasserhaltungsmaßnahmen sind eine Voraussetzung für die landwirtschaftliche Nutzung. Diese besteht in der Marsch überwiegend aus Grünlandnutzung mit Polderwirtschaft, d. h. es ist sowohl eine Entwässerung als auch eine Bewässerung bei trockener Witterung möglich. Im Obst- und Gemüsebau wird zur Frostschutzberegnung Wasser aus Oberflächengewässern aber auch aus dem Grundwasser entnommen. In der Marsch ist die Wasserhaltung im Zusammenhang mit den Eindeichungen zudem Voraussetzung zur Schaffung von Siedlungsflächen.

**Grundwasserentnahmen** dienen sowohl der landwirtschaftlichen Nutzung als auch der industriellen und gewerblichen Nutzung als Brauchwasser. Über 18 öffentliche Wassergewinnungsanlagen in der Marsch und im Geestrandbereich erfolgt die Trinkwassergewinnung aus dem oberen quartären Grundwasserleiter sowie aus tieferen Grundwasserleitern mit und ohne Anschluß an den oberen quartären Grundwasserleiter. Zudem bestehen in einzelnen Gebieten Hausbrunnen zur Trinkwassergewinnung. Zum Schutz des Trinkwassers finden sich im Untersuchungsgebiet 16 ausgewiesene und 4 im Verfahren befindliche Wasserschutzgebiete.

## **Grundwasserabhängige Biotope**

Als grundwasserabhängige Biotope werden Stillgewässer (Bracks, Teiche) mit Grundwasseranschluß und Grünland auf Moorboden bezeichnet. Sie finden sich häufig innerhalb von Naturschutzgebieten.

### **• Bewertung**

Die Bewertung der einzelnen hydrogeologischen Gebietseinheiten erfolgt anhand der Empfindlichkeit der Nutzungen und Naturfunktionen gegenüber relativ geringen Änderungen der Grundwasserstände und der Grundwassergüte sowie des Natürlichkeitsgrades des Grundwassers, getrennt nach Grundwasserhaushalt und Grundwassergüte.

Die Leitbilder orientieren sich dementsprechend an einer naturnahen Kulturlandschaft im Küstenbereich (Bewertungen der Nutzungen und Naturfunktionen) bzw. an den natürlichen Grund- und Oberflächenwasserverhältnissen in einer ursprünglichen Naturlandschaft (schutzgutbezogene Bewertung).

Es folgt in Tab. 4.3-1 eine zusammengefaßte Bewertung der hydrologischen Gebietseinheiten. Es werden die Empfindlichkeit der Nutzungen und Naturfunktionen und die Wertstufen für den Grundwasserhaushalt (grauer Hintergrund) und die Grundwassergüte aufgeführt.

In allen Gebietseinheiten hat die Elbe Grundwasseranschluß. Kurzzeitige Schwankungen der Elbwasserstände werden auf das Grundwasser übertragen. Bis auf Nr. 1 und Nr. 15 weisen alle Gebietseinheiten eine Grundwasserströmung von der Elbe in die Marsch auf.



---

Für die ausführliche Beschreibung des Bewertungskonzeptes und der Gebietseinheiten wird auf den MATERIALBAND IV DER UVS verwiesen.

**Tab.: 4.3-1: Zusammenfassung der Bewertung der hydrologischen Gebietseinheiten (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Gebietseinheit |   | Zusammenfassung der Bewertung  | Empfindlichkeitsstufe | Wertstufen*) |     |
|----------------|---|--|-----------------------|--------------|-----|
| Nr.            | Bezeichnung, Größe, Untersuchungstiefe            |  |                       |              |     |
| 1              | Winsener Marsch, 136 km <sup>2</sup> ; gering     | Das Grundwasser entspricht dem Grundwassertyp I und wird als gering empfindlich eingestuft. Es wird von einer geringen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich keine hoch und mittel empfindlichen Nutzungen oder Naturfunktionen.   | 5                     | 4            | 3-4 |
| 2              | Vier- und Marschlande, 170 km <sup>2</sup> , groß | Das Grundwasser entspricht dem Grundwassertyp II und wird als mittel empfindlich eingestuft. Im Westen (Hafen) bestehen anthropogene Vorbelastungen durch Altlasten, Industrie und Gewerbe. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befindet sich mit dem Wasserwerk Curslack eine hoch empfindliche Nutzung. Weitere mittel empfindliche Nutzungen und Naturfunktionen stellen Brauchwasserbrunnen, Acker- und Obstbaugebiete sowie die Naturschutzgebiete Kirchwerder Wiesen, Zollenspieker und Kiebitzbrack dar.                      | 1                     | 5            | 5   |
| 3              | Neuland, 68 km <sup>2</sup> , mittel              | Das Grundwasser im Einflußbereich der Elbe entspricht dem Grundwassertyp II und wird als mittel empfindlich eingestuft. Im Westen (Harburger Hafen) bestehen anthropogene Vorbelastungen durch Altlasten, Industrie und Gewerbe. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit Hausbrunnen für Trinkwasserzwecke hoch empfindliche Nutzungen. Weitere mittel empfindliche Nutzungen und Naturfunktionen stellen Brauchwasserbrunnen, Ackerbaugebiete sowie die Naturschutzgebiete Untere Seeveniederung und Schweensand dar. | 2                     | 4            | 5   |
| 4              | Wilhelmsburger Insel, 41 km <sup>2</sup> , mittel | Das Grundwasser entspricht dem Grundwassertyp II und wird als mittel empfindlich eingestuft. Im Norden und Westen (Hafen) bestehen anthropogene Vorbelastungen durch Altlasten, Industrie und Gewerbe. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit Brauchwasserbrunnen, Ackerbaugebieten und den Naturschutzgebieten Heuckenlock und Rhee Nutzungen und Naturfunktionen mittlerer Empfindlichkeit.   | 3                     | 5            | 5   |



**Tab.: 4.3-1: Zusammenfassung der Bewertung der hydrologischen Gebietseinheiten (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Gebietseinheit |   | Zusammenfassung der Bewertung   | Empfindlichkeitsstufe | Wertstufen*) |     |
|----------------|---|---|-----------------------|--------------|-----|
| Nr.            | Bezeichnung, Größe, Untersuchungstiefe                              |   |                       |              |     |
| 5              | Süderelbmarsch, 115 km <sup>2</sup> , groß                          | Das Grundwasser im Einflußbereich entspricht dem Grundwassertyp I, bereichsweise dem Grundwassertyp II. Das Grundwasser wird als hoch empfindlich eingestuft. Im Norden und Osten (Hafen) bestehen anthropogene Vorbelastungen durch Altlasten, Industrie und Gewerbe. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit dem Wasserwerk Süderelbmarsch sowie Hausbrunnen für Trinkwasserzwecke hoch empfindliche Nutzungen. Weitere mittel empfindliche Nutzungen und Naturfunktionen stellen Brauchwasserbrunnen, Obst- und Ackerbaugebiete, Stillgewässer sowie das Naturschutzgebiet Alte Süderelbe dar. | 1                     | 5            | 5   |
| 6              | Altes Land, 152 km <sup>2</sup> , mittel                            | Das Grundwasser entspricht dem Grundwassertyp II, bereichsweise auch Grundwassertyp III. Das Grundwasser wird als mittel empfindlich eingestuft. Es wird zudem von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit Brauchwasserbrunnen, Obst- und Ackerbaugebieten sowie den Naturschutzgebieten Borsteler Binnenelbe und Großes Brack Nutzungen und Naturfunktionen mittlerer Empfindlichkeit.  | 2                     | 5            | 3-4 |
| 7              | Seestermüher Marsch / Haseldorfer Marsch 118 km <sup>2</sup> , groß | Das Grundwasser entspricht dem Grundwassertyp II und wird als mittel empfindlich eingestuft. Es wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit den Wasserwerken Elmshorn-Kühnholz, Uetersen und Haseldorfer Marsch sowie Hausbrunnen für Trinkwasserzwecke hoch empfindliche Nutzungen. Weitere mittel empfindliche Nutzungen und Naturfunktionen stellen Brauchwasserbrunnen, Obst- und Ackerbaugebiete sowie die Naturschutzgebiete Eschschallen, Seestermüher Vorland und Haseldorfer Binnenelbe dar.                                 | 1                     | 5            | 3-4 |

**Tab.: 4.3-1: Zusammenfassung der Bewertung der hydrologischen Gebietseinheiten (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Gebietseinheit |   | Zusammenfassung der Bewertung  | Empfindlichkeitsstufe | Wertstufen*) |     |
|----------------|---|--|-----------------------|--------------|-----|
| Nr.            | Bezeichnung, Größe, Untersuchungstiefe            |  |                       |              |     |
| 8              | Kehdinger Land Süd, 166 km <sup>2</sup> , mittel  | Das Grundwasser entspricht überwiegend dem Grundwassertyp III und wird als gering empfindlich eingestuft. Es wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit Brauchwasserbrunnen sowie den Naturschutzgebieten Schwarztonnensand, Asselersand, Wasserkruger Moor und Willes Heide Nutzungen und Naturfunktionen mittlerer Empfindlichkeit.   | 4                     | 5            | 3-4 |
| 9              | Kehdinger Land Nord, 321 km <sup>2</sup> , gering | Das Grundwasser im Elbeeinflußbereich entspricht dem Grundwassertyp III und wird als gering empfindlich eingestuft. Es wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit Brauchwasserbrunnen sowie den Naturwasserbrunnen Vogelschutzgebiet Hullen, Außendeich Nordkehdingen I und II, Wildvogelreservat Nordkehdingen, Allwörderer Außendeich / Brammersand, Oederquarter Moor und Schilf- und Wasserfläche Krautsand / Osteende Nutzungen und Naturfunktionen mittlerer Empfindlichkeit. | 4                     | 4            | 3-4 |
| 10             | Kremper Marsch, 250 km <sup>2</sup> , groß        | Das Grundwasser im Elbeeinflußbereich entspricht dem Grundwassertyp III und wird als gering empfindlich eingestuft. Es wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befindet sich mit dem Wasserwerk Kremper Moor eine hoch empfindliche Nutzung. Weitere Nutzungen und Naturfunktionen mittlerer Empfindlichkeit treten nicht auf.   | 2                     | 4            | 3-4 |
| 11             | Wilster Marsch, 246 km <sup>2</sup> , mittel      | Das Grundwasser im Einflußbereich der Elbe entspricht dem Grundwassertyp III und wird als gering empfindlich eingestuft. Im Bereich der Industrieanlagen dürften anthropogene Vorbelastungen bestehen. Im übrigen Bereich wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit Brauchwasserbrunnen Nutzungen mittlerer Empfindlichkeit.   | 4                     | 5            | 5   |

**Tab.: 4.3-1: Zusammenfassung der Bewertung der hydrologischen Gebietseinheiten (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Gebietseinheit |  | Zusammenfassung der Bewertung  | Empfindlichkeitsstufe | Wertstufen*) |     |
|----------------|--|--|-----------------------|--------------|-----|
| Nr.            | Bezeichnung, Größe, Untersuchungstiefe                 |  |                       |              |     |
| 12             | Dithmarscher Marsch<br>224 km <sup>2</sup> ,<br>mittel | Das Grundwasser im Einflußbereich der Elbe entspricht dem Grundwassertyp III und wird als mittel empfindlich eingestuft. Im Bereich der Industrieanlagen dürften anthropogene Vorbelastungen bestehen. Im übrigen Bereich wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit Brauchwasserbrunnen Nutzungen mittlerer Empfindlichkeit. | 4                     | 5            | 5   |
| 13             | Land Hadeln,<br>78 km <sup>2</sup> ,<br>mittel         | Das Grundwasser im Einflußbereich der Oste entspricht dem Grundwassertyp III und wird als gering empfindlich eingestuft. Es wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit den Naturschutzgebieten Hadelner- und Belumer Außendeich, Ostemündung und Ostesee Naturfunktionen mittlerer Empfindlichkeit.                           | 4                     | 4            | 3-4 |
| 14             | Land Hadeln West,<br>605 km <sup>2</sup><br>gering     | Das Grundwasser entspricht im Einflußbereich der Elbe Grundwassertyp III und wird als gering empfindlich eingestuft. Es wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich mit Brauchwasserbrunnen und dem Naturschutzgebiet Hadelner- und Belumer Außendeich Nutzungen und Naturfunktionen mittlerer Empfindlichkeit.                    | 4                     | 4            | 3-4 |
| 15             | Hamburg-Nord,<br>108 km <sup>2</sup> ,<br>gering       | Das Grundwasser entspricht Grundwassertyp I und II und wird als gering empfindlich eingestuft. Es wird von einer geringen anthropogenen Vorbelastung ausgegangen. Innerhalb der Reichweite eines möglichen Elbeeinflusses befinden sich keine hoch oder mittel empfindlichen Nutzungen oder Naturfunktionen.   | 5                     | 5            | 3-4 |

**Erläuterungen:**

\*) = Wertstufen für den Grundwasserhaushalt (grauer Hintergrund) und die Grundwassergüte



| <b>Tab.: 4.3-1: Zusammenfassung der Bewertung der hydrologischen Gebietseinheiten (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b>   |   |   |  |  |                     |
|---|---|---|--|--|---------------------|
| <b>Gebietseinheit</b>   |   | <b>Zusammenfassung der Bewertung</b>  |  | <b>Empfindlichkeitsstufe</b>   | <b>Wertstufen*)</b> |
| <b>Nr.</b>  | <b>Bezeichnung, Größe, Untersuchungstiefe</b> |   |  |  |                     |
| Empfindlichkeitsstufen:<br>1 = sehr hohe Empfindlichkeit<br>2 = hohe Empfindlichkeit<br>3 = mittlere Empfindlichkeit<br>4 = geringe Empfindlichkeit<br>5 = sehr geringe Empfindlichkeit |   | Wertstufen Grundwasserhaushalt:<br>1 = Gebietseinheit mit natürlichem Grundwasserhaushalt<br>2 = Gebietseinheit mit gering beeinflusstem Grundwasserhaushalt<br>3 = Gebietseinheit mit mäßig beeinflusstem Grundwasserhaushalt<br>4 = Gebietseinheit mit stark beeinflusstem Grundwasserhaushalt<br>5 = Gebietseinheit mit sehr stark beeinflusstem Grundwasserhaushalt |  | Wertstufen Grundwassergüte:<br>1 bis 2 = Gebietseinheit mit nicht bis sehr geringbelastetem Grundwasser<br>3 bis 4 = Gebietseinheit mit gering bis mäßig belastetem Grundwasser<br>5 = Gebietseinheit mit stark belastetem Grundwasser |                     |

## 4.4 Böden

Die natürlichen Bodenbildungen im Untersuchungsgebiet sind geprägt durch die Tidedynamik mit ihren regelmäßigen Wasserstandsschwankungen. Abgeleitet von der Bezeichnung der auf etwa der Höhe des Meeresspiegels an einer Wattenküste oder im Tidebereich der Flüsse liegenden Flachlandschaft als Marsch werden die sich unter Einfluß von Grundwasser an den Küsten entwickelnden semiterrestrischen Böden (Grundwasserböden) als Marschen bezeichnet. Der Kapillarsaum des Grundwassers der Marschen reicht zeitweilig bis mindestens 4 dm unter die Oberfläche des Bodens. Böden, in denen der Grundwasser-Kapillarsaum stets unterhalb 4 dm endet, gehören zu den Landböden. Die Landböden können semiterrestrische Subtypen darstellen, wenn ihr Unterboden durch Grundwasser geprägt ist. Davon abweichend werden die den Gewässerökosystemen angehörenden Böden, d. h. die Böden des Gewässergrundes, als subhydrische oder Unterwasserböden bezeichnet. Die Grenzen von Land- und Unterwasserböden sind dabei unscharf, weil semiterrestrische Böden zeitweilig überflutet werden, während subhydrische Böden flacher Gewässer bisweilen trocken fallen.

Marschen bilden sich aus Schlick, einem feinkörnigen Sediment der Wattenküsten und Flußmündungsbereiche mit primärer organischer Substanz (Ausscheidungsprodukte und Rückstände der marinen Flora und Fauna). Durch Ablagerung der Schwebstoffe setzt unter zunächst subhydrischen Verhältnissen die Bodenbildung ein. Sobald die natürliche Aufschlickung eine Höhe von etwa MThw -40 cm erreicht hat, siedeln sich die ersten salztoleranten Pionierpflanzen an. Diese dienen als weitere Schlickfänger und fördern die Auflandung. Der Übergang zur Salzmarsch als semiterrestrischer Boden erfolgt, wenn die Watt-Sedimente aus dem Bereich der täglichen Überflutung herauswachsen. Durch Entsalzung und Entwässerung des Oberbodens entwickeln sich die Salzmarschen zu Kalkmarschen. Dieser Vorgang wird auch als Reifung der Marschen bezeichnet. Der Boden wird nur noch selten von Sturmfluten überspült. Abgelagerte sandige Sedimente werden durch Bodenlebewesen in den Boden eingearbeitet. Nach Entkalkung des Oberbodens gehen die Kalkmarschen in Kleimarschen über. Kennzeichnend für Kleimarschen sind das Einsetzen von Versauerungs-, Verbraunungs- und z. T. Tonverlagerungsprozessen im Unterboden. Führt die Tonverlagerung zur Bildung von tonreichen, dichten Horizonten im Unterboden, werden die Böden als "Knick"marschen bezeichnet. Wird die Bodenentwicklung der Marschen durch Meeresspiegeländerungen gestört, so kann eine "Dwog"marsch entstehen, deren Kennzeichen fossile huminstoffakkumulierte Mineralhorizonte (Humusdwog) sind. Die Überschlickung küstenferner Sande bzw. vermoorter Senken kann zur Bildung von "Torf"marschen führen.

Marschlandschaften weisen bedingt durch die komplexe Entwicklung ein kleinflächig sehr variables Bodenmosaik auf. Struktur der Bodendecke und Verbreitung stabiler und variabler Bodeneigenschaften variieren stark. Junge Kalkmarschen gehören zu den ertragreichsten Ackerböden. Auch bereits entkalkte Kleimarschen können bei gutem Gefüge noch hohe Erträge bringen. Kleimarschen mit schlechtem Gefüge und Knickmarschen sind dagegen nur bedingt ackerfähig. Eine intensive Nutzung erfordert einen hohen Meliorationsaufwand, so daß die Standorte überwiegend als Grünland genutzt werden.

Beginnend an der östlichen Grenze des Untersuchungsgebietes vollzieht sich ein langsamer Übergang von älteren zu jüngeren Entwicklungsstadien der Marschen. So sind vom Wehr

Geesthacht bis Nienstedten (**Untersuchungsabschnitt I und II**) an natürlich entstandenen Böden vorwiegend Kleimarschen aus kalkfreien fluviatilen Sedimenten vorhanden. Uferwälle aus größerem Material sind teilweise durch junge Bodenbildungen (Lockersyroeme oder Regosole) gekennzeichnet. Nahe der Stadt Winsen treten kleinräumig auch Humus- und Moormarschen auf. In höher gelegenen und sehr sandigen Bereichen kommen vereinzelt marschenuntypische Böden wie Gleye und ihre Übergangsformen vor. Bei den Vordeichsflächen im Bereich des Hamburger Hafens handelt es sich i. d. R. um höherliegende Böden aus sandigen Aufspülungen, teilweise auch um Böden aus Trümmerschutt des Krieges. Sie sind vorwiegend mit Kaimauern, Spundwänden oder Steinschüttungen befestigt und somit vom normalen Tidegeschehen ausgeschlossen.

Zwischen Nienstedten und Lühesand-Nord (**Untersuchungsabschnitt III**) vollzieht sich der Übergang von den Kleimarschen zu den aus kalkhaltigen Sedimenten entstandenen und in diesem Abschnitt bereits dominierenden Kalkmarschen. In höher gelegenen Bereichen sandreicher Aufspülungen kommen terrestrische Bodenbildungen wie Gleye, Regosole und ihre Subtypen vor. Bei den Wattflächen handelt es sich um Sand- und Mischwatten sowie in strömungsarmen Bereichen auch um Schlickwatten.

Der **Untersuchungsabschnitt IV** zwischen Lühesand-Nord und Glückstadt ist durch einen kleinräumigen Wechsel der überwiegend vorkommenden Kalk- und Kleimarschen gekennzeichnet. Die an der Grenze zum Untersuchungsabschnitt V kleinflächig auftretenden Übergangsstadien zwischen Salz- und Kalkmarsch spiegeln den zunehmenden brackigen Einfluß wider. Bei den Wattflächen handelt es sich häufig um Mischwatten. Die Inseln Schwarztonensand und Rhinplatte entstanden durch Aufspülung von sandigem Material. Pagensand zeichnet sich durch zusätzlich tonreiches Material aus. Kleinflächig treten z. B. zwischen Gauensiek und Assel sowie im Bereich der Krückau bei Elmshorn Moor- und Dwogmarschen auf.

Auf der niedersächsischen Elbseite treten (**Untersuchungsabschnitt V**) überwiegend Kalkmarschen und vereinzelt Salzmarschen auf. Die schleswig-holsteinische Seite wird durch schmale Vordeichsländer aus sandreichen Aufspülungen gekennzeichnet. Die Wattflächen werden hauptsächlich aus Schlickwatten gebildet.

Ab der Ostemündung (**Untersuchungsabschnitt VI**) vollzieht sich der Übergang zu den Salzmarschen, der zwischen Cuxhaven und der westlichen Untersuchungsgebietsgrenze (**Untersuchungsabschnitt VII**) in ausgedehnte Wattflächen übergeht. Bei den Watten handelt es sich überwiegend um Sandwatten.

Durch kontinuierliche Zufuhr von Nährstoffen bei Überflutungen zeichnen sich die Böden des Untersuchungsgebietes überwiegend durch gute Nährstoffversorgung, hohe biologische Aktivität (C/N-Verhältnisse zwischen 10 und 15) und gute Kalium- und Magnesiumversorgung aus. Aufgrund der Ausgangssubstrate und den Entwicklungsstadien der vorherrschenden Bodentypen sind die Böden elbaufwärts durch mäßig bis schwach saure pH-Werte, geringe Kalkgehalte (östlich von Hamburg) und zunehmende Gehalte an Organik, die mit hohen Phosphatgehalten und in Verbindung mit feinkornreichen Horizonten mit höheren Eisen- und Mangangesamtgehalten korrelieren, gekennzeichnet. Durch zunehmend marinen Einfluß nehmen elbabwärts die Gehalte an Kalium, Magnesium, Calcium und Natrium tendentiell zu.

**Anorganische Spurenelemente** werden überwiegend durch Ablagerung belasteter Sedimente eingetragen. Landwirtschaftliche Belastungspfade sind für die Vordeichsböden unbedeutend. Die Höhe der Schadstoffbelastung ist abhängig von Körnung, Anteil an organischer Substanz und Dauer und Häufigkeit der Überflutungen. Humusreiche, feinkörnige Horizonte häufig überfluteter Standorte und schlickreiche Oberböden weisen die höchsten Gehalte an Spurenelementen auf. Daraus läßt sich eine tendentiell in Richtung Außenelbe abnehmende Belastung der Böden mit Spurenelementen ableiten. Am höchsten ist das absolute Belastungsniveau für Zink, dessen Konzentration häufig den Richtwert der UVPVwV von 200 mg/kg TS überschreitet. Außer für Quecksilber liegen die Konzentrationen aller anderen Spurenelemente überwiegend unterhalb der Richtwerte der UVP-Verwaltungsverordnung (UVPVwV 1995). Da die Belastung mit **organischen Spurenstoffen** von den gleichen Faktoren abhängig ist wie diejenige der anorganischen Spurenelemente, nehmen auch hier die Belastungen durch AOX, PCB, PAK und Dioxine elbabwärts tendentiell ab. Die Gehalte an Kohlenwasserstoffen liegen überwiegend unterhalb der Nachweisgrenze. Die Belastung der Böden mit radioaktiven Stoffen ist im gesamten Untersuchungsgebiet niedrig.

Der **Wasserhaushalt** der Vordeichsböden wird neben anderen hydrologischen Faktoren vor allem durch die Tide geprägt. Die Änderungen des Wassergehaltes der Vordeichsböden hängt im wesentlichen von der Überflutungshäufigkeit insbesondere im Sommerhalbjahr, der Korngrößenzusammensetzung sowie dem Verlauf der klimatischen Wasserbilanz ab. Die UVS unterteilt die Böden in verschiedene Wasserhaushaltstypen, deren Unterteilung sich für die Zeiten maximaler und niedrigster Bodenwassergehalte nach den Zuständen der Wasserversorgung richtet. Die Wasserhaushaltstypen im Untersuchungsgebiet sind in der Tabelle 7.3-10 der UVS charakterisiert.

### **Bewertung**

Die Bodenbewertung der UVS basiert auf einem vom INSTITUT FÜR BODENKUNDE der Universität Hamburg entwickelten Bewertungsverfahren, das in seinen Grundzügen auf einem bereits für die Alte Süderelbe entwickelten Bewertungsverfahren (AMT STROM UND HAFENBAU 1996d) aufbaut. Es berücksichtigt die Inhalte der (UVPVwV) sowie der Verwaltungsvorschrift der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (VV-WSV) des Bundes (BMV 1994), weicht aber im Bewertungsverfahren von der in der Verwaltungsvorschrift dargestellten Methode ab. Mit den folgenden 4 Kriterien und den entsprechenden Einzelparametern,

- Beeinträchtigung durch Schadstoffanreicherung (Einzelparameter anorganische Spurenelemente, organische Spurenstoffe, Pflanzennährstoffe)
- Beeinträchtigung durch landwirtschaftliche oder gärtnerische Kulturmaßnahmen (Bodenbearbeitung durch Pflügen, Dränung)
- Bodenveränderung durch Überformung (Bodenabtrag, Auftrag natürlicher Substrate, Auftrag technogener Substrate, Versiegelung)
- Bewertung des Bodens als Naturkörper (Seltenheit, Naturnähe, besondere Eigenschaften)

wird die Übereinstimmung bzw. Abweichung von einem Optimalzustand des Schutzgutes "Boden" bewertet. In das Kriterium "Beeinträchtigung durch Schadstoffanreicherung" fließen Orientierungswerte der UVPVwV und die Eikmann-Kloke-Werte (EIKMANN & KLOKE 1993) mit ein. Die Wertungen der vier Kriterien werden nach Verknüpfungsregeln zu der Bo-

denwertstufe als Gesamtwert aggregiert. Als zusätzliche bodenkundliche Bewertungseinheiten werden Bodenwerttypen gebildet, die in einem weiteren Schritt mit der Bodenwertstufe verknüpft werden. Die Bodenwerttypen werden über Informationen zu Nutzungsform, Art der Überformung und Topographie gebildet. Die Gesamtbewertung führt zur Einstufung der Böden mit 5 Wertstufen:

- **Böden mit sehr hoher Wertigkeit (BW 1)** sind als naturnahe Böden weder durch landwirtschaftliche Kulturmaßnahmen noch durch Überformung beeinträchtigt. Die Beeinträchtigung durch Stoffanreicherungen ist höchstens "mittel".
- **Böden mit hoher und mittlerer Wertigkeit (BW 2 und BW 3)** sind Böden mit besonderen Eigenschaften sowie Böden, die durch landwirtschaftliche Kulturmaßnahmen, Überformung und Stoffanreicherung höchstens "mittel" beeinträchtigt sind.
- **Böden mit geringer und sehr geringer Wertigkeit (BW 4 und BW 5)** weisen als nicht naturnahe Böden in unterschiedlichem Maße Beeinträchtigungen durch Stoffanreicherungen, landwirtschaftliche Kulturmaßnahmen und Überformung auf.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Bodenbewertung aus der UVS kurz zusammengefaßt: Im **Untersuchungsabschnitt I** ist der Anteil der Böden mit mittlerer bis sehr geringer Wertigkeit in etwa gleich hoch. Böden mit hoher Wertigkeit kommen so gut wie nicht vor. Der **Untersuchungsabschnitt II** wird durch geringe Flächenanteile sehr hochwertiger, hochwertiger und sehr geringer Wertigkeit geprägt. Im **Untersuchungsabschnitt III** steigt der Anteil der Böden sehr hoher und hoher Wertigkeit gegenüber dem Abschnitt II deutlich an. Böden geringer und sehr geringer Wertigkeit sind ebenfalls großflächig vorhanden. Der **Untersuchungsabschnitt IV** weist die größten Flächen von Böden sehr hoher und hoher Wertigkeit im Verhältnis zu allen Untersuchungsabschnitten auf. Absolut dominieren jedoch die Böden mittlerer Wertigkeiten. Die Verteilung der Böden in den **Untersuchungsabschnitten V und VI** entspricht überwiegend denjenigen in Untersuchungsabschnitt IV. Der **Untersuchungsabschnitt VII** zeichnet sich durch eine im Verhältnis zu den anderen Untersuchungsgebieten kleine Bodenfläche mit einem sehr hohen Anteil an naturnahen salzbeeinflussten Böden sehr hoher Wertigkeit aus.

Sehr hochwertige Böden nehmen ca. 22 % der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes ein. Der Anteil an Böden hoher Wertigkeit beträgt 9 %. Den größten Flächenanteil mit rd. 43 % haben Böden mittlerer Wertigkeit. Böden geringerer Wertigkeit kommen auf ca. 16 %, Böden sehr geringer Wertigkeit auf ca. 11 % der Flächen im Untersuchungsgebiet vor.

## 4.5 Flora und Fauna

### 4.5.1 Aquatische Lebensgemeinschaften

Die geplante Maßnahme wird direkt im aquatischen Bereich des Untersuchungsgebietes durchgeführt werden. Daher wurden umfangreiche Untersuchungen sowohl der floristischen



als auch faunistischen aquatischen Lebensgemeinschaften durchgeführt sowie vorhandene Literatur ausgewertet. Zu den untersuchten Tier- und Pflanzengruppen gehören:

|       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| Flora | Phytobenthos<br>Phytoplankton       |
| Fauna | Zoobenthos<br>Zooplankton<br>Fische |

Entsprechend des Salzgehaltsgradienten wird die Tideelbe in der Längsachse in vier Zonen unterteilt.

- Limnische Zone: Salzgehalt < 0,5 ‰,
- Oligohaline Zone: Salzgehalt 0,5 bis 5 ‰,
- Mesohaline Zone: Salzgehalt 5 bis 18 ‰,
- Poly-/Euhaline Zone: Salzgehalt > 18 ‰.

Die Position dieser Zonen ist abhängig von Oberwasserzufluß, Tidegeschehen und Windeinfluß. Als Grundlage für die Auswertung wurde der (aus ökologischer Sicht) “worst case” gewählt, d. h. das sehr weite Vordringen der Brackwasserzone stromaufwärts in die Tideelbe. Dies bedeutet eine starke Einengung des limnischen Tidebereiches.

Das Untersuchungsgebiet für die aquatischen Lebensgemeinschaften umfaßt die Tideelbe von der Außenelbe (km 756 A) bis zum Wehr Geesthacht und ist in der Vertikalen durch die MThw-Linie begrenzt. Der tidebeeinflusste Bereich der Nebenflüsse (Este, Ilmenau, Lühe, Schwinge, Oste, Pinnau, Krückau, Stör) wurde in den Untersuchungsrahmen mit aufgenommen.

#### • **Methodik**

Die Beschreibung der Lebensgemeinschaft **Phytobenthos** erfolgt anhand von Literaturlauswertungen (vgl. MATERIALBAND VII).

Die Beschreibung der Artenzusammensetzung des **Phytoplanktons** erfolgt ebenfalls anhand von Literaturlauswertungen (vgl. MATERIALBAND VII). Zusätzlich wurde jedoch die Biomasse des Phytoplanktons im Ästuar durch Chlorophyllbeprobungen erfaßt. Dies erfolgte auf einem Längsschnitt mit 16 Probenahmestellen in jeweils zwei Tiefen im Frühling, Sommer und Herbst 1993 sowie mit zwei Querschnitten (Lühesand und Pagensand) mit jeweils vier Probenahmen monatlich von Mai bis Dezember 1993 in zwei Tiefen.

- **Beschreibung Ist-Zustand**

In der UVS werden unter aquatischer Flora die planktischen (freischwimmenden) und benthischen (am Gewässerboden lebenden) Algen verstanden. Das Röhricht wird als reine Uferform im Übergangsbereich vom aquatischen zum terrestrischen Lebensraum den terrestrischen Lebensgemeinschaften zugeordnet (s. Kap. 4.5.2.1).

### **Phytobenthos**

Die Lebensgemeinschaft der benthischen Algen wird im Elbe-Ästuar von Kieselalgen (Diatomeen) dominiert. Von Bedeutung sind zudem Blaualgen (Cyanophyceae) und autotrophe Flagellaten (Geißeltiere). Es gibt bewegliche (vagile) und festsitzende (sessile) Arten. Nach Literaturangaben sind in der Tideelbe bisher 152 Arten nachgewiesen worden (KIES et al. 1992).

Die Ausprägung und Verteilung des Phytobenthos wird vom Lichtangebot, der Sedimentbeschaffenheit, den verfügbaren Nährstoffen, dem Salzgehalt und (als unterstes Glied der Nahrungskette) dem Fraßdruck durch unterschiedliche Konsumenten bestimmt.

In größerer Wassertiefe ist infolge unzureichender Lichtversorgung Photosynthese nicht möglich. Demzufolge ist die Ausbreitung der benthischen Algen auf die ufernahen Bereiche beschränkt. Die Hauptaktivität des Phytobenthos erfolgt bei Tideniedrigwasser. Dabei wird die Sedimentoberfläche (bei gleichzeitiger biologischer Stabilisierung der Sedimente) mit Sauerstoff angereichert.

Das Sandwatt wird mehr von den weniger beweglichen Diatomeen der Gattungen *Fragilaria* und *Achnanthes* besiedelt. In stark tonigen und schlickigen Bereichen, wo das Licht nicht so tief in das Sediment eindringen kann, treten beweglichere Arten (z. B. der Gattungen *Navicula* und *Euglena*) auf, die bei Tideniedrigwasser vertikal zur Oberfläche wandern.

Produktion und Biomasse sind in der unteren limnischen Region und im Mesohalinikum besonders hoch. Da im Mesohalinikum die Bedeutung des Phytoplanktons zurücktritt (s. u.), sind die Wattflächen mit dem darauf lebenden Phytobenthos in diesem Bereich für die Primärproduktion von besonderer Bedeutung. Im Übergangsbereich vom oligo- zum mesohalinen Brackwasser wird das Phytoplankton durch den stark schwankenden Salzgehalt besonders stark geschädigt.

## Phytoplankton

Unter Phytoplankton wird die Lebensgemeinschaft der frei im Wasser schwimmenden Algen verstanden. Um Photosynthese betreiben zu können ist das Phytoplankton, ebenso wie das Phytobenthos, auf Licht angewiesen. Der Lebensraum des Phytoplanktons teilt sich somit in der Elbe mit ihrem hohen Trübstoffgehalt in die zwei Teilbereiche der mit ausreichend Licht versorgten (euphotischen) obersten Gewässerschicht und dem nicht bzw. unzureichend durchlichteten (aphotischen) Bereich darunter. Da die frei im Wasser schwebenden Algen nicht zu nennenswerten Eigenbewegungen fähig sind, sind sie davon abhängig, wie lange sie sich in der obersten Gewässerschicht befinden. Hier müssen sie durch Reproduktion die Anteile der Population ersetzen, die durch Ausschwemmung in ungünstige oder ungeeignete Bereiche, wie die aphotischen Zone, verloren gehen.

Das Phytoplankton der Tideelbe ist sehr artenreich und setzt sich im wesentlichen aus Kiesel-, Grün- und Blaualgen zusammen. Artenzusammensetzung, Biomasse und Produktion des Phytoplanktons ändern sich dabei im Jahresverlauf und im Längsschnitt der Elbe.

In der Zeit vom Winter bis Frühjahr dominieren eher kälteliebende Arten, v. a. Kieselalgen. Im Sommer dominieren im Süßwasser Grünalgen, gefolgt von Blaualgen (insbesondere *Oscillatoria agardhii*). Im Herbst verringert sich der Planktonbestand und die Kieselalgen kommen wieder vermehrt vor.

Die Artenzusammensetzung im Längsprofil der Tideelbe wird vom Salzgehalt geprägt. Grünalgen kommen hauptsächlich im limnischen Bereich vor. Sie sind Indikatoren für einen Süßwassereinfluß. Die Kieselalge *Arctinocyclus normanii* ist der wichtigste Phytoplankter der unteren limnischen Zone und Leitform dieser Region. In der limnischen Zone unterhalb Hamburgs tritt *Cyclotella striata*, im Bereich der oberen Brackwassergrenze *Coscinodiscus lacustris* sowie *Stephanodiscus lucens* und in der mesohalinen Zone *Coscinodiscus commutatus* auf. Einige Arten wie z. B. die Kieselalge *Thalassiosira pseudonana* können sowohl in unterschiedlichen Salzgehaltsschichten vorkommen als auch extreme Salzgehaltsschwankungen ertragen. Bei Brackwasserschüben können marine euryhaline Arten wie *Actinopterychus undulatus* aus der marinen in die meso- bis oligohaline Zone eindringen.

Bei der Passage durch das Hamburger Hafengebiet ist ein Verlust an Phytoplankton-Biomasse, die im limnischen Bereich oberhalb Hamburgs am höchsten ist sowie Chlorophyll, Seston (= Gesamtheit der ungelösten Stoffe in einem Gewässer, die durch Sieben, Zentrifugieren oder Sedimentation abzutrennen sind) und Zellzahl festzustellen. Im Hamburger Hafen erfolgt ein erheblicher Verlust an Primärproduzenten durch Sedimentationsprozesse aus der euphotischen Zone, wobei ein erheblicher Anteil des Phytoplanktons irreversibel geschädigt wird. Bis unterhalb Hamburgs ist ein erhöhter Sauerstoffverbrauch aufgrund des Abbaus von sedimentierten und resuspendierten Primärproduzenten zu verzeichnen. Im Bereich der maximalen Trübung im oberen Brackwassergebiet ("Brackwasser-Sinkstoffalle") finden sich die meisten toten Algenzellen und die niedrigsten Chlorophyllwerte.

Im polyhalinen bis marinen Bereich ist aufgrund des besseren Lichtklimas wieder eine bessere Primärproduktion festzustellen.

Das Phytoplankton-Minimum hat sich in den letzten Jahren vom Bereich des Trübstoffmaximums der oberen Brackwasserzone in die "Sedimentationskammer Hamburger Hafen" verlegt.

### Bedeutung der Primärproduktion für die aquatischen Lebensgemeinschaften

Die Zunahme der mittleren Wassertiefe im Fahrwasser und den dadurch bedingten geringeren Anteil der euphotischen Zone am Wasserkörper sowie die lokal gestiegene Trübung des Wassers infolge anhaltender Baggertätigkeiten und Verklappungen in diesem Jahrhundert bewirken eine Einschränkung der Primärproduktion bei gleichzeitig vermehrter Zehrung. Somit kommt den gut belichteten Flachwassergebieten im Bereich der Watten sowie in den Nebenelben eine besondere Bedeutung zu. Dies drückt sich auch in der hohen Zooplanktonabundanz (s. u.) und dem hohen Fischreichtum in den Flachwasserbereichen aus, was auf eine starke Entwicklung des Phytoplanktons schließen läßt.

#### 4.5.1.1 Fauna

- **Methodik**

Zur Beschreibung der Lebensgemeinschaft des **Zoobenthos** wurde zunächst vorhandene Literatur ausgewertet. Die bestehende Datengrundlage erforderte keine ergänzenden Untersuchungen im UA II. Bestandserhebungen wurden in den restlichen Elbabschnitten sowie in den Nebenflüssen Este, Ilmenau, Lühe, Schwinge, Oste, Pinnau, Krückau und Stör durchgeführt. Der Hauptuntersuchungszeitraum lag im Jahr 1993, ergänzt durch weitere Bestandsaufnahmen in den Folgejahren.

Ziel der Untersuchung war, über die quantitative/qualitative Erfassung der sublitoralen Makrofauna, ergänzt um wichtige Taxa der Meiofauna (Fadenwürmer und Strudelwürmer) das Untersuchungsgebiet als Lebensraum für das Zoobenthos zu charakterisieren und zu bewerten. Zur Gewinnung der Sedimente wurden verschiedene Bodengreifer (Typ van-Veen) eingesetzt, die jeweils mit drei bis fünf Stechrohren (Innendurchmesser 4,5 cm) unterbeprobte wurden. Die Unterproben wurden über 250 mm gesiebt, der gewonnene Rückstand mit Formaldehyd fixiert. Für die wichtigsten Vertreter der Bodenfauna wurde die Biomasse entweder über Trocknen und Veraschen oder anhand von Literaturdaten bestimmt. Für die Berücksichtigung räumlicher und saisonaler Unterschiede in der Zoobenthosbesiedlung wurden in den stärker strukturierten limnischen UA III und IV über ein  $\frac{3}{4}$  Jahr monatliche Beprobungen von zwei Querschnitten durchgeführt. In den restlichen Abschnitten wurden zweimal Längs- bzw. Querschnitte beprobt. Alle im Rahmen der Maßnahme vorgesehenen Klappstellen wurden einmal beprobt. Um Aufschlüsse über die Abundanzverhältnisse sowie die Besiedlungsstruktur in Fahrinnenbereichen intensiver gegenüber geringer bzw. keiner Baggertätigkeit zu gewinnen, wurde zusätzlich im UA IV das Gebiet zwischen Rhinplate und unterhalb Stadersand beprobt. Die o.g. Nebenflüsse wurden in Abhängigkeit von der Strecke des Tideeinflusses an jeweils fünf Stationen je einmal im Frühling und im Herbst beprobt.

Die Beschreibung der Lebensgemeinschaft **Zooplankton** erfolgt anhand von Literaturauswertungen (vgl. MATERIALBAND VII).

Die Ausführungen über die Lebensgemeinschaft der **Fische** stützen sich auf die Auswertung umfangreich vorliegender Literatur (vgl. MATERIALBAND VII).

- **Beschreibung Ist-Zustand**

## Zoobenthos

### Allgemeine Besiedlung der Tideelbe

Für den Flachwasser- bis Tiefwasserbereich der Tideelbe (UA I und III-VII) konnten im Rahmen der UVS für die Wirbellosenfauna des Gewässerbodens insgesamt 100 Taxa mit lebenden Individuen sowie 8 Mollusken-Arten, ausschließlich als leere Schalen oder Gehäuse, nachgewiesen werden. Der UA II sowie die Wattengebiete oberhalb der MTnw-Linie wurden nicht beprobt.

**Tab. 4.5-1: Liste der im Rahmen der UVS nachgewiesenen Rote Liste-Zoobenthosarten sowie der echten Brackwasserarten und ihrer Verbreitung in der Tideelbe**

| Art                             | echte Brackwasserart | Schutzstatus | Untersuchungsabschnitte |    |   |    |     |    |   |
|---------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|----|---|----|-----|----|---|
|                                 |                      |              | VI                      | VI | V | IV | III | II | I |
| Hydrozoa (Polypentiere)         |                      |              |                         |    |   |    |     |    |   |
| <i>Cordylophora caspia</i>      | X                    |              |                         |    | + | +  | +   | n  | + |
| Gastropoda (Schnecken)          |                      |              |                         |    |   |    |     | i  |   |
| <i>Nassarius reticulatus</i>    |                      | 2            |                         | TF |   |    |     | c  |   |
| <i>Potamopyrgus antipodarum</i> | X                    |              |                         |    |   |    | +   | h  | + |
| Bilvalvia (Muscheln)            |                      |              |                         |    |   |    |     | t  |   |
| <i>Corbula gibba</i>            |                      | 3            |                         | TF |   |    |     |    |   |
| <i>Ensis ensis</i>              |                      | 3            | +                       |    |   |    |     | u  |   |
| <i>Mya truncata</i>             |                      | 3            |                         | +  |   |    |     | n  |   |
| <i>Scrobicularia plana</i>      |                      | 3            | TF                      |    |   |    |     | t  |   |
| <i>Tellina tenuis</i>           |                      | 3            | TF                      |    |   |    |     | e  |   |
| Amphipoda (Flohkrebse)          |                      |              |                         |    |   |    |     | r  |   |
| <i>Bathyporeia pilosa</i>       | X                    |              | +                       | +  | + | +  | +   | s  |   |
| <i>Bathyporeia sarsi</i>        | X                    |              | +                       |    |   |    |     | u  |   |
| <i>Corophium lacustre</i>       | X                    |              |                         | +  |   | +  |     | c  |   |
| <i>Gammarus duebeni</i>         | X                    |              |                         | +  |   |    |     | h  |   |
| <i>Gammarus salinus</i>         | X                    |              |                         | +  |   |    |     | t  |   |
| <i>Gammarus zaddachi</i>        | X                    |              |                         | +  |   | +  | +   |    | + |
| <i>Haustorius arenarius</i>     | X                    |              | +                       | +  |   |    |     |    |   |

Angaben zum Schutzstatus: Rote Liste des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs von RACHOR et al. 1995  
 Angaben "echte Brackwasserart": nach MICHAELIS et al. 1992  
 TF = nur als Totfund (leeres Gehäuse oder leere Schale) nachgewiesen

Das Zoobenthos der Tideelbe ist eine durch die anthropogene Überformung des Fließgewässers bestimmte Gemeinschaft, die von Opportunisten geprägt ist und als verarmt bezeichnet werden kann. Nur zwei Rote Liste Arten (Gefährdungsgrad 3 = "gefährdet") konnten lebend

nachgewiesen werden (Tab. 4.5-1). Von den echten Brackwasserarten konnten nur neun Arten, überwiegend aus der Gruppe der Flohkrebse (Amphipoda), gefunden werden. Im limnischen Abschnitt oberhalb Hamburgs sind Zuckmücken (Chironomiden) und Strudelwürmer (Turbellarien) häufig zu finden; als charakteristische Leitart tritt der Wenigborster (Oligochaet) *Propappus volki* auf. In diesem Bereich wurden auch die höchsten Individuendichten mit bis zu 400.000 Individuen pro m<sup>2</sup> gefunden. Auch weiter stromab im schwach wechselsalzigen Gebiet (Oligohalinikum) dominieren die Würmer aus der Gruppe der Wenigborster. Weitere repräsentative Vertreter sind drei echte Brackwasserarten (die Flohkrebse *Bathyporeia pilosa* und *Gammarus zaddachi* sowie der Keulenpolyp *Cordylophora caspia*). Der Neozoe und Brackwasserborstenwurm *Marenzelleria viridis* konnte erstmalig bis zur Lühesander Süderelbe und bei Fährmannsand nachgewiesen werden. Nach Auswertung der benthischen Artenstruktur ist jetzt in diesem Gebiet bei Strom-km 648 A die Lage der oberen Brackwassergrenze festzulegen. Elbeabwärts, im brackigen Bereich (Mesohalinikum), sind Artenzahl und Abundanz der Süßwasserorganismen naturgemäß stark rückläufig. Neben salzwassertoleranten Wenigborster-Arten dominieren die echten Brackwassertiere (z. B. die Flohkrebse *Corophium volutator* und *Gammarus salinus*), und es treten vermehrt salzwasserliebende Borstenwürmer in den Vordergrund (z. B. *Capitella capitata* und *Polydora ciliata*). Die durch das Brackwasser verursachte Reduzierung der Artenzahl fällt etwa in den Abschnitt zwischen Strom-km 700 A und 664 A. Das Arten- und Individuenminimum liegt auf Höhe der Rhinplatte, in einem Gebiet intensivster und ständiger Unterhaltungsbaggerei. Im seewärtigen Bereich der Tideelbe ab Cuxhaven sind die marinen Borstenwürmer aspektbildend; daneben treten vermehrt Weichtiere wie die Herzmuschel *Cerastoderma edule* auf.

### **Besiedlung der Fahrrinne der Tideelbe**

Die Fahrrinne wird von speziell an die hier herrschenden extremen abiotischen Randbedingungen (u.a. hohe Strömungsgeschwindigkeit, starke Sedimentumlagerungen) angepaßten, opportunistischen Organismen dominiert. Die Besonderheit der Besiedlung zeigt sich jedoch nicht so sehr im Artenspektrum, sondern vielmehr im Dominanzgefüge. D. h. das Artenspektrum der Fahrrinne und der flacheren Bereiche ist sehr ähnlich, jedoch dominieren in der Fahrrinne andere Arten. Für den limnisch bis brackigen Bereich sind dies vor allem Vertreter aus der Gruppe der Wenigborster sowie die Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha*. Typische Fahrrinnenbewohner im salzigeren Bereich sind die Borstenwürmer *Marenzelleria viridis*, *Polydora ciliata* und *Pygospio elegans* sowie die Flohkrebse *Bathyporeia pilosa* und *Haustorius arenarius*. Auch die Miesmuschel *Mytilus edulis* tritt hier häufig in Form von über der Sohle verdriftenden Aggregaten auf.

### **Besiedlung der Klappstellen**

Die untersuchten Klappstellen zeigen im Hinblick auf das Artenspektrum und die Individuendichte grundsätzlich keine erkennbaren Unterschiede hinsichtlich der Besiedlungsmerkmale der Fahrrinne. In qualitativer Hinsicht zeigt das Artenspektrum ausgesprochen opportunistische Merkmale. Auf den Klappstellen im limnischen bis brackigen Bereich dominieren vor allem juvenile Wenigborster. Weiter seewärts konnten vermehrt Borstenwürmer beobachtet werden, aber auch Polyptentiere und Muscheln traten auf den Klappstellen teilweise verstärkt auf.

### **Besiedlung der Nebenflüsse**

Jeder Nebenfluß zeigte für sich eine charakteristische Besiedlung mit Zoobenthosorganismen. Primär wird die jeweilige Besiedlung durch die unterschiedlichen Sedimenttypen, die unterschiedlichen Oberwasserabflüsse und damit Strömungsgeschwindigkeiten, die verschiedenen starke Intensität der Unterhaltungsbaggerung sowie den verschiedenen starken Einfluß des Tidegeschehens in der Elbe beeinflußt. In den untersuchten Nebenflüssen wurden insgesamt 40 Taxa gefunden, wobei die Wenigborster die am stärksten repräsentierte Gruppe mit 21 Taxa darstellten.

### **Einfluß von Unterhaltungsbaggerungen auf die Besiedlung**

Die benthischen Lebensgemeinschaften der Fahrrinne sind in vielen Bereichen von häufigen Störungen durch die Unterhaltungsbaggerungen betroffen. Um eine Abschätzung der wahrscheinlichen Auswirkungen dieser Baggertätigkeit treffen zu können, sind drei Bereiche unterschiedlicher Baggerintensität ausgewählt worden:

- Rhinplatte (Strom-km 670-676 A): hohe Baggerintensität mit 10 Mio. m<sup>3</sup> Sandentnahme in den letzten 20 Monaten vor Probenahme,
- Juelsand (Strom-km 649-655 A): mittlere Baggerintensität mit 3,4 Mio. m<sup>3</sup> Sandentnahme in den letzten 20 Monaten vor Probenahme,
- Pagensand (Strom-km 663,5-664 A): geringe Baggerintensität mit < 2000 m<sup>3</sup> Sandentnahme in den letzten 20 Monaten vor Probenahme.

Die Auswertung der in der Fahrrinne entnommenen Zoobenthosproben zeigt, daß im Gebiet der höchsten Baggerintensität (Rhinplatte) mit durchschnittlich fünf Taxa und 1000 Individuen pro m<sup>2</sup> das Arten- und Individuenminimum liegt. Der Bereich mit mittlerer Baggerintensität (Juelsand) nimmt auch in der Benthosbesiedlung mit durchschnittlich sieben Taxa und knapp 10.000 Individuen pro m<sup>2</sup> eine Mittelstellung ein. Das am besten besiedelte Gebiet mit Zoobenthos ist der Bereich mit geringer Baggerintensität (Pagensand). Hier wurden durchschnittlich sechs Taxa und die höchste Individuendichte mit mehr als 30.000 Individuen pro m<sup>2</sup> gefunden.

### **Zooplankton**

Als Zooplankton wird die Lebensgemeinschaft der frei im Wasser schwimmenden Tiere bezeichnet. Die Tiere haben nur eine eingeschränkte Fähigkeit zur Eigenbewegung. Da sie ungünstigen Bedingungen nicht aktiv ausweichen können, müssen sie sich diesen extremen Bedingungen (ständig wechselnde hydrographische Verhältnisse) anpassen können.

Grundvoraussetzung für die Bildung dauerhafter Populationen in einem Fließgewässer ist, daß das Populationswachstum des Zooplanktons die Individuenverluste durch Mortalität und Ausschwemmung zumindest ausgleicht. Dabei begünstigt in Ästuaren das Eindringen der Tide die Ausbildung einer dauerhaften Population, da die Aufenthaltszeiten des Wasserkörpers im Flußsystem verlängert wird.

Faßt man die Ergebnisse der verwendeten Literatur zusammen, so sind in der Tideelbe (ohne Berücksichtigung von Flagellaten, Ciliaten und Fischlarven) weit über 250 Zooplanktonarten vertreten. Die Zooplanktongemeinschaft der Tideelbe kann im Vergleich zu anderen Ästuaren der nördlichen Hemisphäre nicht als verarmt betrachtet werden. Sie stellt vielmehr eine stabile Lebensgemeinschaft mit speziellen Anpassungen an die besonderen Bedingungen des Ästuars dar. Der Artenreichtum ist typisch für Ästuare, die unter marinem Einfluß stehen.

Die drei dominierenden Tiergruppen sind die Rädertiere (Rotatorien) mit einer Generationsdauer von etwas mehr als einem Tag, die Blattfußkrebse (Cladoceren) mit einer Generationsdauer von etwas mehr als einer Woche und die Ruderfußkrebse (Copepoden) mit einer Generationszeit von etwa 24 Tagen.

Die Verteilung des Zooplanktons wird bestimmt durch saisonale Veränderungen (spezifische Reproduktionsraten, sich änderndes Nahrungsangebot, Fraßdruck durch Räuber), periodische Gezeitenbewegungen sowie durch die sich langfristig ändernden Oberwasserabflüsse.

Im Längsschnitt der Tideelbe verschiebt sich das Artenspektrum von einem rein marinen zu einem rein limnischen. Im limnischen Abschnitt der Tide dominieren die Rädertiere und Blattfußkrebse. In diesem Bereich liegen auch die maximalen Abundanzen und Biomassen des Zooplanktons insgesamt. In der oligo- bis mesohalinen Zone weisen die Ruderfußkrebse hohe Abundanzen auf. Im Polyhalinikum treten Polychätenlarven (Larven der Vielborster) und wieder Rädertiere hervor. Im Übergangsbereich vom limnischen zum brackischen Bereich dominieren Formen, die an die besonderen Verhältnisse im Brackwasser angepaßt sind.

Im Jahresverlauf liegt das Maximum der Abundanzen, das von den Ruderfußkrebsen bestimmt wird, im Frühjahr. Während der Sommermonate nimmt die Häufigkeit der Ruderfußkrebse ab, während die der Rädertiere und Blattfußkrebse zunimmt. Im Herbst tritt ein weiteres, kleineres Maximum der Abundanzen auf.

Fast ganzjährig stellt der Ruderfußkrebs *Eurytemora affinis* die dominierende Zooplanktonart dar. Der bedeutendste Blattfußkrebs ist *Bosmina longirostris*, während die Rädertiere in der Tideelbe hauptsächlich durch die Gattungen *Brachionus* und *Keratella* vertreten werden.

Der Ruderfußkrebs *Eurytemora affinis* stellt eine entscheidende Nahrungsgrundlage für die Elbfische dar. Diese Art erfährt zu Zeiten geringer Reproduktion im Winter und hoher Oberwasserabflüsse im Frühjahr einen Netto-Austrag aus der Tideelbe. Die Flachwasserbereiche und Nebenelben im limnischen Bereich gewährleisten jedoch extrem hohe Reproduktionsraten zum Ausgleich der Verluste und somit zum Erhalt der Population.

Eine ebenso wichtige Nahrungsgrundlage für die Fische ist der in der gesamten Unterelbe verbreitete Spaltfußkrebs *Neomysis integer*.

## Fische

Die Lebensgemeinschaft der Fische stellt die mobilste Tierartengruppe im aquatischen Bereich dar. Neben vielen Arten, die überwiegend oder ausschließlich im Untersuchungsgebiet leben, nutzen einige Arten das Untersuchungsgebiet als Teillebensraum, z. B. zum Laichen, Heranwachsen der Jungtiere, als Nahrungsraum oder als Durchzugsgebiet. Die Fische stehen am Ende der Nahrungskette der aquatischen Lebensgemeinschaften und sind somit von deren Zustand in hohem Maße abhängig.

### • Fischfauna der Tideelbe

Nach den ausgewerteten aktuellen Literaturangaben weist das **Arteninventar** der Tideelbe 76 Fischarten auf (außer den schwer zu bestimmenden und nur durch Einzelfunde nachgewiesenen Störartigen), von denen 31 zu den Süßwasserarten, 35 zu den Meeresarten und 10 zu den





euryhalinen Arten gehören (s. Tab. 4.5-2). 69 Arten werden zu den autochthonen und sieben zu den allochthonen Arten gezählt.

**Tab. 4.5-2 Artenzusammensetzung und Gefährdungsgrad der Fischgemeinschaft in der Tidelbe (nach Angaben von PETERMEIER et al. 1994, THIEL 1994, THIEL et al. 1995; zit. aus PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Marine Arten            | Gg | Limnische Arten          | Gg | Euryhaline Arten         | Gg |
|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|----|
| Hering                  | 5  | Kaulbarsch               | 5  | Stint                    | 5  |
| Sandgrundel             | 5  | Zander                   | 5  | Flunder                  | 5  |
| Strandgrundel           | 5  | Brassen                  | 5  | Aal                      | 5  |
| Sprotte                 | 5  | Rapfen                   | 3  | Dreistachliger Stichling | 5  |
| Seezunge                | 5  | Plötze                   | 5  | Finte                    | 2  |
| Kleine Seenadel         | 5  | Güster                   | 5  | Flußneunauge             | 2  |
| Dorsch                  | 5  | Flußbarsch               | 5  | Meerforelle              | 2  |
| Wittling                | 5  | Aland                    | 3  | Meerneunauge             | 2  |
| Scholle                 | 5  | Neunstachliger Stichling | 5  | Lachs                    | 1  |
| Scheibenbauch           | 3  | Zope                     | 3  | a - Regenbogenforelle    | F  |
| Dicklippige Meeräsche   | 5  | Bachneunauge             | 2  | 0 - Stör                 | 0  |
| Seeskorpion             | 5  | Rotfeder                 | 5  | 0 - Maifisch             | 1  |
| Kliesche                | 5  | Schleie                  | 5  | 0 - Nordseeschnäpel      | 0  |
| Steinpicker             | 5  | Hecht                    | 3  |                          |    |
| Roter Knurrhahn         | 5  | Bitterling               | 2  |                          |    |
| Hornhecht               | 5  | Karausche                | 3  |                          |    |
| Aalmutter               | 5  | Moderlieschen            | 3  |                          |    |
| Kleiner Sandaal         | 5  | Hasel                    | 3  |                          |    |
| Zwergdorsch             | 5  | Döbel                    | 5  |                          |    |
| Fünfbärtelige Seequappe | 5  | Steinbeißer              | 2  |                          |    |
| Seehase                 | 4  | Quappe                   | 2  |                          |    |
| Glattbutt               | 5  | Gründling                | 5  |                          |    |
| Steinbutt               | 5  | Barbe                    | 2  |                          |    |
| Franzosendorsch         | 5  | Ukelei                   | 5  |                          |    |
| Wolfsbarsch             | 3  | Schlammpeitzger          | 2  |                          |    |
| Makrele                 | 5  | a - Karpfen              | 2  |                          |    |
| Stöcker                 | 5  | a - Giebel               | 5  |                          |    |
| Mittelmeer-Seequappe    | -  | a - Kleine Maräne        | 3  |                          |    |
| Vierbärtelige-Seequappe | 5  | a - Zwergwels            | F  |                          |    |
| Streifenbarbe           | 5  | a - Silberkarpfen        | F  |                          |    |
| Große Seenadel          | 3  | a - Graskarpfen          | F  |                          |    |
| Großer Sandaal          | 5  | 0 - Zährte               | 2  |                          |    |
| Butterfisch             | 5  | 0 - Wels                 | 2  |                          |    |
| Sardelle                | 5  |                          |    |                          |    |
| Schwarzgrundel          | 5  |                          |    |                          |    |

**Erläuterungen:**

0 = verschollen

a = allochthone Art

Gefährdungsgrad (Gg) nach NOWAK et al. (1994):

0 = ausgestorben oder verschollen,

1 = vom Aussterben bedroht,

2 = stark gefährdet,

3 = gefährdet,

4 = potentiell gefährdet,

5 = nicht gefährdet bzw. nicht in der Roten Liste geführt,

F = kein autochthones Vorkommen,

- = keine Angaben

In der Tideelbe kommen Stint, Kaulbarsch und Flunder sehr häufig vor. Letztere sind als charakteristische Leitarten der Unterläufe großer Flüsse namensgebend für die Kaulbarsch-Flunder-Region. Aal, Dreistachliger Stichling, Finte und Hering kommen häufig, je 20 weitere Arten regelmäßig und selten vor. 29 Arten wurden als Einzelfunde bzw. in wenigen Exemplaren nachgewiesen.

Insgesamt 5 Arten, die früher häufig bzw. regelmäßig in der Tideelbe vorkamen, sind im Vergleich zum vorigen Jahrhundert verschollen. Dies sind Stör, Maifisch, Zährte, Wels und Nordseeschnäpel. Lachs, Ukelei, Barbe und Quappe weisen einschneidende Bestandsrückgänge auf.

Die **Struktur der Fischgemeinschaften** wird quantitativ im wesentlichen von nur 7 Fischarten, darunter die euryhalinen Arten Stint, Finte, Flunder, Dreistachliger Stichling und Aal, bestimmt. Die mittlere Fischbiomasse liegt im Hauptstrom bei  $116 \text{ kg/m}^3 \times 10^6$  (=1 Mio  $\text{m}^3$ ) und in den Nebelben bei  $160 \text{ kg/m}^3 \times 10^6$ . Die Abundanz (= Anzahl von Individuen einer Art pro Fläche bzw. Volumeneinheit) ist in den Nebelben fünfmal so hoch wie im Hauptstrom, da sich in den Randbereichen der Elbe überwiegend kleinere Fische aufhalten als im Hauptstrom.

Die Zusammensetzung der Fischgemeinschaft ändert sich auch im Längsverlauf der Tideelbe. Während Flunder und Hering stromabwärts an Bedeutung zunehmen, finden sich Finte und Kaulbarsch hauptsächlich in der Mitte des Untersuchungsgebietes zwischen Strom-km 660 A und 680 A. Die Bedeutung des Stintes innerhalb der Fischgemeinschaftsstruktur nimmt stromaufwärts zu.

Die Struktur der unterelbischen Fischgemeinschaft wird in komplexer Wirkungsweise von natürlichen Umweltparametern wie Salzgehalt, Strömung, Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur und Nahrungsangebot bestimmt (s. Tab. 4.5-3). Sauerstoffgehalt und Salzgehalt beeinflussen die Fischbiomasse in hohem Maße. Der Salzgehalt bestimmt wiederum Artenzahl und Zusammensetzung der Fischgemeinschaft. Diese ist auch abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit. Die Strömung beeinflusst die Fischabundanz, die auch in Abhängigkeit von der Wassertemperatur, deren Wirkung saisonal schwankt, variiert. Salzgehalt, Sauerstoffgehalt und Nahrungsangebot wirken dabei hauptsächlich im Elbelängsschnitt, die Strömung im Elbequerschnitt.

| <b>Tab. 4.5-3: Wirkungsweise natürlicher Umweltparameter auf die Struktur der unterelbischen Fischgemeinschaft (vergl. THIEL et al. 1995, zit. aus PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                              |   |
|--|------------------------------|---|
| <b>Umweltparameter</b>   | <b>Hauptwirkungsrichtung</b> | <b>Hauptbeeinflussung</b>                         |
| Salzgehalt   | im Elbelängsschnitt          | von Artenzahl und -zusammensetzung; Fischbiomasse |
| Strömung   | im Elbequerschnitt           | von Artenzahl und -zusammensetzung; Fischabundanz |
| Sauerstoffgehalt   | im Elbelängsschnitt          | von Fischbiomasse                                 |
| Wassertemperatur   | saisonal abhängig            | von Fischabundanz                                 |
| Nahrungsangebot  | im Elbelängsschnitt          | von Fischabundanz und -biomasse                   |

Seit 1989 ist eine Zunahme des **Gesamtfischbestandes** der Tideelbe festzustellen, was v. a. in der starken Zunahme des Stintes begründet liegt. Diese Art bestimmt neben der Entwicklung des Fischbestandes im Jahresverlauf auch den saisonalen Verlauf der Gesamtabundanzen und -biomassen. Der Bestand des Kaulbarsches nahm ebenfalls stark zu, während der Aal im Gesamtbestand zurückgeht.

Die Zunahme des Gesamtfischbestandes ist vermutlich auf die seit 1990 verbesserten Sauerstoffbedingungen in den Laich- und Aufwuchsgebieten unterhalb Hamburgs und einen dadurch bedingten höheren Reproduktionserfolg zurückzuführen.

Insgesamt betrachtet sind Flußästuare wichtige **Laichgebiete** für viele limnische und euryhaline Arten, aber aufgrund des hohen Nahrungsangebotes auch für juvenile marine Fische von Bedeutung:

- Das Hauptlaichgebiet der *Finte* liegt am Südufer der Tideelbe zwischen Strom-km 645 A und 660 A.
- Zwischen der Ilmenau- und der Schwingemündung, insbesondere in den Flachwasserbereichen wie dem Mühlenberger Loch, der Hahnöfer Nebanelbe und der Lühesander Nebanelbe sowie dem Bereich vor der Schwingemündung und der einmündenden Flüsse Este, Lühe und Schwinne, befindet sich das Hauptlaichgebiet des *Stints*. Die Larven und juvenilen Stinte werden zum großen Teil stromabwärts verdriftet und wachsen in den Flachwasserbereichen unterhalb Hamburgs am Südufer der Elbe zwischen dem Mühlenberger Loch und der Schwingemündung auf.
- Mühlenberger Loch und Hahnöfer Nebanelbe sind zudem wichtige Retentions- und Aufwuchsgebiete für Larven und Juvenile der *Flunder*.
- Die Haseldorfer Binnenelbe ist als Aufwuchsgebiet für *karpfenartige Stillwasserarten* sowie für *Flunder* und *Kaulbarsch* von besonderer Bedeutung.
- Die Ostemündung und der Hauptstrom der unteren Tideelbe sind wichtiges Aufwuchsgebiet von *euryhalinen* und *marinen Fischarten*.

#### • **Fischfauna der Nebenflüsse**

In den untersuchten nördlichen Nebenflüssen wurden bisher 24 limnische und zehn euryhaline Fischarten nachgewiesen, wobei die Pinnau mit insgesamt 32 Arten die höchste Artenzahl aufweist. In den südlichen Nebenflüssen ist das Arteninventar mit insgesamt 33 limnischen und zehn euryhalinen Arten deutlich größer. Die Este weist mit 36 Arten das umfangreichste Fischinventar auf. Die meisten der in den Nebenflüssen festgestellten Arten werden auch in der Tideelbe nachgewiesen. In den untersuchten Nebenflüssen kommen jedoch vier autochthone Fischarten vor, die in der Elbe bisher nicht nachgewiesen wurden. Dies sind:

- Bachforelle in Oste, Schwinge, Lühe und Este,
- Äsche in Oste und Este,
- Schmerle in der Oste sowie
- Elritze in der Este.

Die in der Tideelbe stark zurückgegangene Quappe findet sich noch in Pinnau, Este, Lühe, Schwinge und Oste.

#### **4.5.1.2 Bewertung der aquatischen Lebensgemeinschaften**

Die Bewertung der einzelnen Artengruppen wurde aus der UVS übernommen.

Der Katalog der angewendeten Kriterien zur Bewertung der aquatischen Lebensgemeinschaft Zoobenthos gliedert sich in drei Kriterien-Gruppen:

1. Lebensraumtypische Faktoren (abiotische und biotische Parameter),
2. Artniveau (z. B. Artenzusammensetzung, Rote-Liste Arten, Leitbildarten) und
3. Ökologische Funktion (z. B. Funktion als Reproduktionsgebiet und für die Ernährung der Biozönose, Vernetzung, Wiederbesiedlungspotential).

Die jeweilige Bewertung wird anhand einer fünfstufigen Skala für jeden einzelnen der sieben Untersuchungsabschnitte in der Tideelbe vorgenommen, deren Optimum die Wertstufe 1 (sehr hohe Wertigkeit) und deren Pessimum die Wertstufe 5 (sehr geringe Wertigkeit) bilden. Abschließend wird eine Gesamtbewertung für das Schutzgut in den sieben einzelnen Untersuchungsabschnitten vorgenommen.

Die acht untersuchten Nebenflüsse wurden nicht bewertet, da die Übertragung des Bewertungsrahmens auf die Nebenflüsse zu aufwendig und aufgrund der zu erwartenden geringen Auswirkungen in den Nebenflüssen nicht gerechtfertigt ist (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

## Phytobenthos

Dem äußeren Ästuar (Untersuchungsabschnitte **VI** und **VII**) kommt eine hohe Wertigkeit zu (s. Tab. 4.5-4). Stromaufwärts nimmt die Wertigkeit im mesohalinen bis oligohalinen Bereich auf eine mittlere Stufe ab. Dem **UA III**, in dem limnische Verhältnisse herrschen, kommt eine hohe Wertigkeit zu. Der **UA II**, in dem der Hamburger Hafen liegt, besitzt eine sehr geringe Wertigkeit. Hier finden sich kaum Watt- und Flachwassergebiete. Dem **UA I** kommt wieder eine mittlere Wertigkeit zu.

**Tab. 4.5-4: Bewertung des Phytobenthos anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE+UMWELT NORD 1997)**

| Bewertungskriterium  | Untersuchungsabschnitt                                   |                         |                      |                     |                     |                      |                      |
|--|--|-------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|  | I  | II<br>limnisch          | III                  | IV<br>oligohalin    | V<br>mesohalin      | VI<br>polyhalin      | VII                  |
|  | <b>Lebensraumtypische Faktoren</b>                       |                         |                      |                     |                     |                      |                      |
| <b>Einstufung für Phytobenthos</b>   | geringe Wertigkeit                                       | sehr geringe Wertigkeit | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      |
|  | <b>Artniveau</b>   |                         |                      |                     |                     |                      |                      |
| <b>Exklusive Arten</b>   | sehr hohe Wertigkeit                                     | sehr hohe Wertigkeit    | sehr hohe Wertigkeit | mittlere Wertigkeit | geringe Wertigkeit  | geringe Wertigkeit   | geringe Wertigkeit   |
| <b>Massenformen</b>  | geringe Wertigkeit                                       | geringe Wertigkeit      | geringe Wertigkeit   | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  |
|  | <b>Ökologische Funktion - Reproduktion und Ernährung</b> |                         |                      |                     |                     |                      |                      |
| <b>Wattfläche</b>  | mittlere Wertigkeit                                      | sehr geringe Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit     | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit |
| <b>Flachwasser</b>   | mittlere Wertigkeit                                      | sehr geringe Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit     | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit |
| <b>Schwebstoff</b>   | sehr hohe Wertigkeit                                     | -                       | hohe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit | geringe Wertigkeit  | hohe Wertigkeit      | sehr hohe Wertigkeit |
| <b>Zusammenfassende Gesamtbewertung</b>  | mittlere Wertigkeit                                      | sehr geringe Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      |
| <b>Erläuterungen:</b>  |  |                         |                      |                     |                     |                      |                      |
| Exklusive Arten  |  |                         |                      |                     |                     |                      |                      |
| = bestimmte Arten, die ausschließlich in einem bestimmten Bereich der Elbe vorkommen |  |                         |                      |                     |                     |                      |                      |
| = massenhaft vorkommende Arten   |  |                         |                      |                     |                     |                      |                      |
| Massenformen   |  |                         |                      |                     |                     |                      |                      |

## Phytoplankton

Von allen Untersuchungsabschnitten ist der **UA VII** am naturnahsten. Ihm wird ebenso wie **UA VI** eine hohe Wertigkeit zugeschrieben. Dem Untersuchungsabschnitt **V** kommt nur eine geringe Wertigkeit zu. Hier ist der Schwebstoffgehalt sehr hoch und der Anteil der Flachwasser- und Wattgebiete am geringsten. Die **UA IV** und **III** erhalten eine mittlere Wertigkeit, während dem

UA II inkl. des Hamburger Hafens nur eine geringe Wertigkeit zukommt. Stromauf wird in UAI wieder eine mittlere Wertigkeit erreicht (s. Tab. 4.5-5).

**Tab. 4.5-5: Bewertung des Phytoplanktons anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE+UMWELT NORD 1997)**

| Bewertungskriterium  | Untersuchungsabschnitt  |                         |                     |                     |                     |                      |                      |
|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|  | I                       | II<br>limnisch          | III                 | IV<br>oligohalin    | V<br>mesohalin      | VI<br>polyhalin      | VII                  |
| <b>Einstufung für Phytoplankton</b>                            | geringe Wertigkeit      | sehr geringe Wertigkeit | geringe Wertigkeit  | geringe Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit | mittlere Wertigkeit  | hohe Wertigkeit      |
| <b>Arteninventar</b>   | hohe Wertigkeit         | hohe Wertigkeit         | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      |
| <b>Aufenthaltszeiten</b>                                       | sehr geringe Wertigkeit | geringe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | -                    |
| <b>Anteil der Flachwassergebiete am aquatischen Lebensraum</b> | mittlere Wertigkeit     | sehr geringe Wertigkeit | hohe Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit | geringe Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  |
| <b>Anteil der Wattfläche am aquatischen Lebensraum</b>         | mittlere Wertigkeit     | sehr geringe Wertigkeit | hohe Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit     | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit |
| <b>Schwebstoffgehalt über Flachwasser und Watt</b>             | sehr hohe Wertigkeit    | sehr hohe Wertigkeit    | hohe Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit | geringe Wertigkeit  | hohe Wertigkeit      | sehr hohe Wertigkeit |
| <b>Jahres-Netto-Primärproduktion</b>                           | -                       | -                       | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit     | geringe Wertigkeit  | -                    | -                    |
| <b>Zusammenfassende Gesamtbewertung</b>                        | mittlere Wertigkeit     | geringe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit | mittlere Wertigkeit | geringe Wertigkeit  | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      |

### Zoobenthos

Die Gesamtbewertung für das Zoobenthos zeigt, daß das äußere Ästuar (UA VII und VI) eine hohe, die folgenden Elbabschnitte V und IV eine mittlere Wertigkeit besitzen (s. Tab. 4.5-6). Der Bereich ab Lühesand bis einschließlich Hamburger Hafen (UA III und II) wird mit Wertstufe 4 (gering) beurteilt. Weiter stromauf bis zum Wehr Geesthacht (UA I) besitzt das Zoobenthos eine mittlere Wertigkeit.

**Tab. 4.5-6: Bewertung des Zoobenthos anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE+UMWELT NORD 1997)**

| Bewertungskriterium                     | Untersuchungsabschnitt             |                         |                     |                         |                     |                      |                     |
|---|------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|   | I                                  | II<br>limnisch          | III                 | IV<br>oligohalin        | V<br>mesohalin      | VI<br>polyhalin      | VII                 |
|   | <b>Lebensraumtypische Faktoren</b> |                         |                     |                         |                     |                      |                     |
| <b>Einstufung für Zoobenthos</b>        | geringe Wertigkeit                 | sehr geringe Wertigkeit | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit         | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit     |
|   | <b>Artniveau</b>                   |                         |                     |                         |                     |                      |                     |
| <b>Arteninventar</b>                    | mittlere Wertigkeit                | geringe Wertigkeit      | geringe Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit     | geringe Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit |
| <b>Rote Liste-Arten</b>                 | sehr hohe Wertigkeit               | sehr hohe Wertigkeit    | -                   | hohe Wertigkeit         | hohe Wertigkeit     | sehr hohe Wertigkeit | hohe Wertigkeit     |
|   | <b>Ökologische Funktion</b>        |                         |                     |                         |                     |                      |                     |
| <b>Reproduktion</b>                     | mittlere Wertigkeit                | geringe Wertigkeit      | geringe Wertigkeit  | geringe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit     |
| <b>Ernährung</b>                        | hohe Wertigkeit                    | mittlere Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit | mittlere Wertigkeit     | hohe Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit     |
| <b>Wiederherstellbarkeit</b>            | geringe Wertigkeit                 | geringe Wertigkeit      | geringe Wertigkeit  | sehr geringe Wertigkeit | geringe Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit |
| <b>Zusammenfassende Gesamtbewertung</b> | mittlere Wertigkeit                | geringe Wertigkeit      | geringe Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit     |

### Zooplankton

Die Untersuchungsabschnitte **VII** und **VI** sind in ihrer Funktion für das Zooplankton als naturnah zu bezeichnen. Sie besitzen eine hohe Wertigkeit. Stromaufwärts nimmt die Wertigkeit in **UA V** auf eine mittlere Wertstufe ab, um im Bereich des **UA III** wieder auf eine hohe Wertigkeit anzusteigen. Dem **UA IV** kommt aufgrund der hohen Schwebstoffgehalte ebenfalls eine mittlere Wertigkeit zu. Obwohl der **UA II** vom Hamburger Hafen und dem fast vollständigem Fehlen von Flachwasser- und Wattgebieten geprägt wird, besitzt er aufgrund der verlängerten Aufenthaltszeiten in den Hafenbecken eine mittlere Wertigkeit. Dem **UA I** kommt ebenfalls eine mittlere Wertigkeit zu.



**Tab. 4.5-7: Bewertung des Zooplanktons anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE+UMWELT NORD 1997)**

| Bewertungskriterium                     | Untersuchungsabschnitt   |                         |                      |                         |                      |                      |                      |
|---|--|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|   | I  | II<br>limnisch          | III                  | IV<br>oligohalin        | V<br>mesohalin       | VI<br>polyhalin      | VII                  |
|   | <b>Lebensraumtypische Faktoren</b>                                 |                         |                      |                         |                      |                      |                      |
| <b>Einstufung für Zooplankton</b>       | geringe Wertigkeit   | sehr geringe Wertigkeit | mittlere Wertigkeit  | hohe Wertigkeit         | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | hohe Wertigkeit      |
|   | <b>Artniveau</b>   |                         |                      |                         |                      |                      |                      |
| <b>Arteninventar</b>                    | hohe Wertigkeit  | hohe Wertigkeit         | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit         | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      |
|   | <b>Ökologische Funktion - Reproduktion und Ernährung</b>           |                         |                      |                         |                      |                      |                      |
| <b>Aufenthaltszeiten</b>                | geringe Wertigkeit   | hohe Wertigkeit         | mittlere Wertigkeit  | sehr hohe Wertigkeit    | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit |
| <b>Flachwasser</b>                      | mittlere Wertigkeit  | sehr geringe Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit     | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  |
| <b>Wattfläche</b>                       | mittlere Wertigkeit  | sehr geringe Wertigkeit | hohe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit |
| <b>Nahrungsquotient</b>                 | sehr hohe Wertigkeit   | sehr hohe Wertigkeit    | sehr hohe Wertigkeit | sehr geringe Wertigkeit | -                    | -                    | hohe Wertigkeit      |
|   | <b>Ökologische Funktion - Vernetzung und Wiederherstellbarkeit</b> |                         |                      |                         |                      |                      |                      |
| <b>Vernetzung</b>                       | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit         | geringe Wertigkeit   | geringe Wertigkeit   | -                    |
| <b>Wiederherstellbarkeit</b>            | hohe Wertigkeit  | hohe Wertigkeit         | hohe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  |
| <b>Zusammenfassende Gesamtbewertung</b> | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | mittlere Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit  | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      |

## Fische

Für den Untersuchungsabschnitt **VII** liegt nur eine unzureichende Datengrundlage vor, so daß dieser Bereich hinsichtlich der Fische nicht bewertet wurde. **UA VI** erhält eine hohe Wertigkeit. Dem **UA V** wird aufgrund der schlechten Bewertung der lebensraumtypischen Faktoren, des hohen Verlustes an Wanderfischarten, seiner schlechten Funktion als Reproduktionsgebiet und des Fehlens von Rückzugsgebieten eine geringe Wertigkeit zugesprochen. Stromaufwärts nimmt die Wertigkeit in den **UA IV** und **III** wieder auf eine hohe Wertigkeit zu. Der **UA II** besitzt eine mittlere und der **UA I** zum Wehr Geesthacht eine geringe Wertigkeit (s. Tab. 4.5-8).

**Tab. 4.5-8: Bewertung für die Fische anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE+UMWELT NORD 1997)**

| Bewertungskriterium  | Untersuchungsabschnitt   |                         |                      |                      |                      |                      |     |
|--|--|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----|
|  | I  | II<br>limnisch          | III                  | IV<br>oligohalin     | V<br>mesohalin       | VI<br>polyhalin      | VII |
|  | <b>Lebensraumtypische Faktoren</b>   |                         |                      |                      |                      |                      |     |
| <b>Einstufung für Fische</b>   | sehr geringe Wertigkeit  | sehr geringe Wertigkeit | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit  | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit  | -   |
|  | <b>Artniveau</b>   |                         |                      |                      |                      |                      |     |
| <b>Gesamtartenzahl aktuell im Vergleich zur historischen Artenzahl</b> | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit  | hohe Wertigkeit      | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit | -   |
| <b>Aktuelle Anzahl historisch häufiger Arten</b>                       | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit     | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | -   |
| <b>Verlust historischer Wanderfischarten</b>                           | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit     | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit  | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit  | -   |
| <b>Vorkommen schutzbedürftiger Arten</b>                               | sehr hohe Wertigkeit   | sehr hohe Wertigkeit    | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit | -   |
|  | <b>Ökologische Funktion - Reproduktion, Ernährung, Rückzugsgebiet und Vernetzung</b>     |                         |                      |                      |                      |                      |     |
| <b>Reproduktion</b>  | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit  | -   |
| <b>Ernährung</b>   | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit     | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | -   |
| <b>Rückzugsgebiet</b>  | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit  | -   |
| <b>Vernetzung</b>  | sehr geringe Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit     | sehr hohe Wertigkeit | sehr hohe Wertigkeit | mittlere Wertigkeit  | mittlere Wertigkeit  | -   |
| <b>Zusammenfassende Gesamtbewertung</b>                                | geringe Wertigkeit   | mittlere Wertigkeit     | hohe Wertigkeit      | hohe Wertigkeit      | geringe Wertigkeit   | hohe Wertigkeit      | -   |
| <b>Erläuterung:</b>  | Untersuchungsabschnitt VII wurde aufgrund einer unzureichenden Datenbasis nicht bewertet |                         |                      |                      |                      |                      |     |

## 4.5.2 Terrestrische Lebensgemeinschaften

### 4.5.2.1 Flora

#### 4.5.2.1.1 Potentielle natürliche Vegetation

Die potentielle natürliche Vegetation ist die Pflanzendecke, die sich unter den vorherrschenden Bedingungen in einem Lebensraum ohne direkten Einfluß des Menschen einstellt bzw. einstellen würde.

Die Entwicklung der potentiellen natürlichen Vegetation ist im tidebeeinflussten Bereich der Tieflandflüsse, also auch im Bereich der Unter- und Außenelbe, abhängig von der Lage zur MThw-Linie. Des weiteren spielt im Bereich der Flußmündung der unterschiedliche Salzeinfluß eine Rolle. So teilt sich die Elbe im Untersuchungsgebiet in einen salzwasserbeeinflussten, einen brackigen und einen limnischen Bereich:

- Der durch Süßwasser charakterisierte limnische Bereich reicht vom Wehr Geesthacht bis etwa Wedel.
- Unterhalb Wedel bis etwa Glückstadt wird das Elbewasser zunehmend brackig, was sich allerdings noch nicht auf die terrestrische Vegetation auswirkt.
- Unterhalb Glückstadt schließt sich der von Brackwasser beeinflusste Bereich an.
- Der salzwasserbeeinflusste Bereich beginnt schließlich auf der Höhe Neufeld - Belum.

Entsprechend der zunehmenden Salinität stellt die potentielle natürliche Vegetation eine Vegetationszonierung quer zum Fluß mit einem Schwerpunkt unterschiedlicher Biotoptypen längs des Flußes dar.

#### Vegetation unter Salzwassereinfluß

Zwischen MTnw und MThw finden sich Wattflächen, die im Bereich ab MThw -0,4 m von Queller-Fluren eingenommen werden können. Ab ca. MThw -0,2 m gesellt sich das Andelgras (*Puccinellia maritima*) dazu. Seit den 20er Jahren siedelt in diesem Bereich auch das eingeführte Schlickgras (*Spartina anglica*), das eine eigene Gesellschaft bildet. Das Schlickgras findet sich auch auf höher gelegenen Flächen, auf denen jedoch weitere Arten hinzutreten.

Oberhalb der MThw-Linie bildet der Andelrasen (*Puccinellietum maritimae*) dicht geschlossene Bestände und wird ab ca. MThw +0,25 m vom Strandnelkenrasen (*Armerietum maritimae*) abgelöst. Wo dieser beweidet wird, ersetzt die Strandbinsenweide (*Juncetum gerardii*) den Strandnelkenrasen. In höheren Bereichen breitet sich in starkem Maße der Salz-Rotschwengel (*Festuca rubra ssp. litoralis*) aus. Diese Gesellschaft wird auch als *Festucetum rubrae* bzw. *Festucetum litoralis* bezeichnet.

Unter natürlichen Bedingungen breiten sich in den Salzwiesen, die nicht mehr oder weniger intensiv von Gänsen beweidet werden, beweidungsempfindliche Hochstauden und Zwergsträucher aus. So siedelt sich oberhalb der MThw-Linie im Bereich der unteren Salzwiese die Strandaster (*Aster tripolium*) verstärkt an (DEUTSCHER NATURSCHUTZRING 1981). Der Andelrasen der unteren Salzwiese wird bei fehlender Beweidung weitgehend von der Keilmelden-Gesellschaft (*Halimionetum portulacoides*) und bevorzugt an trockeneren Stellen der Strandwermut-Gesellschaft (*Artemisietum maritimiae*) abgelöst. Auch im Bereich der oberen Salzwiese siedeln sich bei fehlender Beweidung die beweidungsempfindlichen Arten *Aster tripolium*, *Artemisia maritima* und *Halimione portulacoides* an. Unabhängig von der Beweidungsintensität kann sich *Festuca rubra* in diesem Bereich jedoch lange dominant behaupten (LANDESSTELLE FÜR VEGETATIONSKUNDE AM BOTANISCHEN INSTITUT KIEL 1994).

### **Vegetation unter Brackwassereinfluß**

Im Brackwasserbereich grenzt oberhalb an das vegetationslose Watt ein Brackwasserwatttröhricht aus Gemeiner Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) und Dreikant-Teichsimse (*Schoenoplectus triqueter*), in das zum Land hin zunehmend Schilf einwandert. An das Brackwasserwatttröhricht schließen sich von Hochstauden durchsetzte Röhrichte der Brackmarsch und Uferstaudenfluren, bei denen es sich um Gesellschaften der Mädesüß-Hochstaudenfluren (*Filipendulion*) und der Ruderalfluren (*Artemisietea*) handelt, mit vereinzelt auftretenden Gehölzen an. In den eingedeichten Bereichen können sich schließlich entsprechend den vorherrschenden Wasser-, Boden- und Nährstoffverhältnisse Eschen-Ulmen- und Eichen-Eschenwälder entwickeln.

### **Vegetation unter Süßwassereinfluß**

An das Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen schließt ab ca. MThw -1,5 m ein lockeres Röhricht der Salz-Teichsimse, Röhricht des Brackwasserwatts (*Schoenoplectus tabernaemontani*) an, das sich bei MThw -1,0 m zu einem dicht geschlossenen Gürtel entwickeln kann. Ab MThw -1,0 m tritt nach oben ein meist geschlossener Gürtel der Gemeinen Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) auf. Beide Arten sind im Elberaum nicht an das Auftreten von Brackwasser gebunden. Oberhalb etwa MThw -0,5 m wird der Gürtel der Strand-Simse von einem geschlossenen Schilfgürtel (*Phragmites australis*) abgelöst, an den auf Höhe der MThw-Linie schließlich Gesellschaften der Weich- und Hartholzauwe (Bruchweiden-Auwald sowie Eichen-Ulmen-Auwald) anschließen.

Die fünf Elbinseln sind ebenfalls Standorte der Auwälder. Die Sand-Magerrasen auf Pagensand, Schwarztonnensand und Hanskalbsand/Neßsand sind Standorte für Gesellschaften des Eichen-Birkenwaldes (*Quercion robori-petraeae*).

#### 4.5.2.1.2 Bestandserfassung und Beschreibung

- **Methodik**

##### **Durchführung der Biotoptypenkartierung**

Die Biotoptypen wurden flächendeckend nach dem KARTIERSCHLÜSSEL FÜR BIOTOPTYPEN IN NIEDERSACHSEN (DRACHENFELS 1994) aufgenommen. Die Abgrenzung der einzelnen Biotoptypen (von ihrem biologischen Inventar in sich einheitliche Flächen) erfolgte auf Deutscher Grundkarte (DGK) im Maßstab 1 : 5 000. Die Kartierung der Biotoptypen fand von 1993-1996 statt. Ein Teil der Kartierungen wurde aus schon vorhandenen Untersuchungen übernommen.

##### **Durchführung der Kartierung gefährdeter Pflanzenarten**

Die Biotoptypenkartierung wurde durch eine flächendeckende Kartierung der gefährdeten Pflanzenarten ergänzt. Diese Kartierung wurde in mehreren Durchgängen durchgeführt, um kritische Sippen jeweils in Blüte bestimmen zu können.

Das über 150 km reichende Untersuchungsgebiet wurde in vier Abschnitte geteilt, in denen nur die jeweils gültigen, bei Redaktionsschluß Ende Juli 1996 aktuellsten Roten Listen der drei beteiligten Bundesländer Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein sowie der Bundesrepublik Deutschland verwendet wurden. Auf diese Weise sollte vermieden werden, daß beispielsweise das Vorkommen der in Hamburg stark gefährdeten Strand-Aster im Küstenbereich zu hoch bewertet wird.

1. Abschnitt: Elbe von Wehr Geesthacht bis Finkenwerder (Verwendung der Roten Listen Hamburgs und Niedersachsens (Flachland), Schleswig-Holstein nur auf Landesfläche),
2. Abschnitt: Elbe von Mühlenberger Loch bis zum Beginn des Salzeinflusses auf der Linie Glückstadt-Wischhafen (Verwendung der Roten Listen Hamburgs, Niedersachsens (Flachland) und Schleswig-Holsteins),
3. Abschnitt: Elbe von der Brackwasserlinie Glückstadt-Wischhafen bis Sahlenburg und Trischendam (Verwendung der Roten Listen Niedersachsens (Flachland) und Schleswig-Holsteins),
4. Abschnitt: die Inseln Neuwerk, Scharhörn und Nigehörn (Verwendung der Roten Liste Hamburgs, Teil Neuwerk, Scharhörn und der Roten Listen Niedersachsens (Küste) und Schleswig-Holsteins).

Die gefährdeten Arten wurden flächenscharf in die Deutschen Grundkarten der Biotoptypenkartierungen (DGK 1 : 5 000) mit 2- bis 3-Buchstaben-Kürzeln eingetragen. Eine Liste der gefährdeten Pflanzenarten mit den in den Karten verwendeten Kürzeln findet sich im Anhang des LBP (Anhang 4.5-1).

## **Durchführung der Mooskartierung**

An 30 Stellen wurden auf 50 m langen Abschnitten des befestigten Ufers die elbufertypischen Stromtalmoose erfaßt. Untersucht wurden Hartsubstrate wie Steinschüttungen, Buhnen und einige im Überflutungsbereich stehende Bäume. Häufige Gesteinsmoose oder Ubiquisten wurden nicht aufgenommen.

- **Beschreibung der Biotopobertypen**

Die Biotopentypenkartierung bildet eine wichtige Grundlage für die Bearbeitung der UVS und des LBP. Um angesichts der Größe des Untersuchungsgebietes eine bessere Übersicht zu gewährleisten, wurden die ca. 180 Biotopentypen der detaillierten Kartierung zu 29 Obertypen zusammengefaßt. Eine Übersicht über die Biotopentypen liefert Tabelle 4.5-9. Diese Tabelle ist eine Zusammenfassung der Tabelle 12 aus dem Kapitel 7.4.2 der UVS und der Bewertungstabelle der Biotopentypen aus dem Gutachten über die Terrestrischen Lebensgemeinschaften (Materialband VI). Ergänzt wurde der Hinweis auf den Schutzstatus nach § 28 a,b NNatG und § 15a LNatSchG unter bestimmten Voraussetzungen.

**Tab. 4.5-9: Zuordnung der Biotoptypen der detaillierten Biotoptypenkartierung zu den Obertypen der Zusammenfassenden Darstellung (verändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Obertypen der zusammenfassenden Biotoptypendarstellung | Code | Bio-top-wert | Bezeichnung  |
|--|------|--------------|--|
| <b>Gehölze</b>   |      |              |  |
| Auwald §   | WHA  | 1            | Hartholzauwald im Überflutungsbereich §                    |
|  | WHB  | 2            | Eichen-Mischwald im nicht mehr überfluteten Bereich §      |
|  | WWS  | 2            | Sumpfiger Weiden-Auwald §                                  |
| Laubwald   | WWT  | 2            | Tide-Weiden-Auwald §                                       |
|  | WMT  | 2            | Mesophiler Buchenwald des Tieflands                        |
|  | WU   | 3            | Erlenwald entwässerter Standorte                           |
|  | WPB  | 3            | Birken- und Zittelpappel-Pionierwald                       |
|  | WXH  | 3            | Laubforst aus einheimischen Arten                          |
|  | WXP  | 4            | Hybridpappelforst  |
|  | WJL  | 4            | Laubwald-Jungbestand                                       |
| Nadelwald  | WZF  | 5            | Fichtenforst   |
|  | WZK  | 5            | Kiefernforst   |
|  | WJN  | 5            | Nadelwald-Jungbestand                                      |
| Auengebüsch §  | BAT  | 2            | Typisches Weiden-Auengebüsch §                             |
|  | BAS  | 2            | Sumpfiges Weiden-Auengebüsch §                             |
| Gebüsch  | BNR  | 2            | Weiden-Sumpfbüsch nährstoffreicher Standorte §             |
|  | BAZ  | 3            | Sonstiges Weiden-Ufergebüsch (§)                           |
|  | BM   | 3            | Mesophile Gebüsch  |
|  | BRS  | 3            | Sonstiges Sukzessionsgebüsch (§*)                          |
|  | BRX  | 3            | Standortfremdes Gebüsch                                    |
|  | HFS  | 4            | Strauchhecke   |
|  | HFM  | 4            | Strauch-Baumhecke  |
|  | HN   | 3            | Naturnahe Feldgehölze                                      |
|  | HX   | 4            | Standortfremde Feldgehölze                                 |
|  | BZE  | 4            | Ziergebüsch aus überwiegend einheimischen Gehölzarten      |
|  | BZN  | 5            | Ziergebüsch aus überwiegend nicht heimischen Gehölzarten   |
|  | HSE  | 4            | Siedlungsgehölz aus überwiegend einheimischen Baumarten    |
|  | HSN  | 4            | Siedlungsgehölz aus überwiegend nicht heimischen Baumarten |
|  | KVX  | 2            | Sonstiger Gehölzbestand auf künstlicher Sandvorspülung     |
| <b>Salzwiesen und Watten</b>                           |      |              |  |
| Obere Salzwiese §                                      | KHO  | 2            | Obere Salzwiese, naturnah §                                |
|  | KHI  | 3            | Obere Salzwiese, intensiv genutzt §                        |
|  | KHB  | 1            | Obere Salzwiese des Brackübergangs §                       |
| Untere Salzwiese §                                     | KHU  | 1            | Untere Salzwiese, naturnah §                               |
|  | KHW  | 2            | Untere Salzwiese, beweidet §                               |
| Salzwiesen der Ästuar §                                | KHF  | 2            | Salzwiese der Ästuar §                                     |
| Wattflächen ohne Vegetation §                          | KWO  | 2            | Küstenwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen §              |
|  | KBO  | 2            | Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen           |
|  | FWO  | 2            | Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen                  |
| Küstenwatt mit Vegetation höherer Pflanzen §           | KWQ  | 2            | Queller-Watt §   |
|  | KWG  | 2            | Schlickgras-Watt §   |
|  | KWG  | 2            | Queller-Schlickgras-Watt §                                 |
| <b>Q</b>   |      |              |  |
| <b>Röhricht/Uferstaudenfluren/Sumpf</b>                |      |              |  |
| Brackwasserröhricht §                                  | KBR  | 1            | Brackwasserwatt-Röhricht §                                 |
|  | KRP  | 1            | Schilf-Röhricht der Brackmarsch §                          |
|  | KRS  | 1            | Strandsimsen-Röhricht der Brackmarsch §                    |
| Röhricht/Uferstaudenflur §                             | FWR  | 1            | Flußwatt-Röhricht §  |

**Tab. 4.5-9: Zuordnung der Biooptypen der detaillierten Biooptypenkartierung zu den Obertypen der Zusammenfassenden Darstellung (verändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Obertypen der zusammenfassenden Biooptypendarstellung | Code                                  | Bio-<br>top-<br>wert                                 | Bezeichnung  |
|---|---------------------------------------|--|--|
| Sumpf §   | NRS                                   | 3  | Schilf-Landröhricht §  |
|   | NRG                                   | 4  | Rohrglanzgras-Landröhricht §   |
|   | NRW                                   | 4  | Wasserschwaden-Landröhricht §  |
|   | NRR                                   | 3  | Rohrkolben-Landröhricht §  |
|   | NRZ                                   | 3  | Sonstiges Landröhricht §   |
|   | VER                                   | 2  | Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht §             |
|   | KNR                                   | 1  | Röhricht der Dünentäler und Dünenrandzonen §                                 |
|   | NUT                                   | 2  | Uferstaudenflur der Stromtäler §   |
|   | NSG                                   | 2  | Seggenried nährstoffreicher Standorte §                                      |
|   | NSS                                   | 2  | Staudensumpf nährstoffreicher Standorte §                                    |
| NPR   | 2                                     | Pionervegetation nasser nährstoffreicher Standorte § |  |
| <b>Sandstrand ohne Vegetation</b>                     |                                       |  |  |
| Sandstrand  | KSN                                   | 1  | Naturnaher Strand (auch im Süßwasserbereich)                                 |
|   | KSB                                   | 2  | Sandbank   |
|   | KSI                                   | 3  | Intensiv genutzter Badestrand  |
| <b>Gewässer</b>                                       |                                       |  |  |
| <b>Fließgewässer</b>                                  |                                       |  |  |
| Fließgewässer §                                       | KPH                                   | 1  | Salzwasser-Marschpriel §   |
|   | KPB                                   | 1  | Brackwasser-Marschpriel §  |
|   | KPS                                   | 1  | Süßwasser-Marschpriel §  |
| Fließgewässer   | FFM                                   | 1  | Naturnaher Marschfluß §  |
|   | KYH                                   | 4  | Hafenbecken im Küstenbereich   |
|   | KYF                                   | 5  | Fahrrinne im Wattenmeer  |
|   | FXM                                   | 3  | Mäßig ausgebauter Bach   |
|   | FZT                                   | 2  | Mäßig ausgebauter Flußunterlauf mit Tideeinfluß                              |
|   | FZS                                   | 4  | Stark ausgebauter Fluß   |
|   | FZV                                   | 5  | Völlig ausgebauter Fluß  |
|   | FZH                                   | 5  | Hafenbecken am Fluß  |
|   | FGM                                   | 4  | Marschgraben, nährstoffreich und artenarm                                    |
|   | FGS                                   | 3  | Salzreicher Graben   |
| <b>Stillgewässer</b>                                  |                                       |  |  |
| Stillgewässer §                                       | SEF                                   | 2  | Kleines naturnahes Altwasser §   |
|   | SEN                                   | 2  | Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer natürlicher Entstehung § |
|   | SEA                                   | 3  | Naturnahes nährstoffreiches Abbaugewässer §                                  |
|   | SEZ                                   | 2  | Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer §                        |
|   | STG                                   | 3  | Wiesentümpel (§)   |
|   | STZ                                   | 3  | Sonstiger Tümpel (§)   |
| Stillgewässer   | SSK                                   | 2  | Naturnahes salzhaltiges Kleingewässer des Küstenbereichs §                   |
|   | SRF                                   | 2  | Großes naturnahes Altwasser  |
|   | SRA                                   | 2  | Naturnaher nährstoffreicher Baggersee  |
|   | SXN                                   | 3  | Naturfernes Stillgewässer natürlicher Entstehung                             |
|   | SXF                                   | 4  | Naturferner Fischteich   |
|   | SXK                                   | 5  | Naturferner Klär- und Absetzteich  |
|   | SXG                                   | 4  | Zierteich  |
|   | SXZ                                   | 4  | Sonstiges naturfernes Stillgewässer  |
|   | KST                                   | 2  | Strandsee/Strandtümpel   |
|   | <b>Sonstige Bereiche ohne Nutzung</b> |  |  |
| Magerrasen §  | RSS                                   | 2  | Silbergras-Flur §  |
|   | RSZ                                   | 2  | Sonstiger Sand-Magerrasen §  |



**Tab. 4.5-9: Zuordnung der Biotoptypen der detaillierten Biotoptypenkartierung zu den Obertypen der Zusammenfassenden Darstellung (verändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Obertypen der zusammenfassenden Biotoptypendarstellung | Code          | Biotoptypwert | Bezeichnung  |
|--|---------------|---------------|--|
| Dünenvegetation  |               |               |  |
| Dünenvegetation §                                      | KDV           | 1             | Binsenquecken-Vordüne auf Sandanwehung §                                 |
|  | KDW           | 1             | Strandhafer-Weißdüne §   |
|  | KDR           | 1             | Ruderalisierte Küstendüne §  |
| Dünenvegetation (§)                                    | KVV           | 1             | Binsenquecken-Vordüne auf künstlicher Sandvorspülung (§)                 |
|  | KVW           | 1             | Strandhafer-Weißdüne auf künstlicher Sandvorspülung (§)                  |
|  | KVR           | 2             | Ruderalisierte Küstendünen-Vegetation auf künstlicher Sandvorspülung (§) |
| Ruderalflur (§*)                                       | URF           | 3             | Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte (§*)                         |
|  | URT           | 3             | Ruderalflur trockenwarmer Standorte (§*)                                 |
|  | UHF           | 4             | Halbruderales Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (§*)              |
|  | UHM           | 4             | Halbruderales Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte (§*)             |
|  | UHT           | 3             | Halbruderales Gras- und Staudenflur trockener Standorte (§*)             |
| <b>Grünland</b>  |               |               |  |
| Intensivgrünland                                       | GIT           | 4             | Intensivgrünland trockenerer Standorte                                   |
|  | GIM           | 4             | Intensivgrünland der Marschen  |
|  | GIA           | 4             | Intensivgrünland der Auen  |
|  | GA            | 5             | Grünland-Einsaat   |
|  | GW            | 5             | Sonstige Weidefläche   |
| Grünland weniger intensiv                              |               |               |  |
| Grünland weniger intensiv                              | GMF           | 3             | Mesophiles Grünland mäßig feuchter Standorte                             |
|  | GMM           | 3             | Mesophiles Marschengrünland  |
|  | GMZ           | 3             | Sonstiges mesophiles Grünland  |
| Grünland weniger intensiv §                            | GNR           | 2             | Nährstoffreiche Naßwiese §   |
|  | GNF           | 2             | Seggen-, binsen- oder hochstaudenreicher Flutrasen §                     |
|  | GFB           | 2             | Wechselfeuchte Brenndoldenwiese §  |
|  | GFS           | 2             | Sumpfdotterblumenwiese, seggenarm §                                      |
|  | GFF           | 3             | Flutrasen, seggenarm §   |
| Deichrasen   | G..d          | *)            | Alle Grünländer auf Deichen (d. h. mit Zusatz d)                         |
| <b>Acker- und Obstbau</b>                              |               |               |  |
| Acker  | AS            | 5             | Sandacker  |
|  | AT            | 5             | Basenreicher Lehm-/Tonacker  |
|  | EL            | 5             | Landwirtschaftliche Lagerfläche  |
|  | EGG           | 5             | Gemüse-Gartenbaufläche   |
| Obstbau  | EOB           | 5             | Obstbaum-Plantage  |
|  | HO+           | 3             | Obstwiese  |
|  | Grünland-code |               |  |
| <b>Sonstiges</b>                                       |               |               |  |
| Offenbodenbereich, Baustelle                           | DOP           | 4             | Vegetationsarmes Spülfeld  |
|  | OX            | 5             | Großbaustellen (Deichbau)  |
| Siedlungsfläche  | PHO           | 4             | Obst- und Gemüsegarten   |
|  | PHG           | 4             | Hausgarten mit Großbäumen  |
|  | PHZ           | 5             | Neuzeitlicher Ziergarten   |
|  | PHN           | 4             | Naturgarten  |
|  | PHH           | 5             | Heterogenes Hausgartengebiet   |
|  | PKR           | 4             | Strukturreiche Kleingartenanlage   |
|  | PKG           | 5             | Grabeland  |
|  | PAL           | 3             | Alter Landschaftspark  |

**Tab. 4.5-9: Zuordnung der Biotoptypen der detaillierten Biotoptypenkartierung zu den Obertypen der Zusammenfassenden Darstellung (verändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Obertypen der zusammenfassenden Biotoptypendarstellung   | Code  | Biotopwert | Bezeichnung                                 |
|--|---|------------|---|
|  | PAI   | 5          | Intensiv gepflegter Park                    |
|  | PAN   | 5          | Neue Parkanlage                             |
|  | PFR   | 4          | Sonstiger gehölzreicher Friedhof            |
|  | PSP   | 5          | Sportplatz                                  |
|  | PSB   | 5          | Freibad                                     |
|  | PSC   | 5          | Campingplatz                                |
|  | PSZ   | 5          | Sonstige Sport-, Spiel- und Freizeitanlage  |
|  | TDR   | 3          | Reet-/Strohdach                             |
|  | OBL   | 5          | Lückige Blockrandbebauung                   |
|  | OEF   | 5          | Ferienhausgebiet                            |
|  | ODL   | 4          | Ländlich geprägtes Dorfgebiet/Einzelgehöfte |
|  | ONZ   | 5          | Sonstiger Gebäudekomplex                    |
|  | GRR   | 5          | Artenreicher Scherrasen                     |
|  | GRA   | 5          | Artenarmer Scherrasen                       |
| Industrie, Gewerbe   | OGI   | 5          | Industrielle Anlage                         |
|  | OGG   | 5          | Gewerbegebiet                               |
|  | ODP   | 5          | Landwirtschaftliche Produktionsanlage       |
|  | OVH   | 5          | Hafen- und Schleusenanlage                  |
|  | OSS   | 5          | Sonstige Deponie (Kompostierungsanlage)     |
|  | OSK   | 5          | Kläranlage                                  |
|  | OSZ   | 5          | Sonstige Ver- und Entsorgungsanlage         |
| Verkehrsfläche   | OVS   | 5          | Straße                                      |
|  | OVP   | 5          | Parkplatz                                   |
|  | OVB   | 4          | Bahnanlage                                  |
|  | PWS   | 3          | Sandweg                                     |
| Uferbefestigung  | KX  | **)        | Uferschutzbauwerk                           |
|  | OVH   | 5          | Hafen- und Schleusenanlage                  |
| <b>Erläuterungen:</b>  |   |            |   |
| §  | besonders geschütztes Biotop (§ 28a,b NNatG) bzw. Obertyp, der sich überwiegend oder ausschließlich aus solchen Biotoptypen zusammensetzt |            |   |
| (§)  | unter bestimmten Voraussetzungen besonders geschützter Biotop nach § 28a,b NNatG  |            |   |
| (§*)   | unter bestimmten Voraussetzungen besonders geschützter Biotop nach § 15a LNatSchG   |            |   |
| *)   | Bewertung je nach Ausprägung (Biotopwert 2-4)   |            |   |
| **)  | Bewertung je nach Ausprägung (Biotopwert 1-5)   |            |   |
| <b>Anmerkungen:</b>  |   |            |   |
| Einzelbäume und Baumreihen werden in der zusammenfassenden Biotoptypendarstellung nicht mit aufgeführt. Uferbefestigungen werden generell als Uferbefestigungen übernommen, auch wenn sie z. B. mit Röhricht oder Gehölzen bewachsen sind. Bei kombinierten Biotoptypen wird in der zusammenfassenden Darstellung das erste Kürzel (der vorherrschende Typ) umgesetzt. Grünland auf Deichen (Kürzel: G..d) wird generell als Deichrasen dargestellt. |   |            |   |

Im folgenden werden die potentiell vom Eingriff betroffenen Biotopobertypen sowie jene, die in den Maßnahmengemeinden vorherrschen, beschrieben. Die Angaben in Klammern (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE+UMWELT 1997) geben das Kürzel für Biotoptypen an. Die Ausführungen stellen Auszüge aus der UVS dar, ergänzt durch das Gutachten zu den terrestrischen Lebensräumen (MATERIALBAND VI).

## Auwälder

Gehölze wachsen im schleswig-holsteinischen Elbvorland in geschlossenen Beständen stromabwärts nur bis Brokdorf (St. Margarethen) und im niedersächsischen bis Wischhafen. Stromabwärts ist der Salzeinfluß so groß, daß die Gehölze absterben. **Auwälder**, wie sie natürlicherweise im Überschwemmungsbereich der großen Ströme landseitig an die Röhrichte anschließend flächendeckend vorkommen, sind in natürlicher Ausprägung nicht mehr vorhanden. Vielerorts wurden sie durch Pappelpflanzungen ersetzt. **Hartholzauwälder (WH)** stehen so hoch über MThw, daß die Wasserströmungen dort nur geringe Geschwindigkeiten erreichen und auch "harte", d. h. unbiegsame Bäume nicht ausgerissen werden. Sie werden durch gelegentliche Überflutungen, die durchaus nur alle paar Jahre auftreten können, bestimmt. Hartholzauwälder können im Untersuchungsgebiet nur noch an zwei Stellen nachgewiesen werden. Einer dieser Stellen liegt gegenüber der Insel Bishorster Sand auf der schleswig-holsteinischen Seite, wo im Bishorster Außendeichsbereich noch ein Wald gefunden wurde, der als Hartholzauwe anzusprechen ist (**WHA1**). Ein weiteres sehr kleines Gehölz mit einer gewissen Ähnlichkeit zu Hartholzauenwäldern wurde im nicht mehr überfluteten Bereich hinter dem Deich auf Krautsand in der Nähe des Ruthenstrom-Hafens gefunden (**WHB**).

**Weichholzauwälder (WW)** werden teils mehrmals monatlich und teils mehrmals jährlich bei Sturmfluten überflutet. Sie bilden sich in einem Bereich am Flußrand, in dem sie trotz der bei Überflutungen auftretenden hohen Strömungen wegen ihrer biegsamen Äste nicht ausreißen. Weichholzauwälder, die natürlicherweise große Teile in etwas häufiger überfluteten Bereichen des Untersuchungsgebietes besiedeln, kommen häufiger vor - sind allerdings selten typisch ausgebildet. Neben einigen naturnahen Beständen haben sich jedoch aus vielen Pappelanpflanzungen der Elbinseln, die sich über Jahrzehnte ungestört entwickeln konnten, Tide-Auwälder entwickelt, die zumindest in der Artenausprägung ihrer Krautschicht dem typischen Tide-Auwald (**WWT**) sehr nahe kommen.

Auf weniger wasserzügigem Boden findet sich auf Pagensand ein sumpfiger Weiden-Auwald (**WWS**), der noch gelegentlich bei Sturmfluten überschwemmt wird und daher neben Arten der Bruchwälder auch auwaldtypische Arten besitzt.

Auwälder nehmen im gesamten Untersuchungsgebiet nur einen sehr geringen Teil der terrestrischen Flächen ein. Die Vorkommensschwerpunkte liegen dabei in den Abschnitten II bis IV des Untersuchungsgebietes.

## Auengebüsch

Unter den Gebüschern sind besonders die **Weidengebüsche der Auen und Ufer (BA)** charakteristisch für das Untersuchungsgebiet. Es handelt sich in erster Linie um Gebüschern aus schmalblättrigen Weiden, die meist nur wenig über der MThw-Linie stehen und regelmäßig überflutet werden. Sie stehen als Teil der Weichholzauwe oft am wasserseitigen Saum der Weiden-Auwälder, sind häufig aber auch einziger Gehölzbestand des Ufers.

Von allen Gehölztypen sind die typischen Weiden-Auengebüschern (**BAT**) die häufigsten im Untersuchungsraum. Sie bilden oft einen Randbereich zwischen Grünland und anderen landwirtschaftlichen Nutzungen und dem Elbufer und stehen auch gemischt mit Röhrichtern ganz vorn an der Wattgrenze. Die beiden anderen Weidengebüsch-Typen, das sumpfige Weiden-Auengebüsch (**BAS**) und das sonstige Weiden-Ufergebüsch (**BAZ**) sind auf den Bereich oberhalb Hamburgs und hinter den Nebenfluß-Sturmflutsperrwerken beschränkt. Bei den

sumpfigen Weiden-Auengebüschchen liegen Vermoorungen vor, die bei Überflutungen ausgeräumt werden würden, die sonstigen Weiden-Ufergebüsche sind an steilen Ufern genutzter Stillgewässer entstanden und ebenfalls dem Überflutungsregime entzogen.

Eine Besonderheit des Untersuchungsgebietes stellen die aufgelassenen, teilweise großflächigen Bandweidenkulturen auf dem schleswig-holsteinischen Ufer zwischen Wedel und Krückau-Mündung dar, die seit 20 Jahren nicht mehr genutzt werden. Sie weisen inzwischen große Ähnlichkeit mit den typischen Weiden-Auengebüschchen auf.

## Röhrichte

Röhrichte sind die typische Ufervegetation einer unbeeinflussten Stromlandschaft. Sie decken ein weites ökologisches Spektrum ab; Röhrichte erstrecken sich einerseits von ca. MThw -1,5 m bis weit über die MThw-Linie und andererseits vom Süßwasser- bis in den Brackwasserbereich. Demnach unterscheidet man Brackwasserwatt-, Flußwatt- und Landröhrichte (letztere schließen oberhalb der MThw-Linie an).

Röhrichte der Brackmarsch liegen oberhalb der MThw-Linie und werden aus Schilf (Schilfröhricht der Brackmarsch, **KRP**) oder Strandsimse (Strandsimsen-Röhricht der Brackmarsch, **KRS**) aufgebaut.

Süßwasserbeeinflusste Landröhrichte treten im Untersuchungsgebiet vor allem am Elbufer und am Ufer der Nebenflüsse auf. Je nach der dominierenden Art wird zwischen Schilf- (**NRS**), Rohrglanzgras- (**NRG**), Wasserschwaden- (**NRW**), Rohrkolben- (**NRR**) und sonstigen Landröhrichten (**NRZ**) mit Teichschachtelhalm, Kalmus u. ä. unterschieden.

Röhrichte des Brackwasserwatts (**KBR**) lassen sich nicht exakt von den anderen Röhrichten abgrenzen. Kennzeichnend ist vielmehr das gleichzeitige Vorkommen von salzverträglichen und weniger salzverträglichen Pflanzenarten. Bei zunehmendem Salzwassereinfluß wandert meist Schlickgras in die Röhrichte ein und bei zunehmendem Süßwassereinfluß Schilf.

Die Grenze der Flußwatt-Röhrichte (**FWR**) zu den nach oben anschließenden Landröhrichtern liegt definitionsgemäß bei der MThw-Linie, ist jedoch fließend. Das Aufkommen von Gehölzen, die die Röhrichte dann weiter landeinwärts ablösen, kann, wie in der Nähe des Fähranlegers in Wischhafen an der Wischhafener Süderelbe, den Übergang zu festeren Sedimenten markieren.

Selbst ausgedehnte Röhrichtbestände können von nur wenigen Arten gebildet werden. Unter ihnen dominiert das Schilf, das bei der im Untersuchungsgebiet herrschenden guten Nährstoffversorgung teilweise über vier Meter hoch wird. Andere Röhrichttypen sind eher dem Schilfröhricht vorgelagert, wo durch das stärkere Tidegeschehen und die höheren Strömungsgeschwindigkeiten Simsen bevorteilt werden.

Im Bereich der Salzwasserwatten finden sich keine Röhrichte. Hier kann der Queller (Quellerwatt, **KWQ**) die am niedrigsten gelegenen Standorte (bis ca. Mthw -1,3 m) besiedeln (RAABE 1981). Bei der klassischen Zonierung der Pflanzengesellschaften an der Küste schließt sich oberhalb des Queller-Watts ein Salzwasserwatt mit Beständen des Schlickgrases (Schlickgraswatt, **KWG**) an.

Ausgedehnte Röhrichte des Brackwasserwatts, die in der natürlichen Flußlandschaft das Elbeästuar geprägt haben mögen, gibt es heute auf der schleswig-holsteinischen Seite der Elbe nicht mehr. Dennoch lassen sich in der Neufelder Bucht und im Vorland von St. Margarethen die floristischen Elemente dieser Formation noch auffinden. An anderen Uferbereichen sind höchstens schmale Röhrichtsäume vorgelagert.

Die Verbreitung der Süßwassergeprägten Röhrichte ist aufgrund landseitiger Beweidung oder Anpflanzung von Baumweidenkulturen sowie Aufspülung der Riedflächen und stromseitig aufgrund der durch Vertiefung und Einengung der Elbe verstärkten Strömung stark zurückgegangen. Große Restbestände finden sich am schleswig-holsteinischen Elbufer nur noch im Vorland der Haseldorfer Marsch und im NSG Eschschallen sowie auf den Inseln Rhinplate, Pagensand und Bishorster Sand/Auberg/Drommel. An den anderen Uferabschnitten ist häufig nur ein schmaler oder gar kein Röhrichtsaum ausgebildet. Dasselbe gilt für die Nebenflüsse der Elbe, die meist nur von einem schmalen Röhrichtsaum begleitet werden. Nur am Unterlauf der Ilmenau finden sich heute noch ausgedehnte Röhrichtflächen.

Röhrichte der Brackmarsch in typischer Ausprägung finden sich auf dem schleswig-holsteinischen Elbufer nur noch in der Neufelder Bucht. Vereinzelte Halophyten kommen auch in den Röhrichten des St. Margarethener Vorlandes und bis zur Rhinplate vor. Größere Röhrichtzonen liegen nördlich der Störmündung auf Schlick sowie vor Brokdorf in einem schmalen Streifen entlang des Deiches.

Landröhrichte treten im Untersuchungsraum vor allem am Elbufer und am Ufer der Nebenflüsse auf. Aber auch auf Brachflächen entwickeln sich bei ausreichender Bodenfeuchte je nach Nährstoffgehalt und Vornutzung Röhrichte oder Hochstaudenfluren. In verlandenden eutrophen Gewässern sind Schilf- und Rohrkolbenröhrichte typische Stadien in der Sukzession zum Bruchwald.

### **Uferstaudenfluren**

Dieser Biotoptyp beschreibt die häufige Ausprägung der vegetationsbestandenen Ufer in den größeren Flußtäälern des Tief- und Hügellandes. Hier sind die Gesellschaften der Mädesüß-Hochstaudenfluren oder der Beifuß-Wildstaudenfluren (v. a. Bestände der Zaunwinden- bzw. Flußgreiskraut-Gesellschaft) oft kleinflächig durchsetzt von Beständen bzw. Arten der Zweizahnfluren, Schilfröhrichte und der Flutrasen, so daß eine Trennung schwierig und i. d. R. auch nicht sinnvoll ist. Charakteristisch für diese Uferstaudenfluren sind Rohrglanzgras, Mädesüß und Rauhaariges Weidenröschen.

Uferstaudenfluren (**NUT**) treten vorwiegend entlang der Nebenflußufer auf, während an der Elbe selbst fast nur Röhrichte am Ufer stehen. Auf den Elbinseln Pagensand und Stover Werder siedeln jedoch artenreiche, teilweise ausgedehnte Bestände von Uferstaudenfluren.

### **Salzwiesen**

Salzwiesen (**KH**) zeigen eine charakteristische Zonierung, die sich in Abhängigkeit von der Überflutungshäufigkeit ausbildet. Den Salzwiesen vorgelagert bildet das Queller- bzw. Schlickgraswatt den Übergang zum vegetationslosen Watt. In Höhe der MThw-Linie schließt sich an das Watt die untere Salzwiese (**KHU**, unbeweidet; **KHW**, beweidet) an, die vor allem aus Andelrasen gebildet wird. Diese Zone wird mit etwa 225 Überflutungen pro Jahr nur noch von einem Drittel der Überflutungen erfaßt, die die vorgelagerte Quellerzone erreichen. Bei ca. Mthw +0,3 m beginnt die obere Salzwiese (**KHO**, naturnah; **KHI**, intensiv genutzt), die meist als Rotschwingelrasen ausgebildet ist. Die obere Salzwiese ist meist weniger als 75 Überflutungen im Jahr ausgesetzt. Die abnehmende Salinität ermöglicht einen höheren Artenreichtum, weil Tiere und Pflanzen einwandern können, die weniger salzverträglich sind. Salzwiesen werden zum großen Teil von Schafen beweidet und dadurch in ihrem Artengefüge

stark verändert. Die Salzwiesen der Ästuar (KHF) ersetzen den Biotoptyp KHI (Obere Salzwiese, intensiv genutzt) im Brackwasserbereich.

Salzwiesen finden sich im Untersuchungsgebiet nur zwischen Trischendamm und etwa Brunsbüttel. Elbaufwärts treten noch vereinzelt "Salzwiesen der Ästuar", d. h. Brackwasser-Wiesen auf. Sie nehmen ca. ein Zehntel der terrestrischen Fläche des Untersuchungsgebietes ein. Auf dem linken Elbufer sind echte Salzwiesen kaum vertreten - großflächige, geschlossene Bestände finden sich nur unterhalb der Ostemündung. Die Brackwasser-Salzwiesen reichen hingegen mit häufigen Vorkommen ab Groden bei Cuxhaven noch in Einzelflächen bis nach Freiburg/Elbe.

### Ruderalfluren

Unter Ruderalfluren werden ungenutzte Sukzessionsflächen mit ein- und mehrjährigen, überwiegend krautigen Vegetationsbeständen auf anthropogenen oder anthropogen stark veränderten Standorten verstanden. Es wird zwischen Brachflächen auf stark gestörten Böden (Stark gestörte **Ruderalfluren** mit Bodenumlagerung, **UR**) und Brachflächen, die aus einer ehemaligen Dauernutzung ohne Umbruch oder Umlagerung des Bodens aus der Nutzung genommen wurden (**Halbruderal Brachen** mit Gras- und Staudenfluren, **UH**), unterschieden. Ruderalfluren sind als Pionier- oder fortgeschrittenere Wildstaudenfluren ausgebildet, wobei letztere Pflanzen aufweisen, die auf instabilen Böden wachsen. Diese Ruderalfluren finden sich zwar selten, aber überall im Untersuchungsgebiet verstreut. Daneben gibt es ausgedehnte Spülfeldabschnitte auf den Inseln (s. Pagensand) und am Festland, auf denen sich nach Abschluß der Bepflügelung charakteristische Ruderalfluren entwickelt haben.

Halbruderal Brachen finden sich häufig in der Nähe von Städten auf brachgefallenen Industrie- und Gewerbeflächen. Große alte Brachflächen gibt es auf dem Stover Werder bei Geesthacht. Viele kleine Brachen feuchter Standorte sind entlang der Nebenflüsse zu finden.

### Grünland

Grünlandwirtschaft ist die vorherrschende landwirtschaftliche Nutzungsform im Vordeichland. Daher dominiert Grünland in vielen Teilen die terrestrischen Flächen des Untersuchungsgebietes. Grünlandflächen auf süßwasserbeeinflussten Böden einschließlich Deichrasen (**G..d**) nehmen fast die Hälfte der terrestrischen Fläche des Untersuchungsgebietes ein. Dieser Anteil erhöht sich noch, wenn man die als Grünland genutzten Salzwiesen dazurechnet. Die Grünlandflächen unterscheiden sich hinsichtlich der Nutzungsintensität und der Feuchtigkeitsverhältnisse. Den weitaus größten Flächenanteil beanspruchen die Intensivgrünländer (**GL., GA, GW**). Weniger intensiv genutzte Flächen werden als mesophiles Grünland (**GM.**) bezeichnet und sind durch einen größeren Artenreichtum gekennzeichnet. Sie finden sich vor allem östlich von Hamburg im Bereich der Ilmenau-Mündung sowie auf dem Wischhafener Sand und Teilen des Asseler Sandes, Gauensieker Sandes und Krautsandes. Aber auch die Deiche der Nebenflüsse, die nicht mehr den modernen Anforderungen des Küstenschutzes genügen müssen, werden weniger intensiv genutzt. Feucht- und Naßwiesen (**GN., GF.**) treten im Untersuchungsgebiet außerordentlich selten - in feuchten Bereichen bei extensiverer Nutzung - auf und sind auf wenige Flächen an Stör, Krückkau und Ilmenau beschränkt. Hervorzuheben ist der Brenndoldenwiesenbestand auf den Borghorster Wiesen (außerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebietes) als das westlichste Vorkommen der Brenndolde im Elbeästuar. Auch die Feucht- und Naßwiesen zeichnen sich teilweise durch einen größeren Artenreichtum aus.

### • **Besonders geschützte Biotope**

Mit dem § 20c des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) sind bestimmte Biotope unter den besonderen Schutz des Gesetzes gestellt. Dazu bedarf es keiner besonderen Ausweisung - diese Biotope stehen vielmehr allein aufgrund ihrer Existenz unter dem Schutz des Gesetzes. Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung dieser Biotope führen können, sind unzulässig. Sowohl das BNatSchG als auch die entsprechenden Ländergesetze (LNatSchG, NNatG, HmbNatSchG) lassen jedoch Ausnahmen zu, sofern die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können, oder die Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind. Zudem können Ausnahmen zugelassen werden, sofern "dies für Maßnahmen des Naturschutzes erforderlich ist" (LNatSchG) bzw. in Bezug auf das besonders geschützte Feuchtgrünland (s.u.) "dies mit den Zielen von Naturschutz und Landschaftspflege vereinbar ist" (NNatG).

Folgende im Untersuchungsgebiet auftretenden Biotope sind nach § 20c BNatSchG geschützt:

- Röhrichte
- seggen- und binsenreiche Naßwiesen
- naturnahe und unverbaute Bach- und Flußabschnitte
- Verlandungsbereiche stehender Gewässer
- Mager- bzw. Trockenrasen
- Auwälder
- Dünen
- Salzwiesen
- Wattflächen

Die Bundesländer haben die Möglichkeit, die Liste des BNatSchG zu erweitern und zu präzisieren. So stellt das Niedersächsische Naturschutzgesetz in § 28a zusätzlich

- naturnahe Kleingewässer und mit § 28b zusätzlich
- Grünland auf nassen bis wechselfeuchten Standorten, das von Pflanzengesellschaften der Pfeifengraswiesen, Brenndoldenwiesen, Sumpfdotterblumenwiesen oder Flutrasen besiedelt ist, unter besonderen Schutz des Gesetzes.
- Bäume und Hecken können in Niedersachsen als Landschaftsbestandteile besonders geschützt werden.

Das Landesnaturschutzgesetz von Schleswig-Holstein führt in der entsprechenden Liste zusätzlich

- Kleingewässer,
- Staudenfluren sowie
- sonstige Sukzessionsflächen außerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile, die länger als fünf Jahre nicht bewirtschaftet wurden und nicht öffentlich-rechtlich verbindlich für andere Zwecke vorgesehen sind, auf.
- Außerdem werden mit § 15b LNatSchG Knicks unter den besonderen Schutz des Gesetzes gestellt.

Im Hamburger Naturschutzgesetz werden keine Regelungen zu besonders geschützten Biotopen getroffen.

Der Flächenanteil besonders geschützter Biotope am Untersuchungsgebiet ist mit 40 % der Gesamtfläche ziemlich hoch, was hauptsächlich in den großen Flächen vegetationslosen Watts (85 % der Fläche besonders geschützter Biotope) begründet liegt. Der Anteil der Fläche besonders geschützter Biotope an der Gesamtfläche der terrestrischen Biotoptypen (ohne das vegetationslose Watt) liegt jedoch mit nahezu 30 % immer noch sehr hoch (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Diese Flächen konzentrieren sich allerdings überwiegend auf die uneingeschränkt dem Tidegeschehen ausgesetzten Flächen vor dem Landesschutzdeich. In den Bereichen hinter den Sperrwerken (Auen der Stör, der Krückau, der Pinnau usw., Gauensieker Sand) finden sich besonders geschützte Biotope fast nur noch linienförmig in Form von Marschprielen und -flüssen sowie von Röhrichten entlang der Flußläufe. In diesen Bereichen, in denen durch eine starke Regulierung des Wasserhaushaltes eine intensive landwirtschaftliche Nutzung möglich wurde, ist nur vereinzelt besonders geschütztes Grünland zu finden.

• **Gefährdete Pflanzenarten**

Im Untersuchungsgebiet wurden 184 gefährdete Pflanzenarten nachgewiesen, womit viele der ursprünglich im Untersuchungsgebiet vorkommenden Arten noch gefunden werden konnten (vgl. Anhang 4.5-1). Viele Arten treten jedoch nur noch in geringen Stückzahlen auf und die Arten höherer Gefährdung konzentrieren sich vorwiegend auf wenige Gebiete, wie z. B. den Mündungstrichter der Ilmenau und die Elbinseln, während sich manche weniger gefährdete Arten wie z. B. die Wibel-Schmiele (*Deschampsia wibeliana*) offenbar in Ausbreitung befinden (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Auffallend ist jedoch, daß sich die gefährdeten Pflanzenarten in Bereichen intensiver landwirtschaftlicher Nutzung (v. a. in den Bereichen hinter den Sperrwerken) analog zu den besonders geschützten Biotopen i. d. R. in die linearen Randbereiche (Gräben und Flußufer mit naturnäherer Vegetation) zurückziehen wie z. B. im Belumer und Hadelner Außendeichsbereich, in der Störaue oder auf Gauensiek.

Die folgende Tabelle 4.5-10 ist der UVS entnommen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) und zeigt den Anteil der unterschiedlichen Gefährdungsgrade an der Gesamtzahl der gefundenen gefährdeten Pflanzenarten. Um klare Einstufungen vornehmen zu können, werden nur sicher bestimmbar Arten berücksichtigt (175 Arten).

| <b>Tab. 4.5-10: Anteil der Gefährdungskategorien an der Zahl gefährdeter Pflanzenarten (175 Arten sind in die Auswertung einbezogen) (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                                      |                               |                        |                  |                             |                                     |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
|   | <b>Anzahl der Arten</b>              |                               |                        |                  |                             |                                     |
|   | <b>Anteil in %</b>                   |                               |                        |                  |                             |                                     |
| <b>Rote Liste</b>   | <b>Ausgestorben oder verschollen</b> | <b>vom Aussterben bedroht</b> | <b>Stark gefährdet</b> | <b>Gefährdet</b> | <b>Potentiell gefährdet</b> | <b>nicht eingestuft<sup>6</sup></b> |
| <b>BRD<sup>1</sup></b>  | 3<br>0,6%                            | 3<br>1,7%                     | 9<br>5,1%              | 27<br>15,4%      | 6<br>3,4%                   | 9<br>73,7%                          |



|  |  |             |             |             |           |             |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Schleswig-Holstein<sup>2</sup></b>            | --   | 3<br>7,4%   | 29<br>16,6% | 48<br>27,4% | 5<br>2,9% | 80<br>45,7% |
| <b>Niedersachsen<sup>3</sup></b>                 | 2<br>1,1%  | 5<br>2,9%   | 24<br>13,7% | 58<br>33,1% | 2<br>1,1% | 84<br>48,0% |
| <b>Hamburg<sup>4</sup></b>                       | 8<br>4,6%  | 33<br>18,9% | 53<br>30,3% | 41<br>23,4% | 3<br>1,7% | 37<br>21,1% |
| <b>Hamburg (incl. Liste Neuwerk<sup>5</sup>)</b> | 9<br>5,1%  | 38<br>21,7% | 56<br>32,0% | 42<br>24,0% | 5<br>2,9% | 25<br>14,3% |
| Erläuterungen                                    |  |             |             |             |           |             |
| 1  | BLAB et al. (1984)   |             | 4           | MANG (1989) |           |             |
| 2  | MIERWALD (1990)  |             | 5           | MANG (1982) |           |             |
| 3  | GARVE (1993)   |             |             |             |           |             |
| 6  | Generell wird jede der Arten auf mindestens einer der Roten Listen geführt, die Nichteinstufung bezieht sich nur auf die jeweilige Liste |             |             |             |           |             |

Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen des endemischen, d. h. weltweit nur hier vorkommenden, und vom Aussterben bedrohten Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conioides*) an wenigen Stellen des Untersuchungsgebietes. Diese Art ist in der FFH-Richtlinie der EG als prioritäre Art eingestuft. Außerdem wurde im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes die Sumpf-Brenndolde (*Cnidium dubium*), eine typische und in Schleswig-Holstein und Hamburg vom Aussterben bedrohte Art der Mittelalbe-Auen nachgewiesen. Diese Art erreicht damit ebenso wie die Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) im Untersuchungsgebiet ihre westliche Verbreitungsgrenze an der Elbe (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Eine vollständige Liste der im Untersuchungsgebiet gefundenen gefährdeten Arten höherer Pflanzen befindet sich im Anhang (Anhang 4.5-1).

Neben zahlreichen gefährdeten höheren Pflanzen wurden im Untersuchungsgebiet mit 28 Arten eine große Zahl an charakteristischen Elbtalmoosen nachgewiesen, die aufgrund schwerwiegender Beeinträchtigungen (zunehmende Nährstofffracht des Wassers, Einsatz von scharfkantigen Industrieschlacken anstelle von weichkantigen Natursteinschüttungen beim Bau von Deckwerken) als gefährdet - viele sogar als stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht gelten. Viele der Stromtalmoose sind zwar auf künstliche Uferschutzbauwerke angewiesen und somit nicht naturraumspezifisch, können aber aufgrund ihrer spezifischen Artenkombination auf den Hartsubstraten großer Ströme als landschaftsraumtypisch bewertet werden.

Von den Untersuchungsflächen wurden

- die Steinschüttungen und Hartsubstrate bei Kollmar, Grünendeich/Lühe, Glückstadt, Krautsand, Hahnöfersand und am Stör-Sperrwerk als sehr wertvolle (Wertstufe 2) und
- bei Drennhaus, Deich bei Wraust, Brokdorf, Scheelenkuhlen, Freiburg/Elbe, Petersenkai, Spadenländer Hauptdeich, Geesthacht, Stove und Mühlenberger Loch als wertvolle (Wertstufe 3) Mooslebensräume bewertet.

### 4.5.2.2 Fauna

Zur Beschreibung der terrestrischen Tierwelt wurden repräsentative Tiergruppen ausgewählt, die Indikatoren für die lebensräumlichen Bedingungen darstellen. Ihre Analyse ermöglicht eine schutzgutbezogene Bewertung des Ist-Zustands des Untersuchungsgebietes und dient als Grundlage zur Ermittlung der Auswirkungen des Vorhabens.

Im Rahmen der geplanten UVS wurden folgende Tiergruppen berücksichtigt:

- Seehunde
- Brutvögel
- Rastvögel
- Mausernde Entenvögel
- Nacht- und Kleinschmetterlinge
- Uferbewohnende Käfer

Entsprechend der unterschiedlichen Habitatansprüche und Verbreitungsschwerpunkte sind die Untersuchungsgebiete für die einzelnen Tiergruppen auf Teilbereiche des gesamten Untersuchungsgebietes beschränkt:

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Seehunde                       | Das Untersuchungsgebiet umfaßte den westlichen Rand des Untersuchungsabschnittes II (Finkenwerder) bis einschließlich Abschnitt VII.   |
| Brutvögel                      | Das Untersuchungsgebiet umfaßte die Tideelbe von der Außenelbe bis zum Wehr Geesthacht (UA VII-I), wobei aber der Bereich des Hamburger Hafens ausgelassen wurde. Der tidebeeinflusste Bereich der Nebenflüsse (Este, Krückau, Lühe, Oste, Pinnau, Schwinge, Stör, Wedeler Au) wurde in den Untersuchungsrahmen mit aufgenommen. Die Bearbeitung erfolgte flächendeckend, indem das Außendeichgebiet der Elbe zwischen den Deichkronen der Hauptdeiche, das Außendeichgebiet der Nebenflüsse in ihren unteren, tidebeeinflussten Abschnitten und die Zwischendeichsgebiete Wischhafener/Kraut-/Gauensieker/Asseler Sand und die Wedeler Marsch vollständig durch Begehung betrachtet wurden. |
| Rastvögel                      | Das Untersuchungsgebiet umfaßte die Tideelbe von der Außenelbe bis zum Wehr Geesthacht (UA VII-I). Im Außenelbebereich wurde zusätzlich die Insel Trischen mit betrachtet.   |
| Mausernde Entenvögel           | Das Untersuchungsgebiet umfaßte den UA VI ab ca. Strom km 710 (N) bis einschließlich UA II.  |
| Nacht- und Kleinschmetterlinge | Das Untersuchungsgebiet umfaßte die Tideelbe von der Außenelbe bis zum Wehr Geesthacht (UA VII-I). Die Bearbeitung erfolgte selektiv, indem Leuchtfallen im Außendeichgebiet der Elbe, im unteren, tidebeeinflussten Bereich der Nebenflüsse (Este, Ilmenau, Krückau, Oste, Pinnau, Schwinge, Stör) und des Zwischendeichsgebiets Wischhafener/Kraut-/Gauensieker/Asseler Sand in von den Gutachtern als geeignet ausgewählten Flächen aufgestellt wurden.   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| Uferbewohnende Käfer | Das Untersuchungsgebiet umfaßte die Tideelbe von der Außenelbe bis zum Wehr Geesthacht (UA VII-I). Die Bearbeitung erfolgte selektiv im Außendeichgebiet der Elbe einschließlich Inseln (Bishorster Sand, Elbinsel Geesthacht, Neßsand, Pagensand, Schwarztonnensand), im unteren, tidebeeinflußten Bereich der Nebenflüsse (Este, Ilmenau, Krückau, Oste, Pinnau, Stör) und des Zwischendeichsgebiets Wischhafener/Kraut-/Asseler Sand in von den Gutachtern als geeignet ausgewählten Flächen. |
|----------------------|--|

## • Methodik

### Seehunde

Ziel der Untersuchung war, das von der Maßnahme betroffene Gebiet als Lebensraum für Seehunde zu charakterisieren und zu bewerten. Als Datengrundlage wurde für die Untersuchungsabschnitte VI und VII auf die Flugzählungen bei Niedrigwasser der Jahre 1990 bis 1995 zurückgegriffen, die im Auftrag der Nationalparkverwaltungen in Schleswig-Holstein und Niedersachsen durchgeführt wurden. Angaben zum Seehundvorkommen in der Elbe oberhalb Brunsbüttel wurden durch Befragungen Ortskundiger ermittelt. Zusätzlich fanden im Frühjahr/Sommer 1995 drei Begehungen im Bereich zwischen Brunsbüttel und Finkenwerder statt, wobei mit dem Spektiv potentielle Liegeplätze auf dem Elbufer und den Elbsänden nach Seehunden abgesucht wurden.

### Brutvögel

Bestandserhebungen der Brutbestände wurden im Zeitraum von 1991 bis 1996 durchgeführt. Der überwiegende Teil der Daten stellt die Situation der Brutperioden 1993 und 1994 dar. Vorhandene Daten wurden nur dann übernommen, wenn sie methodisch vergleichbar erfaßt worden und im Bearbeitungszeitraum nicht älter als 5 Jahre waren.

Ziel der Untersuchung war, das von der Maßnahme betroffene Gebiet als Lebensraum für Brutvögel zu charakterisieren und zu bewerten. Es wurde mit einer modifizierten Revierkartierung eine quantitative Bestandserfassung der gefährdeten und gebietstypischen Brutvogelarten, insbesondere aller Arten innerhalb von Küstenvogelkolonien, durchgeführt. Das übrige Artenspektrum wurde qualitativ erfaßt. In Niedersachsen wurden auf Wunsch der dortigen Behörden die Hauptuntersuchungen mit jeweils sechs Begehungen zwischen dem 1. April und dem 15. Juli der Jahre 1993 und 1994 durchgeführt. In Schleswig-Holstein und Hamburg wurde in Abstimmung mit dem Landesamt für Naturschutz in Schleswig-Holstein eine dreimalige Begehung zwischen dem 10. April und dem 20. Juni im Jahr 1993 durchgeführt.

### Rastvögel

Es wurden keine Bestandserhebungen der Rastvögel durchgeführt. Die verfügbare Literatur und weitere, größtenteils unveröffentlichte Beobachtungsdaten der letzten Jahre wurden ausgewertet und dienten dazu, daß von der Maßnahme betroffene Gebiet als Rastgebiet für durchziehende, mausernde (exkl. Brand- und Eiderenten, s.u.), rastende oder überwinterte Vogelarten zu charakterisieren und zu bewerten.

### Mausernde Entenvögel

Die bestehende Datengrundlage erforderte keine ergänzenden Untersuchungen, da aus den Jahren 1986 bis 1995 Flugzählungen im Auftrag der Nationalparkverwaltungen in Schleswig-Holstein und Niedersachsen vorliegen.

Ziel der Auswertung der vorhandenen Daten war die Beschreibung der Bedeutung des Vormündungsgebietes der Elbe für mausernde Brand- und Eiderenten. Die Erfassung über Flugzählungen der Eiderenten erfolgte ganzjährig, jedoch mit unterschiedlicher Intensität, die der Brandenten nur in den Sommermonaten. Zusätzlich wurde für die Brandenten weitere Literatur ausgewertet, um auch für den Rest des Jahres Aussagen machen zu können.

### **Nacht- und Kleinschmetterlinge**

Die Bestandserhebungen der Nacht- und Kleinschmetterlinge wurden je nach Lokalität entweder 1993 oder 1994 durchgeführt.

Ziel der Untersuchung war, das von der Maßnahme betroffene Gebiet als Lebensraum für Nacht- und Kleinschmetterlinge zu charakterisieren und zu bewerten. An insgesamt 42 Standorten wurden mit Hilfe von Leuchtanlagen die nachtaktiven Tiere zwischen Mai und August bzw. an manchen Standorten im September gefangen.

### **Uferbewohnende Käfer**

Die Bestandserhebungen der uferbewohnenden Käfer wurden 1993 und 1994 durchgeführt. Zusätzlich wurden vorhandene, vom Gutachter selbst erhobene bzw. ausgewertete Daten der jüngeren Vergangenheit aus dem Untersuchungsgebiet berücksichtigt.

Ziel der Untersuchung war, das von der Maßnahme betroffene Gebiet als Lebensraum für uferbewohnende Käfer zu charakterisieren und zu bewerten. An insgesamt 44 Standorten wurden Handaufsammlungen und/oder Bodenfallenuntersuchungen zwischen Mai 1993 und Juni 1994, in der Regel mit drei Begehungen, durchgeführt.

- **Beschreibung Ist-Zustand**

### **Seehunde**

In nahezu allen Abschnitten des Untersuchungsgebietes wurden bereits Seehunde registriert. Ein durch traditionelle Liegeplätze und Reproduktion gekennzeichnete Bestand ist im Elbeästuar aber auf die beiden äußeren Abschnitte VI und VII beschränkt. Hier wurden nach letzten Erhebungen im Sommer 1995 maximal rund 370 Tiere gezählt, wobei die am stärksten besetzten Liegeplätze sich im Prielsystem der Schatzkammer, am Medemgrund und an der Scharhörnbälje befinden. In der Schatzkammer liegt auch das wichtigste Jungtiergebiet.

Die durchschnittliche Bestandsentwicklung nach dem Seehundsterben im Jahre 1988 betrug im Elbeästuar zwischen 1990 und 1995 etwa 20 % und lag damit etwas höher als im Wattenmeer. Da die Reproduktionsleistung im Untersuchungsgebiet geringer ist als im Wattenmeer, ist die relativ große Bestandsentwicklung vor allem auf eingewanderte Tiere zurückzuführen. Es wird angenommen, daß die relativ reichen Fischvorkommen im Elbeästuar trotz der suboptimalen Liegeplatzsituation anziehend auf die Tiere wirken. Insgesamt leben aber im Elbeästuar nur etwa 3,5 % der gesamten Wattenmeerpopulation.

Beim Vorkommen von Seehunden oberhalb Brunsbüttel (UA I-V) handelt es sich offenbar nur um temporäre bzw. saisonale Einwanderungen einzelner Tiere oder kleiner Rudel, die vermutlich wandernden Fischschwärmen stromaufwärts folgen. Regelmäßig genutzte Liegeplätze oder Aufzuchtplätze mit erfolgreicher Reproduktion sind hier nicht nachgewiesen.

### **Brutvögel**

Das Gesamtartenspektrum der Brutvögel des Elbeästuars umfaßte nach Untersuchungen der UVS in den Jahren 1992 bis 1996 108 Arten. Die Brutvogelgemeinschaften des Elbeästuars weisen eine charakteristische Artenzusammensetzung mit z. T. individuenstarken Vorkommen typischer Arten auf. Insgesamt konnten auch 47 gefährdete Arten nachgewiesen werden, darunter z. B. die vom Aussterben bedrohten Arten Drosselrohrsänger, Kampfläufer und Wachtelkönig (Tabelle 4.5-11).

Die kennzeichnenden Standortfaktoren der von Brutvögeln im Elbeästuar bevorzugten Lebensraumtypen sind Salzwasser- und Überflutungseinfluß, insbesondere durch Sturmflutereignisse in breiten Überschwemmungsgebieten. Charakteristisch ist die dynamische Erneuerung und Umgestaltung von Uferlebensräumen und Sandbänken/-inseln im breiten Strombett. Diese Standortfaktoren wirken sich insbesondere auf die Struktur der Vegetation, die aperiodische Unterbrechung der Sukzession und die Besiedlung der Marschen und Wattflächen durch Nahrungstiere der Vogelgemeinschaften aus.

| Tab. 4.5-11: Artenliste der gefährdeten Brutvögel des Elbeästuars<br>(PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE+UMWELT NORD 1997) |                                |                          |     |    |    |   |     |    |
|---|--------------------------------|--------------------------|-----|----|----|---|-----|----|
| Artnamen  |                                | Gefährdung (Rote Listen) |     |    |    |   |     |    |
| NICHT-SINGVÖGEL   |                                | W/M                      | NDS | SH | HH | D | INT | EG |
| Alpenstrandläufer   | <i>Calidris alpina</i>         | 0                        | 0   | 1  | -  | 1 |     |    |
| Austernfischer  | <i>Haematopus ostralegus</i>   | +                        | +   | +  | 4  | + |     |    |
| Bekassine   | <i>Gallinago gallinago</i>     | 2                        | 2   | 2  | 2  | 2 |     |    |
| Brandgans   | <i>Tadorna tadorna</i>         | +                        | +   | +  | 4  | + |     |    |
| Brandseeschwalbe  | <i>Sterna sandvicensis</i>     | 2                        | 2   | 3  | -  | 3 |     | *  |
| Flußregenpfeifer  | <i>Charadrius dubius</i>       | +                        | +   | 4  | 3  | 3 |     |    |
| Flußseeschwalbe   | <i>Sterna hirundo</i>          | 3                        | 2   | 2  | 0  | 2 |     | *  |
| Großer Brachvogel   | <i>Numenius arquata</i>        | 2                        | 2   | 3  | 1  | 2 |     |    |
| Habicht   | <i>Accipiter gentilis</i>      | +                        | +   | 3  | +  | 3 |     |    |
| Kampfläufer   | <i>Philomachus pugnax</i>      | 1                        | 1   | 1  | 1  | 1 |     | *  |
| Kiebitz   | <i>Vanellus vanellus</i>       | 3                        | 3   | 3  | 2  | 3 |     |    |
| Kleinspecht   | <i>Dendrocopos minor</i>       | 3                        | 3   | 4  | +  | + |     |    |
| Knäkente  | <i>Anas querquedula</i>        | 2                        | 2   | 3  | 1  | 2 |     |    |
| Krickente   | <i>Anas crecca</i>             | 3                        | 3   | 3  | 2  | 3 |     |    |
| Küstenseeschwalbe   | <i>Sterna paradisaea</i>       | 2                        | 2   | 3  | -  | 3 |     | *  |
| Lachmöwe  | <i>Larus ridibundus</i>        | +                        | +   | +  | 4  | + |     |    |
| Lachseeschwalbe   | <i>Gelochelidon nilotica</i>   | 1                        | 1   | 1  | -  | 1 |     | *  |
| Löffelente  | <i>Anas clypeata</i>           | 2                        | 2   | 2  | 3  | 3 |     |    |
| Nonnengans  | <i>Branta leucopsis</i>        | 5                        | 5   | +  | -  | 5 |     | *  |
| Pfeifente   | <i>Anas penelope</i>           | 5                        | 5   | 5  | -  | 5 |     |    |
| Rebhuhn   | <i>Perdix perdix</i>           | 3                        | 3   | 3  | 2  | 3 |     |    |
| Rohrweihe   | <i>Circus aeruginosus</i>      | 3                        | 3   | +  | 3  | 3 |     | *  |
| Rotschenkel   | <i>Tringa totanus</i>          | 3                        | 2   | 3  | 2  | 3 |     |    |
| Säbelschnäbler  | <i>Recurvirostra avosetta</i>  | +                        | +   | +  | 4  | + |     | *  |
| Sandregenpfeifer  | <i>Charadrius hiaticula</i>    | +                        | +   | +  | 2  | + |     |    |
| Schnatterente   | <i>Anas strepera</i>           | 3                        | 3   | +  | 4  | + |     |    |
| Schwarzkopfmöwe   | <i>Larus melanocephalus</i>    | 3                        | 3   | 4  | -  | 4 |     |    |
| Seeregenpfeifer   | <i>Charadrius alexandrinus</i> | 1                        | 1   | 3  | 5  | 2 |     |    |
| Silbermöwe  | <i>Larus argentatus</i>        | +                        | +   | +  | 4  | + |     |    |
| Sturmmöwe   | <i>Larus canus</i>             | +                        | +   | +  | 4  | + |     |    |
| Sumpfohreule  | <i>Asio flammeus</i>           | 3                        | 2   | 2  | 0  | 2 |     |    |
| Tüpfelsumpfhuhn   | <i>Porzana porzana</i>         | 2                        | 2   | 2  | 1  | 2 |     | *  |
| Wachtel   | <i>Coturnix coturnix</i>       | 2                        | 2   | 2  | 4  | 2 |     |    |
| Wachtelkönig  | <i>Crex crex</i>               | 1                        | 1   | 2  | 1  | 1 | W   | *  |
| Wanderfalke   | <i>Falco peregrinus</i>        | 1                        | 1   | 0  | 0  | 2 |     | *  |
| Wasserralle   | <i>Rallus aquaticus</i>        | 3                        | 3   | +  | 3  | 3 |     |    |
| Weißstorch  | <i>Ciconia ciconia</i>         | +                        | 1   | 1  | 1  | 2 |     |    |
| Wiesenweihe   | <i>Circus pygargus</i>         | 1                        | 1   | 2  | 0  | 1 |     | *  |
| Zwergseeschwalbe  | <i>Sterna albifrons</i>        | 1                        | 1   | 2  | 1  | 2 |     | *  |

| Tab. 4.5-11: Artenliste der gefährdeten Brutvögel des Elbeästuars<br>(PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE+UMWELT 1997) |                                   |  |     |    |    |   |     |    |
|--|-----------------------------------|--|-----|----|----|---|-----|----|
| Artnamen   |                                   | Gefährdung (Rote Listen)                   |     |    |    |   |     |    |
|  |                                   | W/M  | NDS | SH | HH | D | INT | EG |
| <b>SINGVÖGEL</b>   |                                   |  |     |    |    |   |     |    |
| Bartmeise  | <i>Panurus biarmicus</i>          | 3  | 3   | 4  | 5  | + |     |    |
| Beutelmeise  | <i>Remiz pendulinus</i>           | +  | +   | 4  | 4  | + |     |    |
| Birkenzeisig   | <i>Carduelis flammea</i>          | +  | +   | 4  | 4  | + |     |    |
| Blaukehlchen   | <i>Luscinia svecica</i>           | 3  | 2   | 1  | 1  | 2 |     | *  |
| Braunkehlchen  | <i>Saxicola rubetra</i>           | 2  | 2   | 3  | 3  | 3 |     |    |
| Drosselrohrsänger  | <i>Acrocephalus arundinaceus</i>  | 1  | 1   | 2  | 1  | 2 |     |    |
| Girlitz  | <i>Serinus serinus</i>            | +  | +   | 3  | 3  | + |     |    |
| Karmingimpel   | <i>Carpodacus erythrinus</i>      | +  | +   | 4  | -  | 4 |     |    |
| Nachtigall   | <i>Luscinia megarhynchos</i>      | 3  | 3   | +  | +  | + |     |    |
| Neuntöter  | <i>Lanius collurio</i>            | 3  | 3   | 3  | 2  | 3 |     | *  |
| Pirol  | <i>Oriolus oriolus</i>            | +  | +   | 4  | 4  | + |     |    |
| Rohrschwirl  | <i>Locustella luscinioides</i>    | 2  | 2   | +  | 4  | 3 |     |    |
| Saatkrähe  | <i>Corvus frugilegus</i>          | 3  | 3   | 3  | 3  | 3 |     |    |
| Schafstelze  | <i>Motacilla flava</i>            | 3  | 3   | 3  | 3  | 3 |     |    |
| Schilfrohrsänger   | <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> | 1  | 1   | 3  | 1  | 2 |     |    |
| Wacholderdrossel   | <i>Turdus pilaris</i>             | +  | +   | 4  | +  | + |     |    |
| Wiesenpieper   | <i>Anthus prathensis</i>          | +  | +   | 3  | 3  | 3 |     |    |
| <b>Gefährdung:</b>   |                                   | <b>Rote Listen:</b>                        |     |    |    |   |     |    |
| 0 = ausgestorbene oder verschollene Art  |                                   | NDS = Niedersachsen und Bremen, Stand 1995 |     |    |    |   |     |    |
| 1 = vom Aussterben bedrohte Art  |                                   | W/M = Watten und Marschen                  |     |    |    |   |     |    |
| 2 = stark gefährdete Art   |                                   | SH = Schleswig-Holstein, Stand 1991        |     |    |    |   |     |    |
| 3 = gefährdete Art   |                                   | HH = Hamburg, Stand 1994                   |     |    |    |   |     |    |
| 4 = potentiell gefährdete Art  |                                   | D = Deutschland, Stand 1991                |     |    |    |   |     |    |
| 5 = Vermehrungsgast  |                                   | E = in Europa gefährdet                    |     |    |    |   |     |    |
| + = Brutvogel (Angabe nur, wenn in eine der Roten Listen der BRD aufgenommen)                              |                                   | W = weltweit gefährdet                     |     |    |    |   |     |    |
|  |                                   | EG: *= Anhang I-Art                        |     |    |    |   |     |    |

Dominante Charakterarten sind Teichrohrsänger und Rohrammer in den Röhrichten, Austernfischer und Rotschenkel im Deichvorland, sowie Feldlerche und Kiebitz in den Zwischendeichflächen, Kögen und Poldern. Bläßhühner, Löffelenten und Stockenten sind typische Arten der Pütten, Marschengraben und sonstigen Neben- und Seitengewässern der Elbe. Die Küstenvögel, wie beispielsweise Küstenseeschwalbe und Sturmmöwe, brüten in individuenstarken Kolonien auf den Inseln und exponierten Vorländern.

Im Bereich der Nebenflüsse dokumentiert das eingeschränkte Spektrum ästuartypischer Arten den hohen Grad der Beeinträchtigungen der Vogellebensräume durch Sperrwerksbau und enge Eindeichung. Lediglich die Mündungsbereiche der Oste mit einem Brutvorkommen des Kampfläufers und der Luhe/Ilmenau mit Brutvorkommen von Wachtelkönig und Tüpfelralle heben sich davon ab.

Die hohe Zahl von 15 Arten des Anhang I der FFH-Richtlinie bezeichnet die internationale Verantwortung zum Schutz des Elbeästuars. Die Artengruppe setzt sich überwiegend aus ästuartypischen Arten zusammen, die Röhrichte und Sandinseln besiedeln (z. B. Rohrweihe, Wiesenweihe, Wachtelkönig, Lach-, Brand-, Fluß-, Küsten- und Zwergseeschwalbe).

## Rastvögel

Die Unterelbe ist vor allem aufgrund ihrer nahrungsreichen Schlickwattgebiete und den seichten Verlandungsbereichen in Verbindung mit relativ geringen Störungen durch terrestrische Räuber oder menschliche Aktivitäten in zahlreichen Bereichen ein attraktives Gebiet für Rastvögel. Unter Rastvögel sind alle durchziehenden, mausernden, rastenden oder überwinterten Vogelarten zu verstehen, die sich zumeist in weiter nördlich gelegenen Gebieten fortpflanzen. Für vier ökologische Gruppen der Rastvögel ist die Unterelbe von Bedeutung:

1. **Watvögel:** Diese Arten sind besonders auf die nahrungsreichen Schlickwattbereiche angewiesen.
2. **Vorwiegend pflanzenfressende Enten- und Gänsevögel:** Für diese Arten sind die seichten Verlandungsbereiche und gelegentlich überfluteten Vordeichsgrasländer von großer Bedeutung.
3. **Fischfressende Vögel:** Die freien Wasserflächen der Elbe sind von Bedeutung für fischfressende Arten wie z. B. Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) und Gänsesäger (*Mergus merganser*).
4. **Singvögel und Rallen:** Ausgedehnte Schilfbereiche, wie sie auch im Uferbereich der Elbe vorkommen, können nach Erkenntnissen aus anderen Gebieten nicht unerheblichen Mengen von ziehenden Singvögeln und Rallen als Schlafplatz dienen.

Die langanhaltenden Niedrigwasserphasen im Bereich der Tideelbe ermöglichen einer Vielzahl von Vogelarten günstige Bedingungen für die Nahrungsaufnahme im Uferbereich. Hervorzuheben ist hierbei die Brandente (s. u). Des weiteren halten sich hier ca. 40% der deutschen Gesamtpopulation des Sichelstrandläufers und ca. 25% der Gesamtpopulation des Dunklen Wasserläufers auf. Zudem sind die Sände bei Trischen aufgrund ihrer Störungsfreiheit besonders für die genannten drei Arten sichere Rastplätze.

## Mausernde Entenvögel

Im Untersuchungsgebiet wurden bis zu 150.000 Brandenten festgestellt, die in den Sommermonaten dort mausern. Dies entspricht ca. 75 % der Wattenmeerpopulation bzw. ca. 50 % der nordwesteuropäischen Gesamtpopulation dieser Art. Die wichtigsten Bereiche im Untersuchungsgebiet sind die nördlich der Hauptrinne der Elbe gelegenen Rinnensysteme Klotzenloch und "Schatzkammer" sowie der Bereich um Scharhörn.

Für die Eiderente wurde ein mittlerer Winterbestand von ca. 5.000 Tieren und ein mittlerer Sommerbestand von 6.000 Tieren im Untersuchungsgebiet ermittelt. Im Untersuchungsgebiet hielten sich somit im Mittel nur ca. 2-5 % des Eiderenten-Gesamtbestandes des deutschen Wattenmeeres auf. Der größte Teil der Bestände an Eiderenten befand sich meist auf niedersächsischer Seite, wo bei einzelnen Zählungen bis zu 14.000 Eiderenten nachgewiesen werden konnten. Bevorzugt werden vor allem die Teilbereiche zwischen dem Leitdamm von Cuxhaven und Neuwerk sowie das Gebiet nordwestlich von Scharhörn.

## Nacht- und Kleinschmetterlinge



Im Untersuchungsgebiet konnten 395 nachtaktive Makro- und Mikro-Lepidopteren-Arten (Schmetterlinge) nachgewiesen werden. Dies entspricht etwa 33 % der in den letzten zehn Jahren für den gesamten norddeutschen Raum dokumentierten Schmetterlingsarten. Jede vierte Art im Bereich der Elbe ist als Rote Liste-Art zu klassifizieren, wobei bevorzugte Standorte z. B. die Außendeichsbereiche Hadeln und Hörne, die Insel Schwarztonnensand und Gebiete bei der Ilmenau waren. Eine Vielzahl von typischen Arten der Röhrichtgesellschaften sind vertreten (18 von 21 möglichen Arten in Deutschland), darüber hinaus fanden sich auch typische Arten der Saumgesellschaften oder der Feuchtwiesen. 63 nachgewiesene Arten sind Ubiquisten, also Tiere mit sehr unspezifischen Habitatansprüchen.

### **Uferbewohnende Käfer**

Im Bereich der Tideelbe konnten insgesamt 583 Käferarten festgestellt werden. Die wichtige Gruppe der Laufkäfer war mit 154 Arten vertreten, die restlichen 429 Arten verteilen sich u.a. auf Kurzflügler, Rüssel-, Blatt- und Schnellkäfer. 131 Arten oder 23 % der Gesamtarten werden in den Roten Listen von Schleswig-Holstein oder der BRD geführt. Acht nachgewiesene Arten vor allem aus der Gruppe der Laufkäfer sind nach der Roten Liste Schleswig-Holsteins "vom Aussterben bedroht". Technischer Uferverbau, intensive Beweidung und intensiver Obstanbau mit fehlenden oder unzureichenden naturnahen Strukturen am Gewässerrand stellen ausgesprochen ungünstige Bedingungen für uferbewohnende Käfer dar.

### **4.5.2.3 Bewertung der terrestrischen Lebensgemeinschaft**

Als Grundlage der Bewertung der terrestrischen Lebensgemeinschaften dient die Bewertung der flächendeckend kartierten Biotoptypen. In diese Bewertung werden die faunistischen Bewertungen der verschiedenen Teilgutachten so in die Biotoptypenbewertung integriert, daß im Ergebnis eine flächendeckende Gesamtbewertung der Flora und Fauna im terrestrischen Teilbereich des Untersuchungsgebietes vorliegt.

Die Bewertung der einzelnen Artengruppen wurden aus der UVS übernommen.

#### **• Bewertung der Biotoptypen**

Die Bewertung wird anhand einer fünfstufigen Skala vorgenommen, deren Optimum die Wertstufe 1 (sehr hohe Wertigkeit) und deren Pessimum die Wertstufe 5 (sehr niedrige Wertigkeit) bildet. Dabei werden folgende Kriterien zur Bewertung herangezogen:

- Artenspektrum und Gefährdungsgrad von Arten
- Gefährdungsgrad von Pflanzengesellschaften und Biotoptypen,
- Ersetzbarkeit (Entwicklungsalter),
- Ersetzbarkeit (Regenerationsfähigkeit),
- Pflege- und Nutzungsintensität,
- Feuchtigkeitsverhältnisse und
- Naturraumspezifität.

Die Gesamtbewertung des einzelnen Biotoptyps erfolgt durch Addition der Bewertung aller Kriterien nach einer fünfstufigen Werteskala (s. Tab. 4.5-12).

**Tab. 4.5-12: Gesamtbewertung von Biotoptypen in Abhängigkeit von der Summe aller Einzelbewertungen (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Gesamtpunktzahl    | Wertstufe |                                      | Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz   |
|--------------------|-----------|--------------------------------------|---|
|                    | Wertstufe | Wertigkeit <sup>2</sup>              |   |
| 7-13 <sup>1</sup>  | 1         | sehr hohe Wertigkeit <sup>2</sup>    | Naturnaher Biotop von <b>hervorragendem</b> Wert für den Biotop- und Artenschutz, ehemalige Naturlandschaft oder Kulturökosysteme alter, nicht mehr üblicher extensiver Nutzung mit vielen gefährdeten Arten.             |
| 14-18              | 2         | hohe Wertigkeit <sup>2</sup>         | <b>Sehr wertvoller</b> naturnaher Biotoptyp mit hoher Refugialfunktion, extensiv oder nicht mehr genutzt.   |
| 19-23              | 3         | mittlere Wertigkeit <sup>2</sup>     | <b>Wertvoller</b> Biotoptyp auf eher extensiv genutzten Flächen mit reicher Strukturierung, hoher Artenzahl und einer besonders im besiedelten Bereich oder in intensiv genutzten Agrarräumen wichtigen Refugialfunktion. |
| 24-28              | 4         | geringe Wertigkeit <sup>2</sup>      | Aktuell nicht wertvoller, aber <b>entwicklungsfähiger</b> Biotoptyp ohne Refugialfunktion, Nutzflächen mit intensiver Nutzung und geringer Artenvielfalt.   |
| 29-35 <sup>1</sup> | 5         | sehr geringe Wertigkeit <sup>2</sup> | Mehr oder weniger <b>lebensfeindlicher</b> Biotoptyp, von dem oft eine Belastung auf umgebende wertvollere Lebensräume ausgeht.   |

**Erläuterungen:**

<sup>1</sup> Die Gesamtwertstufen 1 und 5 decken etwas größere Punktzahlbereiche ab, da sie sonst unterrepräsentiert wären.

<sup>2</sup> Abweichend von den in der UVS und im Materialband VI festgelegten Bezeichnungen der Wertstufen hinsichtlich der Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz werden im LBP die Bezeichnungen sehr hohe Wertigkeit (Wertstufe 1), hohe Wertigkeit (Wertstufe 2), mittlere Wertigkeit (Wertstufe 3), geringe Wertigkeit (Wertstufe 4) und sehr geringe Wertigkeit (Wertstufe 5) verwendet, um eine einheitliche Bezeichnung der einzelnen Schutzgüter herbeizuführen.

Die Bewertung der einzelnen Biotoptypen ist der Tabelle 4.5-1 in Kap. 4.5.1.2 des LBP zu entnehmen. Eine ausführliche Darstellung der Bewertung findet sich in MATERIALBAND VI der UVS.

### Seehunde

Die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die Erhaltung und Vermehrung der Seehundpopulation wird über die Betrachtung von Leitbildern bzw. Zielzuständen bewertet.

Demnach gilt das Elbeästuar durch die ästuartypische Morphologie und Morphodynamik als suboptimaler Standort für Seehunde. Trotz der schwachen Fortpflanzungsrate der Seehunde in diesem Gebiet scheint der Fischreichtum für einen überdurchschnittlichen Bestandsanstieg durch Zuwanderung von Tieren aus weiter nördlich und westlich liegenden Nachbarpopulationen zu sorgen. Andererseits relativiert die Präsenz relevanter Umweltgifte, die sich auf dem Wege der

Nahrungskette in den Seehunden anreichern, den Wert des Gebietes als Nahrungshabitat. Insgesamt wird den Untersuchungsabschnitten VI und VII eine mittlere Wertigkeit (Wertstufe 3), für den Abschnitten I-V aufgrund mangelnder hochwertiger Liegeplätze und hohen Verkehrsaufkommens eine geringe Wertigkeit (Wertstufe 4) zugeordnet.

### Brutvögel

Die Bedeutung des Untersuchungsgebietes als Lebensstätte für Brutvögel wurde unter Verwendung des Bewertungsverfahrens nach BERNDT et al. (1978) anhand des Vorkommens und der Verbreitung gefährdeter Brutvogelarten bewertet. Ausgewiesen wurden Brutgebiete lokaler, regionaler, landesweiter, nationaler und internationaler Bedeutung. Die folgende Tabelle 4.5-13 ordnet diese Wertstufen der fünfstufigen Bewertungsskala der UVS zu.

| <b>Tab. 4.5-13: Zuordnung der Brutvogelbewertung zur Bewertungsskala der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>Bewertungsstufenverfahren für Brutvogellebensräume nach BERNDT et al. (1978)</b>   | <b>Bewertungsstufen UVS</b>           |
| international bedeutend   | sehr hohe Wertigkeit (Wertstufe 1)    |
| national bedeutend  |                                       |
| landesweit bedeutend  | hohe Wertigkeit (Wertstufe 2)         |
| regional bedeutend  | mittlere Wertigkeit (Wertstufe 3)     |
| lokal bedeutend   | geringe Wertigkeit (Wertstufe 4)      |
| aufgrund seiner Biotopausstattung und/oder Flächengröße nicht geeigneter Brutvogellebensraum                                  | sehr geringe Wertigkeit (Wertstufe 5) |

Die wichtigsten Brutgebiete für ästuartypische Vogelarten im Bereich der Tideelbe liegen im Vordeichsgebiet und auf Inseln. Der größte zusammenhängende Komplex sehr hochwertiger Vogelbrutgebiete erstreckt sich in der Nordkehdingen Außendeichsmarsch von Wischhafen bis zur Ostemündung. Weitere Gebiete sind z. B. Bereiche auf den Inseln Scharhörn und Neuwerk, das Altenbrucher Vorland bei Cuxhaven, die Ilmenau-Luhe-Mündung, die Elbinsel Pagensand und die Haseldorfer Binnenelbe. Vorlandgebiete wie z. B. Duhnenanwachs und Asseler Sand, der Ruthenstrom und seine Ufer sowie die Elbinseln Schwarztonnensand und Lühesand besitzen eine hohe Wertigkeit. Außendeichsflächen, die relevante Strukturen für ästuartypische Brutvögel besitzen, aber zu schmal oder zu stark gestört sind, wurden als geringwertig klassifiziert.

### Rastvögel

Die Bewertung wurde analog zum Vorgehen bei den Brutvögeln durchgeführt (s.o.).

Für Rastvögel stellen vor allem die Vordeichsgebiete sehr hochwertige Flächen dar. Zu nennen wären hier vor allem die Außendeichsbereiche von Belum, Nordkehdingen und Allwörden. Auch die Wedeler und Haseldorfer Marsch, Neufeld und das anschließende Vorland bis Trischendam, das Hamburgische Wattenmeer, das Mühlenberger Loch sowie die Bereiche vor

dem Wischhafenersand, Gauensiekersand und Krautsand stellen sehr hochwertige Rastgebiete dar. Oberhalb von Hamburg bis zum Wehr Geesthacht sind die freien Wasserflächen der Elbe für fischfressende Säger sehr hochwertig.

### **Mauserende Entenvögel**

Die Bedeutung des Vormündungsgebietes der Elbe für mausernde Entenvögel (Brand- und Eiderente) wird anhand numerischer Kriterien und des Vergleichs der Häufigkeit mit anderen Teilen des Wattenmeeres bewertet. Die Bewertung der Funktion des äußeren Elbeästuars erfolgt anhand biologischer Kriterien.

Das Untersuchungsgebiet besitzt eine herausragende Bedeutung als Mauseargebiet für Brandenten und ist als international bedeutend gemäß dem Ramsar-Abkommen einzustufen (Wertstufe 1, sehr hohe Wertigkeit). In den benachbarten Watten gibt es nur wenige, meist kleinere Mauseerplätze und kaum alternativ geeignete Teillebensräume.

Aufgrund einzelner Tageszählungen von über 10.000 Exemplaren ist das Untersuchungsgebiet für die Eiderente als national bedeutend einzustufen (Wertstufe 1, sehr hohe Wertigkeit).

### **Nacht- und Kleinschmetterlinge**

Das Hauptkriterium zur Bewertung der Lebensgemeinschaft Nacht- und Kleinschmetterlinge bildet das Artniveau (Artenzusammensetzung, Rote Liste-Arten). Aufgrund der ökologischen Aussagekraft der einzelnen Arten können für diese Schmetterlinge die wichtigsten Habitate mit ihren typischen Strukturmerkmalen aufgezeigt werden.

Für die Faunengruppe der nachtaktiven Schmetterlinge muß das gesamte Untersuchungsgebiet als besonders wertvoller Naturraum von überregionaler Bedeutung bewertet werden. Wertvolle Bereiche sind Quellerfluren, Sandstrände, Brackwasser-, Flußwatt- und sonstige Röhrichte sowie Auenwälder und -gebüsche.

### **Uferbewohnende Käfer**

Das Hauptkriterium zur Bewertung der Lebensgemeinschaft uferbewohnender Käfer bildet das Artniveau (Artenzusammensetzung, Rote Liste-Arten). Aufgrund der ökologischen Aussagekraft der einzelnen Arten können für diese Käfer die wichtigsten Habitate mit ihren typischen Strukturmerkmalen aufgezeigt werden.

- Für die uferbewohnenden Käfer sind im Untersuchungsgebiet die Salzwiesen und deren natürliche Abbruchkanten, Brackwasser-, Flußwatt- und Schilf-Land-Röhrichte, Sandstrände und Magerrasen auf Sandaufschüttungen sowie Auenwälder und -gebüsche als wertvolle Lebensräume zu klassifizieren.

- **Einbeziehung der zoologischen Daten in die Bewertung**

Zur Verdeutlichung der zoologischen Bedeutung einzelner Biotope bzw. Biotoptypen für bestimmte Tierarten oder -gruppen wird in den Karten der detaillierten Biotoptypenkartierung auf der Grundlage der im Rahmen der einzelnen Teilgutachten erhobenen zoologischen Daten ein Stern (\*) hinter das entsprechende Biotoptypenkürzel gesetzt. Dies bedeutet die Aufwertung des entsprechenden Biotoptyps um eine Wertstufe, sofern der Biotoptyp an sich nicht schon sehr hoch bewertet wurde (s. u.).

Die Tabelle 4.5-14 stellt zusammenfassend die Integration der faunistischen Bewertung in die Gesamtbewertung dar, wobei auch die Biotoptypen aufgelistet sind, die aufgrund ihrer hohen Bewertung nicht weiter aufgewertet werden konnten.

| <b>Tab. 4.5-14: Biotoptypen mit besonderer Bedeutung für einzelne Tiergruppen und ihre teilweise Aufwertung (verändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |         |           |  |             |             |          |
|---|---------|-----------|--|-------------|-------------|----------|
| Floristische Bewertung  |         |           | Aufwertung faunistisch bedeutsamer Biotope |             |             |          |
| Biotoptyp   | Kürzel  | Wertstufe | Artengruppe                                | Kürzel      | Wertstufe   |          |
| Intensivgrünland der Marschen   | GIM     | 4         | Brutvögel                                  | <b>GIM*</b> | <b>3</b>    |          |
| Obere Salzwiese, intensiv genutzt   | KHI     | 3         |  | <b>KHI*</b> | <b>2</b>    |          |
| Intensivgrünland der Auen   | GIA     | 4         |  | <b>GIA*</b> | <b>3</b>    |          |
| Mesophiles Marschengrünland mit Salzeinfluß   | GMM     | 3         |  | <b>GMM*</b> | <b>2</b>    |          |
| Küstenwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen   | KWO     | 1         | Rastvögel                                  | KWO         | 1           |          |
| Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen  | KBO     | 1         |  | KBO         | 1           |          |
| Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen   | FWO     | 1         |  | FWO         | 1           |          |
| Intensivgrünland der Marschen   | GIM     | 4         |  | <b>GIM*</b> | <b>3</b>    |          |
| Salzwiese der Ästuare   | KHF     | 2         |  | KHF         | 2           |          |
| Untere Salzwiese, naturnah  | KHU     | 1         |  | KHU         | 1           |          |
| Schilf-Landröhricht   | NRS     | 3         | Nacht-schmetterlinge                       | <b>NRS*</b> | <b>2</b>    |          |
| Rohrglanzgras-Landröhricht  | NRG     | 4         |  | <b>NRG*</b> | <b>3</b>    |          |
| Wasserschwaden-Landröhricht   | NRW     | 4         |  | <b>NRW*</b> | <b>3</b>    |          |
| Rohrkolben-Landröhricht   | NRR     | 3         |  | <b>NRR*</b> | <b>2</b>    |          |
| Sandstrand  | KSN     | 1         |  | KSN         | <b>1</b>    |          |
| Queller-Watt  | KWQ     | 1         |  | KWQ         | 1           |          |
| Röhricht des Brackwasserwatts   | KBR     | 1         |  | KBR         | 1           |          |
| Flußwatt-Röhricht   | FWR     | 1         |  | FWR         | 1           |          |
| Hartholzauwald im Überflutungsbereich   | WHA     | 1         |  | WHA         | 1           |          |
| Sumpfiger Weiden-Auwald   | WWS     | 2         |  | WWS         | 2           |          |
| Tide-Weiden-Auwald  | WWT     | 2         |  | WWT         | 2           |          |
| Typisches Weiden-Auengebüsch  | BAT     | 2         |  | BAT         | 2           |          |
| Sumpfiges Weiden-Auengebüsch  | BAS     | 2         |  | BAS         | 2           |          |
| Schilf-Landröhricht   | NRS     | 3         |  | Käfer       | <b>NRS*</b> | <b>2</b> |
| Sandstrand  | KSN     | 2         |  |             | KSN         | 2        |
| Queller-Watt  | KWQ     | 1         |  |             | KWQ         | 1        |
| Untere Salzwiese, naturnah  | KHU     | 1         | KHU  |             | 1           |          |
| Röhricht des Brackwasserwatts   | KBR     | 1         | KBR  |             | 1           |          |
| Flußwatt-Röhricht   | FWR     | 1         | FWR  |             | 1           |          |
| Sonstiger Sand-Magerrasen auf vegetationsarmem Spülfeld   | RSZ/DOP | 2         | RSZ/DOP                                    |             | 2           |          |
| Hartholzauwald im Überflutungsbereich   | WHA     | 1         | WHA  |             | 1           |          |
| Sumpfiger Weiden-Auwald   | WWS     | 2         | WWS  |             | 2           |          |
| Tide-Weiden-Auwald  | WWT     | 2         | WWT  |             | 2           |          |
| Typisches Weiden-Auengebüsch  | BAT     | 2         | BAT  |             | 2           |          |
| Sumpfiges Weiden-Auengebüsch  | BAS     | 2         | BAS  |             | 2           |          |

## Zusammenfassende Bewertung

Wie aus den Ergebnissen der Untersuchungen ersichtlich wird (vgl. MATERIALBAND VI und MATERIALBAND VII), stellt der Außendeichsbereich des Elbeästuars trotz der jahrhundertlangen Überformung durch den Menschen noch einen Großlebensraum von besonderer Bedeutung für den Naturhaushalt dar. Hier finden sich noch vergleichsweise viele gefährdete Tier- und Pflanzenarten und hochwertige, ästuartypische Biotoptypen. Dies gilt lt. UVS insbesondere für die folgenden Bereiche:

- Die **Auwälder und -gebüsch**e der Außendeichsflächen sind überwiegend sehr wertvoll bzw. von hervorragendem Wert für den Arten- und Biotopschutz. Sie gehören zu den wertvollen Lebensräumen für Nachschmetterlinge und Laufkäfer.
- Die **Küsten-, Brackwasser- und Süßwasserwatten mit und ohne Röhricht oder Queller** sind ebenfalls sehr wertvoll bzw. von hervorragendem Wert für den Arten- und Biotopschutz. Die Wattflächen ohne Vegetation höherer Pflanzen, insbesondere die nahrungsreichen Schlickwattbereiche sind als Nahrungshabitat für Watvögel von großer Bedeutung. Diese Bereiche bilden allerdings schon den Übergang zu den aquatischen Lebensräumen (s. u.). Brackwasser- und Flußwatt-Röhrichte sind beispielsweise wertvolle Lebensräume für Nachschmetterlinge und Käfer.
- Die **Sandstrände** sind, sofern sie nicht als kleine vollkommen vegetationslose Sandflächen vor Uferverbauen im Hafen auftreten, z. B. für Nachschmetterlinge und Käfer ebenfalls sehr wertvoll.
- Von hervorragendem Wert sind wegen ihrer typischen und an gefährdeten Arten reichen Moos- bzw. Farnbesiedlung **alte Mauern im Hamburger Hafen**.
- Im Bereich der Zwischendeichsgebiete (z. B. Krautsand, Gauensiekersand, Asseler Sand) gibt es **prielartige Marschflüsse**, die wegen ihrer natürlichen Ufer und ihres natürlichen Verlaufs von hervorragendem Wert für den Naturhaushalt sind.
- Im **Mündungstrichter der Ilmenau**, der insgesamt als sehr wertvoll zu bezeichnen ist, befinden sich sehr viele Biotope der Wertstufen 1 und 2.

Aber auch intensiv genutzte Lebensräume wie intensiv genutztes Marschengrünland (GIM) oder die intensiv genutzte obere Salzwiese (KHI) können als bevorzugte Neststandorte von besonderer Bedeutung für Brutvögel sein. Diese Biotoptypen können zudem ebenso wie die Salzwiesen der Ästuar (KHF) und die naturnahen unteren Salzwiesen (KHU) eine hohe Bedeutung als Nahrungshabitat für Enten und Gänse während des Vogelzuges besitzen. Bei einer extensiveren Nutzung könnte sich die Bedeutung dieser Flächen für die Avifauna jedoch noch wesentlich erhöhen und auch anderen gefährdeten Tier- und Pflanzenarten einen wertvollen Lebensraum bieten.

Jedoch gerade die extensiv genutzten Flächen gehen auch im Außendeichsbereich zunehmend zurück. Dies ist zum einen auf die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und zum anderen auf das Brachfallen oft sehr wertvoller, extensiv genutzter Flächen zurückzuführen. Insbesondere unterhalb Hamburgs ist die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung stark vorangeschritten.

Die vorhandenen Außendeichsbereiche stellen nur Restflächen der ursprünglichen Ästuarlandschaft dar. Sie sind oft nur von geringer Breite, was ihre Funktion als Rückzugsraum für Tiere häufig stark beeinträchtigt. Am schleswig-holsteinischen Ufer der Unterelbe existieren

bis auf die Vorländer von Neufeld und St. Margarethen, Eschschallen zwischen Krückau und Pinnau sowie Fährmannssand/Juelsand so gut wie keine Außendeichsländereien mehr. Auch auf niedersächsischer Seite haben sie kaum größere Ausdehnung und finden sich nur noch auf dem Belumer Außendeich, dem Allwörderer Außendeich und im Ostteil des Asseler Sandes. Eine Vergrößerung der Außendeichsflächen wurde seit diesem Jahrhundert im Bereich der Unterelbinseln durch zahlreiche Aufspülungsmaßnahmen bewirkt. Hier finden sich Sekundär-Lebensräume für typische Bewohner der Sandmagerrasen, die das Elbtal allerdings natürlicherweise nur in geringer Zahl besiedelt haben (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

Im Bereich der Nebenflüsse und Zwischendeichsgebiete ist durch die Errichtung von Sturmflutsperrwerken der großräumige Verlust an periodisch überfluteten Lebensräumen weit vorgeschritten. Typische Biotoptypen der Ästuar mit einem charakteristischen Arteninventar werden auf Flächen oberhalb der zugelassenen Hochwasserstände von Biotoptypen ersetzt, die typisch für das Binnenland sind. Durch die Regulierung des Wasserhaushaltes und der damit verbundenen intensiven landwirtschaftlichen Nutzung werden die hochwertigen Biotoptypen auf die Randbereiche an Gräben und Prielen zurückgedrängt. Die in den Zwischendeichsgebieten befindlichen, teils noch relativ hochwertigen Brutvogelvorkommen sind, wie beispielsweise in der Wedeler Marsch, stark im Rückgang begriffen (NABU 1994a). Früher Auf- und später Abtrieb entwerten die Grünlandflächen als Rastplatz für Enten, Gänse und Schwäne (LANDKREIS STADE 1994).

### **4.5.3 Schutzgebiete für Arten und Biotope**

Im folgenden werden die Schutzgebiete innerhalb des Untersuchungsgebietes aufgelistet, die zum einen durch die Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder und zum anderen durch internationale Konventionen und Vereinbarungen begründet sind (vgl. PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Die große Anzahl von Schutzgebieten, die zum einen auf internationalen Rechtssetzungen und Vereinbarungen, zum anderen auf den Naturschutzgesetzen des Bundes und der Länder basieren, spiegeln die Bedeutung des Elbeästuars für den Arten- und Biotopschutz wider. Etwa 45 % der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes ist als Nationalpark oder Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Die im Rahmen des LBP geplanten Kompensationsmaßnahmen berücksichtigen im Rahmen der dort definierten Zielvorstellungen auch die Schutzziele der einzelnen Schutzgebiete.

#### **4.5.3.1 Schutzgebiete auf Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder**

Die nachfolgend genannten Schutzgebietskategorien beruhen auf dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), wobei die einzelnen Bundesländer in der jeweiligen Gesetzgebung Regelungen, die über die Schutzbestimmungen nach dem BNatSchG hinausgehen, festschreiben können.



- Nationalpark (§ 14 BNatSchG),
- Naturschutzgebiet (§ 13 BNatSchG),
- Landschaftsschutzgebiet (§ 15 BNatSchG),
- Naturpark (§ 16 BNatSchG),
- Naturdenkmal (§ 17 BNatSchG) und
- Geschützte Landschaftsbestandteile (§ 18 BNatSchG).

Mit Ausnahme der Schutzgebietskategorie Naturpark finden sich im Untersuchungsgebiet alle anderen aufgeführten Schutzgebietskategorien, wobei die Nationalparks, die einen Großteil des im Untersuchungsgebiet befindlichen Wattenmeeres ausmachen, den größten Flächenanteil einnehmen.

Neben den im Untersuchungsgebiet ausgewiesenen Naturschutzgebieten sind auch die in diesem Raum geplanten Naturschutzgebiete, für die z. T. eine einstweilige Sicherstellung erlassen wurde, aufgelistet. In den einstweilig sichergestellten Gebieten dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden, die der Ausweisung als Naturschutzgebiet zuwiderlaufen. Die Auflistung der Schutzgebiete ist der UVS entnommen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT 1997)

Das geplante Naturschutzgebiet "Pagensand" ist im Zeitraum der Bearbeitung des LBP als Naturschutzgebiet ausgewiesen worden (Mai 1997).

**Tab. 4.5-15: Schutzgebiete auf der Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| <b>Bezeichnung der Schutzgebiete</b>   | <b>Bundesland</b> |
|--|-------------------|
| <b>Nationalparks</b>   |                   |
| Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer   | SH                |
| Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer  | NDS               |
| Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer  | HH                |
| <b>Naturschutzgebiete</b>  |                   |
| Zollenspieker  | HH                |
| Heukenlock   | HH                |
| Schweenssand   | HH                |
| Wittenbergener Heide und Elbwiesen   | HH                |
| Neßsand  | HH,SH, NDS        |
| Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland  | SH                |
| Eschschallen im Seestermüher Vorland   | SH                |
| Pagensand  | SH                |
| Asseler Sand   | NDS               |
| Schwarztonnensand  | NDS               |
| Schilf- und Wasserfläche Krautsand/Ostende   | NDS               |
| Allwörderener Außendeich/Brammersand   | NDS               |
| Außendeich Nordkehdingen I   | NDS               |
| Außendeich Nordkehdingen II  | NDS               |
| Wildvogelreservat Nordkehdingen  | NDS               |
| Vogelschutzgebiet Hullen   | NDS               |
| Ostemündung  | NDS               |
| Ostese   | NDS               |
| Hadelner und Belumer Außendeich  | NDS               |
| <b>Geplante NSG (Bezeichnung des Landschaftsschutzgebietes)</b>  |                   |
| Deichvorland zwischen Laßrönne und Drage   | NDS               |
| Ilmenau-Luhe-Niederung   | NDS               |
| Altengammer Wiesen   | HH                |
| Mühlenberger Loch  | HH                |
| Westliche Geesthachter Elbinsel  | SH                |
| Wedeler Marsch   | SH                |
| Rhinplate und Elbufer südlich von Glückstadt   | SH                |
| Deichvorland Blomesche Wildnis   | SH                |
| St. Margarethen  | SH                |
| Neufelder Bucht  | SH                |
| <b>Landschaftsschutzgebiete</b>  |                   |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Altengamme   | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Neuengamme   | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Ost-Krauel   | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Kirchenwerder  | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Overhaken  | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Ochsenwerder   | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Spadenland   | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Tatenberg  | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Neuland  | HH                |
| Landschaftsteile in der Gemarkung Altona-Südwest, Ottensen, Othmarschen, Klein Flottbek, Nienstedten, Dockenhuden, Blankenese und Rissen | HH                |



**Tab. 4.5-15: Schutzgebiete auf der Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| <b>Bezeichnung der Schutzgebiete</b>   | <b>Bundesland</b> |
|--|-------------------|
| Mühlenberger Loch  | HH                |
| Lühesand   | NDS               |
| Landschaftsteile im Kreise Pinneberg   | SH                |
| Kollmarer Marsch   | SH                |
| <b>Naturdenkmale</b>   |                   |
| Lotsenbösch (Warft im Elbvorland) im Vordeichland St. Margarethen            | SH                |
| <b>Erläuterungen:</b>  |                   |
| SH: Schleswig-Holstein; NDS: Niedersachsen; HH: Freie und Hansestadt Hamburg |                   |

### 4.5.3.2 Schutzgebiete auf der Grundlage internationaler Konventionen und Vereinbarungen

Schutzgebiete für den Arten- und Biotopschutz werden neben den auf nationalem Recht beruhenden Schutzkategorien auch auf Grundlage internationaler Richtlinien, Vereinbarungen und Programme ausgewiesen, wobei sich im Untersuchungsgebiet nationale und internationale Schutzkategorien überlagern. Für das Untersuchungsgebiet sind folgende internationale Schutzgebietskategorien von Bedeutung:

- Feuchtgebiete Internationaler Bedeutung (FIB) gemäß RAMSAR-Konvention,
- EG-Vogelschutzgebiete nach Artikel 4 der EG-Vogelschutzrichtlinie,
- NATURA 2000 - Gebiete nach Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie) und
- Biosphärenreservate des UNESCO Programmes "Man and Biosphere".

**Tab. 4.5-16: Schutzgebiete auf der Grundlage internationaler Konventionen und Vereinbarungen (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Bezeichnung der Schutzgebiete  | Bundesland |
|--|------------|
| <b>Feuchtgebiete Internationaler Bedeutung gemäß RAMSAR-Konvention</b> |            |
| Mühlenberger Loch  | HH         |
| Niederelbe zwischen Barnkrug und Otterndorf                            | NDS        |
| Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Gebiete            | SH         |
| Niedersächsisches Wattenmeer   | NDS        |
| Hamburgisches Wattenmeer   | HH         |
| <b>EG-Vogelschutzgebiete gemäß Art. 4 EG-Vogelschutzrichtlinie</b>     |            |
| Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland                                  | SH         |
| Eschschallen im Seestermüher Vorland                                   | SH         |
| Niederelbe zwischen Barnkrug und Otterndorf                            | NDS        |
| Niedersächsisches Wattenmeer   | NDS        |
| Osterwiesen  | NDS        |
| Neuwerker und Scharhörner Watt   | HH         |

#### **Flora-Fauna-Habitatrichtlinie**

Bisher hat von den drei betroffenen Bundesländern nur Schleswig-Holstein eine Liste mit Vorschlägen zur Festlegung von Gebieten mit gemeinschaftlicher Bedeutung der Bundesumweltministerin, die für die Weiterleitung an die Europäische Kommission zuständig ist, übergeben. Folgende Gebiete innerhalb des Untersuchungsgebietes sind davon betroffen:

- Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer,
- NSG Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland,
- NSG Eschschallen im Seestermüher Vorland,
- NSG Neßsand.

Zudem unterliegen alle EG-Vogelschutzgebiete zumindest teilweise den Regelungen der FFH-Richtlinie.

#### **Biosphärenreservate**

Die Schutzkategorie "Biosphärenreservat" wurde für die drei Nationalparke des Untersuchungsgebietes ausgewiesen:

- Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer,
- Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer,
- Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer.

## **4.6 Klima**

Zur Beschreibung der aktuellen klimatischen Situation wurden die Klimadaten und Unterlagen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zusammengestellt und ausgewertet. Das Untersu-

chungsgebiet reicht aufgrund der großräumigen Wirkungen der klimatischen Ausprägungen über die Untersuchungsgebietsgrenze der übrigen Schutzgüter hinaus.

Das Untersuchungsgebiet ist durch maritimen Einfluß von Nord- und Ostsee geprägt, der zur Dämpfung der Temperaturamplitude entlang der Unter- und Außenelbe führt. Bei zunehmender Entfernung zum Meer wird der kontinentale Einfluß stärker und die jährliche Temperaturamplitude größer. Nördlich von Weser und Aller liegen die Jahresmitteltemperaturen mit 8,5 bis über 9° Celsius etwas höher als im übrigen Untersuchungsgebiet mit überwiegend 8 bis 8,5° Celsius. Vorherrschende Westwinde führen zu den höchsten Windgeschwindigkeiten an der Nordseeküste, deren Auswirkungen im Inland kaum abgebremst bzw. abgelenkt werden. Zusätzlich führt die Nähe zu den nördlichen Zyklonenbahnen besonders in den Wintermonaten zu einem häufigen Auftreten von Stürmen. Die jährlichen Niederschlagshöhen betragen bis über 850 mm am westlichen Geesthang in Schleswig-Holstein und unter 650 mm im Südosten Schleswig-Holsteins und im östlichen Niedersachsen.

Zur Beschreibung des **Ist-Zustandes** im Untersuchungsgebiet werden verschiedene klimarelevante Parameter herangezogen, die eine unterschiedliche Bedeutung für das Wohlbefinden des Menschen, für die Landwirtschaft und die Schifffahrt aufweisen (Tab. 4.6-1).

Die Erwärmung der **Lufttemperaturen** wird im Küstenbereich im Frühjahr von den Wassertemperaturen des Meeres verlangsamt; im Herbst und Winter verzögert deren Wärmespeicherkapazität die Abkühlung im Küstengebiet. Landeinwärts nimmt der thermische Einfluß des Meeres rasch ab und Temperatur und Feuchtegänge sind viel ausgeprägter. Hamburg und andere dicht bebaute Gebiete wirken sich als Wärmeinseln aus, die ebenfalls die nächtliche Temperaturabnahme und die relative Feuchte verringern.

Im Mündungsbereich bewirken großflächige Wattgebiete eine raschere Anpassung der **Wassertemperatur** durch die Lufttemperatur. Mit zunehmender Entfernung von der Küste wird zwar der maritime Einfluß auf die Lufttemperatur geringer, dafür paßt sich der Jahresgang der Wassertemperatur durch den kleineren Wasserkörper der Lufttemperatur rascher an. Geringfügige Erhöhungen von Minimumtemperaturen durch die Wirkung des Wasserkörpers als Wärmereservoir können sich begünstigend auf den Obstbau auswirken. Die größere Beeinflussung der Wassertemperatur durch die Lufttemperatur mit zunehmender Entfernung von der Mündung führt im Mittel im Hamburger Raum zu höheren prozentualen Wahrscheinlichkeiten der **Eisbildung** als im Mündungsbereich.

Die **Verdunstung** wurde über dem Wasser mit 650 bis 700 mm pro Jahr abgeschätzt, diejenige über (von Grünland) bewachsenen Landflächen im Küstengebiet mit 350 bis 400 mm. Im Hamburger Umland und Richtung Osten ist ein Anstieg der Verdunstung über den Landflächen zu verzeichnen.

Die mittleren Bedeckungsgrade der **Bewölkung** weisen kaum regionale Unterschiede auf. Bezüglich der **Sonnenscheindauer** zeichnet sich das Küstengebiet durch deutlich höhere Jahresstunden als der sonstige Betrachtungsraum aus.

Die jährliche **Niederschlagshöhe** nimmt vom Mündungsgebiet der Elbe von 826 bis 850 mm auf weniger als 650 mm im Bereich der Alten Süderelbe ab. Der Jahresgang der monatlichen

Niederschlagshöhe ist durch ein Minimum im Februar gekennzeichnet. Die mittlere jährliche Zahl der Tage mit **Nebel** liegt im Untersuchungsraum zwischen 75 und 40 Tagen. Die größten Werte treten in den feuchten Marschgebieten entlang des Elbufers auf. Selten treten Nebel im Bereich des dicht bebauten Hamburger Elbufers auf.

Vorherrschende **Windrichtung** ist Westen (NNW bis SSW), wobei nordwestliche Winde überwiegend im Sommer auftreten, südsüdwestliche und westsüdwestliche Winde im Herbst und Winter. Die mittlere **Windgeschwindigkeit** liegt zwischen 5 und 6 m/s. Durch die Verengung der Elbe stromauf wird die Verteilung der Windrichtung zusätzlich von Orographie und Bebauung beeinflusst. Die **mittlere Vegetationszeit** wird für den Untersuchungsraum mit 225 bis 230 Tagen angegeben. Begünstigend für den Obstanbau sind - wie im Alten Land - Grabensysteme, deren Durchflutung mit Elbwasser gesteuert werden kann. Grünlandwachstum setzt etwa Ende März/Anfang April ein. Weidereife wird etwa einen Monat später erreicht und endet im Mittel mit Einsetzen der ersten stärkeren Fröste Ende Oktober.

Das Klima im Untersuchungsraum wird unter bioklimatischen Gesichtspunkten als selten wärmebelastet eingestuft.

| <b>Tabelle 4.6-1: Zusammenfassende Darstellung des Klima-Ist-Zustandes<br/>(PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                       |  |
|---|-----------------------|--|
| <b>Meteorologischer Parameter</b>   |                       | <b>vieljähriges Mittel<br/>(1961-1990)</b> |
| Jahresmittel der Lufttemperatur   |                       | 8-9 °C                                     |
| Jahresmittel der Wassertemperatur   |                       | 8-9 °C                                     |
| Niederschlag  | Elbmündung            | 826-850 mm                                 |
|   | Alte Süderelbe        | 650 mm                                     |
| Nebel   |                       | 40-70 Tage                                 |
| Jahresmittel der Windgeschwindigkeit  | Außenelbe bis Stade   | 5-6 m/s                                    |
|   | elbaufwärts von Stade | 4-5 m/s                                    |
| mittlere Vegetationszeit  |                       | 225-230 Tage                               |
| Spätfrostgefährdung (pro 10 Jahre)  | elbnah bis 1 km       | 2-3 mal                                    |
|   | elbfern               | 7-9 mal                                    |
| Bioklima  | Wärmebelastung        | selten                                     |
|   | Kältereize            | vermehrt                                   |
| Sonnenscheindauer   | Küstengebiet          | 1650 Std.                                  |
|   | sonst                 | 1550-1450 Std.                             |
| Verdunstung   | über Wasser           | 650-700 mm                                 |
|   | Küstengebiet          | 350-400 mm                                 |
|   | Hamburger Umland      | 550 mm                                     |

## 4.7 Luft und Lärm

### 4.7.1 Luftqualität

Zur Beschreibung und Bewertung der Luftqualität im Untersuchungsgebiet werden die Immissionen von Luftschadstoffen sowie die Abgasemissionsbelastung herangezogen.

#### **Immission von Luftschadstoffen**

Da zur Beschreibung und Bewertung der aktuellen Immissionssituation keine Daten für das gesamte Untersuchungsgebiet vorliegen, wurden drei Schwerpunkträume

- Schwerpunktraum 1 **“Westerbüttel”**
- Schwerpunktraum 2 **“Haseldorfer Marsch”**
- Schwerpunktraum 3 **“Hamburg”**

betrachtet, für die Meßergebnisse der Immissionsüberwachung durch Luftmeßstationen vorliegen. Zur Auswertung wurden die mengenmäßig bedeutsamen Luftverunreinigungen  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  und Schwebstaub anhand unterschiedlicher Grenz-, Richt- und Leitwerte in ein fünfstufiges Bewertungsschema eingestuft und verbalargumentativ bewertet. Die ausführlichen Ergebnisse der Bewertung sind den Tabellen 2, 3, 4 und 5 sowie der Abbildung 2 des Kapitels 7.6.1.1 der UVS zu entnehmen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)

Im folgenden werden die Ergebnisse kurz zusammengefaßt:

#### **Schwerpunktraum 1 “Westerbüttel”**

Die Stickstoffdioxid -Gehalte ( $\text{NO}_2$ )deuten auf eine sehr geringe bis geringe Belastung der Luft mit  $\text{NO}_2$  hin. Beim Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) weisen die Werte zur Ermittlung der kurzzeitigen Belastungsspitzen eine mittlere Belastung auf. Langfristig sind die Belastungsspitzen als gering bis sehr gering einzustufen. Die Schwebstaubkonzentrationen der Luft bewegen sich zwischen Jahresmittelwerten mit sehr geringen und geringen Werten für kurzzeitige Belastungsspitzen.

#### **Schwerpunktraum 2 “Haseldorfer Marsch”**

Die Immissionssituation der Haseldorfer Marsch zeigt deutliche Parallelen zu den Verhältnissen in Westerbüttel. Langfristige  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen deuten auf eine sehr geringe Belastung, kurzfristige Belastungsspitzen auf eine geringe Belastung hin. Die  $\text{NO}_2$ -Tagesmittelwerte kennzeichnen abweichend von den in Westerbüttel ermittelten Werten eine mittlere Belastung. Die Jahresmittelwerte der  $\text{SO}_2$ -Gehalte zeigen eine sehr geringe Belastung, die 98%-Werte eine geringe Belastung sowie die Tagesmittel- und Halbstundenwerte eine mittlere Belastung der Luft an. Mit Schwebstaub wird die Luft als sehr gering bis gering belastet eingestuft.

#### **Schwerpunktraum 3 “Hamburg”**

Zur Bewertung der Immissionssituation wurden für den Schwerpunktraum Hamburg vier Luftmeßstationen herangezogen. Im Jahresdurchschnitt besteht eine mittlere  $\text{NO}_2$ -Belastung. Die 98%-Werte weisen eine geringe Belastung auf. Bei den Tagesmittel- und Halbstundenwerten wurden für das Jahr 1995 mittlere bis sehr hohe Belastungen ermittelt. Die  $\text{SO}_2$ -

Gehalte sind im Jahresdurchschnitt als gering bis sehr gering einzustufen. Die 98%-Werte bewegen sich dagegen zwischen geringen und mittleren Belastungen. Während die Halbstundenwerte eine hohe Belastung widerspiegeln, entsprechen die Tagesmittelwerte einer mittleren bis hohen Belastung. Die Luftbelastung mit Schwebstoff kann im Jahresdurchschnitt als gering eingestuft werden. Dagegen lassen der 98%-Wert und der Tagesmittelwert auf eine mittlere Belastung schließen.

Zusammenfassend zeigen die Langzeitwerte bei allen Parametern der Schwerpunkträume Westerbüttel und Haseldorfer Marsch eine sehr geringe bis geringe Belastung der Luft an. Die zur Kennzeichnung von kurzzeitigen Spitzenbelastungen wichtigen maximalen Tagesmittel- und Halbstundenwerte liegen überwiegend im Bereich einer mittleren Belastung. Der Schwerpunktraum Hamburg erweist sich als höher belastetes Gebiet. Die Langzeitwerte liegen im Bereich einer geringen bis mittleren Belastung. Kurzzeitige Spitzenbelastungen schwanken zwischen mittleren und hohen Belastungen. Bei NO<sub>2</sub> wird sogar eine sehr hohe Belastung erreicht.

### **Abgasemissionsbelastung**

Der Abgasemissionsberechnung wurden vier Untersuchungsräume mit unterschiedlich intensivem Schiffsverkehr

- Cuxhaven
- Brunsbüttel
- Unterelbe von Tinsdal bis St. Margarethen
- Hamburger Delegationsstrecke

zugrundegelegt. Auf der Basis von Schiffsverkehrszahlen wurden die schiffsspezifischen Abgaskomponenten Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Kohlenstoffmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (HC) Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) sowie Ruß-Partikel berechnet. Die absoluten Emissionen in Tonnen pro Jahr und die relative Emissionsbelastung pro nautischer Meile und Jahr sind in den Tabellen 7 und 8 der UVS, Kapitel 7.6.1.2, zusammengestellt.

Im folgenden werden die Ergebnisse der Abgasemissionsberechnungen zusammengefaßt.

Der Untersuchungsraum **Brunsbüttel** weist die höchste Emissionsbelastung pro nautischer Meile auf. In diesem Untersuchungsraum wurde die Gesamtzahl der auf der See-Schiffahrtsstraße Elbe verkehrenden Schiffe über 1000 BRT in der Kalkulation berücksichtigt. Im Untersuchungsraum **Cuxhaven** entfallen demgegenüber die zwischen Hamburg und dem Nord-Ostsee-Kanal verkehrenden Schiffe, so daß die auf die nautische Meile bezogenen Werte etwas niedriger liegen als im Untersuchungsraum Brunsbüttel. Aufgrund der Länge des Reviers weisen die absoluten Emissionen in Tonnen pro Jahr in diesem Untersuchungsraum das höchste Niveau auf. Für die beiden Untersuchungsräume **Unterelbe bis Hafen Hamburg** werden nur diejenigen Schiffe berücksichtigt, die auch in den Hamburger Hafen ein- und auslaufen, da weitere Schiffsbewegungen nur geringfügigen Einfluß auf die Abgasemissionen ausüben. Trotz gleicher Verkehrszahlen liegen sowohl die absolute als auch die relative Emissionsbelastung im Untersuchungsraum Hamburger Hafen höher als im Untersuchungsraum Unterelbe. Diese Differenzen ergeben sich aus der unterschiedlichen Betriebsweise des Schiffsverkehrs. Der auf der Hamburger Delegationsstrecke zu verzeichnende Anstieg der Abgasemissionen beruht hauptsächlich auf den Schadstoffausstößen der Hilfs-Dieselaggregate



des ruhenden Schiffsverkehrs. Der Anteil des fließenden Verkehrs am schiffsbedingten Schadstoffausstoß ist aufgrund der niedrigen Geschwindigkeiten im Hafen gering.

Der Anteil der **schiffsbedingten Abgasemission an der Emissionsbelastung** wird grob abgeschätzt. Grundsätzlich zeichnet sich der Schiffsverkehr durch hohe NO<sub>x</sub>- und SO<sub>2</sub>-Emissionen aus und trägt mittlerweile wesentlich zur Belastung der Luft mit diesen Schadstoffen bei. Tendenziell wird in relativ unbelasteten Gebieten die Beeinflussung der Immissionen durch den Schiffsverkehr nur bei Kurzzeitwerten als denkbar eingestuft. Für den Hamburger Hafen, der durch zahlreiche andere Emittenten gekennzeichnet ist, werden die SO<sub>2</sub>-Langzeitwerte durch schiffsbedingten Emissionen nur unwesentlich beeinflusst. Aufgrund der Abgasemissionen des ruhenden Schiffsverkehrs und bei an- und ablegenden Schiffen sind Auswirkungen auf die SO<sub>2</sub>-Kurzzeitwerte vermutlich vorhanden.

## 4.7.2      **Lärm**

Als relevante Geräuschquellen des Ausbauvorhabens sind neben dem fließenden Schiffsverkehr auch die während der Bauphase eingesetzten Bagger zu berücksichtigen. Zur Beurteilung der Lärmbelastungen wurden in der UVS für den Schiffsverkehr die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1 (Schallschutz im Städtebau), und für den Baulärm durch Eimerketten- und Hopperbagger die Immissionsrichtwerte der AVV-Baulärm herangezogen. Für die Geräuschquellen wurden Beurteilungspegel ermittelt und mit den jeweils anzusetzenden Richt- und Orientierungswerten verglichen. Die Differenz zwischen berechnetem Beurteilungspegel und zulässigem Richt- bzw. Orientierungswert stellt die Grundlage für die Bewertung der Schallimmissionen dar. Den Differenzen wurde ein fünfstufiges Wertstufenschema mit Bewertungsgrenzen zwischen keiner bis sehr geringer Belastung und sehr hoher Belastung zugeordnet. Die Zuordnung der Immissionsricht- bzw. -orientierungswerte sowie der Wertstufen sind den Tabellen 9 und 10 des Kapitels 7.6.2.2 der UVS zu entnehmen. Geringfügige Ab- und Zuschläge bei der Berechnung berücksichtigen spezifische Merkmale bei der Ausbreitung des von Schiffen abgestrahlten Schalls und bei der Bewertung der Schallemissionen während der Bauphase.

Als repräsentative Untersuchungsräume wurden zum einen der Abschnitt der **Hamburger Delegationsstrecke zwischen Othmarschen und Blankenese** (hohe Empfindlichkeit gegenüber Schallimmissionen durch Wohngebiete in geringer Entfernung zum Fahrrinnenrand) und zum anderen der Abschnitt zwischen der **Einmündung des Nord-Ostsee-Kanals und dem Elbehafen Brunsbüttel** für den fließenden Schiffsverkehr sowie zwei Baggerfelder zur Abschätzung der baggerbedingten Schallimmissionen ausgewählt.

Zur Ermittlung der aktuellen schiffsbedingten Schallbelastung wurde auf Grundlage der von den TdV zu Verfügung gestellten Schiffsverkehrsdaten zunächst eine Schallausbreitungsrechnung durchgeführt und in einem Schallimmissionsplan dargestellt. Im Bereich der Hamburger Delegationsstrecke wurden darüber hinaus Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

Für die **ufernen Wohngebiete zwischen Othmarschen und Blankenese** wurden **tagsüber geringe Belastungen** ermittelt. Für Gebiete, die mehr als 200 m (Raum Blankenese und

Nienstedten) bzw. mehr als 120 m (Raum Othmarschen) vom Ufer entfernt liegen, wurde eine sehr geringe Lärmbelastung ermittelt. **Nachts** wurden für ufernahe Gebiete **hohe Belastungen**, für Gebiete, die mehr als 200 bzw. 120 m entfernt liegen, mittlere Belastungen angegeben. In diesen Gebieten tragen allerdings auch andere Geräuschquellen (Straßenverkehr, Gewerbe- und Industrielärm) zu den Lärmbelastungen bei.

Für die **Untereibe bis zum Hafen Bützfleth** wurden **tagsüber sehr geringe und nachts mittlere Belastungen** ermittelt. Den Berechnungen wurde eine Wochenendhaussiedlung auf Lühesand im Abstand von 400 m zum Fahrrinnenrand zugrundegelegt. **Unterhalb des Hafens Bützfleth** erhöht die steigende Anzahl der Schiffspassagen den Beurteilungspegel. Gegenläufig werden höhere Richtwerte für Mischgebiete (ländlich geprägte Gebiete) angesetzt. Aus den Berechnungen ergeben sich **tagsüber sehr geringe, nachts geringe Belastungen**. Zusätzlich ist davon auszugehen, daß aufgrund der Wohnlagen hinter dem Deich dieser als Lärmbarriere wirkt.

## 4.8 Landschaft

In einem speziellen Fachgutachten wurde die Qualität der Landschaft für das menschliche Erleben ermittelt, bewertet und auf ihre Gefährdung durch die Maßnahme hin untersucht. Die untersuchten Flächen reichen z. T. über das Untersuchungsgebiet der UVS hinaus. Der Untersuchung liegen die "Zusammenfassende Darstellung der Biotoptypen", die Topografischen Karten und eine Kartierung der Großprojekte zugrunde.

Die Methodik der Ermittlung der Landschaftsbildqualität wurde entsprechend den speziellen Anforderungen des Untersuchungsgebietes entwickelt. Als Grundlage der Bewertung wurde das Landschaftsbild als "Gesamtheit der äußeren, sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen in einem durch natürliche und/oder anthropogene Faktoren geprägten Landschaftsraum inklusive der Beziehungen zwischen dem sinnlich Wahrgenommenen und den damit verbundenen physischen und psychischen Prozessen beim Betrachter" definiert.

Anhand der Bewertung der Kriterien

- **Raumstruktur/Formenschatz** (Raumgliedernde, strukturierende und störende Elemente, Elemente mit Bedeutung für den Formenschatz einer Landschaft)  
Bewertungsparameter: "**Weite**" und "**Kammerung**"
- **Anthropogene Prägung** (Grad der anthropogenen Prägung, historisch gewachsene Landschaftsbildelemente und deren Prägung)  
Bewertungsparameter: "**Anthropogene Nutzung**"  
Abwertungsparameter: "**Aufspülungen, Deichvorverlegungen, bauliche Großprojekte**"
- **Naturnähe** (Grad der Naturnähe)  
Bewertungsparameter: "**Naturraumspezifität der Biotopobertypen**"  
Aufwertungsparameter: "**Bereiche naturraumtypischer Zonierung**"

wurden über die Bewertungsparameter die Möglichkeiten des Landschaftserlebens über jeweils 2 Bewertungsschritte ermittelt. Zunächst wurden die drei Kriterien flächengenau ermittelt und in jeweils einer Bewertungskarte dargestellt. Als weiterer Schritt wurde das Untersuchungsgebiet anhand großmaßstäbiger landschaftlicher Unterschiede in sechs übergeordnete Landschaftsbildräume und kleinmaßstäblicher in 84 Landschaftsbildbereiche unterteilt. Es folgte eine flächenaggregierte Bewertung der Landschaftsbildräume in 5 Stufen für jedes Kriterium und die Darstellung in jeweils einer Bewertungskarte. Die Einzelkriterien wurden nicht zu einer Gesamtbewertung zusammengeführt, da eine hohe Qualität in einem Kriterium bereits als hinreichende Voraussetzung für hochwertiges Landschaftserleben eingestuft wird.

Der Ist-Zustand wird in der UVS für die sechs Landschaftsbildräume beschrieben und einschließlich der Verteilung der Wertstufen in tabellarischer Form dargestellt. Die Steckbriefe der Landschaftsbildräume sind dem Kapitel 7.7.2 der UVS zu entnehmen.

Im folgenden werden die Ergebnisse der Bewertung der Landschaftsbildbereiche für die sechs Landschaftsbildräume tabellarisch zusammengefaßt (Tab. 4.8-1). Die Tabelle enthält zum einen die Angabe, in wieviel unterschiedliche Landschaftsbildbereiche ein Landschaftsraum unterteilt ist. Zum anderen sind für die Kriterien (Raumstruktur/Formenschatz, Naturnähe und anthropogene Prägung) die Anzahl der für die Landschaftsbildbereiche vergebenen Wertstufen aufgeführt. Am Beispiel des Landschaftsbildraumes "Fluß im Binnenland" heißt das, von den 15 Landschaftsbildbereichen, in die der Raum unterteilt wurde, wurden 2 Landschaftsbildbereiche mit der Wertstufe 1, zwei weitere mit der Wertstufe 2, 4 mit der Wertstufe 3, 3 mit der Wertstufe 4 und 4 mit der Wertstufe 5 bewertet.

| <b>Tab. 4.8-1: Ergebnisse der Landschaftsbewertung<br/>(PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |  |             |             |             |             |             |
|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Landschaftsbildräume</b>   | <b>Beurteilung der Landschaftsbildbereiche</b> |             |             |             |             |             |
|   | Kriterium                                      | Wertstufe 1 | Wertstufe 2 | Wertstufe 3 | Wertstufe 4 | Wertstufe 5 |
| <b>1 "Fluß im Binnenland"</b>   | Raumstr./Formenschatz                          | 2           | 2           | 4           | 3           | 4           |
| 15 Landschaftsbildbereiche  | Naturnähe                                      | 2           | 3           | 8           | 2           | -           |
|   | Anthropogene Prägung                           | 1           | 3           | 6           | 2           | 3           |
| <b>2 "Stadt und Hafen Hamburg"</b>  | Raumstr./Formenschatz                          | 1           | 2           | 1           | -           | -           |
| 4 Landschaftsbildbereiche   | Naturnähe                                      | -           | -           | -           | -           | 4           |
|   | Anthropogene Prägung                           | -           | -           | 4           | -           | -           |
| <b>3 "Untereibe an der Geest"</b>   | Raumstr./Formenschatz                          | 1           | 1           | 2           | -           | 2           |
| 6 Landschaftsbildbereiche   | Naturnähe                                      | 3           | 1           | -           | 1           | 1           |
|   | Anthropogene Prägung                           | -           | -           | 1           | 2           | 3           |
| <b>4 "Breiter Strom in der Marsch"</b>  | Raumstr./Formenschatz                          | 1           | 8           | 3           | 7           | 3           |
| 23 Landschaftsbildbereiche  | Naturnähe                                      | 1           | 2           | 5           | 2           | 1           |
|   | Anthropogene Prägung                           | -           | 4           | 6           | 5           | 3           |
| <b>5 "Mündung und Wattenmeer"</b>   | Raumstr./Formenschatz                          | 8           | 1           | 2           | 1           | 3           |
| 15 Landschaftsbildbereiche  | Naturnähe                                      | 4           | 8           | 2           | 1           | -           |
|   | Anthropogene Prägung                           | 4           | 6           | 3           | 2           | -           |
| <b>6 "Nebenfluß"</b>  | Raumstr./Formenschatz                          | 3           | 7           | 5           | 3           | 3           |
| 21 Landschaftsbildbereiche  | Naturnähe                                      | -           | -           | 9           | 12          | -           |
|   | Anthropogene Prägung                           | 6           | 10          | 5           | -           | -           |

## 4.9 Aktuelle Flächennutzungen

Im Rahmen der UVS wurden zusätzlich zu den Schutzgütern nach UVPG die allgemeinen Umweltnutzungen erfaßt und auf eine Beeinflussung überprüft.

- **Landwirtschaftliche Nutzung**

Die **landwirtschaftlichen Nutzungen** wurden auf Basis der Biotoptypenkartierung erfaßt und als Themenkarten dargestellt. Der überwiegende Teil der insgesamt ca. 11.511 ha landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet wird als Weide genutzt (ca. 93 %). Die Acker-  
nutzung beträgt nur ca. 3,5 %. Obstbau wird ebenfalls auf ca. 3,5 % der Flächen betrieben. Geringfügige Flächenanteile entfallen auf Reet und Binsengewinnung, wobei die Binsengewinnung überwiegt.

- **Grundwassernutzung**

Eine **Grundwasserentnahme** findet im eigentlichen Untersuchungsgebiet nicht statt. Im weit-  
räumigeren Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Grundwasser werden sowohl für den indu-  
striellen als auch für den gewerblichen Gebrauch z. T. umfangreiche Grundwasserentnahmen  
getätigt. Trinkwassergewinnung durch öffentliche Wasserwerke erfolgt aus den quartären oder  
mit diesem in Verbindung stehenden Grundwasserleitern, die z. T. mit dem Wasserstand der  
Elbe korrespondieren.

- **Jagd**

Verpachtete **Jagdrechte** der öffentlichen Hand sind in der Karte "allgemeine Umweltnutzun-  
gen" der UVS nach Einzelpächtern, Jagdgemeinschaften und dem Elbjägerbund dargestellt.

- **Sport und Kleinschiffahrt**

Zur **Sportschiffahrt** werden die Wasserflächen überwiegend in den wärmeren Monaten ge-  
nutzt. Im Untersuchungsgebiet befinden sich ca. 110 Sportboothäfen unterschiedlicher Größe.  
Eine Vielzahl von **Fähren** bedienen insgesamt 13 regelmäßige Linien und vier Bedarfsstrek-  
ken.

- **Fischereiwirtschaft**

**Fischereiwirtschaftliche Nutzungsformen** im Untersuchungsgebiet sind im Haupterwerb die  
Krabben- und die Hamenfischerei. Im Nebenerwerb wird mit Reusen und Stellnetzen gefischt.  
In den letzten Jahren ist die lokale Bedeutung für die Fischereiwirtschaft gestiegen. Zusätzlich  
werden über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt mehrere 10.000 Sportfischer geschätzt.

- **Wohnen**

Nutzung durch **Wohnbebauung** konzentriert sich im Untersuchungsgebiet hauptsächlich auf  
die Bereiche Brunsbüttel "Alter Hafen", Ostemündung, Krautsand mit einem Vordeichs ge-  
legenen Teil der Ortschaft Assel, entlang von Lühe und Schwinge, von Wedel bis Altona und  
nördlich von Winsen bis zur Ilmenaumündung. **Wochenendhäuser** und Wochenendhausko-  
lonien befinden sich an der Ostemündung, auf Krautsand, in Moorwerder, vordeichs von  
Bullenhausen und Hagolt und in den Vierund Marschlanden bei Overhaken/Overwerder.  
Überwiegend befinden sich diese Flächen in einer Höhe oberhalb von MThw oder hinter

Sturmflutsperrwerken. Lediglich die Gebiete bei Brunsbüttel und die Ferienhäuser bei Bullenhausen/Hagolt und Overhaken/Overwerder werden z. T. von Fluten und Sturmfluten mehrmals jährlich überflutet.

- **Freizeit/Erholung**

**Freizeit und Erholungsnutzung** findet im Untersuchungsgebiet überwiegend naturund landschaftsgebunden statt. Im Untersuchungsgebiet befinden sich neben den o.g. 110 Sportboothäfen, 12 Spielplätze, 11 Sportplätze, 10 Campingplätze, 17 Hallen-, Freibäder und ausgebauten Strandbereiche, diverse Wander- und Radwege sowie eine Vielzahl weiterer Freizeiteinrichtungen.

## 5 Beschreibung und Bewertung der Eingriffe

### 5.1 Rechtliche Grundlagen

Nach § 8 des BNatSchG sind Eingriffe in Natur und Landschaft Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen können (§ 8 BNatSchG, Abs. 1).

Der Verursacher eines Eingriffs ist zu verpflichten, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen innerhalb einer zu bestimmenden Frist durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen, soweit es zur Verwirklichung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege erforderlich ist (§ 8 BNatSchG, Abs. 2).

Die unbestimmten Begriffe des § 8 BNatSchG (erheblich, nachhaltig) werden weder im Naturschutzgesetz des Bundes noch in den Landesnaturschutzgesetzen weiter konkretisiert. Verschiedene Landesgesetze (z. B. Landesnaturschutzgesetz Schleswig-Holstein) definieren hilfsweise konkrete Eingriffstatbestände. Im Rückschluß sind die formulierten Eingriffstatbestände als **erhebliche** oder **nachhaltige** Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild verändern, einzustufen. Daher können zur Konkretisierung der Begrifflichkeiten nur Expertenmeinungen herangezogen werden. Dem Stand der wissenschaftlichen Diskussion entsprechen die folgenden Auslegungen der Begriffe:

Als "**erheblich** sollen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes dann eingestuft werden, wenn sie ein bestimmtes Maß negativer Veränderungen überschreiten. Negativ - und damit Beeinträchtigungen - sind Veränderungen dann, wenn sie den existierenden Zustand von Natur und Landschaft, wie er zur Verwirklichung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege erforderlich ist, verschlechtern und der ggf. notwendigen Entwicklung zuwiderlaufen" (KIEMSTEDT, MÖNNECKE UND OTT 1996).

Als "**nachhaltig** und damit als Eingriffe sollen Beeinträchtigungen, die nicht schon aufgrund ihrer Intensität alleine als erheblich zu bezeichnen sind, dann eingestuft werden, wenn sie voraussichtlich länger als fünf Jahre anhalten werden, d. h., sich nicht innerhalb von fünf Jahren ein Zustand einstellt, wie er vor dem Eingriff herrschte" (KIEMSTEDT, MÖNNECKE UND OTT 1996).

Als erheblich im Rechtssinne werden in der UVS (Kapitel 6) alle Beeinträchtigungen angesehen, die

- nicht völlig unwesentlich
- von einiger Größe und einigem Gewicht sowie
- nicht von geringer Bedeutung

sind. Schlußgefolgert wird, daß mit dem Kriterium der Erheblichkeit Bagatelleeingriffe von der Eingriffsregelung ausgenommen sind.

Die Identifizierung von erheblichen Beeinträchtigungen erfolgt in der UVS im allgemeinen über die Kriterien:

- Bedeutung der betroffenen Flächen für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes,
- die Größe der durch das Vorhaben beeinträchtigten Fläche,
- die Stabilität der ungefährdeten Flächen,
- die Funktion der Fläche in der Vernetzung mit anderen Flächen unter Berücksichtigung der Nutzungsart und der Intensität der Nutzung benachbarter Flächen.

Als nachhaltig werden Beeinträchtigungen angesehen, die

- nicht schon aufgrund ihrer Intensität als erheblich zu bezeichnen sind, sondern
- voraussichtlich länger als 5 Jahre anhalten werden.

Die allgemeinen Kriterien werden im konkreten Einzelfall modifiziert.

## **5.2 Eingriffsvermeidung und Eingriffsminimierung**

Nach § 8 BNatSchG sind vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen. Hieraus resultiert die Verpflichtung zur grundsätzlichen Prüfung der Eingriffsvermeidung (u. a. Vorhabensverzicht, Vorhabensalternativen) und zur Verminderung von Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes. Unvermeidbare Eingriffe sind auszugleichen.

Im bisherigen Planungsprozeß wurde der Verzicht auf das Vorhaben (Nullvariante = Eingriffsvermeidung) geprüft. Die Prüfung verschiedener Vorhabensvarianten diente der Eingriffsminimierung. Soweit möglich, wurden im Rahmen der Vorhabensplanung weitere eingriffsminimierende bzw. -vermeidende Maßnahmen berücksichtigt. Prinzipielle naturschutzfachliche Festlegungen dienen ebenfalls der Eingriffsminimierung.

### **5.2.1 Vorhabensalternativen und -varianten (Übernahme der Ergebnisse aus der UVS)**

Bereits vor der Aufnahme des Vorhabens in den Bundesverkehrswegeplan wurden Alternativen zum Vorhaben unter Verzicht eines Fahrrinnenausbaus (Anpassung der Schiffsgrößen an die bestehende Fahrrinntiefe, Hafenkooperationen mit anderen Containerumschlagplätzen) aus wirtschaftlicher, hydraulischer und ökologischer Sicht geprüft. Eine Anpassung von



Schiffsgrößen bzw. von Schiffstiefgängen an die bestehende Fahrrinntiefe ist nicht möglich. Hierzu sind weder auf EU- noch auf Bundesebene ökonomische oder politische Steuerungsgrößen vorhanden. Eine Verlagerung des Containerumschlages an die Küste oder die Kooperation mit anderen Häfen verursacht neben erhöhten Kosten und wirtschaftlichen Nachteilen für den Hamburger Hafen ökologische Sekundärwirkungen durch den Ausbau landseitiger Verkehrsinfrastruktur und den damit verbundenen erhöhten Landtransport (s. Kap. 2.2).

Die Prüfung von Vorhabensvarianten durch die TdV führte zunächst zur Aufgabe des ökonomischen Maximalzieles - der tideunabhängigen Fahrt der vollabgeladenen Containerschiffe der 4. Generation (PANMAX-Klasse). Bei einem durchgehenden 16 m-Ausbau sind durch Änderungen der Tidedynamik erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes zu erwarten. Um diese Auswirkungen möglichst zu vermeiden oder zumindest zu minimieren, wurden Lösungen gesucht, bei denen die Tidedynamik der Elbe durch die erforderliche Vertiefung möglichst wenig verändert wird und trotzdem Containerschiffe mit 13,8 m Süßwassertiefgang den Hamburger Hafen verlassen können, wenn auch nur während eines bestimmten Zeitraumes des Tidezyklus (Tidefenster).

Die ökologisch günstigste Variante ist die Vertiefung der Elbe an den Revierenden. Von dem in der Mitte verbleibenden "Sockel" wird zudem eine verringerte Änderung der Tidedynamik erwartet. Die in Zusammenarbeit mit der ARGE ELBE erarbeiteten ersten Ausbauvorstellungen und mögliche Auswirkungen wurden mit Natur- und Umweltschutzverbänden erörtert. Die anschließenden gutachterlichen Voruntersuchungen von sechs "Sockel"-Varianten und der 16 m-Ausbauvariante zum Vergleich wurden im Rahmen eines Expertengesprächs aus ökologischer Sicht erörtert. Das Ergebnis, die grundsätzliche Möglichkeit der Sockelvarianten, diente als Entscheidungsgrundlage für die Aufnahme der Maßnahme in den Bundesverkehrswegeplan.

Im weiteren Verfahren wurde die Sockellösung konkretisiert. Es wurden 5 Sockellösungen für "Startfenster" unterschiedlicher Dauer und zu unterschiedlicher Zeit der Niedrigwasserphase (Varianten 1 - 5) und eine Sockellösung mit abgesenktem Sockel (Variante 6) geprüft.

- Sockellösungen für "Startfenster" unterschiedlicher Dauer und zu unterschiedlicher Zeit der Niedrigwasserphase (**Varianten 1-5**)  
Beibehaltung eines zentralen Sockels und Vertiefung der Fahrrinne in den Bereichen, die während der Niedrigwasserphase befahren werden. Die Varianten 1-5 unterscheiden sich hinsichtlich der Sockellänge (nimmt von Variante 1 bis 5 von 30 auf 7 km ab) sowie der Dauer und der zeitlichen Lage des sogenannten Startfensters (nimmt von Variante 1 bis 5 von 1,0 auf 2,5 h zu).
- Sockellösung mit abgesenktem Sockel (**Variante 6**)  
Der verbleibende Sockel wird um 0,5 m auf 14,0 m unter KN vertieft. Hierdurch wird ein tideabhängiger Verkehr bis zu 13,8 m Tiefgang (Dauer des Startfensters von 4 h) bei gleichzeitigem tideunabhängigem Verkehr bis zu einem Grenztiefgang bis 12,8 m (aktuell 12,0 m) ermöglicht.

Aus hafenbetrieblichen Gründen wurde den weiteren Planungen ein Tidefenster von 2 Stunden Dauer, beginnend bei Niedrigwasser, zugrunde gelegt, das sich auch auf den zukünftigen

Unterhaltungsaufwand günstig auswirkt. Da es für die bedarfsgerechte Gestaltung der Fahr-  
rinne wichtig ist, den Grenztiefgang für den tideunabhängigen Verkehr kleinerer Schiffe zu  
verbessern, fiel die Entscheidung zugunsten der Sockelvariante mit abgesenktem Sockel.

Ergebnis der Voruntersuchungen:

Als **Vorhabensvariante** wurde schließlich aufgrund der Voruntersuchungen und der weiteren  
planerischen Überlegungen unter wirtschaftlichen, nautischen und ökologischen Gesichts-  
punkten die **Variante 6** ausgewählt. Variante 6 bildete nach vertiefenden Untersuchungen in  
modifizierter Form als **Variante Z0** die Grundlage für die Festlegung des Untersuchungsrah-  
mens für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung gemäß § 5 UVPG.

Die Durchführung weiterer Sensitivitätsuntersuchungen führten im Rahmen der detaillierten  
Ausführungsplanung zu einer modifizierten **Variante Z1**, die in aktueller Form der UVS und  
dem LBP zugrunde liegt.

## 5.2.2 Baggergutunterbringung und -verklappung

Durch entsprechende Planung und Festlegung der Baggergutunterbringung und -verklappung  
werden die Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes minimiert. Hierzu wurde ein Verbring-  
ungskonzept aufgestellt, welches neben der reinen Unterbringung des Ausbaubaggergutes  
sowohl ökologische als auch strombauliche Funktionen verfolgt (WSA HAMBURG 1997).

In das Verbringungskonzeptes sind in folgende Einzelmaßnahmen eingeflossen:

- **Landseitige Baggergutverbringung**

Für die Verbringung von bindigem Baggermaterial (Klei und stark schluffige Feinsande)  
waren alternativ die Insel Pagensand sowie der Bereich Brammer Bank (Sandbank mit  
Flachwasserbereich) vorgesehen. Jede der beiden Varianten war in der ursprünglichen Pla-  
nung mit teilweise erheblichen Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild  
verbunden. Die Eingriffe auf Pagensand können minimiert werden (PLANUNGSGRUPPE  
ÖKOLOGIE UND UMWELT NORD 1997a).

Zur Minimierung des Eingriffes auf Pagensand wurde die Lage des Spülfeldes in Abstim-  
mung mit den zuständigen Naturschutzbehörden geändert, so daß im Gegensatz zur ur-  
sprünglichen Planung überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen und Biotope gerin-  
gerer Wertigkeit (Intensivgrünland und Ackerflächen) als Spülfeld verwendet werden.  
Durch die räumliche Verschiebung kann außerdem das Bruthabitat des Wachtelkönigs auf  
der Naßwiese im Norden der ehemals geplanten Spülfläche geschont werden. Die konkre-  
ten Maßnahmen zur Eingriffsminimierung und Gestaltung des Spülfeldes sind dem Kapi-  
tel 7.5 Maßnahmengbiet Spülfeld Pagensand, sowie den entsprechenden Plänen 7.5-4 und  
7.5-5 zum Spülfeld Pagensand zu entnehmen. Hierzu zählen insbesondere eine gestalteri-  
sche Einbindung des Spülfeldes zur Minimierung der Beeinträchtigungen des Landschafts-  
bildes, die Minimierung von bauzeitlichen Auswirkungen auf angrenzende Gehölzbestände  
sowie Auswirkungen auf wertvolle Biotoptypen durch die eine geeignete Trassenführung  
der Spülrohrleitung und Entwässerung.

- **Möglichst geringe Veränderung der Durchflußquerschnitte**  
Baggergut aus Sanden und Kiesen mit geringen Schluffbeimengungen, bei dessen Verbringung relativ wenig Schwebstoffe freigesetzt werden, verbleibt im Gewässerbett, so daß eine möglichst geringe Veränderung der Durchflußquerschnitte erreicht und somit die Absenkung des Tideniedrigwassers verringert wird. Im Zusammenhang mit anderen Maßnahmen wirkt sich diese Maßnahme minimierend auf die Beeinträchtigungen durch Veränderung der Tidedynamik aus.
- **Verminderung der Umlagerung von Feinstmaterial**  
Bindiges Baggergutmaterial, bei dessen Verbringung in der Elbe verstärkt Schwebstoffe freigesetzt werden würden, wird außerhalb des Gewässerbettes untergebracht (Landseitige Verbringung von Baggermaterial). Dadurch werden die Beeinträchtigungen durch Umlagerung von Feinstmaterial (Sauerstoffzehrung, Verschlechterung des Lichtklimas, großflächige Sedimentation und Überdeckung strömungsberuhigter Bereich) so gering wie möglich gehalten.
- **Baggergutablagerungsflächen**  
Die Abmessungen der Baggergutablagerungsflächen wurden durch hydronumerische Modellversuche unter Gesichtspunkten erforderlicher Unterbringung der Baggermengen, strombaulicher Notwendigkeit und ökologischem Nutzen optimiert. Insgesamt wird durch das Strombaukonzept eine Verbesserung der Verhältnisse im Großbereich der Rhinplatte angestrebt, die infolge der hier auseinanderstrebenden Ebbe- und Flutströme und Querüberströmungen der Fahrrinne von den Wattflächen her zeitweise durch außerordentlich starke Sedimentation gekennzeichnet ist. Mit den Baggergutablagerungsflächen Krautsand und Hollerwettern-Scheelenkuhlen können die Unterhaltungsbaggerungen reduziert werden. Durch gezielte Baggergutablagerung am Ufer vor Krautsand wird der Flutstrom stärker zur Haupttrinne gedrängt. Die Baggergutunterbringung am Ufer zwischen Hollerwettern und Scheelenkuhlen drängt Ebbe- und Flutstrom vom schleswig-holsteinischen Ufer ab und sorgt damit für eine gleichmäßige Durchströmung des Gesamtquerschnittes und für eine verbesserte Durchströmung der Nebenrinnen.

### 5.2.3 Weitere Empfehlungen (Übernahme der Ergebnisse aus der UVS)

Zur weiteren Minimierung der unvermeidbaren Eingriffe in **aquatische Lebensgemeinschaften** werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- **Berücksichtigung der Lebens- bzw. Reproduktionszyklen bei der Durchführung der Maßnahme**

Baggerungen und wasserseitige Verklappungen sollten, soweit möglich, außerhalb der Hauptlebens- und Reproduktionszyklen der aquatischen Lebensgemeinschaften durchgeführt werden. Hauptlebens- und Reproduktionszyklen der aquatischen Lebensgemeinschaften finden in den Monaten April bis September statt, so daß sich die Durchführung der baulichen Maßnahmen möglichst auf die Monate Oktober bis März beschränken sollte.

- **Schonung potentieller Laichgebiete der Finte**

Vorbehaltlich weiterer Erkenntnisse sollte während der Laichperiode der Finte (Anfang Mai bis Mitte Juni) auf eine Nutzung der Baggergutablagerungsfläche "Twielenfleth" verzichtet werden, da es sich bei dieser Fläche um ein potentielles Laichgebiet der Finte handelt.

- **Beschränkung von Schiffsgeschwindigkeiten**

In besonders empfindlichen Bereichen der terrestrischen Lebensgemeinschaften (z. B. Hüllen) sollten die Schiffsgeschwindigkeiten beschränkt werden, um Schäden durch Schiffswellen zu minimieren.

### **5.3 Eingriffsermittlung**

Im Kapitel 5.2 wurden eingriffsvermeidende und eingriffsminimierende Maßnahmen entsprechend der Verpflichtung zur Unterlassung vermeidbarer Eingriffe nach § 8 BNatSchG dargestellt. Die verbleibenden Eingriffe sind unvermeidbar und damit auszugleichen. Im Kapitel 5.3 werden die in der UVS ermittelten und bewerteten vorhabensbedingten unvermeidbaren Eingriffe nach § 8 BNatSchG dargestellt. Da die Eingriffsermittlung im Rahmen der UVS erfolgte (siehe hierzu auch Kapitel 2.4 des vorliegenden LBP) werden sowohl vorhabensbedingte Auswirkungen als auch Eingriffe nachrichtlich aus der UVS übernommen. Zusätzlich vorab mitgeteilte Ergebnisse des Ergänzungsbandes der UVS sind ebenfalls eingearbeitet. Dabei konnten jedoch aufgrund des Bearbeitungsstandes des LBP nicht mehr alle differenzierten Eingriffsflächen des Ergänzungsbandes übernommen werden. Für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs wurden deshalb die abweichenden Angaben durch Pauschalangaben korrigiert. Die Kapitel 9 und 11 der UVS sind Grundlage des folgenden Kapitels des landschaftspflegerischen Begleitplanes. Zusätzlich sind die Ergebnisse der Eingriffsermittlung in den Karten.

- Ausbaubedingte Beeinträchtigungen der terrestrischen Lebensgemeinschaften (Karte 9.4-3)
- Ausbaubedingte Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften (Karte 9.4-2)
- Erhebliche oder nachhaltige Umweltauswirkungen (Karte 11-1)

der UVS dargestellt. Die Eingriffsermittlung stellt die Grundlage für die landschaftspflegerische Maßnahmenplanung dar.

Im folgenden werden zunächst in Kap. 5.3.1 die hydromechanischen Auswirkungen der vorhabensbedingten Maßnahmen beschrieben. Anhand der Konfliktursachen werden in Kap. 5.3.2 die Beeinträchtigungen der Schutzgüter erfaßt. Die Beschreibung beinhaltet neben direkten Auswirkungen durch Konfliktursachen indirekte Auswirkungen über Wirkfaktoren,

weitere potentiell mögliche Beeinträchtigungen sowie Auswirkungen auf Schutzgebiete für Arten und Biotope.

Beeinträchtigungen von Schutzgütern, die als Veränderungen der Gestalt und Nutzung von Grundflächen einzustufen sind, die die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen, sind als Eingriffe nach § 8 BNatSchG einzustufen.

In Kapitel 5.3.3 wird die flächenmäßige Erfassung der Eingriffe und die Bewertung der Erheblichkeit und Nachhaltigkeit entsprechend der UVS dargelegt. Verbleibende Beeinträchtigungsrisiken werden dargestellt.

### **5.3.1 Allgemeine Projektwirkungen**

Die vorhabenbedingten Maßnahmen (Baggerungen, wasserseitige Unterbringung des Baggergutes) verursachen neben direkten Auswirkungen auf einzelne Schutzgüter hydromechanische Änderungen im Gesamtsystem Unter- und Außenelbe, die ihrerseits Auswirkungen auf einzelne Schutzgüter nach sich ziehen (indirekte Wirkung der vorhabenbedingten Maßnahmen über Wirkfaktoren).

Im vorliegenden Kapitel werden die allgemeinen hydromechanischen Auswirkungen der vorhabenbedingten Maßnahmen, insbesondere auf die Tidedynamik, erläutert.

Die hydromechanischen Auswirkungen umfassen nach der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) die Teilaspekte:

- Ausbaubedingte Änderung der Tidedynamik der Tideelbe einschließlich Nebenflüsse,
- ausbaubedingte Änderung der Sturmflutkenngößen,
- morphologische Veränderungen,
- ausbaubedingte Änderung der Seegangsbelastung auf Ufer, Watten und Deiche sowie
- ausbaubedingte Änderung der schiffserzeugten Belastungen (Schiffswellen und Strömungen).

Das Kapitel 5.3.1 faßt die für den LBP wesentlichen Aussagen des Kapitels 5 “Hydro-mechanik” (Zusammenfassung der Gutachten der BAW-AK im MATERIALBAND I) sowie die Aussagen zur Entwicklungsprognose bei Verwirklichung des Vorhabens aus Kapitel 9.1.1 “Hydrologie und Morphologie” der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) zusammen und gibt einen Überblick über die Tendenzen der hydromechanischen Auswirkungen. Die Tabellen in Kapitel 5.3.1 wurden aus dem Kapitel 9.1.1 der UVS übernommen bzw. stellen eine Zusammenfassung von Inhalten des Kapitel 9.1.1 dar. Fachliche Grundlagen und Herleitungen sind den einzelnen Fachgutachten und Kapitel 5 der UVS zu entnehmen.

Aufbauend auf Kapitel 5.3.1 des LBP werden in Kapitel 5.3.2 die Konfliktursachen und Wirkfaktoren und ihre Auswirkungen auf die Schutzgüter dargestellt.

### 5.3.1.1 Ausbaubedingte Änderung der Tidedynamik

Die Fahrrinnenvertiefung führt primär zu einer Verringerung der Sohlreibung. Dies hat eine stärkere Bündelung des Hauptdurchflusses zur Folge. Dies führt, insbesondere in den schon tieferen Bereichen, die nicht ausgebaggert werden und deren Querschnitt somit nicht erweitert wird, zu einer Strömungszunahme. Die durch die veränderten Tideverhältnisse und Strömungen verstärkte Erosion der Sohle und der Böschungen (Tiefen- und Seitenerosion) in der Hauptstromrinne wird als "morphologischer Nachlauf" bezeichnet, der schließlich zu einem neuen hydrodynamisch-morphologischen Gleichgewicht führt. Dieser morphologische Nachlauf wurde bei den Modellrechnungen der BAW bereits in die Ausbautopographie einbezogen.

#### Tideelbe

- **Tidewasserstände und Tidehub**

Die Tidewasserstände und Tidehübe weisen aktuell eine natürliche, von astronomischen und mittleren meteorologischen Einflüssen abhängige Variation von einem Meter auf, wobei der Windeinfluß auf die Tidedynamik der Elbe von Windrichtung und -stärke abhängt.

Um das größtmögliche Ausmaß der Änderung der Tidewasserstände und Tidehübe zu ermitteln, wurden die veränderten Verhältnisse bei Springtiden betrachtet, da dann die ausbaubedingte Verminderung der Energiedissipation (Energieumwandlung infolge Reibung) am stärksten wirksam wird.

Für den Pegel St. Pauli (größter Tidehub im Untersuchungszeitraum = ca. 4,10 m) wird bei Springtide und geringem Oberwasserzufluß eine Verstärkung des Tidehubs von 10,5 cm prognostiziert (siehe Tab. 5.3-1). In der energiewachen Nipptidephase ergibt sich eine Verstärkung des Tidehubes um ca. 7 cm. Die ausbaubedingten Änderungen der Tidewasserstände werden sich im Zusammenhang mit den astronomischen Tidevariationen zwischen diesen beiden Werten bewegen.

**Tab. 5.3-1: Ausbaubedingte Änderungen der Tidewasserstände (MATERIALBAND I)**

| Maximale Änderung des Tnw |              | Maximale Änderung des Thw |              | Änderung des Tidehubes                                     |
|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|
| Fahrrinnen-km (N)         | Änderung     | Fahrrinnen-km (N)         | Änderung     |  |
| 585 - 597                 | > 2 bis 3 cm |                           |              | Maximale Veränderung des Thb um 10,5 cm am Pegel St. Pauli |
| 597 - 603                 | > 3 bis 4 cm |                           |              |  |
| 603 - 607                 | > 4 bis 5 cm |                           |              |  |
| 607 - 611                 | > 5 bis 6 cm | 597 - 663                 | > 3 bis 4 cm |  |
| 611 - 640                 | > 6 bis 7 cm |                           |              |  |
| 640 - 650                 | > 5 bis 6 cm |                           |              |  |
| 650 - 667                 | > 4 bis 5 cm | 663 - 678                 | > 2 bis 3 cm |  |
| 667 - 681                 | > 3 bis 4 cm | 678 - 688                 | > 1 bis 2 cm |  |
| 681 - 712                 | > 2 bis 3 cm |                           |              |  |
| 712 - 726                 | > 1 bis 2 cm | 688 - 745                 | = 1 cm       |  |
| 726 - 745                 | < 1 cm       |                           |              |  |

Insgesamt werden für die Außenelbe bei Spring-Nipp-Zyklen westlich von Cuxhaven keine Änderungen prognostiziert. Im Bereich zwischen Cuxhaven und Brokdorf wird eine Tidehubverstärkung von 2 cm auftreten, um dann bis St. Pauli auf 10,5 cm anzusteigen. Oberhalb des Hamburger Hafens klingen die ausbaubedingten Änderungen des Tideniedrigwassers und des Tidehubs deutlich ab. Die Erhöhung des Tidehochwassers beträgt im Bereich zwischen Hamburg und dem Wehr Geesthacht noch bis zu 4 cm. Diese prognostizierten Änderungen der Tidewasserstände werden auch bei ausgeprägten West- oder Ostwindwetterlagen nicht überstiegen werden.

Insgesamt sind die ausbaubedingten Veränderungen der Tidewasserstände und des Tidehubs im Verhältnis zum bereits stark veränderten Ist-Zustand gering. Trotzdem bedeutet diese geringfügige Änderung eine Verschlechterung in den Untersuchungsabschnitten I und II und die Fortsetzung der negativen Trends in Untersuchungsabschnitt III.

Selbst die geringe Änderung des MThw führt zu erheblichen und nachhaltigen Auswirkungen auf die Ufervegetation und die darin lebende Tierwelt (s. Kap. 5.3.3 des LBP). Die für den terrestrischen Bereich (Schutzgut Flora und Fauna) bedeutsame Erhöhung des MThw beträgt bei Brokdorf 1 cm, nahe der Störmündung 2 cm, bei Pagensand 3 cm, zwischen Blankenese und Köhlbrandthöft 3,8 cm und in der oberen Tideelbe 3,4 cm.

• **Überflutungsdauer**

Die Überflutungsdauer wird durch die Absenkung des Tideniedrigwassers im Bereich der Wattkanten an der jetzigen Niedrigwasserlinie abnehmen, während sie durch die Erhöhung des Tidehochwassers in den höher gelegenen Wattbereichen zunehmen wird. Die Überflutungsdauer an der Niedrigwasserlinie wird dabei unterhalb von Glückstadt um weniger als 5 Minuten abnehmen und in den tiefliegenden Bereichen der Wattgebiete Fährmannsand,

am Haskalbsand und im Mühlenberger Loch um drei bis zehn Minuten abnehmen. In den höher gelegenen Wattbereichen wird die Überflutungsdauer um ein bis fünf Minuten zunehmen (siehe Tab. 5.3-2).

| <b>Tab. 5.3-2: Überflutungsdauer (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b>                  |  |
|--|--|
| <b>Ist-Zustand:</b><br>Höchste Überflutungsdauer im Bereich der Wattkanten der Niedrigwasserlinien > 10 Stunden. |  |
| <b>Elbabschnitt</b>  | <b>Ausbaubedingte Änderung</b>   |
| Wattkanten der Niedrigwasserlinie unterhalb von Glückstadt   | Abnahme von weniger als 5 Minuten.   |
| Wattgebiete Fährmannsand, am Haskalbsand und im Mühlenberger Loch  | Abnahme in den tiefliegenden Bereichen um 3 bis 10 Minuten,<br>Zunahme in den höher gelegenen Wattgebieten um 1 bis 5 Minuten. |

- **Flut- und Ebbedauer**

Die Flut- und Ebbedauer (Anstiegsphase von Tideniedrigwasser bis Tidehochwasser und umgekehrt) wird sich durch die vorhabenbedingten Maßnahmen unterhalb der Ostemündung um weniger als eine Minute, im Streckenabschnitt Glückstadt um maximal fünf (im Durchschnitt drei) Minuten und von Pagensand bis Geesthacht um weniger als zwei Minuten ändern (siehe Tab. 5.3-3). Die Änderungen sind nur sehr geringfügig.

| <b>Tab. 5.3-3: Flut- und Ebbedauer (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b>   |  |
|---|--|
| <b>Ist-Zustand:</b><br>Flutdauer von mindestens 5½ Stunden in der Außenelbe und mindestens 3½ Stunden am Wehr Geesthacht. Ebbedauer von mindestens 6½ Stunden in der Außenelbe und mindestens 8 Stunden am Wehr Geesthacht. |  |
| <b>Elbabschnitt</b>   | <b>Ausbaubedingte Änderung</b>   |
| unterhalb der Ostemündung   | Zu- oder Abnahme von weniger als 1 Minute                                |
| Streckenabschnitt Glückstadt  | Zunahme der Flutdauer und Abnahme der Ebbedauer von maximal 5 Minuten    |
| oberhalb Pagensand bis zum Wehr Geesthacht  | Zunahme der Flutdauer und Abnahme der Ebbedauer um weniger als 2 Minuten |

- **Mittlere und maximale Flut- und Ebbestromgeschwindigkeiten**



Aktuell treten die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten (mittlere und maximale Flut- sowie mittlere und maximale Ebbestromgeschwindigkeiten) in der tiefen, hydraulisch “glatten” Hauptrinne auf. Durch die ausbaubedingten Maßnahmen werden die Strömungsgeschwindigkeiten in Bereichen,

- a) in denen das Fahrwasser vertieft wird, zunehmen und in Bereichen,
- b) in denen zudem eine Querschnittserweiterung vorgenommen wird, abnehmen.

Die stärksten Strömungszunahmen werden dabei ebenfalls in der hydraulisch “glatten” Hauptrinne auftreten. Im Vergleich zum Ist-Zustand werden die Strömungszunahmen mit 0 bis 3 cm/s und an einzelnen Stellen mit bis zu 5 cm/s nur gering ausfallen (siehe Tab. 5.3-4).

**Tab. 5.3-4: Strömungsgeschwindigkeiten (mittlere und maximale Flut- und Ebbeströmungsgeschwindigkeiten) (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| <b>Ist-Zustand:</b><br>Mittlere und maximale Strömungsgeschwindigkeiten in der Hauptrinne zwischen 0,6 und 2 m/s |  |
|--|--|
| <b>Elbabschnitt</b>  | <b>Ausbaubedingte Änderung</b>   |
| Elbmündungsgebiet bis Wedel  | Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten in der Fahrrinne überwiegend um 0 bis 3 cm/s, vereinzelt bis 5 cm/s. Unmittelbar seitlich der Fahrrinne bereichsweise leichte Geschwindigkeitsabnahmen von 0 bis 3 cm/s. Auf den Wattgebieten und in den Nebenrinnen keine nachweisbaren ausbaubedingten Strömungsänderungen (< 1 cm/s). |
| Wedel bis Teufelsbrück   | Abnahme der Strömungsgeschwindigkeiten   |
| Teufelsbrück bis zur Ausbaugrenze in der Nor- der- bzw. Süderelbe  | Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten um 0 bis 3 cm/s.  |
| Oberhalb der Ausbaustrecken bis zur Ilmenau- mündung   | Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten um 0 bis 3 cm/s.  |
| Oberhalb der Ilmenaumündung  | Zunahme des maximalen Flutstromes < 3 cm/s und des mittleren Flutstromes < 1 cm/s. Zunahme der maximalen und mittleren Ebbestromgeschwindigkeit < 1 cm/s.  |
| Hahnöfer Nebanelbe   | Kleinräumig Änderungen der maximalen Flutstromgeschwindigkeiten zwischen $\pm 1$ cm/s bis $\pm 3$ cm/s. Veränderung der mittleren und maximalen Ebbestromung unter $\pm 1$ cm/s.   |
| Übergangsbereich von der Hahnöfer Nebanelbe zum Mühlenberger Loch  | Leichte Abnahme der mittleren und maximalen Ebbestromgeschwindigkeiten (0 bis 3 cm/s).   |
| Mühlenberger Loch  | Veränderungen innerhalb eines Schwan- kungsbereiches von $\pm 3$ cm/s, größtenteils unter $\pm 1$ cm/s.  |

• **Flut- und Ebbestromdauer**

Die Dauer des Ebbe- und Flutstromes wird vom Wehr Geesthacht bis Glückstadt im wesentli- chen durch den Oberwasserzufluß bestimmt. Während bei niedrigen Oberwasserzuflüssen die Flutstromkenterung z. B. bei Blankenese erst eine  $\frac{3}{4}$  Stunde nach Tidehochwasser eintritt, kann dies bei extrem hohen Oberwasserzuflüssen bereits vor Eintreten des Tidehochwassers geschehen.

Durch den Ausbau wird sich die Flut- und Ebbestromdauer aufgrund der geringen Änderung der Tidedynamik auch nur in sehr geringem, in der Natur nicht meßbarem Umfang (0 bis 3 min) ändern. Dies gilt sowohl für die Zunahme des Flutstromes als auch für die Abnahme des Ebbestromes (siehe Tab. 5.3-5).

| <b>Tab. 5.3-5: Flut- und Ebbestromdauer (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b>      |  |
|---|--|
| <b>Ist-Zustand:</b><br>Flutstromdauer oberhalb Teufelsbrück ca. 4 bis 5 Stunden. Ebbestromdauer > 7 Stunden |  |
| <b>Elbabschnitt</b>   | <b>Ausbaubedingte Änderung</b>   |
| Oberhalb Teufelsbrück   | Verlängerung der Flutstromdauer und Verkürzung der Ebbestromdauer von 0 bis 3 Minuten  |
| Teufelsbrück bis Brunsbüttel  | Änderungen von 0 bis 1 Minute, örtlich maximal $\pm 3$ Minuten   |
| Unterhalb Brunsbüttel   | Überwiegend Zunahmen der Flutstromdauern um ca. 1 bis 3 Minuten in Verbindung mit entsprechenden Abnahmen der Ebbestromdauer |

- **Transportkapazität**

Die Transportkapazität spiegelt in potenziert Form die Strömungsverteilung wider, da der Sedimenttransport des elbetypischen Feinsandes, sofern eine kritische Strömungsgeschwindigkeit überschritten wird, in der dritten bis vierten Potenz der Sedimentationsgeschwindigkeit erfolgt.

Entsprechend der Strömungsgeschwindigkeiten treten die höchsten Transportkapazitäten bei Flut- und Ebbestrom in der Hauptrinne auf. Im Ist-Zustand erfolgt unterhalb des Hamburger Hafens der Sedimenttransport in der Springtidephase bei niedrigem Oberwasserzufluß stromauf. In den Bereichen querab der Wedeler Au, der Rhinplatte und des Osteriffstacks sowie in der Außenelbe treten örtliche Unstetigkeiten der residuellen (als Rest zurückbleibenden) Transportkapazität auf, die zu Sedimentationen führen und die heutigen Baggerstellen markieren.

Ausbaubedingt werden sich die Transportkapazitäten in der Hauptstromrinne sowohl für die Flut- als auch für die Ebbestromphase um 0 bis 3 % (örtlich bis zu 5 %) erhöhen (siehe Tab. 5.3-6). Zwischen Brunsbüttel und dem Hamburger Hafen überwiegt die Zunahme der Transportkapazität der Flutstromphase die der Ebbestromphase, so daß in der Springtidephase bei niedrigem Oberwasserzufluß ein verstärkter Transport von Feinsand stromaufwärts zu erwarten ist. Bei höheren Oberwasserzuflüssen wird mit dem Ebbestrom die ebbestromorientierte Transportkapazität verstärkt.

Insgesamt werden die Änderungen der Transportkapazitäten gering ausfallen.

**Tab. 5.3-6: Transportkapazitäten (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| <b>Ist-Zustand:</b><br>Höchste Transportkapazitäten in der Hauptrinne. Während der Springtidephase mit niedrigem Oberwasserzufluß Stromauftransport von Feinsand unterhalb des Hamburger Hafens |   |
|---|---|
| <b>Elbabschnitt</b>   | <b>Ausbaubedingte Änderung</b>  |
| Gesamtes Untersuchungsgebiet  | Erhöhung der Transportkapazitäten zwischen 0 und 3 %, in einzelnen Bereichen bis 5 %  |
| Durchströmte Seiten- und Flachwasserbereiche sowie Nebanelben   | Änderungen unter der Nachweisgrenze von $\pm 1$ %   |
| Zwischen Brunsbüttel und dem Hamburger Hafen  | Bei niedrigem Oberwasserzufluß während der Springtidephase Zunahme der Transportkapazität in der Flutstromphase stärker als in der Ebbestromphase und infolgedessen verstärkter Stromauftransport von Feinsand an der Sohle. Bei höheren Oberwasserabflüssen wird der Ebbestrom und damit dessen Transportkapazität verstärkt |

• **Salzgehalte/Brackwasserzone**

Die Lage der Brackwasserzone in der Tideelbe wird durch die Gezeiten, Windstauwirkungen von der See her und die Menge des Oberwasserzuflusses beeinflusst. Da das salzhaltige Meerwasser eine höhere Dichte aufweist, bildet sich ein stromaufwärts gerichteter Druck- und Dichtegradient aus. Dieser bewirkt, daß sich in der tiefen Rinne sohnah das Strömungsprofil verstärkt und so das Salzwasser stromauf transportiert wird. Während in Zeiten niedriger Oberwasserzuflüsse das stromaufwärtige Verschieben der Brackwasserzone über mehrere Wochen erfolgt, verschiebt sich die Brackwasserzone bei einer Verstärkung des Oberwasserzuflusses innerhalb weniger Tage wieder seewärts.

Infolge der Fahrrinnenvertiefungen seit Beginn dieses Jahrhunderts wurde der Bereich, in dem sich die Brackwasserzone bewegt, bereits um 20 km stromaufwärts verschoben. Heute liegt er im Bereich unterhalb Brunsbüttel bis Wedel. Bei mittlerem Oberwasserzufluß befindet sich die obere Grenze im Bereich Glückstadt/Schwarztonnensand.

Ausbaubedingt wird sich die Brackwasserzone durch die geringe Vertiefung im Sockelbereich nur mehr geringfügig stromaufwärts bewegen. Unterhalb des Sockels wird im Abschnitt Brunsbüttel bis zur Außenelbe eine geringfügige Verminderung der Salzgehalte um weniger als 1 ‰ durch die hier verstärkte ausbaubedingte Bündelung des Ebbestromvolumens und somit des Oberwasseranteils erfolgen (siehe Tab. 5.3-7).

**Tab. 5.3-7: Salzgehalte/Brackwasserzone (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

**Ist-Zustand:**

Bei hohem Oberwasserzufluß unterhalb Brunsbüttel Minimalwert von 2 ‰, bei niedrigem Oberwasserzufluß im Bereich Glückstadt Maximalwert von 5 ‰ und im Bereich Cuxhaven Maximalwerte von ca. 27 ‰.

Lage der oberen Brackwassergrenze bei mittleren Oberwasserzuflüssen bei Glückstadt und bei niedrigen Oberwasserzuflüssen bei Lühesand-Nord

| Elbabschnitt          | Ausbaubedingte Änderung                |
|-----------------------|--|
| unterhalb Brunsbüttel | Verringerung des Salzgehaltes von <1 ‰ |
| Bereich Glückstadt    | Zunahme von ca. 0,1 ‰                  |
| Bereich Stadersand    | Zunahme ca. 0,05 ‰                     |
| Bereich Wedel         | Zunahme ca. 0,02 ‰                     |

**Elbenebenflüsse**

Die Elbenebenflüsse weisen hinsichtlich ihrer Tidedynamik z. T. recht große Unterschiede auf. So ist der Tideeinfluß von Ilmenau, Este, Schwinge und Oste im Gegensatz zu den Nebenflüssen Lühe, Pinnau, Krückau und Stör künstlich durch Bauwerke (z. B. Wehre) begrenzt. Alle Nebenflüsse, bis auf die Schwinge, werden jedoch durch eine starke Gezeitendynamik zumindest im Mündungsbereich und stromaufwärts durch stark abnehmende Wassertiefen geprägt. In Ilmenau, Este, Lühe, Pinnau und Krückau nehmen die hydraulisch wirksamen Wassertiefen oberhalb der Einmündung in die Elbe kontinuierlich auf 1 bis 2 m unter MTnw ab, wodurch die einlaufende Tide stromaufwärts aufgrund der starken Reibung eine deutliche Dämpfung erfährt. Diese Dämpfung wirkt sich wegen der sehr geringen Wassertiefen insbesondere in der Niedrigwasserphase auf die einlaufende Tide aus. In dem nur 4,5 km langen Tidesystem der Schwinge hingegen wird die Tide aufgrund des kanalartigen Ausbaus nur wenig gedämpft.

• **Tidewasserstände**

Die ausbaubedingten Niedrigwasserabsenkungen in der Tideelbe wirken sich im Mündungsbereich der Nebenflüsse in vollem Umfang aus, klingen jedoch flußaufwärts mit den stark abnehmenden hydraulisch wirksamen Wassertiefen deutlich ab. So sind die ausbaubedingten Tideniedrigwasserabsenkungen der Tideelbe in den Nebenflüssen **Lühe**, **Pinnau** und **Krückau**, die noch einen weitgehend natürlichen Charakter aufweisen, bereits nach 4 bis 6 km flußaufwärts auf 0 cm abgedämpft. Oberhalb dieser 4 bis 6 km erhöht sich das Tideniedrigwasser aufgrund des vergrößerten Tidehubes und der entsprechend ein- und ausschwingenden Tidewassermengen sogar um wenige Millimeter. In der Hochwasserphase ist die Reibung geringer, so daß die ausbaubedingten Veränderungen des Tidehochwassers in nahezu vollem Ausmaß bis zur Tidegrenze wirken. Gleichzeitig erhöhen sich entsprechend die Tidestromvolumina sowie die Flut- und Ebbestromgeschwindigkeiten, allerdings in kaum meßbarem Ausmaß. Somit ist auch keine ausbaubedingte Verlandungswirkung in den durchströmten Querschnitten der Elbenebenflüsse zu erwarten.

Die **Stör** und die **Oste** stellen die größten tidebeeinflussten Nebenflußsysteme der Tideelbe dar. Im Mündungsbereich der Stör beträgt die Absenkung des Tideniedrigwassers 3 cm und klingt bei Itzehoe auf 0 cm aus. Die Erhöhung des Tidehochwassers beträgt an der Mündung ca. 1 cm und klingt allmählich bis Rensing, wo die obere "natürliche" Tidegrenze liegt, aus. Entsprechend der geringen Erhöhung der Flut- und Ebbestromgeschwindigkeiten ist eine Verstärkung von Verlandungsintensitäten in den hydraulisch wirksamen durchströmten Querschnitten der Stör nicht zu erwarten.

Da sich in der Tideelbe auf Höhe der Ostemündung das Tidehochwasser nicht erhöht und das Tideniedrigwasser nur um 1 bis 2 cm absinkt, treten in der Ostemündung ausbaubedingt nur geringe Änderungen der Tidedynamik auf. Es wird keine Änderung des Tidehochwassers in der Oste eintreten. Die Absenkung des Tideniedrigwassers klingt etwa 25 bis 30 km stromaufwärts auf 0 ab. Dies bedingt eine nur schwache Erhöhung des Tidehubes und der Flut- und Ebbestromgeschwindigkeiten, so daß auch in diesem Nebenfluß eine ausbaubedingte Verstärkung der Verlandungstendenzen ausgeschlossen werden kann.

Die Änderungen der Tidewasserstände für die Elbenebenflüsse sind in Tabelle 5.3-8 zusammengestellt.

**Tab. 5.3-8: Ausbaubedingte Veränderungen der Tidewasserstände für die Elbenebenflüsse (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| <b>Ist-Zustand:</b>   |                            |                       |              |                       |              |   |   |
|---|----------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|---|---|
| Tidehub in den Mündungsbereichen beträgt zwischen 2,8 m (Stör) und 3,4 m (Este) |                            |                       |              |                       |              |   |   |
| Nebenfluß   | Bereich                    | Differenz im Thw [cm] |              | Differenz im Tnw [cm] |              |   |   |
|   |                            |                       | “worst case” |                       | “worst case” |   |   |
| Ilmenau   | Ilmenau-Sperrwerk          | + 3 bis + 4           | +4           | - 2 bis - 3           | - 6          |   |   |
|   | Luhemündung                |                       |              | - 1 bis - 2           | - 3          |   |   |
|   | Schleuse Fahrenholz        |                       |              | 0                     | 0            |   |   |
| Este  | Mündung                    | + 4                   | + 5          | - 5 bis - 6           | - 10         |   |   |
|   | Moorende                   |                       |              | - 1                   | - 2          |   |   |
|   | Buxtehude                  |                       |              | - 1                   | - 2          |   |   |
| Lühe  | Mündung                    | + 4                   | + 5          | - 5                   | - 9          |   |   |
|   | Straßenbrücke Steinkirchen | + 4                   | + 5          | ± 1                   | ± 2          |   |   |
|   | Horneburg                  | + 3                   | + 4          | + 1                   | + 1          |   |   |
|   | Daudieck (Aue)             | 0                     | 0            | 0                     | 0            |   |   |
| Schwinge  | Mündung                    | + 3                   | + 4          | - 4                   | - 7          |   |   |
|   | Straßenbrücke Klappbrücke  |                       |              | - 2                   | - 4          |   |   |
|   | Stade                      |                       |              | - 2                   | - 4          |   |   |
| Pinnau  | Mündung                    | + 3                   | + 4          | - 3                   | - 7          |   |   |
|   | Uetersen                   | + 3                   | + 4          | 0 bis + 1             | ±1           |   |   |
|   | Pinneberg                  | + 2                   | + 3          | + 1                   |              |   |   |
|   | Wulfmühle                  | 0                     | 0            | 0                     | 0            |   |   |
| Krückkau  | Mündung                    | +3 bis +4             | +4           | - 3                   | - 6          |   |   |
|   | BWStr - km 3,0             |                       |              | 0                     | - 1          |   |   |
|   | Straßenbrücke B 5          |                       |              | + 3                   | 3            | 0 | 0 |
|   | Straßenbrücke BAB 23       |                       |              | 0                     | 0            | 0 | 0 |
| Stör  | Mündung                    | + 1                   | + 2          | - 3                   | - 4          |   |   |
|   | Breitenburg                |                       |              | 0                     | 0            |   |   |
|   | Rensing                    |                       |              | 0                     | 0            |   |   |
| Oste  | Mündung                    | 0                     | 0            | - 1                   | - 2          |   |   |
|   | Hechthausen                |                       |              | 0                     | 0            |   |   |

• **Salzgehalte**

Die Mündungen von **Pinnau** und **Krückkau** liegen im oberen Bereich der Brackwasserzone, so daß sich die ausbaubedingten Veränderungen der Salzgehalte im Elbewasser auch auf diese Nebenflüsse auswirken. In den Unterläufen der Pinnau und der Krückkau werden sich die Salzgehalte jedoch nur bis ca. 0,03 ‰ erhöhen (siehe Tab. 5.3-9).

Die **Stör** und die **Oste** weisen eine eigene Brackwasserzone auf. Entsprechend der geringen ausbaubedingten Veränderung der Tidedynamik der Elbe im Mündungsbereich dieser beiden Flüsse sind auch die ausbaubedingten Änderungen in Stör und Oste nur gering. So beträgt die Erhöhung der Salzgehalte der Stör im Mündungsbereich 0,1 ‰ und klingt bei Kasenort

(15 km stromaufwärts) auf 0 ab. Auch in der Brackwasserzone der Oste ist der Salzgehaltsanstieg nur gering. Die Brackwasserzone wird sich ausbaubedingt leicht stromab verschieben.

| <b>Tab. 5.3-9: Salzgehalte in den Nebenflüssen (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b>       |  |
|---|--|
| <b>Ist-Zustand:</b><br>Maximale Salzgehalte zwischen 1 ‰ in der Pinnaumündung und bis zu 15,5 ‰ in der Ostemündung. |  |
| <b>Nebenfluß</b>  | <b>Ausbaubedingte Änderung</b>   |
| Pinnau und Krückau  | Zunahme der Salzgehalte im Unterlauf von ca. 0,03 ‰  |
| Stör  | Zunahme der maximalen Salzgehalte in der Mündung um ca. 0,1 ‰.<br>Erhöhung der mittleren Salzgehalte am Störsperwerk um 0,05 ‰,<br>zwischen Störsperwerk und Kasenort 0 bis 0,05 ‰, oberhalb Kasenort keine Änderung |
| Oste  | Leichte Verschiebung der Brackwasserzone stromab. Absinken der Salzgehalte unterhalb von Osten bis zur Ostemündung von 0 bis ca. 0,06 ‰  |

### 5.3.1.2 Ausbaubedingte Änderung der Sturmflutkenngrößen

Die ausbaubedingten Erhöhungen der Sturmflutscheitelwasserstände (= Sturmflutkenngrößen) bleiben nach Berechnungen der BAW-AK (MATERIALBAND I) insgesamt auch unter extremen Randbedingungen unter 1,5 cm. Sie erreichen deutlich geringere Werte als bei mittleren Tidebedingungen, da bei höheren Sturmflutwasserständen ein deutlich größerer Durchflußquerschnitt wirksam wird. Infolge dessen wirkt sich die ausbaubedingte Querschnittserweiterung an der Fahrrinnensohle in geringerem Maße aus als bei mittleren Tideverhältnissen.

Die Fortschrittsgeschwindigkeit der Tidewelle erhöht sich durch die Vertiefung der Fahrrinne. Daher treten die Scheitelwasserstände am Pegel St. Pauli bei mittleren Sturmfluten bis zu 5 Minuten und bei extremen Sturmfluten um 1 bis 2 Minuten früher ein als im Ist-Zustand (siehe Tab. 5.3-10). Auswirkungen auf die Nebenflüsse sind nicht zu erwarten.

Insgesamt sind die Veränderungen der Sturmflutkenngrößen so gering, daß der Betrieb der Sperrwerke nicht geändert werden muß. Auswirkungen auf die Nebenflüsse und die dahinterliegenden Überschwemmungsbereiche sind nicht zu erwarten.



**Tab. 5.3-10: Sturmflutkenngrößen (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Elbabschnitt                                     | Ausbaubedingte Änderung   |
|--|---|
| innerer Ästuarbereich von Glückstadt bis Hamburg | höchster ausbaubedingter Anstieg der Sturmflutscheitelwasserstände bei allen drei modellierten Sturmfluten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anstieg der Scheitelwasserstände von 2 bis 2,5 cm bei der - im Vergleich zu den anderen modellierten Sturmfluten - etwas niedrigeren Flut vom 28.01.1994 ("füllige" Windstaukurve)</li> <li>• Anstieg der Scheitelwasserstände um 1 bis 1,5 cm bei der höchsten bisher im Untereelberaum aufgetretenen Sturmflut vom 03.01.1976 ("steile" Windstaukurve)</li> <li>• Anstieg der Scheitelwasserstände von etwa 1 cm bei der extremen Bemessungssturmflut</li> </ul> |
| Pegel St. Pauli                                  | Eintritt der Sturmflutscheitelwasserstände bei mittleren Sturmfluten bis zu ca. 5 Minuten früher und bei extremen Sturmfluten 2 bis 1 Minute früher   |

### 5.3.1.3 Ausbaubedingte Änderung der Seegangsbelastung auf Ufer, Watten und Deiche

Berechnungen des Instituts Delft Hydraulics (im Auftrag der BAW-AK) ergaben, daß die Änderungen der Wellenhöhen ausbaubedingt auch bei extremen Sturmfluten kleiner als  $\pm 2$  cm bleiben. Die ausbaubedingten Änderungen des Seegangs liegen somit unterhalb des nachweisbaren Bereiches, so daß keine bedeutsamen Veränderungen in der Belastung der Ufer, Watten und Deiche festgestellt werden. Auch im inneren Teil des Elbeästuars sind keine nennenswerten Mehrbelastungen der Deiche und Deckwerke sowie Auswirkungen auf die morphologische Entwicklung der Sände und Watten zu erwarten.

### 5.3.1.4 Ausbaubedingte Änderung der schiffserzeugten Belastungen (Schiffswellen und Strömungen)

Modellversuche der BAW-AK haben gezeigt, daß bei 12 kn und 15 kn Schiffsgeschwindigkeit die ausbaubedingte Querschnittserweiterung gegenüber der Erhöhung der Wasserverdrängung durch die größeren Schiffe (PANMAX- und POST-PANMAX-Schiffe) mit einem Tiefgang von 13,80 m (gegenüber 12,80 m im Ist-Zustand) überwiegt. Die erzeugten Schiffswellen werden also durch den Ausbau der Unter- und Außenelbe tendenziell abnehmen.

In Bereichen, in denen keine Querschnittserweiterungen vorgenommen werden und der morphologische Nachlauf nur zu geringen Querschnittsaufweitungen führt, können örtliche Belastungszunahmen entstehen. In diesen Abschnitten sind jedoch aufgrund der ausgeprägten

Übertiefen und der damit großen hydraulischen Querschnitte nicht die höchsten schiffserzeugten Belastungen zu erwarten.

Im Ist-Zustand treten jedoch hinsichtlich der schiffserzeugten Belastungen bereits Probleme auf, die jeweils Bereiche betreffen, in denen zu hohe Schiffgeschwindigkeiten gefahren werden. Diese Probleme werden durch den Ausbau nicht vermindert, so daß auch künftig bei Schiffsgeschwindigkeiten von über 12 kn gegenüber dem Wasser von großen, tief abgeladenen Containerschiffen in engen Querschnitten der Unterelbe überproportional erhöhte Schiffswellen und Rückströmungen verursacht werden.

### **5.3.1.5 Morphologische Veränderungen**

Das Relief der Elbe im Untersuchungsgebiet wird durch die geplante Maßnahme direkt (Baggerungen) oder indirekt (Tidedynamik) verändert. Die Baumaßnahmen wirken direkt auf das Relief des Flußbettes, indem

- die Fahrrinne bereichsweise durch Baggerungen vertieft wird,
- die Fahrrinne bereichsweise verbreitert oder ihre Sollbreite reduziert wird,
- das Baggergut z. T. im Strom verklappt wird und dort zunächst zum großen Teil sedimentiert,
- das Baggergut z. T. seitlich der Fahrrinne in Baggergutablagerungsflächen eingebaut wird.

Zudem haben die Baumaßnahmen bzw. Eingriffe in die Gewässersohle Veränderungen der Tidedynamik zur Folge, die

- über veränderte Strömungsgeschwindigkeiten in Verbindung mit dem Sedimentations- und Erosionsverhalten auf das Relief der Gewässersohle zurückwirken und
- sich über veränderte Wasserstände, Überflutungsdauern, Strömungsgeschwindigkeiten sowie Sedimentations- und Erosionsverhalten auf die terrestrischen Flächen (Deichvorland), die Ufer, die Watt- und Flachwasserbereiche und insgesamt auf die Strukturvielfalt auswirken.

Die Auswirkungen auf die morphologischen Strukturen werden im folgenden getrennt nach Deichvorland und Elbinseln, Wattflächen, Flachwasser sowie Tiefwasser (Gewässersohle) dargestellt. Des weiteren wird auf die Auswirkungen auf die morphologischen Strukturen im Uferbereich und in den Nebenflüssen eingegangen.

- **Deichvorland und Elbinseln**

Die morphologische Entwicklung des bei Sturmfluten überfluteten Deichvorlandes infolge des geplanten Fahrrinnenausbaus wird durch die Veränderungen der Tidewasserstände, der Sturmflutwasserstände und der Strömungen bestimmt.

Für die Vordeichsländer und Elbinseln wird keine Zu- oder Abnahme der Strömungen prognostiziert. Dementsprechend können strömungsbedingte Erosionen in diesen Bereichen ausgeschlossen werden. Durch den Anstieg des MThw und die dadurch bedingte Verlängerung der Überflutungsdauer werden jedoch Uferbiotope beeinträchtigt. Die Schädigung der Vegetation erhöht die Gefahr von Erosionen im Uferbereich, da die strömungsberuhigende Wirkung der Pflanzen fehlt.

Verstärkte Sedimentationen werden nur in äußerst geringem Umfang erfolgen. Sie hängen von der prognostizierten Erhöhung der Sturmflutwasserstände von bis zu 2,5 cm und dem dadurch erhöhten Schwebstoffeintrag in die Vordeichsflächen ab.

Die ausbaubedingten Änderungen der Seegangsbelastung bleiben unter einer nachweisbaren Größe.

- **Wattflächen**

Die Absenkung des Tnw und die Erhöhung des Thw bewirkt eine bereichsweise Vergrößerung der Wattflächen. Über morphologische Veränderungen der Wattflächen aufgrund geänderter Strömungen, verändertem Schwebstofftransport und veränderten Überflutungsdauern können nur Trendaussagen getroffen werden.

Die Wattflächen werden sich in Abhängigkeit von der örtlichen Geländeneigung im Niedrig- und Hochwassersaum sowie dem Ausmaß der Tideniedrigwasserabsenkung und Tidehochwassererhöhung vergrößern (siehe Tab. 5.3-11).

| <b>Tab. 5.3-11: Änderung der Wattflächengröße (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b>  |  |
|---|--|
| Außenelbe seewärts von Cuxhaven   | – Keine ausbaubedingten Veränderungen, da Wasserstandsänderungen von nur < 1 cm prognostiziert werden.   |
| Cuxhaven bis Brunsbüttel  | – Die Größe der Wattflächen wird durch die Tnw-Absenkung von bis zu 2 cm tendenziell zunehmen.   |
| Brunsbüttel bis Lühesand  | – Es wird eine Vergrößerung der Wattgebiete um einen bis ca. 1 m breiten Streifen in Abhängigkeit von dem jeweils örtlichen Geländegefälle prognostiziert.   |
| Bereiche mit relativ steilen Unterwasserböschungen mit Neigungen von 1:10 und kleiner (z. B. Bereich des Fährmannsander Watts in Höhe der Bühnenköpfe im Niedrigwassersaum) | – Die Wattflächen werden sich aufgrund der Tnw-Absenkung von ca. 5 cm in Form von 0,5 bis 1,0 m breiten Streifen vergrößern.   |
| Mühlenberger Loch   | – In Bereichen mit flachen Neigungen von 1:50 werden sich die Wattflächen um einen 2 bis 5 m breiten Streifen im Niedrigwassersaum vergrößern.<br>– In tieferen Rinnen mit Neigungen von ca. 1:10 sind Flächenzunahmen von ca. 0,5 bis 1 m Breite zu erwarten. |
| Steile Böschungen des Hamburger Hafens  | – Die zusätzlich trockenfallenden Streifen werden hier nur 5 bis 9 cm Breite erreichen.  |
| NSG Heuckenlock   | – Ausbaubedingte Flächenzunahmen sind in diesem Bereich abhängig von den kleinräumigen Geländeneigungen.   |

Ausbaubedingte Änderungen der Seegangbelastung auf die Wattflächen bleiben unterhalb der nachweisbaren Größe.

Für die Ablagerung von Schwebstoffmaterial werden signifikante Änderungen (von bis zu 40 %) am Ende eines Spring-Nipp-Zyklus nur am Nordufer von Hanskalbsand und in der Wedeler Au prognostiziert. Die verstärkte Sedimentation wird nur solange andauern, bis sich ein morphologischer Gleichgewichtszustand zwischen Sedimentation und Erosion eingestellt hat.

• **Flachwasser**

Die prognostizierte Absenkung des Tnw kann Flächenverlagerungen sowie Änderungen der Flächengröße der Flachwasserbereiche (Flachwasserzone = MTnw bis MTnw - 2m; erweiterte Flachwasserzone = MTnw - 2m bis MTnw - 4m) nach sich ziehen. Zudem können die veränderten Strömungsbedingungen Auswirkungen auf die Morphologie der Flachwasserbereiche zeigen.

Die Änderung der Flächengröße ist wiederum abhängig von der Morphologie der Flachwasserbereiche und der sich anschließenden tiefer liegenden Bereiche. Es können drei Typen unterschieden werden, die in größeren Wattflächen und Flachwasserbereichen auch kombiniert vorliegen können.

- Typ 1: Durchgängig gleichmäßige Neigung zwischen MTnw und MTnw - 4 m.  
Tendenz: gleichbleibende Flächengröße (vollständige Verlagerung).
- Typ 2: Flache Neigung zwischen MTnw und MTnw - 2 m mit anschließendem steilen Abfall zwischen MTnw -2 m und MTnw - 4 m.  
Tendenz: Flächenverkleinerung (unvollständige Verlagerung).
- Typ 3: Steile Neigung zwischen MTnw und MTnw -2 m mit anschließendem flachen Abfall zwischen MTnw - 2 m und MTnw - 4 m.  
Tendenz: Flächenvergrößerung (unvollständige Verlagerung).

Um die Größe der Abnahme der Flachwasserbereiche ermitteln zu können, wurde in der UVS eine vereinfachte Modellbetrachtung der Gegebenheiten durchgeführt. Dazu wurden die Flächenveränderungen der Flachwasserbereiche kartographisch grob eingeschätzt. Anschließend wurden in den am stärksten betroffenen Gebieten exemplarische Beispielschnitte konstruiert.

Eine Abnahme der Flachwassergröße erfolgt demnach in den Bereichen:

- Mühlenberger Loch,
- Nordspitze Pagensand,
- Nordspitze Schwarztonnensand,
- Brammer Bank,
- Böschrücken,
- Störmündung und
- Ostemündung.

Eine Überlagerung mit den in der UVS ermittelten ökologisch bedeutsamen Flachwasserbereichen ergibt Gebiete, in denen mit erheblichen Beeinträchtigung des Naturhaushaltes gerechnet werden muß. Diese sind das **Mühlenberger Loch**, die **Hahnöfer Nebelbe** und die **Brammer Bank**.

Die Methode der vereinfachten Modellbetrachtung ermöglicht keine quantitativen Aussagen zu Flächenabnahmen. In bestimmten Bereichen, insbesondere im Mühlenberger Loch, sind jedoch klare Tendenzen zu einer Flächenabnahme der Flachwasserzonen zu erkennen.

Aussagen über die Auswirkungen des Vorhabens auf die Morphologie der Flachwasserbereiche können auf der Grundlage der prognostizierten Sedimentations- und Erosionstendenzen erfolgen. Demnach werden in der Hahnöfer Nebelbe und der Wedeler Au dauerhafte Ablagerungen von Schwebstoffmaterial am Ende eines Spring-Nipp-Zyklus auftreten, bis sich

ein morphologisches Gleichgewicht eingestellt hat. Im Bereich des Bishorster Sandes, an der südlichen Ausmündung der Pagensander Nebenelbe, werden aufgrund der geringen Wassertiefe und der damit verbundenen hohen Rauheit Strömungsabnahmen und dadurch weiterhin begünstigte Sedimentationstendenzen prognostiziert.

- **Tiefwasser (Gewässersohle)**

Veränderungen der Morphologie der Gewässersohle erfolgen zum einen direkt durch die Ausbaubaggerungen und zum anderen indirekt durch den morphologischen Nachlauf (bis zu einem dynamischen Gleichgewicht).

In Übertiefen, in denen nicht gebaggert wird, erfolgen nach Einschätzung der BAW-AK nach der Fahrrinnenanpassung strömungsbedingte Erosionen, bis sich ein neues dynamisches Gleichgewicht eingestellt hat.

Die vorhandenen Riffelformationen in weiten Bereichen der Sohle, deren Riffeltäler bereits tiefer liegen als die geplante Sollsohle, werden sich nach dem Ausbau auf einem tieferen Niveau wieder einstellen.

Die Böschungen zur Fahrrinne werden sich auf eine Neigung nachentwickeln, die den örtlichen Bodenverhältnissen angepaßt und somit stabil ist.

Im Elbmündungstrichter werden morphodynamische Prozesse in erster Linie durch Brandung und starke Tideströmung bestimmt, die in diesem Bereich durch die Ausbaumaßnahmen nicht wesentlich verändert werden. In der Hauptrinne findet durch den morphologischen Nachlauf, der bei den Modellrechnungen bereits in die Ausbautopographie mit einbezogen wurde, eine Sohlenvertiefung von ein bis zwei Metern sowie bereichsweise eine Aufweitung durch Erosion der seitlichen Böschungen statt. Die Nebenrinnensysteme wie Luechterloch, Zehnerloch und Medemrinne werden durch den Ausbau nicht unmittelbar verändert.

In der Hauptabflußrinne der Unterelbe oberhalb St. Margarethen findet eine Überlagerung unmittelbarer anthropogener Eingriffe (z. B. Baggerungen, Sandentnahmen und Strombaumaßnahmen) und natürlicher morphologischer Entwicklungen, die durch die ausbaubedingte Veränderung der Tidedynamik beeinflußt werden, statt. Die Vertiefung der Hauptrinne durch die maßnahmenbedingten Baggerungen und den morphologischen Nachlauf in den Abschnitten mit Übertiefen wird 0,5 bis 2 m betragen. Durch Seitenerosion wird sich eine neue stabile Böschungsneigung einstellen.

In dem durch wechselnde Tiefen geprägten Sockelbereich ergeben sich morphologische Veränderungen ebenfalls aus den Ausbaubaggerungen und dem morphologischen Nachlauf. Es werden sich langfristig stabile Verhältnisse einstellen, sofern die geplanten Sollbaggertiefen eingehalten werden. Bei Baggerungen, die über die Sollsohle hinausgehen, ist mit einer zunehmenden Erosion im Sockelbereich zu rechnen, was weitere Veränderungen der Tideparameter nach sich ziehen kann.

Für die Bereiche der Unterhaltungsbaggerungen wird eine geringfügige Zunahme der Flut- und Ebbestromgeschwindigkeiten sowie der Transportkapazität prognostiziert. Hier ist nach den Baggerungen und dem morphologischen Nachlauf keine ausbaubedingte Erhöhung der Unterhaltungsbaggerungen zu erwarten, sofern keine geologisch festen und somit weitgehend

erosionsstabilen Bereiche durch zu tiefe Baggerungen in der Sockelstrecke aufgelockert werden.

- **Uferbeschaffenheit**

Nach dem derzeitigen Stand der Untersuchungen werden keine Auswirkungen auf die Ufer prognostiziert, deshalb sind keine weiteren Ufersicherungen vorgesehen. Sollten durch das Vorhaben allerdings Auswirkungen auf die Ufer eintreten, so hätten sie erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigungen der naturnahen Uferabschnitte zur Folge.

- **Nebenflüsse**

Für die Nebenflüsse werden keine ausbaubedingten Änderungen der Morphologie prognostiziert.

Insgesamt gesehen werden von der BAW-AK nur geringfügige Änderungen der hydromechanischen Parameter prognostiziert. Die ausbaubedingten Veränderungen der Tidewasserstände und der morphologischen Strukturelemente Vordeichsfläche und Flachwasser bedeuten jedoch eine Fortsetzung des negativen Trends der vergangenen Jahre. Dies betrifft insbesondere die Untersuchungsabschnitte I und II, die sich infolge der maßnahmenbedingten Auswirkungen noch weiter vom angestrebten Zielzustand entfernen werden.

### **5.3.2 Beschreibung der Beeinträchtigungen anhand der Konfliktursachen**

Zur Anpassung der Fahr Rinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt sind entsprechend der festgelegten Ausbauvariante abschnittsweise Vertiefungen der Fahr Rinne und die anschließende Verbringung der entnommenen Materialien erforderlich. Die vorhabensbedingten Maßnahmen

- Baggerung (Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand) und
- Baggergutverbringung (wasserseitige und landseitige Baggergutverbringung)

sind die wesentlichen KONFLIKTURSACHEN, die durch

DIREKTE AUSWIRKUNGEN

oder durch

INDIREKTE AUSWIRKUNGEN ÜBER WIRKFAKTOREN

zu Beeinträchtigungen der Schutzgüter führen. Indirekte Auswirkungen sind (neben der Lärmimmission während der Baggerung) die Veränderungen der Tidedynamik, die sich über die Wirkfaktoren

- Absinken des MTnw und Erhöhung des MThw infolge veränderter Tidedynamik,
- Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit und der Transportkapazitäten in den Uferbereichen,
- Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit und der Transportkapazitäten in der Hauptstromrinne,
- Verlagerung der oberen Brackwassergrenze stromaufwärts aufgrund der Veränderung der Salzgehaltskonzentrationen,
- Verdriftung von Sediment und Erhöhung der Schwebstofffracht und die dadurch bedingte
- Änderung des Lichtklimas sowie
- Sedimenttypänderung der Fahrrinnenböschung

auf einzelne Schutzgüter auswirken. Die Auswirkungen durch die Konfliktsachen und die Beeinträchtigung der Schutzgüter werden zunächst ohne Bewertung der Erheblichkeit und Nachhaltigkeit erläutert (s. Kap. 9 und 10 der UVS).

Konfliktsachen, Wirkfaktoren, Auswirkungen und Beeinträchtigungen der Schutzgüter sind in einem Schaubild (Plan.-Nr. 5.3-1)

### **Übersicht über die Konfliktsachen/Wirkfaktoren und deren direkte und indirekte Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter**

schematisch als Schnitt anhand der räumlichen Wirkung (Fahrrinne, Tiefwasserzone, Flachwasserzone, Wattflächen, Deichvorland/Insel [Außendeichsbereich] und Deichhinterland [Binnendeichsbereich] dargestellt. Die einzelnen Schutzgüter, bzw. die Auswirkungen auf diese, sind in dem Schaubild unterschiedlich farbig unterlegt, um die Zuordnung der Beeinträchtigungen zu den Schutzgütern zu verdeutlichen. Das Schutzgut "Flora/Fauna" ist in aquatische und terrestrische Lebensgemeinschaften getrennt.



### 5.3.2.1 Konfliktursachen und ihre direkten Auswirkungen auf die Schutzgüter

Die in folgenden erläuterten Konfliktursachen und ihre direkten Auswirkungen sind im Plan Nr. 5.3-1. "Übersicht über die Konfliktursachen / Wirkfaktoren und deren direkten und indirekten Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter" anschaulich dargestellt.

#### Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand

#### **Konflikt:**

Durch Ausbaubaggerungen und ausbaubedingt vermehrte Unterhaltungsbaggerungen wird der Gewässergrund im Bereich der Baggerstellen gestört. Nachrutschungen der Fahrrinnenböschungen infolge des morphologischen Nachlaufes können sich auf die Sedimentstruktur der Böschungen auswirken. Bei Baggerungen über die Sollbaggertiefe hinaus kann es zu einer stärkeren Änderung der Hydromechanik kommen. Durch den Einsatz von Saugbaggern werden im Gewässer lebende Organismen eingesaugt.

#### **Auswirkungen:**

– **Stärkere Änderungen der Hydromechanik bei Baggerungen im Sockelbereich über die Solltiefe hinaus**

Bei Baggerungen, die über die geplanten Sollbaggertiefen hinausgehen, ist mit einer zunehmenden Sohlerosion im Sockelbereich und infolge dessen mit stärkeren Änderungen der Hydromechanik zu rechnen.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes "Wasser: Gewässer"

– **Entsiedlung des Gewässergrundes als Lebensraum des Zoobenthos**

Das Zoobenthos besiedelt die wenige Zentimeter starke oberste Sedimentschicht, die bei den geplanten Baggerungen unabhängig von der Baggertiefe in jedem Fall entnommen wird. Die Vernichtung des Zoobenthos bedeutet gleichzeitig einen teilweisen Verlust der Nahrungsgrundlage für Fische. Es ist nicht auszuschließen, daß es zu Veränderungen im Arten- und Abundanzspektrum kommt.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes "Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften"

– **Zerstörung/Schädigung von Lebewesen (Fische und Plankton)**

Neben der Entsiedlung des Gewässergrundes besteht für die im Wasserkörper lebenden Organismen eine Gefährdung durch Baggerungen mit dem Hopperbagger, mit dem ein Wasser-Sediment-Gemisch eingesaugt wird. Aufgrund der hohen Anströmgeschwindigkeit im Ansaugbereich ist eine Flucht für das Phyto- und Zooplankton sowie einen Teil der

Fischfauna (Eier und Larven) nicht möglich. Insbesondere ist die Vernichtung von Eiern der europaweit gefährdeten Finte zu befürchten.  
⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

**Lärmmissionen  
während der Baggerungen**

**Konflikt:**

Eine direkte Auswirkung der Ausbaubaggerungen ist die Lärmmission durch die verwendeten Eimerkettenbagger in ufernahen Bereichen. Während des Baggervorgangs führt der Lärm zu Beeinträchtigungen von ufernahen Wohngebieten.

**Auswirkung:**

- **Bereichsweise deutliche Überschreitung des Richtwertes für Lärmmissionen**  
Während der Baggerungen kommt es beim Einsatz von Eimerkettenbaggern der geprüften Bauart (Bagger “Heimdall” des Amtes Strom- und Hafengebäudebau) zu Lärmmissionen. Im Bereich von ufernahen Wohngebieten zwischen Othmarschen und Nienstedten kommt es an maximal 23 zusammenhängenden Tagen zu einer Überschreitung des Richtwertes für Lärmmissionen von Wohngebieten (50 dB). Bei Beauftragung von Fremdfirmen kann sich das Ausmaß der Beeinträchtigungen noch erhöhen.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Mensch”

**Wasserseitige Bagger-  
gutunterbringung**

**Konflikt:**

Das im Fahrrinnenbereich entnommene Baggergut wird an anderer Stelle wieder in das Gewässer eingebracht. Zum einen werden dadurch die vorhandenen Sedimente überdeckt. Zum anderen führen die Sicherungen der Klappstellen zu einer Veränderung der Sohlstruktur. Die abgelagerten Sedimente können zudem höher belastet sein als die vorhandenen. Hauptlaichgebiete bestimmter Fische können gefährdet sein. Belastetes oder salzhaltiges Baggergut kann zu einer Beeinträchtigung des Grundwassers führen.

**Auswirkungen:**

– **Veränderung der Sohlstruktur**

Im Bereich der Baggergutablagerungsflächen kommt es durch den Einbau von Sinkstücken und Dämmen im Bereich der Fuß- und Randsicherungen sowie durch die Überlagerung mit einem anderen Sedimenttyp (z. B. Überdeckung von Sanden und schlickigen Sanden mit Geschiebemergel) zu Veränderungen der Sohlstruktur.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Wasser: Sedimente”

– **Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung**

Durch die Überdeckung des ursprünglichen Sediments mit höher belastetem Baggergut nimmt die spezifische Schadstoffbelastung der Sedimente zu.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Wasser: Sedimente”

– **Zerstörung/Schädigung der Zoobenthosgemeinschaften durch Überlagerung**

Durch die wasserseitige Baggergutunterbringung wird der Gewässergrund im Bereich der Baggergutablagerungsflächen und Klappstellen vollständig abgedeckt. Die nur eingeschränkt beweglichen Artengruppen der Zoobenthos-Lebensgemeinschaft überleben wiederholte “Spontanüberdeckungen” nicht. Bei deutlichen Änderungen des ursprünglichen Sedimenttyps durch die Überlagerung mit Baggergut lassen die geänderten Milieubedingungen eine Wiederbesiedlung durch die ursprünglich vorhandene Artengemeinschaft nicht mehr zu.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

– **Gefährdung des Hauptlaichgebietes der Finte durch die Baggergutablagerungsfläche “Twielenfleth”**

Das Hauptlaichgebiet der Finte liegt am Südufer der Tideelbe zwischen Strom-km 645 A und 660 A. Durch Ablagerung von Baggergut in diesem Bereich besteht das Risiko einer Verminderung des Reproduktionserfolges dieser europaweit gefährdeten Art. Die Finte wird in der FFH-Richtlinie (Anhang II) als Art “von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen”, geführt.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

– **Eintrag von Salzen in das Grundwasser**

Bei Verklappung von salzhaltigem Baggergut in Süßwasserbereichen kann es in Bereichen hoher Sohldurchlässigkeit zu einem Eintrag von Salzen in das Grundwasser kommen.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Wasser: Grundwasser”

– **Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser**

Bei Verklappung von belastetem Baggergut kann es in Bereichen hoher Sohldurchlässigkeit zu einem Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser kommen.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Wasser: Grundwasser”

**Landseitige Baggergutunterbringung  
(Aufspülung auf Pagensand)**

**Konflikt:**

Auf Pagensand soll bindiges Baggergut aufgespült werden. Zur Eingriffsminimierung wurde das Spülfeld kleinräumig verschoben. Es kommt zu einer Überdeckung von Boden und Biotoptypen. Spülfeldsickerwasser kann den Boden im Randbereich des Spülfeldes beeinträchtigen.

**Auswirkungen:**

- **Überdeckung von Biotopflächen und Verlust der derzeitigen Lebensgemeinschaften und Lebensraumstrukturen**  
Von der Überlagerung mit Baggergut sind auf Pagensand durch die Flächeninanspruchnahme Biotoptypen wie Intensivgrünlandbrachen trockener Standorte, teils brachgefallene Ackerflächen, Gehölzreihen, Ruderalfluren und ein kleiner Bestand des Sumpfigen Weiden-Auwaldes betroffen. Die Einrichtung des Spülfeldes ist mit einem Verlust gefährdeter Pflanzen-Arten verbunden. Auf der ausgewählten Fläche finden sich z. B. vereinzelt Steife Winterkresse (*Barbarea stricta*), Dach-Trespe (*Bromus tectorum*) und Rübenkälberkropf (*Chaerophyllum bulbosum*). Gefährdete oder ästuartypische Brutvögel sind nicht betroffen.  
⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Terrestrische Lebensgemeinschaften”
- **Überdeckung und damit Verlust von Böden**  
Durch die Aufspülung werden Böden vollständig von Baggergut überlagert. Es handelt sich bei den zu überlagernden Böden zum größten Teil um Böden der Kalk- und Kleimarschen unterschiedlicher Nutzungsintensität, die demzufolge unterschiedlichen Wertstufen zugeordnet sind. Diese Böden werden vollständig funktionslos.  
⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Boden”
- **Schadstoffeintrag im Randbereich durch Spülfeldsickerwässer**  
Bei der Anlage von Spülfeldern entstehen Sickerwässer, durch die benachbarte Böden mit Schadstoffen angereichert werden können.  
⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Boden”
- **Landschaftsraumuntypische Überprägung der Geländeoberfläche durch Aufhöhung**  
Durch die Überprägung der Geländeoberfläche kommt es zur Verringerung der Naturnähe durch den Verlust von naturraum- und landschaftsraumtypischen Biotoptypen.  
⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Landschaftsbild”

### 5.3.2.2 Indirekte Auswirkungen der Konfliktursachen über Wirkfaktoren

“Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand” und “wasserseitige Baggergutunterbringung” führen zusätzlich zu den beschriebenen direkten Auswirkungen zu Veränderungen der Tidedynamik, der Strömungsgeschwindigkeit in ufernahen Bereichen und in der Hauptstromrinne, der Salzgehaltskonzentration, des Schwebstoffgehalts und des Sedimenttypes der Fahrrinnenböschung. Über diese Wirkfaktoren werden einzelne Schutzgüter beeinträchtigt (siehe Plan Nr. 5.3-2).

**Absinken des MTnw und Erhöhung  
des MThw infolge veränderter  
Tidedynamik**

#### **Konflikt:**

Der Rinnenbereich von Unter- und Außenelbe wird durch die Vertiefung hydraulisch glatter, da die Reibungswirkung auf den Durchfluß vermindert wird. Aus diesem Grunde verliert die aus der Nordsee einschwingende Tidewelle weniger Energie durch Bodenreibung, so daß mehr Tidewellenenergie in den inneren Bereich der Elbe vordringt. Dies führt zu einer Schwingungsverstärkung, d. h. zu einer Zunahme des Tidehubes (Absinken des Tideniedrigwassers und Erhöhung des Tidehochwassers). Diese Änderung der Tidedynamik tritt nicht nur örtlich im Bereich der Ausbaustrecke auf, sondern beeinflusst mit unterschiedlicher Intensität den gesamten Tidebereich der Unter- und Außenelbe.

Die Erhöhung des Tidehubes hat indirekte Auswirkungen auf die Schutzgüter zur Folge:

#### **Auswirkungen:**

##### **– Tendenzielle Verkleinerung der Flachwasserbereiche bei gleichzeitiger Vergrößerung der Wattflächen**

Durch das Absinken des Tideniedrigwassers und die Erhöhung des Tidehochwassers werden sich Flachwasserbereiche tendenziell verkleinern, während die Wattflächen zunehmen werden. Dies hat vielfältige Auswirkungen auf die aquatischen Lebensgemeinschaften:

→ Verringerung von Primär- und Sekundärproduktion (Phyto- und Zooplankton)

Bei einem Flächenrückgang der Flachwasserbereiche verringert sich auch wertvoller Lebensraum für Phyto- und Zooplankton. Davon betroffen sind u. a. die ökologisch besonders wertvollen Teilbereiche Mühlenberger Loch, Hahnöfer Nebanelbe und Brammer Bank. Dabei werden die Absenkungen des MTnw für die Bereiche Mühlenberger Loch und Hahnöfer Nebanelbe am höchsten prognostiziert. Die Gesamttendenz der abnehmenden Flachwasserbereiche wird verstärkt.

- Verkleinerung von Aufwuchs- und Rückzugsgebieten der Fischfauna  
Flachwasserbereiche sind für die Fischfauna als Aufwuchs- und Rückzugsgebiete von besonderer Bedeutung. Eine Verkleinerung bedeutet eine Verschlechterung der Lebensbedingungen der Fische in der Tideelbe. Hiervon ist das Mühlenberger Loch hoch bedeutendes Aufwuchsgebiet von juvenilen Fischen besonders betroffen. Die Verringerung der Flachwasserbereiche im Mühlenberger Loch und in der Hahnöfer Nebelbe wird zusätzlich durch Verlandungstendenzen verstärkt.
- Multifaktorielle Wirkung auf das Nahrungsnetz  
Die oben beschriebenen Auswirkungen auf Zoo- und Phytoplankton sowie die Fischfauna wirken sich multifaktoriell auf das gesamte Nahrungsnetz der Tideelbe aus.
- ⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”
  
- **Flächenverluste durch Stauchung der ufernahen Vegetationszonen sowie dadurch bedingte Veränderungen der Biotopstrukturen**  
Die Erhöhung des MThw wirkt sich beeinträchtigend auf die terrestrische Vegetation der Ufer aus. Da die Anordnung der einzelnen Pflanzengesellschaften abhängig von Überflutungsdauer und -höhe ist, besiedeln einheitliche Biotoptypen nur sehr schmale Höhenzonen. Kleinste Änderungen der Überflutungsdynamik ziehen daher Veränderungen der räumlichen Ausdehnung und Lage von Pflanzengesellschaften nach sich.  
Flächenverluste ufernaher Vegetation bewirken zudem eine Beeinträchtigung der auf Teillebensräume im unmittelbaren Uferbereich (Röhrichte, Uferstaudenfluren und Auwälder) angewiesenen Tiergruppen wie beispielsweise Nacht- und Kleinschmetterlinge sowie uferbewohnende Käfer.  
Die von den Flächenverlusten im Uferbereich betroffenen Flußwatt-Röhrichte sind Lebensraum für epiphytische Kleinalgen und eine spezielle mit dem Flußwatt-Röhricht vergesellschaftete Fauna. Dadurch kommt es u. a. zu einem Verlust von Stand- und Nahrungsplätzen für die Fischfauna.
- ⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Terrestrische und Aquatische Lebensgemeinschaften”
  
- **Gefährdung ufernaher Gelege bodenbrütender Vogelarten sowie röhrichtbrütender Vogelarten durch instabilere Nестаufhängungen**  
Durch die Erhöhung des MThw infolge der veränderten Tidedynamik in Verbindung mit evtl. verstärkten schiffserzeugten Belastungen sind ufernahe Gelege bodenbrütender Vogelarten gefährdet. Sie können mit ihren Nestern einzelnen hohen Wellenereignissen nicht ausweichen.  
Für röhrichtbewohnende Tierarten wie Nacht- und Kleinschmetterlinge sowie röhrichtbrütende Vogelarten besteht eine Gefährdung durch das Abknicken von Halmen und die Instabilität der Nestanlagen.
- ⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Terrestrische Lebensgemeinschaften”
  
- **Verlust ufernaher Böden durch Erosion infolge des MThw-Anstiegs und der verlängerten Überflutungsdauer**  
Durch die Schädigung der Vegetation im Uferbereich erhöht sich die Erosionsgefährdung der Vordeichsböden, da die strömungsberuhigende Wirkung der Pflanzen verloren geht. Daraus resultiert ein Verlust an Vordeichsböden zugunsten von unbewachsenen Wattflächen.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Boden”

– **Gefährdung strukturierender Landschaftselemente**

Die Beeinträchtigung der uferbegleitenden Röhrichte betrifft auch sehr schmale Bestände, die u. U. vollständig verschwinden können. Dies stellt einen Verlust an strukturierenden Landschaftselementen dar.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Landschaft”

**Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit und der  
Transportkapazitäten in den Uferbereichen**

**Konflikt:**

Durch die geplante Fahrrinnenvertiefung verändert sich die wirksame Rauheitsverteilung innerhalb der Querschnitte. Ein größerer Anteil des Gesamtdurchflusses wird auf die hydraulisch glatte Hauptrinne konzentriert, so daß dort die Strömung zunimmt. In den rauheren Randbereichen wird zum einen aufgrund der Bündelung des Gesamtdurchflusses in die Hauptrinne die Strömung vermindert. Zum anderen wird durch die Verstärkung der Tidedynamik eine Strömungszunahme in den Randbereichen wirksam. Insgesamt resultiert daraus eine gebietsweise Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit in den Uferbereichen.

**Auswirkungen:**

– **Verstärkung der Tendenz zur Sedimentation und Verlandung**

→ Verlust von aquatischen Lebensräumen in Flachwasserzonen

Die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit in den Uferbereichen führt gebietsweise zu einer Verstärkung der Sedimentations- und Verlandungstendenzen in den ökologisch wertvollen Randbereichen, was wiederum die Abnahme von Flachwasserzonen zur Folge hat. Dies bedeutet eine Beeinträchtigung der Lebensgemeinschaften der Flachwasserbereiche (Zoo- und Phytoplankton, Zoobenthos, Fischfauna; s. o.).

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

– **Verringerung der Korngröße der Sedimente und Verschlickung der Sedimente (Zunahme der organischen Substanz)**

Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten führen zu Veränderungen der Sedimenttypenverteilung. So kann in Bereichen, in denen Strömungsgeschwindigkeit und Transportkapazität abnehmen, eine Verringerung der Korngröße und Verschlickung der Sedimente durch Zunahme der an feinkörniges Material gebundenen organischen Substanz erfolgen.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Wasser: Sedimente”

**Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit und der  
Transportkapazitäten in der Hauptstromrinne**

**Konflikt:**

Die wirksame Rauheitsverteilung innerhalb der Querschnitte wird verändert, so daß ein größerer Anteil des Gesamtdurchflusses auf die hydraulisch glatte Hauptstromrinne konzentriert wird. Die Strömung und somit auch die Transportkapazität in der Hauptstromrinne nimmt zu.

**Auswirkungen:**

– **Erhöhung der Korngröße und Abnahme der organischen Substanzgehalte der Sedimente**

Durch Zunahme der Strömung in der Hauptstromrinne wird die Korngröße der Sedimente erhöht, da Schwebstoffe nicht mehr in dem vorherigen Ausmaß sedimentieren bzw. sogar resuspensiert werden. Eine verringerte Sedimentation oder gar eine Resuspension von Schwebstoffen zieht eine Verringerung der organischen Substanzgehalte der Sedimente nach sich.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Wasser: Sedimente”

– **tendenzielle Entwertung des Lebensraumes Hauptstromrinne**

Die Tendenz zur Bündelung der Strömungsgeschwindigkeiten (Abnahme der Strömungsgeschwindigkeiten in den Uferbereichen, Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten in der Hauptstromrinne) durch frühere Ausbauten und Vertiefungen wird verstärkt. Dies führt zu einer weiteren Entwertung des Lebensraumes Hauptstromrinne.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

– **Einschränkung des Lebensraumes der Fischfauna in der Hauptstromrinne**

Durch die Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit in der Hauptstromrinne besteht die Gefahr der Verdriftung juveniler Fische aus ihren Aufwuchsgebieten. Selbst geringe Erhöhungen der Strömungsgeschwindigkeiten können eine solche Verdriftung bewirken, sofern ein kritischer Wert überschritten wird. Insbesondere der Untersuchungsabschnitt I, an dessen Nordufer eine Veränderung der Strömungsgeschwindigkeit in einem großen Teilbereich um bis zu maximal 36 % prognostiziert wird, ist als Aufwuchsgebiet limnischer Fischarten sowie der Flunder gefährdet.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”



**Verlagerung der oberen Brackwassergrenze  
stromaufwärts aufgrund der Veränderung  
der Salzgehaltskonzentration**

**Konflikt:**

Durch die höhere Dichte des salzhaltigen Meerwassers bildet sich ein stromaufwärts gerichteter Druck- und Dichtegradient aus. Dieser Druck- und Dichtegradient bewirkt, daß in der tiefen Rinne sohnah das Strömungsprofil verstärkt und das Salzwasser stromauf transportiert wird. Durch das stärkere Einschwingen der Tide aufgrund der Fahrrinnenvertiefung (s. o.) wird sich die Brackwasserzone geringfügig stromaufwärts verschieben.

**Auswirkungen:**

– **Gefährdung von Gehölzen durch höheren Salzgehalt**

Die Verlagerung der Brackwasserzone bedeutet eine Gefährdung von Gehölzen im ufernahen Bereich durch den höheren Salzgehalt. Dies betrifft Weiden-Auengebüsche sowie alte Weiden und Kopfweiden, die sich im Bereich St. Margarethen bis Glückstadt und auf dem Außendeichsland des Wischhafener Sandes an der Grenze ihrer ökologischen Leistungsfähigkeit befinden.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Terrestrische Lebensgemeinschaften”

– **Verstärkung der tendenziellen Abnahme des limnischen Lebensraumes**

Die geringfügige Verlagerung der Brackwasserzone stromaufwärts führt zur Verkleinerung des limnischen Lebensraumes der Tideelbe (z. B. für die hochspezialisierten Zoobenthos-Lebensgemeinschaften des Süßwasserwatts). Die Folgen früherer Ausbaumaßnahmen werden verstärkt. Der limnische Bereich der Tideelbe wird reduziert, da er durch das Wehr Geesthacht nach oben künstlich begrenzt ist. In den Nebenflüssen wirkt sich die Verkleinerung des tidebeeinflussten limnischen Bereiches geringer aus.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

– **Abschnittsweise Erhöhung der Salzgehalte im Sedimentporenwasser und Erhöhung der Schwermetallmobilität**

Durch Veränderung der Salzgehaltskonzentration und die stromaufwärtige Verlagerung der oberen Brackwassergrenze kann sich abschnittsweise der Salzgehalt im Sedimentporenwasser und die Schwermetallmobilität erhöhen.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Wasser: Sedimente”

– **Verlust von süßwassergeprägten Vordeichsböden und Watten**

Durch die flußaufwärts gerichtete Verschiebung der Brackwasserzone wird sich der Salzeintrag in Vordeichsböden und Watten im Bereich unterhalb der zukünftigen oberen Brackwassergrenze erhöhen. In derzeit rein limnisch geprägten Gebieten hat eine Erhöhung des Salzeintrags den Verlust von süßwasserbeeinflussten Flußwatten und -marschen und die Entwicklung der entsprechenden brackwasserbeeinflussten Böden zur Folge.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Boden”

- **Abschnittsweise erhöhter Salzeintrag in Vordeichsböden**  
Die Erhöhung der Salzgehalte in aktuell schon salzbeeinflussten Vordeichsböden bewirkt eine Veränderung der Bodeneigenschaften. In bisher gering salzbeeinflussten Böden führt dies zu einer Veränderung des Nährstoffhaushaltes.  
⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes "Boden"
- **Erhöhung der Schwermetallmobilität**  
Eine Erhöhung der Salzkonzentration in den stärker salzbeeinflussten Böden der Untersuchungsabschnitte V bis VII wird die Mobilität verschiedener Schwermetalle erhöhen.  
⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes "Boden"

**Verdriftung von Sediment  
und Erhöhung der Schweb-  
stofffracht**

**Konflikt:**

Wird bei den Baggerungen bindiges Sediment (Feinstsedimente) angeschnitten, werden diese Feinstsedimente aufgewirbelt und in Schwebelage gehalten bzw. transportiert. Der im Sediment enthaltene Sand verbleibt auf der Sohle. Bei der Verklappung von feinkörnigem Material kommt es zu Erhöhungen der Schwebstoffkonzentration. Bei der Verklappung von sandigem Baggergut trennt sich der Sand sehr schnell vom Feinmaterial und sedimentiert im direkten Umfeld der Klappstelle.

Die Erhöhung der Schwebstofffracht hat Auswirkungen auf die Gewässergüte und das Milieu der aquatischen Lebensgemeinschaften.

**Auswirkungen:**

- **Veränderung der Milieubedingungen für aquatische Lebensgemeinschaften**
  - Verschlechterung des Lichtklimas  
Durch die zeitweise Erhöhung der Schwebstoffkonzentration an den Bagger- und Verklappstellen verschlechtert sich das Lichtklima für die Phytoplankter. Dies führt zu einer niedrigeren planktischen Primärproduktion und somit zu einem geringeren biogenen Sauerstoffeintrag. Auch das Phytobenthos wird beeinträchtigt, wenn sich lokal erhöhte Schwebstoffgehalte ausbreiten und eine Verschlechterung des Lichtklimas oder Überdeckungen auf Wattflächen bzw. in Flachwasserbereichen verursachen. Insbesondere für den limnischen Teil der Tideelbe, der im Jahresmittel niedrige Schwebstoffkonzentrationen und die höchste Primärproduktion im Längsschnitt der Tideelbe aufweist, ist eine Verschlechterung des Lichtklimas bedeutsam.
  - Relative Abnahme hochwertiger Nahrung im Schwebstoff  
Durch die Erhöhung der mineralischen Komponente bei der Erhöhung der Schwebstofffracht nimmt der Anteil an hochwertiger Nahrung, v. a. Phytoplankton, für filtrierende

Organismen ab. Zudem kann die Nahrungsaufnahme mechanisch behindert werden. Dies wirkt sich v. a. dort negativ aus, wo die Zooplankter nicht an hohe Schwebstoffgehalte in der Wassersäule angepaßt sind, also hauptsächlich im limnischen und marinen Bereich des Untersuchungsgebietes.

- Belastung durch Sauerstoffzehrung, Nährstoff- und Schadstofffreisetzung  
Nähr- und Schadstoffe sind u. a. an die organischen Anteile der Schwebstoffe gebunden. Bei einer Erhöhung der Schwebstofffracht nimmt der Anteil an Nähr- und Schadstoffen im Wasserkörper zu. Während der Bauphase können durch die Resuspension die im Porenwasser der Sedimente enthaltenen Nähr- und Schadstoffe unter Sauerstoffverbrauch freigesetzt werden. Sandiges Material ist dabei durch tendenziell niedrigere Nähr- und Schadstoffgehalte und ein geringeres Sauerstoffzehrungspotential gekennzeichnet als feinkörniges Material, insbesondere wenn dieses aus tieferen, sauerstofffreien (anaeroben) Schichten stammt.

Die veränderten Milieubedingungen haben eine multifaktorielle Wirkung auf das Nahrungsnetz. Die Primärproduktion nimmt ab (Phytoplankton und -benthos) und die Lebensbedingungen für das Zooplankton, filtrierende Organismen und Fische verschlechtern sich. Eine Reduktion einzelner Artengruppen kann Auswirkungen auf die gesamte Nahrungskette nach sich ziehen.

- ⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

### Änderung des Lichtklimas

#### **Konflikt:**

Durch die ausbaubedingte Vertiefung der Fahrrinne nimmt die Höhe der Wassersäule auf der Fläche zu. Dies bedeutet eine Verringerung des Anteils der euphotischen Zone (oberste, ausreichend mit Licht versorgte Wasserschicht) am gesamten Wasserkörper.

#### **Auswirkungen:**

##### – **Verstärkung der Lichtlimitierung**

Da eine positive Primärproduktion nur in der euphotischen Zone möglich ist, wird die Höhe der Produktion entscheidend dadurch bestimmt, wie lange die Phytoplankter jeweils in der euphotischen Zone verweilen können. Durch die Verringerung des Anteils der euphotischen Zone am Wasserkörper verschlechtern sich die Produktionsbedingungen der Algen, was wiederum zu einer Verringerung des biogenen Sauerstoffeintrages führt. Besonders betroffen ist der limnische Bereich, in dem die Schwebstoffgehalte am geringsten und die Primärproduktion am höchsten sind. Dabei verursachen Vertiefungen in flacheren Bereichen größere Auswirkungen als in tieferen Bereichen.

- ⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

– **Verstärkung der Verschlechterung der Produktionsbedingungen für das Phytoplankton**

Die ökologisch negative Tendenz der Verschlechterung der Produktionsbedingungen des Phyto­benthos durch vorangegangene Ausbaumaßnahmen und die allgemeine Nähr- und Schadstoffbelastung der Elbe wird verstärkt.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Aquatische Lebensgemeinschaften”

**Sedimenttypänderung der  
Fahrrinnenböschung**

**Konflikt:**

Es ist zu erwarten, daß infolge der Ausbaubaggerungen und des morphologischen Nachlaufes in den Untersuchungsabschnitten II und III am nördlichen Böschungsbereich der Fahrrinne langfristige Änderungen des Sedimenttyps auftreten.

**Auswirkungen:**

– **Verschlechterung der Milieubedingungen für das Zoobenthos**

Durch den morphologischen Nachlauf werden vorhandene Sanddeckschichten in den betreffenden Bereichen der Fahrrinnenböschung durch bindigen und sehr festen Geschiebemergel ersetzt. Anschließend siedelt in diesem Bereich eine arten- und individuenverarmte Zoobenthosgemeinschaft.

### 5.3.2.3 Weitere potentiell mögliche Beeinträchtigungen

#### Uferverbau

**Konflikt:**

Nach dem derzeitigen Stand der Planungen sind keine weiteren Ufersicherungen vorgesehen (vgl. auch Kap. 5.3.1). Wenn Uferverbau vorhabenbedingt erforderlich wird, ist mit folgenden Auswirkungen zu rechnen:

**Auswirkungen:**

– **Verlust naturnaher Ufer**

Durch den Bau von Ufersicherungen bzw. die Verstärkung vorhandener Deckwerke können im Bereich des Ufers naturnahe und zum Teil sehr hochwertige Biotope und ihre Funktion für den Naturhaushalt vollständig zerstört werden.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Flora und Fauna: Terrestrische Lebensgemeinschaften”

– **Verlust naturnaher Ufer**

Durch den Bau von Ufersicherungen bzw. die Verstärkung vorhandener Deckwerke können im Bereich des Ufers naturnahe und zum Teil sehr hochwertige Böden und ihre Funktionen vollständig zerstört werden.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Boden”

#### Zunahme der schiffserzeugten Belastungen

**Konflikt:**

In Bereichen, in denen keine Querschnittserweiterungen vorgenommen werden und der morphologische Nachlauf nur zu geringen Querschnittsaufweitungen führt, können durch die tiefer im Wasser liegenden Schiffe der PANMAX- und POST-PANMAX-Generation örtliche schiffserzeugte Belastungszunahmen entstehen. Eine Zunahme der Belastungen ist zu erwarten, wenn die großen Containerschiffe in diesen Bereichen Geschwindigkeiten von mehr als 12 Kn fahren. Im Ist-Zustand treten bereits aktuell Probleme in Bereichen auf, in denen zu hohe Schiffsgeschwindigkeiten gefahren werden.

### **Auswirkungen:**

– **Bodenverluste durch Erosion**

Die durch vorbeifahrende Schiffe erzeugten Wellen und Strömungen verursachen kurzfristig wirksame, aber mitunter starke Belastungen der Böden und der Vegetation im Uferbereich. An naturnahen vegetationslosen Uferabschnitten kann dies direkt zum Verlust von Boden durch Erosion, Rückverlegung des Ufers und Ausbildung von Kliffs oder steilen Uferabschnitten führen. Auch an bewachsenen Ufern kann es zu einer Beeinträchtigung der Vegetation und dadurch zu einer erhöhten Erosionsgefährdung der Ufer kommen.

⇒ Beeinträchtigung des Schutzgutes “Boden”

#### **5.3.2.4 Schutzgüter ohne Beeinträchtigungen**

Für folgende Schutzgüter und Schutzgutkomponenten werden keine Beeinträchtigungen bzw. Beeinträchtigungsrisiken prognostiziert:

- Wasser: Gewässergüte,
- Klima,
- Luft (Luftqualität) sowie
- Kultur- und sonstige Sachgüter.

#### **5.3.3 Erhebliche und / oder nachhaltige Eingriffe und verbleibende Beeinträchtigungsrisiken**

Die UVS geht von einer direkten oder indirekten erheblichen und /oder nachhaltigen Beeinträchtigung der folgenden Schutzgüter nach UVPG aus:

- Wasser (Sedimente)
- Boden,
- Flora und Fauna,
  - Aquatische Lebensgemeinschaften
  - Terrestrische Lebensgemeinschaften
- Landschaft und
- Mensch.

Das Schutzgut "Mensch" wird im Rahmen des § 8 BNatSchG nicht betrachtet. Im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplans werden daher die unvermeidbaren erheblichen und / oder nachhaltigen Eingriffe der Schutzgüter "Wasser (Sedimente)", "Boden", "Flora / Fauna (Aquatische und Terrestrische Lebensgemeinschaften)" sowie "Landschaft" berücksichtigt.

Für jedes nach § 8 BNatSchG ausgleichspflichtige Schutzgut werden die Eingriffsflächen nach Konfliktursache (Wirkfaktor), Beeinträchtigung (unterteilt in "erheblich" und "erheblich und nachhaltig") und die Größe der Eingriffsfläche entsprechend den Festlegungen der UVS dargelegt. Zur Veranschaulichung werden die im Schaubild 5.3-1 des Kapitels 5.3.2 dargestellten Beeinträchtigungen in einem weiteren Schaubild (Plan-Nr. 5.3-2) hinsichtlich Erheblichkeit und Nachhaltigkeit konkretisiert. Die einzelnen Schutzgüter sind, wie im Schaubild, Plan Nr. 5.3-1, unterschiedlich farbig unterlegt. Die "erheblichen" oder "erheblichen und nachhaltigen" Eingriffe sind durch verschiedene Rahmendarstellung zu unterscheiden.

Des weiteren werden die in der UVS ermittelten verbleibenden Beeinträchtigungsrisiken aufgeführt. Dabei handelt es sich im Sinne von "worst case"- Annahmen um potentielle Beeinträchtigungen der Schutzgüter, die aufgrund komplexer Wirkungszusammenhänge bzw. be-

stehender Kenntnislücken nicht hinreichend präzisiert bzw. quantifiziert werden können. Ihre Darlegung soll zu einer umfassenden und sachgerechten Beurteilung der durch das Vorhaben verursachten Beeinträchtigungen beitragen.

### 5.3.3.1 Wasser (Sedimente)

#### **Sedimente**

Im Bereich der **Baggergutablagerungsflächen** resultieren **erhebliche und nachhaltige** Beeinträchtigungen der Sohlstruktur aus dem Bau der **Fuß- und Randsicherung**.

Die Eingriffe durch **Veränderungen der Sohlstruktur** im Bereich der Klappstellen "Mühlenberger Loch", "Hanskalbsand" und "Hetlinger Schanze" sowie der Baggergutablagerungsfläche "Hollerwettern-Scheelenkuhlen" werden im Rahmen der Beurteilung der aquatischen Lebensgemeinschaften berücksichtigt.

**Erhebliche** Beeinträchtigungen der Sedimente durch die Zunahme der Sedimentbelastung werden für die **Baggergutablagerungsflächen "Twielenfleth", "Krautsand" und "Hollerwettern-Scheelenkuhlen"** sowie für die **Klappstellen bei km 690 und km 714** prognostiziert.

In Tabelle 5.3.12 sind die erheblichen und / oder nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzzuges Wasser (Sedimente) aufgeführt.



**Tab. 5.3-12: Schutzgut Wasser: Sedimente  
 (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| Darstellung der Eingriffsflächen                          |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| Konfliktursache/Wirkfaktor                                | Beeinträchtigung unterteilt in<br>• erheblich (E)<br>• erheblich und nachhaltig (N)  | Größe der Eingriffsfläche |
| Verklappung des Baggergutes                               |  |                           |
| Baggergutablagerungsfläche<br>"Twielenfleth"              | (N) Veränderung der Sohlstruktur durch den Einbau von Fuß- und Randsicherungen<br>(N) Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung | ca. 33 ha                 |
| Baggergutablagerungsfläche<br>"Krautsand"                 | (N) Veränderung der Sohlstruktur durch den Einbau von Fuß- und Randsicherungen<br>(N) Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung | ca. 88 ha                 |
| Baggergutablagerungsfläche "Hollerwettern-Scheelenkuhlen" | (N) Veränderung der Sohlstruktur durch den Einbau von Fuß- und Randsicherungen<br>(N) Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung | ca. 106 ha                |
| Klappstelle bei km 690 N                                  | (E) Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung   | ca. 15 ha                 |
| Klappstelle bei km 714 N                                  | (E) Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung   | ca. 17 ha                 |
|   | <b>Gesamtgröße der Eingriffsfläche</b>   | <b>ca. 259 ha</b>         |
|   | (N) <b>davon erheblich und nachhaltig beeinträchtigt</b>   | <b>ca. 227 ha</b>         |

### Verbleibende Beeinträchtigungsrisiken

- Abschnittsweise Erhöhung der Salzgehalte im Sedimentporenwasser und Erhöhung der Schwermetallmobilität durch die Veränderung der Salzgehaltskonzentration und stromaufwärtige Verlagerung der oberen Brackwassergrenze.
- Erhöhung der Korngröße der Sedimente und Abnahme der organischen Substanzgehalte der Sedimente durch die Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit in der Hauptrinne.
- Verringerung der Korngröße der Sedimente und Verschlickung durch Zunahme des Gehalts an organischer Substanz durch die Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit in den Randbereichen.

Bei Realisierung des Vorhabens und bei entsprechender Berücksichtigung der Vorschläge zur Minderung, treten für das Schutzgut Wasser neben den bisher beschriebenen Beeinträchtigungen und Risiken im Bereich "Sedimente" **weder Risiken noch erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen** auf. Die im folgenden aufgeführten Beeinträchtigungsrisiken stellen "worst-case"-Annahmen dar, sofern sich bei der technischen Ausführung der Maßnahme derzeit nicht vorgesehene oder nicht beabsichtigte Abweichungen von dem geplanten Vorhaben ergeben.

### Schutzgut Wasser: Gewässer

#### Beeinträchtigungsrisiken bei Abweichungen von den Vorgaben

- Bei Baggerungen, die über die geplante Sollbaggertiefe hinausgehen, ist mit einer zunehmenden Sohlerosion im Sockelbereich und infolgedessen mit stärkeren Änderungen der Hydromechanik zu rechnen.

### Schutzgut Wasser: Grundwasser

#### Beeinträchtigungsrisiken bei Abweichungen von den Vorgaben

- Bei Verklappung von salzhaltigem Baggergut in Süßwasserbereichen kann es in Bereichen hoher Sohldurchlässigkeit zu einem Eintrag von Salzen in das Grundwasser kommen.
- Bei Verklappung von belastetem Baggergut kann es in Bereichen hoher Sohldurchlässigkeit zu einem Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser kommen.

### 5.3.3.2 Boden

Die **erheblichen** und **nachhaltigen Beeinträchtigungen** des Schutzgutes “Boden” durch die geplante Fahrinnenanpassung resultieren im wesentlichen aus dem **Anstieg des MThw** und der **Verlängerung der Überflutungsdauer**, die den Schätzungen zufolge einen **Verlust von ufernahen Böden** auf einer Fläche von **ca. 112 ha** verursachen. Als ebenfalls **erheblich und nachhaltig** einzustufen ist der mit der **Verschiebung der Brackwasserzone** einhergehende **Verlust von ca. 10 ha süßwassergeprägter Vordeichsböden und Watten**.

Die **Aufspülung von Baggergut auf Pagensand** und die damit verbundene **Überdeckung von Böden der Kalk- und Kleimarschen** unterschiedlicher Nutzungs- und demzufolge unterschiedlicher Wertstufen auf einer Fläche von **33 ha** stellt einen Eingriff dar. Der **Eintrag von Schadstoffen** durch die aus dem Spülfeld austretenden Sickerwässer führt darüber hinaus zu **erheblichen Beeinträchtigungen** von **ca. 1 bis 2 ha** der angrenzenden **Marschenböden**. Die erheblichen und / oder nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden sind in der Tabelle 5.3-13 zusammengestellt.

| <b>Tab. 5.3-13: Schutzgut Boden<br/>(geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| <b>Darstellung der Eingriffsflächen</b>  |   |                                  |
| <b>Konfliktursache/Wirkfaktor</b>  | <b>Beeinträchtigung unterteilt in</b><br>• <b>erheblich (E)</b><br>• <b>erheblich und nachhaltig (N)</b>    | <b>Größe der Eingriffsfläche</b> |
| Erhöhung des MThw infolge veränderter Tidedynamik  | (N) Verlust ufernaher Böden durch Erosion infolge des MThw-Anstieges und der verlängerten Überflutungsdauer | ca. 112 ha                       |
| Veränderung der Salzgehaltskonzentration, stromaufwärtige Verlagerung der oberen Brackwassergrenze | (N) Verlust von süßwassergeprägten Vordeichsböden und Watten  | ca. 10 ha                        |
| Aufspülung von Baggergut auf Pagensand   | (N) Überdeckung und damit Verlust von Böden   | ca. 33 ha                        |
|  | (N) Belastung von Böden im Randbereich des Spülfeldes durch Schadstoffeintrag über Spülfeldsickerwässer     | ca. 1-2 ha                       |
|  | <b>Gesamtgröße der Eingriffsfläche</b>  | <b>ca. 157 ha</b>                |
|  | (N) <b>davon erheblich und nachhaltig beeinträchtigt</b>  | <b>ca. 157 ha</b>                |

### Verbleibende Beeinträchtigungsrisiken

- Abschnittsweise erhöhter Salzeintrag in Vordeichsböden sowie Erhöhung der Schwermetallmobilität durch Veränderung der Salzgehaltskonzentration und die stromaufwärtige Verlagerung der oberen Brackwassergrenze.
- Überproportional erhöhte schiffserzeugte Belastungen bei Schiffsgeschwindigkeiten über 12 Knoten (in der Unterelbe) bzw. 10 Knoten (im Bereich des Hamburger Hafens) in Bereichen mit bereits vorhandenen Übertiefen, in denen keine Ausbaumaßnahmen stattfinden.
- Verlust naturnaher Ufer, sofern entgegen dem derzeitigen Planungszustand Uferverbau erforderlich sein sollte.

### 5.3.3.3 Aquatische Lebensgemeinschaften

Aus den **Ausbaumaßnahmen** resultieren im Bereich der Fahrrinne folgende **erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen** der aquatischen Lebensgemeinschaften:

- Flächen von **1354 ha**, die von Ausbaubaggerungen betroffen sind, für die jedoch kein erhöhter Unterhaltungsaufwand zu erwarten ist, werden als **erheblich beeinträchtigt** eingestuft.
- Flächen von **278 ha**, die sowohl von Ausbaubaggerungen als auch von erhöhtem Unterhaltungsaufwand betroffen sind, werden als **erheblich und nachhaltig beeinträchtigt** eingestuft.

- Flächen von **100 ha**, für die erhöhter Unterhaltungsaufwand zu erwarten ist, ohne daß auf diesen Flächen jedoch Ausbaubaggerungen stattfinden, werden als **erheblich beeinträchtigt** eingestuft.
- Flächen von **156 ha**, die von ökologisch ungünstigen Sedimenttypenänderungen der Fahrinnenböschung betroffen sind, werden als **erheblich und nachhaltig beeinträchtigt** eingestuft.

Aus der **Verbringung des Baggergutes** resultieren folgende **erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen** der aquatischen Lebensgemeinschaften:

- Flächen von **504 ha**, die von erstmaliger oder deutlich erhöhter Baggergutverbringung betroffen sind, werden als **erheblich beeinträchtigt** eingestuft.
- Flächen von **34 ha**, für die zusätzlich mit langfristigen Änderungen des Sedimenttyps zu rechnen ist, werden als **erheblich und nachhaltig beeinträchtigt** eingestuft.

Als Auswirkung der veränderten Gewässermorphologie kommt es zu einer Erhöhung des Tidehochwassers. Für die aquatischen Lebensgemeinschaften resultiert hieraus folgende Beeinträchtigung:

- **27 ha** Flußwatt-Röhricht werden als **erheblich und nachhaltig beeinträchtigt** eingestuft (Die Fläche wird auch bei den terrestrischen Lebensgemeinschaften als erheblich und nachhaltig beeinträchtigt ausgewiesen und dort betrachtet).

**Damit werden insgesamt 2453 ha als erheblich oder erheblich und nachhaltig beeinträchtigt eingestuft (siehe Zusammenstellung der erheblich / oder nachhaltigen Beeinträchtigungen in Tabelle 5.3-14).** Für den Kompensationsbedarf werden nur 2426 ha angesetzt, da die 27 ha Flußwatt-Röhricht bei den terrestrischen Lebensgemeinschaften berücksichtigt werden.

**Tab. 5.3-14: Schutzgut Tiere und Pflanzen: Aquatische Lebensgemeinschaften  
 (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

**Darstellung der Eingriffsflächen**

| Konfliktsache/Wirkfaktor  | Beeinträchtigung unterteilt in<br>• <b>erheblich (E)</b><br>• <b>erheblich und nachhaltig (N)</b>  | Größe der Eingriffsfläche                           |
|---|--|---|
| Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand  | Ausbaubaggerungen: Entsiedlung des Gewässergrundes (Lebensräume von Zoobenthos)  | ca. 2.240 ha  |
|   | – davon stark vorbelastete Flächen, bei denen keine erheblichen Auswirkungen auf den Ist-Zustand zu erwarten sind  | - ca. 608 ha  |
|   | durch Ausbaubaggerungen erheblich beeinträchtigte Flächen  | = 1.632 ha  |
|   | Flächen mit langfristig erhöhtem Unterhaltungsaufwand  | 378 ha  |
|   | (E) davon Wiederherstellung der Zoobenthosbesiedlung ca. 1-3 Jahre nach Bauende<br>(E) davon zu erwartender Unterhaltungsmehraufwand auf Flächen ohne Ausbaubaggerungen<br>(N) davon dauerhaft beeinträchtigte Flächen (Überlagerungen von durch Ausbaubaggerungen erheblich beeinträchtigten Flächen und zu erwartendem Unterhaltungsmehraufwand) | <b>= 1.354 ha</b><br><b>100 ha</b><br><b>278 ha</b> |
| Sedimenttypenänderung der Fahrrinnenböschung  | (N) Verschlechterung der Milieubedingungen für das Zoobenthos  | <b>156 ha</b>                                       |
| Baggergutverbringung  | Zerstörung / Schädigung der Zoobenthosgemeinschaften durch Überlagerung  | 633 ha  |
|   | – davon Baggergutverbringungsstellen, bei denen keine signifikanten Unterschiede zu den im Ist-Zustand bestehenden Auswirkungen zu erwarten sind   | - 95 ha   |
|   | (E) davon Wiederherstellung der Zoobenthosbesiedlung ca. 1-3 Jahre nach Bauende  | = 538 ha<br><b>504 ha</b>                           |
|   | (N) davon für das Zoobenthos dauerhaft beeinträchtigte Fläche  | <b>34 ha</b>  |
|   | <b>Gesamtgröße der Eingriffsflächen*):</b>   | <b>2.426 ha</b>                                     |
|   | (N) <b>davon erheblich und nachhaltig beeinträchtigt</b>   | <b>468 ha</b>                                       |
| Anmerkungen: *) Der prognostizierte Flächenverlust von ca. 27 ha Flußwattrohrlicht stellt sowohl für die aquatischen als auch für die terrestrischen Lebensgemeinschaften eine erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung dar. Bei der Berechnung des Kompensationsbedarfs dürfen diese Flächen nur einmal berücksichtigt werden. Daher sind sie in den Eingriffsflächen für die aquatischen Lebensgemeinschaften nicht enthalten. |  |   |

Als **Beeinträchtigungsrisiken** verbleiben:

- Zerstörung bzw. Schädigung von Lebewesen (Fische und Plankton), die von den Hopperbaggern bei Baggerungen angesaugt werden.
- Gefährdung des Reproduktionserfolges der europaweit gefährdeten Finte durch die Lage der Baggergutablagerungsfläche "Twielenfleth" im Hauptlaichgebiet dieser Fischart.
- Verschlechterung des Lichtklimas, relative Abnahme hochwertiger Nahrung im Schwebstoff durch Erhöhung der mineralischen Komponente, Sauerstoffzehrung, Nähr- und Schadstofffreisetzung und dadurch bedingte Veränderung der Milieubedingungen für die aquatischen Lebensgemeinschaften aufgrund der Verdriftung von Sediment und Erhöhung der Schwebstofffracht infolge der Baggerungen und bei Verklappung im Strom.
- Tendenzielle Verkleinerung der Flachwasserbereiche bei gleichzeitiger Vergrößerung der Watten, Verringerung von Primär- und Sekundärproduktion, Verkleinerung von Aufwuchs- und Rückzugsgebieten von Fischen sowie daraus resultierende Wirkungen auf das Nahrungsnetz durch das Absinken des MTnw infolge veränderter Tidedynamik.
- Einschränkung des Lebensraumes der Fischfauna in der Hauptstromrinne und tendenzielle Entwertung des Lebensraumes Hauptstromrinne durch die Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit und der Transportkapazitäten in der Hauptstromrinne.
- Fortsetzung der vorhandenen ökologisch negativen Entwicklungstendenz der Verkleinerung des limnischen Lebensraumes durch die Veränderung der Salzgehaltskonzentration bzw. stromaufwärtige Verlagerung der oberen Brackwassergrenze.
- Verstärkung der Lichtlimitierung und der bereits bestehenden ökologisch negativen Tendenz (infolge früherer Fahrrinnenausbauten) der Verschlechterung der Produktionsbedingungen für Phytoplankton durch die Änderung des Lichtklimas infolge der ausbaubedingten Vertiefung der Fahrrinne.
- Verstärkung der Tendenz zur Sedimentation und Verlandung durch die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit in den Uferbereichen einiger Gebiete.

#### 5.3.3.4 Terrestrische Lebensgemeinschaften

Die terrestrische Fauna und Flora im Untersuchungsgebiet wird insbesondere durch die Veränderung der Tidewasserstände, die Verschiebung der Brackwasserzone und die Aufspülungsmaßnahme Pagensand erheblich beeinträchtigt. **Insgesamt wird eine Fläche von max. ca. 125 - 130 ha als erheblich und nachhaltig beeinträchtigt eingestuft.** Die erheblich und / oder nachhaltigen Beeinträchtigungen sind in Tabelle 5.3-15 zusammengestellt.

Durch die kleinräumige Verschiebung der Flächen für **das geplante Spülfeld Pagensand** in Folge der Eingriffsminimierung gehen auf **33 ha** Fläche überwiegend Biotoptypen geringer - mittlerer Wertigkeit (Intensivgrünland trockener Standorte, brachgefallener Sandacker, Ruderalfluren und halbruderale Gras- und Staudenfluren) verloren. Auf den betroffenen Flächen finden sich vereinzelt gefährdete Pflanzenarten, wie z. B. Steife Winterkresse (*Barbarea stricta*), Dach-Trespe (*Bromus tectorum*). Gefährdete oder ästuartypische Brutvögel sind nicht betroffen.

Durch die **Änderung der Tidewasserstände** werden in Ufernähe auf ca. **92 ha** Fläche überwiegend wertvolle (z. B. Auengebüsche, Auwald) und sehr wertvolle Biotoptypen (z. B. Flußwatt-Röhricht) **erheblich und nachhaltig** beeinträchtigt. Durch den Teilverlust dieser Biotoptypen geht Nacht- und Kleinschmetterlingen sowie uferbewohnenden Käfern Lebensraum verloren. Hierdurch werden gleichzeitig für ufernah brütende Vögel potentielle Nistflächen eingeengt sowie röhrichtbrütende Vogelarten strukturell beeinträchtigt (z. B. instabilere Nestaufhängung).

| <b>Tab. 5.3-15: Schutzgut Tiere und Pflanzen: Terrestrische Lebensgemeinschaften<br/>(geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b>   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Darstellung der Eingriffsflächen</b>   |   |  |
| <b>Konfliktursache/Wirkfaktor</b>   | <b>Beeinträchtigung unterteilt in</b><br>• <b>erheblich (E)</b><br>• <b>erheblich und nachhaltig (N)</b>  | <b>Größe der Eingriffsfläche</b>                     |
| Aufspülung von Baggergut auf Pagensand  | (N) Überdeckung von Biotopflächen und Verlust der derzeitigen Lebensgemeinschaften und Lebensraumstrukturen   | 33 ha  |
| Erhöhung des Tidehochwassers (Thw) infolge veränderter Tidedynamik  | (N) Flächenverluste ufernaher Vegetationszonen (Weidenauwald, Weidenauengebüsch und Röhricht) sowie dadurch bedingte Veränderungen der Biotopstrukturen | 92 ha<br><br>(plus ca. 2-5 ha für das erweiterte UG) |
|   | <b>Gesamtgröße der Eingriffsflächen *)</b>  | <b>ca. 125 ha</b>                                    |
|   | (N) <b>davon erheblich und nachhaltig beeinträchtigt</b>  | <b>ca. 125 ha</b>                                    |
| Anmerkungen: *) Der prognostizierte Flächenverlust von ca. 27 ha Flußwattröhricht stellt sowohl für die aquatischen als auch für die terrestrischen Lebensgemeinschaften eine erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung dar. Bei der Berechnung des Kompensationsbedarfs dürfen diese Flächen nur einmal berücksichtigt werden. Sie sind in den Eingriffsflächen der terrestrischen Lebensgemeinschaften enthalten. |   |  |

### Verbleibende Beeinträchtigungsrisiken

- Gefährdung ufernaher Gelege bodenbrütender Vogelarten sowie röhrichtbrütender Vogelarten durch instabilere Nestaufhängungen durch die Erhöhung des MThw infolge veränderter Tidedynamik in Verbindung mit evtl. verstärkten schiffserzeugten Belastungen.
- Verlust naturnaher Ufer, sofern entgegen dem derzeitigen Planungsstand zusätzlicher Uferverbau erforderlich werden sollte.
- Gefährdung von Gehölzen durch höheren Salzgehalt durch die Veränderung der Salzkonzentration bzw. die stromaufwärtige Verlagerung der oberen Brackwassergrenze.

### 5.3.3.5 Landschaft

Durch Anlage des Spülfeldes Pagensand wird das Landschaftsbild auf einer **33 ha** großen Fläche **erheblich und nachhaltig beeinträchtigt** (siehe Tabelle 5.3-16).

| <b>Tab. 5.3-16: Schutzgut Landschaft<br/>(geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |   |                                  |
|---|---|----------------------------------|
| <b>Darstellung der Eingriffsflächen</b>   |   |                                  |
| <b>Konfliktursache/Wirkfaktor</b>   | <b>Beeinträchtigung unterteilt in</b><br>• <b>erheblich (E)</b><br>• <b>erheblich und nachhaltig (N)</b>  | <b>Größe der Eingriffsfläche</b> |
| Aufspülung von Baggergut auf Pagensand  | (N) Verringerung der Naturnähe durch den Verlust von naturraum- und landschaftsraumtypischen Biotoptypen durch:<br>• Verschlechterung der Voraussetzungen für das Raum- und Formerleben durch den Verlust von Flächen mit "grober Kammerung"<br>• Zerstörung von seit 1880 bzw. 1955 unveränderter Kulturlandschaft | ca. 33 ha                        |
|   | <b>Gesamtgröße der Eingriffsflächen</b>   | <b>33 ha</b>                     |
|   | (N) <b>davon erheblich und nachhaltig beeinträchtigt</b>  | <b>33 ha</b>                     |

#### Verbleibende Beeinträchtigungsrisiken

- Gefährdung strukturierender Landschaftselemente (sehr schmale uferbegleitende Röhrichtbestände) durch Erhöhung des MThw infolge veränderter Tidedynamik.

### 5.3.4 Auswirkungen auf Schutzgebiete für Arten und Biotope

Die prognostizierten Beeinträchtigungen durch die Baumaßnahmen wirken sich auch auf die Schutzgebiete des Arten- und Biotopschutzes aus. Da die Baumaßnahmen zum größten Teil im aquatischen Bereich des Untersuchungsgebietes stattfinden, ist hier auch die Mehrzahl der Auswirkungen zu erwarten. Hier wirken direkt die Ausbaubaggerungen sowie die wasserseitige Baggergutverbringung. Im terrestrischen Bereich wirken sich in erster Linie die Änderungen der Tidewasserstände als indirekte Folge der Baumaßnahmen aus.

In den nachfolgenden Tabellen 5.3-17 und 5.3.-18 sind die Auswirkungen auf Schutzgebiete nach Schutzgebietskategorien aufgelistet.



| <b>Tab. 5.3-17: Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete auf Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                   |   |
|---|-------------------|---|
| <b>Name des Schutzgebietes</b>  | <b>Bundesland</b> | <b>Beeinträchtigungen</b>   |
| <b>Nationalparks</b>  |                   |   |
| Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer  | SH                | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer   | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer   | HH                | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| <b>Naturschutzgebiete</b>   |                   |   |
| Neßsand   | SH                | Thw-Erhöhung von max. 3-4 cm. Biotopflächenverlust von ca. 0,1 ha.  |
| Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland   | SH                | Thw-Erhöhung von max. 3-4 cm. Biotopflächenverlust von ca. 26 ha.<br>Es bestehen Risiken für röhrichtbrütende sowie ufernah auf dem Boden brütende Vogelarten in Bezug auf den Nistplatz. |
| Eschschallen im Seestermüher Vorland  | SH                | Thw-Erhöhung von max. 2-3 cm. Biotopflächenverlust von ca. 9 ha.<br>Es bestehen Risiken für röhrichtbrütende sowie ufernah auf dem Boden brütende Vogelarten in Bezug auf den Nistplatz.  |
| Pagensand   | SH                | Erhebliche Beeinträchtigungen durch Inanspruchnahme von ca. 33 ha Biotopfläche sowie Verlust von Standorten gefährdeter Pflanzenarten.  |
| Neßsand   | NDS               | Thw-Erhöhung von max. 3-4 cm. Biotopflächenverlust von ca. 1 ha.  |
| Asselersand   | NDS               | Thw-Erhöhung von ca. 3 cm. Biotopflächenverlust von ca. 1,5 ha.   |
| Schwarztonnensand   | NDS               | Thw-Erhöhung von max. 3 cm. Biotopflächenverlust von ca. 1,5 ha.  |
| Schilf- und Wasserfläche Krautsand/Ostende  | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Allwördener Außendeich/Brammersand  | NDS               | Thw-Erhöhung von max. 2 cm. Biotopflächenverlust von ca. 0,1 ha.<br>Es besteht das Risiko der Schädigung von Gehölzen durch steigenden Salzeinfluß  |
| Außendeich Nordkehdingen II   | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Außendeich Nordkehdingen I  | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Wildvogelreservat Nordkehdingen   | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Vogelschutzgebiet Hullen  | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Ostemündung   | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Ostese  | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Hadelner und Belumer Außendeich   | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |

| <b>Tab. 5.3-17: Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete auf Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                   |   |
|---|-------------------|---|
| <b>Name des Schutzgebietes</b>  | <b>Bundesland</b> | <b>Beeinträchtigungen</b>   |
| Zollenspieker   | HH                | Thw-Erhöhung von max. 3-4 cm. Biotopflächenverlust von ca. 1 ha.  |
| Heuckenlock   | HH                | Thw-Erhöhung von max. 3-4 cm. Biotopflächenverlust von ca. 4 ha.  |
| Schweenssand  | HH                | Thw-Erhöhung von max. 3-4 cm. Biotopflächenverlust von ca. 1,5 ha.  |
| Wittenbergener Heide und Elbwiesen  | HH                | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Neßsand   | HH                | Thw-Erhöhung von max. 3-4 cm. Biotopflächenverlust von ca. 1 ha.  |
| <b>Geplante Naturschutzgebiete</b>  |                   |   |
| Ilmenau-Luhe-Niederung  | NDS               | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.  |
| Deichvorland zwischen Laßrönne und Drage  | NDS               | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.  |
| Westliche Geesthachter Elbinsel   | SH                | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.  |
| Rhinplate und Elbufer südlich von Glückstadt  | SH                | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.  |
| Deichvorland Blomesche Wildnis  | SH                | Es kommt im südlichen Teil zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.  |
| St. Margarethen   | SH                | Risiko der Schädigung von Gehölzen durch geringfügigen Anstieg des Salzgehaltes.  |
| Neufelder Bucht   | SH                | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Altengammer Wiesen  | HH                | Es kommt kleinflächig zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.   |
| Mühlenberger Loch   | HH                | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.<br>Außerdem werden für die aquatischen Lebensgemeinschaften mehrere Beeinträchtigungsriskien prognostiziert. |
| <b>Landschaftsschutzgebiete</b>   |                   |   |
| Schutz von Landschaftsteilen im Kreise Pinneberg  | SH                | Es treten erhebliche Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich auf  |
| Kollmarer Marsch  | SH                | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.  |

| <b>Tab. 5.3-17: Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete auf Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| <b>Name des Schutzgebietes</b>  | <b>Bundesland</b>            | <b>Beeinträchtigungen</b>   |
| Lühesand  | NDS                          | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.  |
| Mühlenberger Loch   | HH                           | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.<br>Außerdem werden für die aquatischen Lebensgemeinschaften mehrere Beeinträchtigungsriskien prognostiziert. |
| Andere Landschaftsschutzgebiete im Hamburger Teil des Untersuchungsgebietes   | HH                           | Es kommt teilweise zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.  |
| <b>Erläuterungen:</b>   |                              |   |
| SH  | Schleswig-Holstein           |   |
| NDS   | Niedersachsen                |   |
| HH  | Freie und Hansestadt Hamburg |   |

**Tab. 5.3-18: Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete auf der Grundlage internationaler Konventionen und Vereinbarungen (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

| <b>Schutzgebiet</b>  | <b>Bundesland</b> | <b>Beeinträchtigungen</b>   |
|--|-------------------|---|
| <b>Feuchtgebiete internationaler Bedeutung gemäß RAMSAR-Konvention</b>   |                   |   |
| Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Gebiete  | SH                | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Niedersächsisches Wattenmeer   | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Niederelbe zwischen Barnkrug und Otterndorf  | NDS               | Innerhalb des Schutzgebietes wird die Lebensgemeinschaft des Zoobenthos auf einer Fläche von 81 ha durch Ausbaubaggerungen als erheblich aber nicht nachhaltig eingestuft.<br>Die geplante Baggergutunterbringungsstelle "Krautsand" mit einer Fläche von 88 ha wird für das Zoobenthos als erheblich aber nicht nachhaltig beeinträchtigt eingestuft.                  |
| Hamburgisches Wattenmeer   | HH                | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Mühlenberger Loch  | HH                | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich.<br>Außerdem werden für die aquatischen Lebensgemeinschaften mehrere Beeinträchtigungsrisiken prognostiziert.   |
| <b>EG-Vogelschutzgebiete</b> (können als Schutzgebiete nach der FFH-Richtlinie betrachtet werden, da sie automatisch in das Schutzgebietssystem Natura 2000 einbezogen werden) |                   |   |
| Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland  | SH                | Thw-Erhöhung von max. 3-4 cm. Biotopflächenverlust von ca. 26 ha.<br>Es bestehen Risiken für röhrichtbrütende sowie ufernah auf dem Boden brütende Vogelarten in Bezug auf den Nistplatz.   |
| Eschschallen im Seestermüher Vorland   | SH                | Thw-Erhöhung überwiegend über 3 cm. Biotopflächenverlust von ca. 9 ha.<br>Es bestehen Risiken für röhrichtbrütende sowie ufernah auf dem Boden brütende Vogelarten in Bezug auf den Nistplatz.  |
| Niedersächsisches Wattenmeer   | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| Niederelbe zwischen Barnkrug und Otterndorf  | NDS               | Innerhalb des Schutzgebietes wird die Lebensgemeinschaft des Zoobenthos auf einer Fläche von 81 ha durch Ausbaubaggerungen als erheblich aber nicht nachhaltig beeinträchtigt eingestuft.<br>Die geplante Baggergutunterbringungsstelle "Krautsand" mit einer Fläche von 88 ha wird für das Zoobenthos als erheblich aber nicht nachhaltig beeinträchtigend eingestuft. |
| Osterwiesen  | NDS               | Es kommt zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Biotopflächenverluste im Uferbereich   |
| Neuwerker und Scharhörner Watt   | HH                | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert.  |
| <b>Biosphärenreservate</b>   |                   |   |
| Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer  | SH                | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert   |
| Niedersächsisches Wattenmeer   | NDS               | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert   |

**Tab. 5.3-18: Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete auf der Grundlage internationaler Konventionen und Vereinbarungen (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)**

|                          |                              |   |
|--------------------------|------------------------------|---|
| Hamburgisches Wattenmeer | HH                           | Es werden keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen prognostiziert |
| <b>Erläuterungen:</b>    |                              |   |
| SH                       | Schleswig-Holstein           |   |
| NDS                      | Niedersachsen                |   |
| HH                       | Freie und Hansestadt Hamburg |   |



## **6 Standortsuche für Kompensationsmaßnahmen**

### **6.1 Vorbemerkungen zur Standortsuche**

Im landschaftspflegerischen Begleitplan sind die unvermeidbaren erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen. Die Eingriffe sind ausgeglichen, wenn keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen zurückbleiben und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist (§ 8 BNatSchaG, Abs. 2). Die Beeinträchtigungen sind innerhalb einer bestimmten Frist auszugleichen. Bei nicht ausgleichbaren, aber vorrangigen Eingriffen sind Ersatzmaßnahmen möglich. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen werden im folgenden unter dem Begriff Kompensationsmaßnahmen zusammengefaßt.

Aus naturschutzfachlicher Sicht bedarf allgemein die Konzeption von Kompensationsmaßnahmen bei Genehmigungsverfahren jeglicher Art eines planerischen Rahmens, der sich üblicherweise an einem vorhandenen Leitbild bzw. vorgegebenen Planungen und Festsetzungen orientiert (JESSEL 1996). Die Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege sind bei der Entwicklung der Kompensationsmaßnahmen zu berücksichtigen. Die so geplanten und abgestimmten Kompensationsmaßnahmen setzen das überregionale definierte Leitbild sinnvoll in einzelnen Schritten um. Ein Flickenteppich aus nicht zusammenhängenden Maßnahmen ohne Orientierung an naturraumbezogene Rahmenbedingungen ist abzulehnen (SCHIRMER et al. 1993).

Ein Leitbild mit allgemeinen nicht flächenscharfen Zielvorgaben liegt für das Untersuchungsgebiet bzw. für den gesamten Untereleberaum bislang nicht vor. Auf länderübergreifender bzw. auf Bundes-, Landes- oder kommunaler bzw. lokaler Ebene existieren verschiedene Festsetzungen, Programme und Planungen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Planungen bzw. Konzepten, die die gesamte Elbe als Flußsystem betrachten und solchen, die sich auf einzelne Schutzgüter oder einzelne Arten und Artengruppen beziehen (vgl. Anhang 6.2-1 Planungsrelevante internationale und nationale Festsetzung sowie naturschutzfachliche Programme für den Untersuchungsraum). Die Unterschiede in den Vorgaben reichen je nach Betrachtungsebene und Detaillierungsgrad vom internationalen Ökosystemschutz bis hin zum lokalen Einzelartenschutz (z. B. Rote Liste-Arten).

Für die Planung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wird daher ansatzweise ein vereinfachtes Leitbild für den Untersuchungsraum aufgestellt. Im Rahmen dieses LBPs kann aufgrund bestehender Vorgaben wie z. B. Größe des Untersuchungsraumes, Bewertungsverfahren, usw. keine - wie bei WIEGLEB (1997) beschriebene - umfassende Leitbildentwicklung geleistet werden. Eine solche Leitbildentwicklung ist auch nicht Aufgabe des LBP. Bei dem vereinfachten Leitbildansatz werden nach KERN (1994) der naturgegebene Gewässer- und Landschaftscharakter, das heutige Standort- und Entwicklungspotential sowie die kulturhistorische Landschaftsentwicklung als Teile einer Leitbildentwicklung berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der ermittelten Eingriffstatbestände, Leitbild und bestehenden Festsetzungen wurden für den Untersuchungsraum Kompensationsziele festgelegt, um anschließend in einem mehrstufigen Verfahren (siehe Kapitel 6.3) mögliche Standorte bzw. Maßnahmen differenzierter auf ihrer Kompensationseignung hin zu überprüfen. Abbildung 6.1-1 zeigt vereinfacht die einzelnen Zusammenhänge.

## 6.1.1 Anmerkungen zur Eingriffsermittlung

Im Rahmen der Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit des Vorhabens zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe werden eine Vielzahl von Beeinträchtigungen und potentiell möglichen Beeinträchtigungen prognostiziert (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Der Plan 5.3-1 gibt einen Gesamtüberblick über die Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter. In der Plandarstellung Nr. 5.3-2 sind nur noch die ausgleichspflichtigen, d.h. die als erheblich und/oder nachhaltig bewerteten und in der landschaftspflegerischen Begleitplanung auszugleichenden Eingriffe aufgeführt.

In diesen Darstellungen (Plan Nr. 5.3-1 und 5.3-2) wird deutlich, daß die hauptsächlichen Eingriffe (verursacht durch Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand sowie wasserseitige Baggergutunterbringung) im Gewässersystem Elbe stattfinden. Haupteingriffsraum ist dabei für die Schutzgüter aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente die eigentliche Fahrrinne bzw. die Tiefwasserzone. Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Boden beschränken sich auf die ufernahen Bereiche, d.h. auf Wattflächen und Deichvorland.

Die Unterscheidung in erhebliche und/oder nachhaltige Beeinträchtigungen (siehe Plan Nr. 5.3-2) durch die Eingriffsermittlung bestimmt auch die weitere Vorgehensweise im landschaftspflegerischen Begleitplan bei der Bemessung des Kompensationsbedarf (siehe Kapitel 8.3). Die Auswirkungen durch die Konflikursachen Ausbaubaggerungen und wasserseitige Baggergutunterbringung auf das Schutzgut aquatische Lebensgemeinschaften beschränken sich überwiegend auf die eigentliche Bauzeit und können hinsichtlich ihrer zeitlichen Dimension als kurzfristig charakterisiert werden. Die Folgewirkungen und damit die Konflikursachen MThw-Anstieg und Verlagerung der Brackwasserzone für die Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden (terrestrischer, tidebeeinflußter Lebensraum) führen hingegen zu Totalverlusten bzw. zu langfristigen Beeinträchtigungen der Funktionen der betroffenen Schutzgüter.

Die erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen durch landseitige Baggergutunterbringung auf der Insel Pagensand bleiben lokal auf den Spülfeldbereich begrenzt. Von der Aufspülung ist terrestrischer, nicht tidebeeinflußter Lebensraum (Totalverlust bei terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden) und das Landschaftsbild betroffen.



**Abb. 6.1-1: Ableitung von Kompensationszielen als Grundlage zur Auswahl geeigneter Standorte und Kompensationsmaßnahmen**

### • **Aquatischer Lebensraum**

Innerhalb der aquatischen Lebensgemeinschaften werden speziell die am Gewässerboden (Sediment) lebenden, nicht mobilen und damit nicht fluchtfähigen Zoobenthosgemeinschaften erheblich und/oder nachhaltig beeinträchtigt sein. Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand führt zur Entsiedelung der Gewässersohle (Lebensraum der Zoobenthosgemeinschaften). Durch wasserseitige Baggergutunterbringung werden die Zoobenthosgemeinschaften überlagert (siehe Plan 5.3-2). Die Zoobenthosgemeinschaften sind hierbei ein Teil der über das Nahrungsnetz miteinander verbundenen aquatischen Lebensgemeinschaften.

Des weiteren wirken sich die Sedimenttypenänderungen an den Fahrrinnenböschungen durch die Verschlechterung der Milieubedingungen erheblich und nachhaltig auf das Zoobenthos aus.

Die insgesamt als erheblich, aber nicht nachhaltig bewerteten Beeinträchtigungen der Zoobenthosgemeinschaften erreichen einen Flächenumfang von ca. 1958 ha. Die als erheblich und nachhaltig bewerteten Beeinträchtigungen erfolgen auf einer Fläche von ca. 468 ha.

Als weiterer Bestandteil des Gewässerlebensraumes sind die Sedimente (Schutzgut Wasser) durch die wasserseitige Baggergutunterbringung betroffen. Hierbei wird die Veränderung der Sohlenstruktur incl. der Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung in den Baggergutablagerungsflächen Twielenfleth, Krautsand und Hollerwetten-Scheelenkuhlen (Gesamtwertigkeit der Sedimentparameter im Ist-Zustand hoch, Wertstufe 2) als erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung bewertet. Die beeinträchtigten Flächen haben einen Umfang von ca. 227 ha.

Weiterhin werden erhebliche, aber nicht nachhaltige Beeinträchtigungen der Sedimente durch die Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung in zwei Klappstellen (Klappstelle km 690 und km 714) in einem Flächenumfang von ca. 32 ha prognostiziert. Die Klappstellen liegen in den Untersuchungsabschnitten UA V und VI, in denen die betroffenen Sedimentparameter mit mittel bis gering (Wertstufen 3 und 4) bewertet werden.

### • **Terrestrischer, tidebeeinflußter Lebensraum**

Auf den terrestrischen, tidebeeinflußten Lebensraum wirkt sich die veränderte Tidedynamik und die Verlagerung der Brackwasserzone aus. Betroffen sind tidebeeinflußte, ufernahe terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden. Insbesondere durch die Erhöhung des mittleren Tidehochwassers (MThw) werden Verluste bei ästuartypischen, tideabhängigen Biotopobertypen prognostiziert. Im einzelnen sind dies

- **Auwaldbestände hoher Wertigkeit (Wertstufe 2)**
- **Auengebüsche hoher Wertigkeit (Wertstufe 2)**
- **Flußwatt-Röhricht sehr hoher Wertigkeit (Wertstufe 1)**
- **Röhrichte und Uferstauden hoher bis geringer Wertigkeit (Wertstufen 2 bis 4)**

Diese natürlichen Biotoptypen erreichen im Untersuchungsgebiet, bzw. in ihrem Verbreitungsraum (ca. obere bis mittlere Tideelbe und Nebenflüsse, bzw. Untersuchungsabschnitte I bis IV), nur noch geringe Flächenanteile.

Auch bei den ufernahen Böden, als Standorte der betroffenen Biotoptypen, werden Verluste durch Erosion infolge des MThw-Anstieges und der verlängerten Überflutungsdauer prognostiziert.

stiziert. Für diese erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen wurde ein Flächenumfang von ca. 112 ha ermittelt. Die größten Flächen nehmen hierbei Bodenwerttypen mit sehr hoher und hoher Wertigkeit (Wertstufen 1 und 2) ein. Die Veränderung der Salzgehaltskonzentration, durch die stromaufwärtige Verlagerung der oberen Brackwassergrenze, führt zu Verlusten (erheblich und nachhaltig) bei süßwassergeprägten Vordeichböden und Watten (sehr hohe Wertigkeit, Wertstufe 1) im Umfang von ca. 10 ha.

- **Terrestrischer, nicht tidebeeinflußter Lebensraum**

Von der landseitigen Baggergutunterbringung auf der Insel Pagensand **ist terrestrischer, nicht tidebeeinflußter Lebensraum und das Landschaftsbild** im Umfang von ca. 33 ha betroffen. Durch die Aufspülung auf überwiegend ehemaligen Spülflächen werden die bestehenden Biotopflächen, Lebensgemeinschaften und Lebensraumstrukturen überdeckt. Diese erheblichen und nachhaltigen Eingriffe betreffen größtenteils weniger wertvolle Acker- und Grünlandbiototypen (Wertstufe 4), Ruderalfluren unterschiedlicher Wertigkeit (Wertstufen 2 bis 4) und einen kleinen Auwaldbestand (Wertstufe 2).

Gleichzeitig wird durch die Aufspülung Bodenfläche im Umfang von ca. 33 ha überdeckt. Dieser erhebliche und nachhaltige Verlust betrifft größtenteils Bodenwerttypen mittlerer bis geringer Wertigkeit (Wertstufe 3 bis 4) und teilweise Bodenwerttypen hoher Wertigkeit (Wertstufe 2).

Mit der Aufspülung und dem Verlust der Biototypen ist gleichzeitig ein erheblich und nachhaltiger Eingriff ins Landschaftsbild (Eingriffsumfang ca. 33 ha) verbunden. Das Landschaftsbild im Bereich der Spülfläche erhält im Ist-Zustand bei den beiden Kriterien Raumstruktur und Formenschatz sowie Naturnähe eine hohe Wertigkeit (Wertstufe 2). Da es sich um bereits überhöhte und überformte Flächen handelt, ergibt sich beim Kriterium anthropogene Prägung eine sehr geringe Wertigkeit (Wertstufe 5).

## 6.2 Allgemeine Kompensationsziele

Nach Abbildung 6.1-1 leiten sich die Kompensationsziele aus den ermittelten Eingriffstatbeständen der UVS, einem allgemeinen Leitbild bzw. vorhandenen übergeordneten Planungen ab. Die einzelnen Bausteine können dabei nochmals differenziert werden.

Als langfristig anzustrebende ökologische Funktion des Gewässers berücksichtigt eine Leitbildentwicklung nach KERN (1994) sowohl vorhandene abiotische und biotische Standortvoraussetzungen als auch deren Entwicklung bzw. Entwicklungspotential. Der **naturgegebene Gewässer- und Landschaftscharakter** des Untersuchungsgebietes Elbe-Ästuar ist geprägt durch die Gezeiten, die Vermischung von Fluß- und Salzwasser (limnische, brackige und marine Bereiche) und die daraus resultierenden speziellen Lebensräume für Flora und Fauna (Wattflächen, Flachwasserzonen, Zonierung von salz-, brack- und süßwassergepaßter Vegetation). Darüber hinaus haben sich seit vorchristlicher Zeit durch den wirtschaftenden Menschen (Landgewinnung, Rodungen) Lebensräume für artenreiche Biozönosen z. B. der Feuchtgrünlander entwickelt (**kulturhistorische Landschaftsentwicklung**). So entstand ein Natur- und Landschaftsraum von herausragender Struktur- und Artenvielfalt, dessen natürliche Lebensräume durch Eingriffe wie Eindeichung, Fahrrinnenvertiefung, Abtrennung der Neben-

flüsse vom Hauptstrom u. ä. in jüngerer Zeit jedoch stark dezimiert bzw. stellenweise ganz verlorengegangen sind (**heutiges Standort- und Entwicklungspotential**).

Als **Leitbildansatz** wird daher der Schutz, die Pflege bzw. Entwicklung aquatischer, semiaquatischer und terrestrischer Lebensräume unter besonderer Berücksichtigung der tide- und morphodynamischen Zusammenhänge der weiteren Betrachtung vorangestellt. Dabei soll die heutige Kulturlandschaft mit ihren irreversiblen Eingriffen und unterschiedlichen Nutzungsinteressen nicht in eine Naturlandschaft zurückverwandelt werden. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist eine solche Umkehr auf der gesamten Fläche nicht wünschenswert, da mit der Kulturlandschaft auch artenreichere und schützenswerte Biozönosen verbunden sind (KERN 1994).

Wichtige **übergeordnete Planungen** sind in Anhang 6.2-1 zusammengefaßt. Von der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE 1995) wurde beispielsweise als ein Hauptziel für die Elbe mit Talauen und Nebenflüssen die Erreichung eines möglichst naturnahen Ökosystems formuliert. Demgegenüber zielen übergeordnete Planungen bzw. Entwicklungskonzepte wie die RAMSAR-Konvention oder die EG-Vogelschutzrichtlinie vorwiegend auf den Schutz bestimmter Artengruppen ab (z. B. Wat- und Wasservögel).

Da von den Eingriffen insbesondere der Gewässerlebensraum sowie noch verbliebene naturnahe, tidebeeinflusste Lebensräume betroffen sind (siehe Kap. 6.1.1), liegen die Maßnahmen-schwerpunkte in der Wiederherstellung und Verbesserung von Standorten mit natürlicher Tide- und Morphodynamik. Ästuar- und autotypische Lebensräume sollen durch geeignete Maßnahmen aufgewertet bzw. neu geschaffen werden. Soweit das heutige Standortpotential durch anthropogene Nutzungsansprüche (z.B. Hochwasserschutz) eine natürliche Tide- und Morphodynamik ausschließt, ist durch entsprechende Maßnahmen zumindest der Beginn einer morphodynamischen Regeneration solcher Bereiche anzustreben (z. B. Zulassen des Einschwingens der Tide bis zu einem festgelegten Wasserstand).

Für die Auswahl von Maßnahmen und Maßnahmegebieten werden daher die folgenden Kompensationsziele definiert:

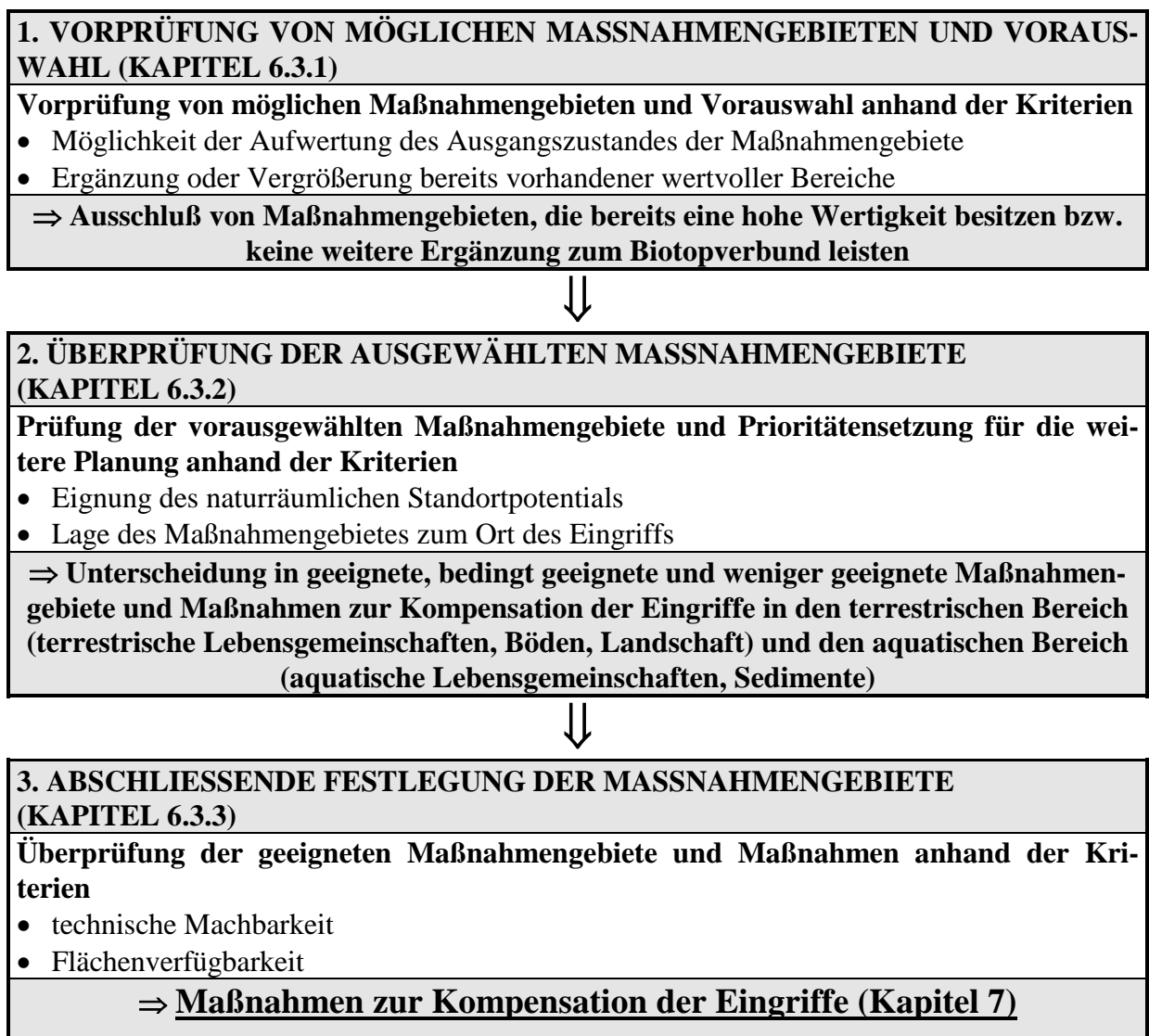
- **Aufwertung des eigentlichen Gewässersystems durch die Verbesserung der gewässermorphologischen Strukturen**
- **Aufwertung bzw. Entwicklung von naturnahen, ästuartypischen, aquatischen, semiaquatischen und terrestrischen Lebensräumen mit ausreichender Größe, geeigneter Verteilung und Vernetzung untereinander**
- **Sicherung der Umweltmedien Boden, Wasser und Luft in ihrer Ausprägung und Qualität durch Einschränkung der anthropogenen Nutzung als Standortvoraussetzung für die Lebensgemeinschaften**

### **6.3 Ermittlung geeigneter Standorte für Kompensationsmaßnahmen**

Nach den Ergebnissen und Prognosen der UVS sind die Schutzgüter terrestrische und aquatische Lebensgemeinschaften sowie Böden und Sedimente erheblich und / oder nachhaltig vom Eingriff betroffen (siehe Kapitel 5.3.3). Zusätzlich wird durch die landseitige Baggergutunterbringung auf Pagensand eine erheblich und nachhaltige Beeinträchtigung des Land-

schaftsbildes prognostiziert (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Diese Beeinträchtigungen sind durch geeignete Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Sinne der in Kapitel 6.2 formulierten Kompensationsziele zu kompensieren.

Zur Nachvollziehbarkeit der Auswahl bestimmter Maßnahmengebiete in einem insgesamt sehr wertvollen Lebensraum für Fauna und Flora erfolgt die Ermittlung geeigneter Standorte für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen über ein mehrstufiges Beurteilungs- und Auswahlverfahren. Mit diesem Verfahren sind Aussagen zur Kompensationseignung von Maßnahmen und Maßnahmengebieten möglich. Die Vorgehensweise ist der nachfolgenden Abbildung 6.3-1 zu entnehmen.



**Abb. 6.3-1: Ablaufschema zur Ermittlung geeigneter Standorte für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen**

Das Verfahren basiert auf einzelnen Teilschritten, so daß einzelne Standorte und Maßnahmen immer genauer abgegrenzt und bewertet werden können (siehe Abb. 6.3-1). Hierfür wurden alle nach derzeitigem Planungsstadium bekannten Vorschläge, z.B. die Vorrecherche zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (AMT STROM- UND HAFENBAU 1996b), Vorschläge der ARGE ELBE (1991 und 1994) sowie Schutz-, Pflege- und Entwicklungspläne für bestimmte Gebiete, Hinweise von Naturschutzbehörden, der TdV sowie eigene Vorschläge zu möglichen Maßnahmengebieten und Maßnahmen zusammengestellt und auf ihre Eignung zur Kompensation beurteilt. Alle überprüften Maßnahmengebiete und die angedachten Maßnahmen sind tabellarisch im Anhang 6.3-1 getrennt nach den Landschaftsräumen (Elbestrom mit Inseln E, Außendeichbereiche A, Binnendeichbereiche B und Nebenflüsse N) zusammengefaßt. Dem Plan 6.3-1 ist die genaue Lage der überprüften Maßnahmengebiete zu entnehmen. Die Abgrenzung der Maßnahmengebiete orientiert sich weitestgehend an natürlichen bzw. anthropogenen Grenzen im Untersuchungsgebiet (Deichverlauf, Straße, Gewässer), um die einzelnen Bereiche sinnvoll in sich abgeschlossen bewerten zu können.

Das hier vorgestellte Verfahren stellt ein Hilfsmittel zur objektiven Auswahl möglicher Maßnahmengebiete dar. Da letztendlich Natur und Landschaft auch anhand der im folgenden definierten Kriterien nicht oder nur bedingt normiert werden können, erfolgt teilweise bei der Auswahl bestimmter Maßnahmengebiete auch eine verbal-argumentative Einschätzung.

### 6.3.1 Vorprüfung von möglichen Maßnahmengebieten und Vorauswahl

Im Rahmen der Vorprüfung und Vorauswahl erfolgt für alle Maßnahmengebiete eine Bewertung anhand der Kriterien

- **Möglichkeit der Aufwertung des Ausgangszustandes der Maßnahmengebiete**
- **Ergänzung oder Vergrößerung bereits vorhandener wertvoller Bereiche**

Mit dem Kriterium **Aufwertung des Ausgangszustandes der Maßnahmengebiete** wird die bestehende naturschutzfachliche Wertigkeit des Ist-Zustandes des betreffenden Maßnahmengebietes überprüft. Die Prüfung erfolgte dabei im wesentlichen auf Biototypenebene im Maßstab 1 : 25.000 (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE UND UMWELT 1997) bzw. Maßstab 1 : 5.000 (MATERIALBAND VI 1997) sowie der entsprechenden Bewertung der Biotypen. Eine Aufwertung von in der UVS als sehr wertvoll bzw. wertvoll eingestuften Biotypen ist naturschutzfachlich nur bedingt möglich. Eventuell geplante Maßnahmen können dabei mit weiteren Eingriffen verbunden sein. Maßnahmengebiete, mit Biotypen überwiegend hoher Wertigkeit werden daher von der weiteren Planung ausgeschlossen.

Nach Möglichkeit sollen die ausgewählten Maßnahmengebiete bereits vorhandene wertvolle Bereiche für den Naturschutz **ergänzen bzw. vergrößern**. Durch einen Biotopverbund soll so der gesamte Untersuchungsbereich aufgewertet werden.

Die Festlegung der Kriterien erfolgt in der nachfolgenden Tabelle 6.3-1.

| <b>Tabelle 6.3-1: Beurteilungsrahmen für die Vorprüfung von Maßnahmengebieten</b>  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Kriterium</b>   | <b>Bewertung</b>  |  |
|  | <b>Ausschluß des Maßnahmen-<br/>gebietes</b>  | <b>weitere Betrachtung des<br/>Maßnahmengebietes</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Möglichkeit der Aufwertung des Ausgangszustandes der Maßnahmengebiete</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Ausgangszustand des Maßnahmengebietes kann nur geringfügig aufgewertet werden.<br/><br/>D. h., daß Maßnahmengebiet weist bereits viele Biototypen mit sehr hoher bis hoher Wertigkeit auf, Maßnahmen in dem Gebiet sind mit Eingriffen verbunden.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Ausgangszustand des Maßnahmengebietes kann bedingt bzw. gesamthaft aufgewertet werden.<br/><br/>D.h., daß Maßnahmengebiet weist überwiegend Biototypen von mittlerer bis geringer Wertigkeit auf.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ergänzung oder Vergrößerung bereits vorhandener wertvoller Bereiche</b></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Ergänzung oder Vergrößerung bereits vorhandener wertvoller Bereiche für den Naturschutz ist nur im geringem Umfang möglich.<br/><br/>D.h., daß Maßnahmengebiet grenzt überwiegend an anthropogen stark veränderte Bereiche, ein Biotopverbund zu sonstigen wertvollen Bereichen ist nicht gegeben.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Ergänzung oder Vergrößerung bereits vorhandener wertvoller Bereiche für den Naturschutz ist teilweise bzw. gesamthaft möglich.<br/><br/>D.h., daß Maßnahmengebiet leistet einen Beitrag zur Aufwertung des gesamten Untersuchungsraumes im Sinne eines Biotopverbundes.</li> </ul> |

Wenn, wie in Tabelle 6.3-1 zusammengefaßt, ein Kriterium nicht erfüllt wird, also eine Aufwertung des Maßnahmengebietes bzw. eine Ergänzung oder Vergrößerung angrenzender Bereiche nicht möglich ist, führt dies zum Ausschluß des Maßnahmengebietes. Das Maßnahmengebiet ist grundsätzlich als Standort für Kompensationsmaßnahmen nicht geeignet. Die Vorprüfung der Maßnahmengebiete ist im Anhang 6.3-1 dokumentiert.

Von der weiteren Betrachtung wurden nach der Vorprüfung die folgenden Maßnahmengebiete ausgeschlossen. Abgrenzung und Lage der jeweiligen Bereiche ist auch dem Plan 6.3-1 zu entnehmen.

**Landschaftsraum Elbestrom mit Elbinseln**

- E3 Insel Neuwerk
- E4 Insel Schwarztonnensand
- E7 Pionierinsel

**Landschaftsraum Außendeichbereich**

- A1 Franzosensand
- A7 Wischhafener Sand/Krautsand
- A9 Eschschallen/Bishorst
- A10 Twielenflether Sand

- A11 Fährmannsander Watt

### **Landschaftsraum Binnendeichbereich**

- B4 Haseldorf
- B5 Borsteler Binnenelbe

### **Landschaftsraum Nebenfluß**

- N8 Schwinge
- N9 Lühe
- N10 Este

Die von der weiteren Maßnahmenplanung ausgeschlossenen Elbinseln Neuwerk und Schwarztonnensand weisen überwiegend Biotoptypen (Obere und Untere Salzwiese auf Neuwerk, Magerrasen- und Auwaldbestände auf Schwarztonnensand) von sehr hoher bis hoher Wertigkeit auf (MATERIALBAND VI 1997). Eine Maßnahmenplanung wäre mit einem Eingriff in diese für den Naturhaushalt wertvollen Biotopstrukturen verbunden. Die Pionierinsel in der Lühersander Süderelbe weist nur geringwertige Biotope auf. Als überregionales bedeutendes Brutgebiet für die Sturmmöwe (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT 1997), die an Bereiche mit niedriger Vegetation gebunden ist, wären Planungen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes in Form eines Abtrages der Insel mit dem Verlust dieses Brutgebietes verbunden. Auch das überwiegend intensiv genutzte Grünland der Außendeichsbereiche A9 Eschschallen/Bishorst, A10 Twielenflether Sand und A11 Fährmannsander Watt soll als wichtiges Brut- und Rastgebiet für Vögel in ihrem Bestand erhalten bleiben. Eine Entwicklung von Röhrichten oder Auwaldbeständen ist damit nicht möglich. Durch solche Planungen sind Eingriffe für die Avifauna nicht auszuschließen.

Im Bereich Franzosensand (Maßnahmengebiet A1) ist nach Auswertung der Biotoptypenkartierung M 1 : 25.000 eine Aufwertung des Ausgangszustandes nicht bzw. nur geringfügig möglich. Das Maßnahmengebiet A7 Wischhafener Sand/Krautsand wurde von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen, da eine Ergänzung sonstiger wertvoller Bereiche nicht möglich ist.

Die hohe Wertigkeit des Ist-Zustandes schließt auch im Bereich der Haseldorfer und Borsteler Binnenelbe (Maßnahmengebiete B4 und B5) eine weitere Betrachtung dieser Gebiete aus. Eine wie bei der ARGE ELBE (1991 und 1994) angedachte Anbindung der Haseldorfer Binnenelbe oder Borsteler Binnenelbe wäre zwar möglich, aber auch mit Eingriffen in diese seit Abtrennung der Nebenelbe rein limnischen Lebensräume verbunden.

Auch bei den oben aufgeführten Nebenflußgebieten erübrigen sich Überlegungen zur Aufwertung, da eine Ergänzung oder Vergrößerung bereits vorhandener wertvoller Bereiche nicht möglich erscheint. Im Bereich der Este, Schwinge oder Lühe (Maßnahmengebiete N8, N9 und N10) ist eine Aufwertung nur auf den sehr schmalen Vordeichsflächen möglich, die wiederum häufig an Intensiv-Obstbaukulturen grenzen.



### 6.3.2 Überprüfung der ausgewählten Maßnahmegebiete

Maßnahmegebiete, die durch landschaftspflegerische Maßnahmen aufgewertet werden können bzw. bereits wertvolle Bereiche ergänzen, werden im 2. Bearbeitungsschritt der Standortsuche auf ihre Eignung zur Kompensation überprüft.

Die Eignung zur Kompensation erfolgt in diesem Bearbeitungsschritt schutzgutspezifisch. Die vom Eingriff betroffenen Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften, Böden und Landschaft einerseits bzw. aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente andererseits sind dabei in dem betrachteten Naturraum Elbe-Ästuar über Wirkungszusammenhänge ökologisch sehr eng miteinander verbunden. Eine Aufwertung des aquatischen Lebensraumes durch Verbesserung der Gewässermorphologie hat eine indirekte Kompensationswirkung auf das Schutzgut Sedimente. Landschaftspflegerische Maßnahmen wie Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung oder vollständige Nutzungsaufgabe im terrestrischen Lebensraum fördern artenreichere Biotopgesellschaften. Der verringerte Nährstoffeintrag in den Boden wirkt sich darüberhinaus positiv auf die Bodenfunktionen aus.

Die festgestellte Maßnahmeneignung zur Kompensation für Eingriffe in den aquatischen Lebensraum ist auf die Kompensationseignung für Eingriffe in das Schutzgut Sedimente übertragbar. Die gleiche Festlegung gilt für die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden. Biotopgestaltende Maßnahmen übernehmen gleichzeitig landschaftsgestalterische Funktionen und wirken sich positiv auf das Landschaftsbild aus. Eine Aufwertung des aquatischen Lebensraumes über gewässermorphologische Verbesserungsvorschläge kann sich gleichzeitig positiv auf die angrenzenden Biotoptypen auswirken.

**Zur Vereinfachung wird im folgenden nur die Maßnahmeneignung zur Kompensation für die Eingriffe in den aquatischen und terrestrischen Lebensraum getrennt betrachtet und bewertet.**

Die Überprüfung der ausgewählten Maßnahmegebiete erfolgt anhand der Kriterien:

- **Eignung des naturräumlichen Standortpotentials**
- **Lage des Maßnahmegebietes zum Ort des Eingriffs.**

Die Abschätzung der **Eignung des naturräumlichen Standortpotentials** ermöglicht Aussagen über die Standortvoraussetzungen des betrachteten Maßnahmegebietes. Da vor allem aquatische Lebensräume bzw. tidebeeinflusste Biotope/Strukturen zu kompensieren sind, wird mit dem Kriterium des naturräumlichen Standortpotentials die bestehende Tide- und Morphodynamik überprüft. Hydrologische und morphologische Gegebenheiten sind ausschlaggebend für die Art und Struktur aquatischer und terrestrischer Biozönosen. Das Kriterium ist für die zu kompensierenden Funktionen der vom Eingriff betroffenen Schutzgüter von großer Bedeutung.

Die **Lage des Maßnahmegebietes zum Ort des Eingriffs** orientiert sich eng an den von der Eingriffsermittlung vorgegebenen Eingriffslinien bzw. Eingriffsbereichen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Die einzelnen räumlichen Bezüge sind in der Abbildung 6.3-2 dargestellt. Stark vereinfacht kann entweder von einem räumlichen Bezug bzw. von keinem räumlichen Bezug der Maßnahmegebiete zum Ort des Eingriffs ausgegangen werden.

Eingriffe in Auwaldbestände wurden nach der UVS erst oberhalb der Linie Sankt Margarethen/Schöneworth festgestellt, Eingriffe in Röhricht und Uferstaudenfluren treten erst oberhalb des Bereichs Wischhafen/Störmündung auf (siehe Abb. 6.3-2). Kompensationsmaßnahmen unterhalb dieser gedachten Linien erübrigen sich demnach für den terrestrischen Lebensraum. Für die vom Eingriff betroffenen Biotope stellen diese gedachten Linien, die sich aus der prognostizierten Thw-Erhöhung ergeben, auch die ungefähre natürliche Verbreitungsgrenze dar (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT 1997). Ein Ausgleich der vom Eingriff erheblich und nachhaltig betroffenen Biotope stromabwärts dieser gedachten Linie ist damit aufgrund der dortigen Standortvoraussetzungen (Eignung des naturräumlichen Standortpotentials) nicht möglich.

Auch die Bagger- und Verklapparbeiten als die wesentliche Konfliktursache (siehe Abb. 6.3-2) beschränken sich auf die Bereiche von Scharhörn bis Hamburger Hafen, so daß die Bereiche oberhalb von Hamburg aufgrund des fehlenden räumlichen Bezuges nur bedingt für die Kompensation der Eingriffe in den aquatischen Lebensraum geeignet sind.

Die Eignung der zu prüfenden Maßnahmenggebiete wird anhand des in Tabelle 6.3-2 zusammengefaßten Bewertungsrahmen für die oben genannten Kriterien "Naturräumliches Standortpotential" sowie "Räumlicher Bezug" zum Eingriff festgelegt.

| <b>Tabelle 6.3-2: Beurteilungsrahmen für die Überprüfung der vorausgewählten Maßnahmenggebiete</b>  |  |  |
|---|--|--|
| <b>Kriterien</b>  | <b>Bewertung und Priorität für die weitere Planung</b>   | <b>Bewertung und Priorität für die weitere Planung</b>   |
|   | <b>Eingriffe in den terrestrischen Lebensraum incl. Boden und Landschaft</b>   | <b>Eingriffe in den aquatischen Lebensraum incl. Sedimente</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturräumliches Standortpotential ist zur Wiederherstellung der beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes geeignet</li> <li>• Lage des Maßnahmenggebietes steht im räumlichen Bezug zum Ort des Eingriffs</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen sind zur Kompensation gut geeignet</b></li> <li>⇒ <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen der 1. Priorität</b></li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen sind zur Kompensation gut geeignet</b></li> <li>⇒ <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen der 1. Priorität</b></li> </ul>     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturräumliches Standortpotential ist zur Wiederherstellung der beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes bedingt geeignet</li> <li>• Lage des Maßnahmenggebietes steht nicht im räumlichen Bezug zum Ort des Eingriffs</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen sind zur Kompensation bedingt geeignet</b></li> <li>⇒ <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen der 2. Priorität</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen sind zur Kompensation bedingt geeignet</b></li> <li>⇒ <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen der 2. Priorität</b></li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• naturräumliches Standortpotential ist zur Wiederherstellung der beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes nicht geeignet</li> <li>• Lage des Maßnahmenggebietes steht nicht im räumlichen Bezug zum Ort des Eingriffs</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen sind zur Kompensation wenig geeignet</b></li> <li>⇒ <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen der 3. Priorität</b></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen sind zur Kompensation wenig geeignet</b></li> <li>⇒ <b>Maßnahmenggebiete und Maßnahmen der 3. Priorität</b></li> </ul>   |

Din A3-Abb.  
(Abb. 6.3-2)

**Je nach Bewertung anhand der Kriterien wird die Eignung der Maßnahmenggebiete mit wenig geeignet (Maßnahmenggebiete der 3. Priorität), bedingt geeignet (Maßnahmenggebiete der 2. Priorität) bzw. gut geeignet (Maßnahmenggebiete der 1. Priorität) beurteilt.** Mit der Angabe der Prioritäten wird für die weitere Planung der Maßnahmenggebiete und Maßnahmen eine Reihenfolge festgelegt. Die Gebiete mit 1. Priorität sind aufgrund ihrer Eignung zur Kompensation vorrangig planerisch umzusetzen.

Alle anhand dieses Bewertungsrahmen überprüften Maßnahmenggebiete und Maßnahmen sind in Anhang 6.3-1 aufgelistet, in Plan 6.3-1 sind zur Übersicht alle Maßnahmenggebiete mit entsprechenden Prioritäten dargestellt.

Abweichend von diesem Bewertungsrahmen wurden Maßnahmenggebiete und Maßnahmen mit teilweise nur sehr kleinräumiger Aufwertung in ihrer Priorität für die weitere Planung abgestuft. Ist darüberhinaus die Aufwertung des Ausgangszustandes des Maßnahmenggebietes nur teilweise möglich, erfolgt die Abwertung des Maßnahmenggebietes. Können die geplanten Maßnahmen die Eignung des naturräumlichen Standortpotentials dagegen positiv verändern, erfolgt eine entsprechend höhere Bewertung des Maßnahmenggebietes (näheres siehe Anhang 6.3-1).

An Maßnahmenggebieten der 1. Priorität können nach der beschriebenen Vorgehensweise 8 Bereiche abgegrenzt werden. Berücksichtigt sind dabei auch solche Maßnahmenggebiete mit unterschiedlicher Prioritätensetzung für den terrestrischen und aquatischen Lebensraum, soweit zumindest für ein Schutzgut die 1. Priorität zur Kompensation für Beeinträchtigungen erreicht wurde. In Tabelle 6.3-3 sind die geeigneten Maßnahmenggebiete zur Kompensation zusammengefaßt. Vermerkt ist auch die jeweilige Größe des Maßnahmenggebietes. Die abschließende Festlegung der dem Eingriff gegenüberzustellenden Flächengrößen erfolgt erst in Kapitel 9.

| <b>Tabelle 6.3-3: Übersicht der ausgewählten Maßnahmenggebiete und -schwerpunkte der 1. Priorität</b>           |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>Maßnahmenggebiete</b>  | <b>Maßnahmenswerpunkte</b>   | <b>Maßnahmeneignung zur Kompensation und Priorität für die weitere Planung</b>  | <b>Flächengröße</b>                                   |
| <b>Maßnahmenggebiete im Elbestrom</b>   |  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E1 Wischhafener Fährzufahrt /Wischhafener Fahrwasser</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• einmalige Ausbaggerung einer ca. 200 m breiten Rinne auf 3 m unter KN</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aquatischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> </ul>   | ca. 160 ha, (Baggermenge ca. 4,5 Mio m <sup>3</sup> ) |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E2 Hahnöfer Nebenelbe/Mühlener Loch</b></li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• einmalige Ausbaggerung einer ca. 150 m breiten Rinne auf 2,5 m unter KN</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aquatischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> </ul>   | ca. 68 ha, (Baggermenge ca. 1,1 Mio m <sup>3</sup> )  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E5 Insel Pagensand (Spülfeld)</b></li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilierungs- und Biotopgestaltungsmaßnahmen auf dem geplanten Spülfeld Pagensand</li> <li>• Natürliche Sukzession und Gehölzpflanzungen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• terrestrischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> </ul>  | ca. 32 ha   |
| <b>Maßnahmenggebiete im Außendeichbereich</b>   |  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A2 Belumer Außendeich</b></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnen des Sommerdeiches mit Anschluß der Gräben an die Tide</li> <li>• Nutzungsaufgabe und natürliche Sukzession</li> <li>• Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aquatischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> <li>• terrestrischer Lebensraum =&gt; 2. Priorität</li> </ul> | ca. 645 ha  |
| <b>Maßnahmenggebiete im Binnendeichbereich</b>  |  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>B6 Borghorster Wiesen</b></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbindung eines Grabens an die Elbe (Einschwingen der gedämpften Tide)</li> <li>• Initiierung und Entwicklung von Auengebüschen/Auwald und Röhrichten</li> <li>• Nutzungsaufgabe und Sukzession</li> <li>• Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aquatischer Lebensraum =&gt; 2. Priorität</li> <li>• terrestrischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> </ul> | ca. 80 ha   |
| <b>Maßnahmenggebiete an den Nebenflüssen</b>  |  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>N2 Stör-Mündungsbereich</b></li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückbau von Sommerdeichen mit Anbindung von Gräben an die Tide</li> <li>• Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung</li> <li>• Nutzungsaufgabe und Sukzession</li> <li>• Initiierung und Entwicklung von Auwald</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aquatischer Lebensraum =&gt; 2. Priorität</li> <li>• terrestrischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> </ul> | ca. 314 ha  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>N6 Pinnau</b></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der Grabenmorphologie</li> <li>• Nutzungsaufgabe und Sukzession</li> <li>• Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung</li> <li>• Pflanzung von Laubgehölzen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aquatischer Lebensraum =&gt; 2. Priorität</li> <li>• terrestrischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> </ul> | ca. 50 ha   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>N7 Gauensieker Sand</b></li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückbau von Wehren/Sielen (Verbindung der Gauensieker Süderelbe mit der Wischhafener Süderelbe)</li> <li>• Nutzungsaufgabe und Sukzession</li> <li>• Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aquatischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> <li>• terrestrischer Lebensraum =&gt; 1. Priorität</li> </ul> | ca. 110 ha  |

Die Maßnahmenggebiete E5 Insel Pagensand, N2 Stör-Mündungsbereich, N6 Pinnau und Teilbereiche des Maßnahmenggebietes B6 Borghorster Wiesen liegen in Schleswig-Holstein, der weitaus größere Teil der Borghorster Wiesen zählt jedoch verwaltungsmäßig zur Freien und Hansestadt Hamburg. Das Maßnahmenggebiet Hahnöfer Nebengelbe/Mühlenberger Loch liegt auf niedersächsischem Gebiet und im Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg. Die Maßnahmenggebiete E1 Wischhafener Fährzufahrt/Wischhafener Fahrwasser, A2 Belumer Außendeich und N7 Gauensieker Sand liegen in Niedersachsen. Das Maßnahmenggebiet B6 liegt außerhalb des für die UVS bzw. LBP festgesetzten Untersuchungsgebietes.

Die Eignung des naturräumlichen Standortpotentials wurde bei allen Maßnahmenggebieten bis auf den Bereich Borghorster Wiesen als gut geeignet eingestuft. Unterschiede in der Eignung der Kompensation ergeben sich bei den betrachteten Maßnahmenggebiete durch ihre Lage zum Ort des Eingriffs. Maßnahmen im Bereich des Belumer Außendeiches werden daher zur Kompensation für Eingriffe in den terrestrischen Lebensraum nur in die 2. Priorität eingestuft, da hier ein funktionaler Ausgleich der vom Eingriff betroffenen Röhricht- bzw. Auwaldgesellschaften aufgrund unterschiedlicher Standortansprüche (Salzgehalt) nur bedingt möglich ist. Da im Bereich der Nebenflüsse keine Bagger- oder Verklapparbeiten stattfinden und somit keine Eingriffe in den aquatischen Bereich auftreten, wurden alle Maßnahmenggebiete im Bereich der Nebenflüsse nur als bedingt geeignet zur Kompensation der Eingriffe in den aquatischen Bereich eingestuft.

Das naturräumliche Standortpotential ist bei den Borghorster Wiesen als Binnendeichgebiet durch die vollständige Unterbindung der Tide- und Morphodynamik nicht mehr vorhanden. Aufgrund der angedachten Anbindung eines Altarms an die Tide-Elbe können aber wieder die ursprünglichen bzw. ähnliche Standortverhältnisse dieses ehemaligen Außendeichsbereichs geschaffen werden. Da damit auch der räumliche Bezug zu den Eingriffen in den terrestrischen Bereich gegeben ist, werden die Borghorster Wiesen in die 1. Priorität zur Kompensation der Eingriffe in den terrestrischen Bereich eingestuft. Die Kompensationseignung für Eingriffe in den aquatischen Bereich ist nur bedingt vorhanden. Der räumliche Bezug zu den Bagger- und Verklapparbeiten ist durch die Lage der Borghorster Wiesen unmittelbar unterhalb des Wehres Geesthacht nicht mehr vorhanden.

Die Maßnahmeneignung zur Kompensation der Eingriffe ist bei den hier aufgeführten Maßnahmen allerdings nur in soweit gegeben, wie alle Maßnahmenschwerpunkte umgesetzt werden können. Die Überprüfung der technischen Machbarkeit evtl. erforderlicher wasserbaulicher Maßnahmen wird unter Kapitel 6.3.3 beschrieben.

Eine weitere Differenzierung der Maßnahmenggebiete in solche, die sowohl für die terrestrischen als auch für die aquatischen Lebensgemeinschaften hinsichtlich ihrer Eignung in die 1. Priorität eingestuft wurden, ist im Hinblick auf eine möglichst gesamte Aufwertung des jeweiligen Maßnahmenggebietes nicht sinnvoll.

### **6.3.3 Abschließende Festlegung der Kompensationsmaßnahmen**

Zur abschließenden Festlegung der prioritär geeigneten Maßnahmenggebiete für die weitere Planung der Kompensationsmaßnahmen wurden die Kriterien

- **technische Umsetzung (wasserbauliche Machbarkeit)**

- **Flächenverfügbarkeit (Grunderwerb)**

herangezogen.

Viele landschaftspflegerische Maßnahmen sind nur in Kombination mit einer wasserbaulichen Maßnahme (Öffnen von Sommerdeichen, Grabenanbindung an die Stromelbe durch Sielneubau) als Kompensationsmaßnahme geeignet. Zur Klärung von hydrologischen und wasserbaulichen Fragestellungen, insbesondere zur Stabilität von geplanten Maßnahmen, wurden entsprechende Gutachten zur technischen Machbarkeit beauftragt (BFG 1997c und d). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen dienen als Entscheidungshilfe für die weitere Vorgehensweise.

Fragen des Grunderwerbs werden für die konkrete Umsetzung der geplanten Maßnahmen erst im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens relevant. Die weiteren geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen betreffen landwirtschaftliche Flächen, die sich zu einem großen Anteil in Privatbesitz befinden. Im Vorfeld wurde daher die Schleswig-Holsteinische bzw. Niedersächsische Landgesellschaft von den TdV beauftragt, die Möglichkeiten des Flächenerwerbs bzw. Flächentauschs in den prioritären Maßnahmegebieten zu beurteilen. Für einige Maßnahmegebiete war dabei abzusehen, daß die ausgewiesenen Gebiete nicht geschlossen erworben werden können, so daß von einer weiteren landschaftspflegerischen Planung dieser Gebiete Abstand genommen wurde. Außerdem wurden nur solche Gebiete weiter in die Planung einbezogen, die möglichst kurzfristig erworben werden können.

Unter Berücksichtigung von Flächenverfügbarkeit und technischer Machbarkeit werden als Ergebnis der Standortsuche Maßnahmen im Bereich der folgenden Gebiete zur Kompensation der Eingriffe in den aquatischen und terrestrischen Bereich konzipiert:

- **Maßnahmegebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch**
- **Maßnahmegebiet Belumer Außendeich**
- **Maßnahmegebiet Stör-Mündungsbereich**
- **Maßnahmegebiet Spülfeld Pagensand**

Lage und Abgrenzung der ausgewählten Maßnahmegebiete ist dem Übersichtslageplan 6.3-2 zu entnehmen. Die Beschreibung des Ist-Zustandes, der Entwicklungsziele und die daran orientierte Maßnahmenplanung erfolgt im nachfolgenden Kapitel 7.

In diesen oben genannten Maßnahmegebieten ist die technische Machbarkeit gegeben. Grunderwerb ist nur für die Maßnahmegebiete Stör-Mündungsbereich und Belumer Außendeich erforderlich. Die Flächen befinden sich überwiegend in Privatbesitz. Nach der Grunderwerbsvorprüfung bestehen gute Aussichten, daß die Flächen in einem Zeitraum von ca. 5 - 6 Jahren erworben werden können. Im Maßnahmegebiet Stör-Mündungsbereich konnten bereits im Vorfeld ca. 22 ha, im Maßnahmegebiet Belumer Außendeich ca. 39 ha erworben werden.

Die Planungen im Bereich des Spülfeldes der Insel Pagensand erfolgen auf bundeseigenen Flächen. Das Maßnahmegebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch gehört zur Bundeswasserstraße.

## **6.4 Weitere Maßnahmegebiete und -schwerpunkte**

Zusätzlich zu den Maßnahmen der 1. Priorität wurde zur erkennbar erforderlichen Abdeckung des Kompensationsbedarfs das Gebiet Hetlingen/Giesensand in die weitere Planung mit einbezogen. Dies geschah aufgrund der im Vorfeld nachgewiesenen Flächenverfügbarkeit (Flächen im Besitz der öffentlichen Hand) und aufgrund von Präferenzen der zuständigen Naturschutzbehörden. Nach dem Auswahlverfahren der Standortsuche wurde das genannte Binnen-deichsgebiet im wesentlichen aufgrund der fehlenden Eignung des naturräumlichen Standort-potentials bzw. dem fehlenden Bezug des Maßnahmegebietes zum Ort des Eingriffes in die 3. Priorität der Kompensationseignung für Eingriffe in den aquatischen bzw. terrestrischen Lebensraum eingestuft worden. Das Maßnahmegebiet Hetlingen liegt außerhalb des Unter-suchungsgebietes.

Für dieses Maßnahmegebiet ist neben einer großflächigen Extensivierung der landwirt-schaftlichen Nutzung die Öffnung des dortigen Sommerdeiches mit Anschluß von Gräben an die teilweise noch tidebeeinflusste Hetlinger Binnenelbe geplant. Die Entwicklung von Röh-richten bzw. Gehölzen des Sumpfigen Weiden-Auwalds ist über Nutzungsaufgabe und Suk-zession bzw. durch Initialpflanzungen im Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Bin-nenelbe vorgesehen.



## 7 **Kompensationsmaßnahmen**

Nachfolgend werden die in Kapitel 6 abschließend für die weitere landschaftspflegerische Planung festgelegten Maßnahmenggebiete im einzelnen beschrieben:

- **Maßnahmenggebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch (Kapitel 7.1)**
- **Maßnahmenggebiet Belumer Außendeich (Kapitel 7.2)**
- **Maßnahmenggebiet Stör-Mündung (Kapitel 7.3)**
- **Maßnahmenggebiet Hetlingen-Giesensand (Kapitel 7.4)**
- **Maßnahmenggebiet Spülfeld Pagensand (Kapitel 7.5)**

Die Lage und Abgrenzung der festgelegten Maßnahmenggebiete ist dem Übersichtsplan 6.3-2 zu entnehmen. Die konkreten Planungen für die einzelnen Maßnahmenggebiete wurden den entsprechenden Fachbehörden für den Naturschutz vorgestellt, Hinweise und Anregungen wurden soweit möglich in die Planung einbezogen.

Für die oben genannten Maßnahmenggebiete erfolgt nach einer kurzen Gebietscharakterisierung jeweils die Beschreibung des Ist-Zustandes einzelner Schutzgüter. Angaben zum Ist-Zustand wurden, soweit vorhanden, aus der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997), den einzelnen Materialbänden zur UVS bzw. sonstiger planungsrelevanter Unterlagen (Landschaftspläne, Pflege- und Entwicklungspläne etc.) entnommen. Die Ableitung von Kompensations- und Entwicklungszielen für die einzelnen Maßnahmenggebiete erfolgt in Anlehnung an übergeordnete Planungen. Die geplanten wasserbaulichen und landschaftspflegerischen Planungen für einzelne Bereiche werden erläutert, weitergehende Pflegemaßnahmen werden beschrieben. Die eigentliche Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen erfordert eine landschaftspflegerische Ausführungsplanung, die mit den zuständigen Naturschutzbehörden abzustimmen ist.

## 7.1 Maßnahmenggebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch

Im Vorhaben zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe finden die Haupteingriffe im eigentlichen Gewässersystem statt. Die Baggerungen in der Fahrrinne und die wasserseitige Baggergutunterbringung wirken sich direkt auf die aquatischen Lebensgemeinschaften und die Sedimente aus. Eine direkte Kompensation der Eingriffe im Gewässer ist aufgrund anthropogener Randbedingungen (v. a. Nutzung der Elbe als Bundeswasserstraße, Hochwasserschutz) im betrachteten Untersuchungsraum nur bedingt möglich. Zur Aufwertung des eigentlichen Gewässersystems wurde daher auch nach Vorschlag der TdV sowie einzelner Fachgutachter der UVS die Hahnöfer Nebelbe bzw. das Mühlenberger Loch als Maßnahmengebiet in die Planung zur Kompensation der Eingriffe einbezogen. Zu berücksichtigen ist dabei, daß grundsätzlich alle Nebelben und so auch die Hahnöfer Nebelbe und das Mühlenberger Loch bereits eine hohe Wertigkeit für den Natur- und Landschaftshaushalt besitzen. Da für die Elbe kein länderübergreifendes Leitbild zur Entwicklung des aquatischen Lebensraumes vorliegt, treten für einzelne Bereiche naturschutzfachliche Zielkonflikte auf. Insbesondere für das Mühlenberger Loch sind verschiedene Ziele formuliert worden, die teilweise den Schutz oder die Förderung bestimmter Artengruppen festlegen.

Im folgenden werden diese unterschiedlichen Vorgaben auch unter Berücksichtigung der weiteren Entwicklung des Maßnahmenggebietes nach der Fahrrinnenanpassung aufgearbeitet, um daraufhin Entwicklungs- und Kompensationsziele für die Aufwertung des Gebietes abzuleiten.

### 7.1.1 Allgemeine Beschreibung

Die Hahnöfer Nebelbe wird im Norden durch die ehemals einzeln gelegenen Strominseln Haskalbsand, Neßsand und Schweinsand, die durch Strombaumaßnahmen und Aufspülungen zu einer zusammenhängenden Insel aufgeschüttet worden sind, vom Hauptstrom der Elbe getrennt. Im Süden grenzt die in den 70er Jahren errichtete Hauptdeichlinie fast unmittelbar an die Nebelbe. Der Bereich der östlichen Einmündung der Hahnöfer Nebelbe weitet sich zum Mühlenberger Loch auf. Diese ausgedehnte eulitorale Wattfläche wird durch die Einmündung der Este durchschnitten.

Die Lage des Maßnahmenggebietes ist dem Übersichtsplan 7.1-1 zu entnehmen. Das Mühlenberger Loch gehört noch zur Freien und Hansestadt Hamburg, die Hahnöfer Nebelbe zählt bereits zum Land Niedersachsen. Nach den in der UVS festgesetzten Untersuchungsabschnitten liegt die Hahnöfer Nebelbe sowie das Mühlenberger Loch im Untersuchungsabschnitt III (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

Die Hahnöfer Nebelbe ist im sublitoralen Bereich ca. 100 - 500 m breit und einschließlich des Mühlenberger Loches ca. 12,5 km lang. Die Tiefen liegen zwischen 0,4 m uKN und 9,5 m uKN. (Anmerkung Kartennull KN: Bezugsfläche für Wassertiefenangaben in Seekarten. Dieser Wasserstand entspricht dem langjährigen mittleren Tideniedrigwasser und wird diesem von Zeit zu Zeit angepaßt. Derzeit liegt das Kartennull im Bereich zwischen Hamburg und St. Margarethen bei -1,4 mNN). Von Westen nach Osten wird die Hahnöfer Nebelbe kontinu-

ierlich flacher. Die Hahnöfer Nebemelbe ist als Nebenfahrwasser ausgetonnt, Unterhaltungsbaggerungen finden nicht statt. Die Zufahrt zur Este durch das Mühlenberger Loch wird durch das Amt Strom- und Hafenaufbau unterhalten. Im Rahmen der LBP-Bearbeitung wird nur der östliche Teil der Hahnöfer Nebemelbe etwa ab der Mitte des Hahnöfer Sandes betrachtet (siehe Übersichtsplan und Schutzgebiete 7.1-1).

Das Mühlenberger Loch hat eine ungefähre Ausdehnung in Längsrichtung von ca. 3,5 km und in der Breite von ca. 2,5 km. Es ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen bzw. als Feuchtgebiet internationaler Bedeutung nach RAMSAR-Konvention von 1971 gemeldet. Der Inselkomplex Neßsand/Schweinsand einschließlich der vorgelagerten Wattflächen ist als Naturschutzgebiet gesichert. Für das Mühlenberger Loch ist die Ausweisung als Naturschutzgebiet geplant (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

Bis etwa in die 30iger Jahre war das Gebiet der heutigen Hahnöfer Nebemelbe bzw. des Mühlenberger Loches Teil des westlichen Stromspaltungsgebietes der Elbe. Der nördliche Flußarm, die heutige Stromelbe und ein südlicher, die Alte Süderelbe, umflossen die noch sehr kleinen Sände Kleine Schweine-Sand (teilweise auch Böhaken genannt), Schweine-Sand und Neßhaken. Die heutige Hahnöfer Nebemelbe war damals der westliche Teil der Alten Süderelbe und diente als Fahrwasser (DÖRJES & REINECK 1981, AMT STROM- UND HAFENBAU 1992). Insbesondere seit Schließung der Alten Süderelbe 1962 unterliegt das Mühlenberger Loch und der östliche Teil der Hahnöfer Nebemelbe einer starken Verlandung (ARGE ELBE 1991, MARNITZ 1995).

## **7.1.2 Beschreibung des Ist-Zustandes**

### **7.1.2.1 Hydrologie und Hydrographie**

Die Hahnöfer Nebemelbe weist im Vergleich zur Hauptelbe nur geringe Wassertiefen auf. In Plan 7.1-2 sind auf Grundlage der Peilpläne von 1994 des WSA Hamburgs einzelne Tiefen abgegrenzt worden, um den zu diesem Zeitpunkt aktuellen Zustand der Topographie der Gewässersohle darzustellen. Dabei muß berücksichtigt werden, daß die Morphologie dieses Gebietes einer hohen Dynamik und ständigen Veränderung unterliegt. Die hydrodynamischen Tidekennwerte für den Ist-Zustand (und auch für die Planung) wurden von der BAW in einer Stellungnahme zur Tidedynamik und Morphologie der Hahnöfer Nebemelbe und des Mühlenberger Loches beschrieben (MATERIALBAND I 1997).

Die Hahnöfer Nebemelbe weist überwiegend Wassertiefen von 0 m bis 4,0 m u KN auf. Auch im Bereich des Este-Fahrwassers liegen die maximalen Wassertiefen bei 2,0 m bis 4,0 m u KN. Das Mühlenberger Loch ist überwiegend über Kartennull aufgeschlickt. Ausgedehnte Wattflächen sind auch dem Inselkomplex Neßsand/Schweinsand vorgelagert. Die östlich des Este-Fahrwassers liegenden Wattflächen werden auch als Sherry-Insel bezeichnet (siehe Plan 7.1-2).

Der mittlere Tidehub am Pegel Blankenese Unterfeuer beträgt ca. 3,3 m. MThw liegt bei ca. +1,90 mNN, MTnw liegt bei ca. -1,40 mNN. Aufgrund der höheren Fortschrittsgeschwindigkeit

keit der Tidewelle in der Hauptelbe dringt während der ersten Flutstromphase schwebstoffreiches Wasser von oberstrom durch das Mühlenberger Loch in die obere Hahnöfer Nebanelbe und trifft dort auf die von Westen in die Hahnöfer Nebanelbe einlaufende Flut. Im Staubereich (Übergangsbereich zwischen Hahnöfer Nebanelbe und Mühlenberger Loch) zwischen den aufeinander treffenden Teilflutströmen hat sich in den vergangenen Jahren durch die dortigen langen Stauwasserzeiten mit niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten und hohen Sedimentationsraten eine Barre gebildet (MATERIALBAND I 1997).

Neben der Höhe des Oberwasserzuflusses ist der Tideverlauf von den herrschenden Windverhältnissen abhängig. Aufgrund der geographischen Ausrichtung wird bei Westwindlagen das Wasser verstärkt in das Mühlenberger Loch gedrückt (AMT STROM- UND HAFENBAU 1992).

Das pro Tide ausgetauschte Wasservolumen des Mühlenberger Loches betrug nach den Berechnungen von SIEFERT (1984) um 1980 etwa 43,5 Mio. m<sup>3</sup>. Davon liefen bei Flut aus der Elbe ca. 29 Mio m<sup>3</sup> und aus der Hahnöfer Nebanelbe ca. 14,5 Mio. m<sup>3</sup> in das Mühlenberger Loch ein. Bei Ebbe hingegen strömten ca. 30 Mio. m<sup>3</sup> in die Elbe bzw. ca. 13,5 Mio. m<sup>3</sup> in die Hahnöfer Nebanelbe zurück. Das eigentliche Tidevolumen des Mühlenberger Loches (d.h. Fläche x Tidehub) betrug mit 17,8 Mio. m<sup>3</sup> nur ca. 40 % der ein- und auslaufenden Wassermenge, so daß von einem erheblichen Wasseraustausch ausgegangen werden kann. Eigentlich durchströmt werden nur tiefer als 1 m u KN liegende Bereiche, die 1980 bereits nur 50 % der Fläche des Mühlenberger Loches entsprachen.

Die Hahnöfer Nebanelbe und das Mühlenberger Loch befinden sich nach der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997, siehe Karte "Aquatische Lebensgemeinschaften, Hydrobiologische Grundlagen und Probenahmestellen") im limnischen Abschnitt der Untereibe (< 0,5 ‰ Salzgehalt) oberhalb der Brackwassergrenze.

### 7.1.2.2 Morphologie

Die Morphologie des betrachteten Gebietes läßt sich anhand der morphologischen Strukturelemente

- **Vordeichsfläche bzw. Insel,**
- **Wattfläche (Eulitoral)**
- **Flachwasser (Sublitoral) und**
- **Tiefwasser,**

die sowohl terrestrische, aquatische als auch amphibische Lebensräume beeinhalten, differenziert beurteilen. In Kombination mit der Tidedynamik prägt die morphologische Ausformung des Gewässers und seiner Aue die Struktur der Biozönosen in entscheidender Art und Weise (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Die einzelnen Bereiche sind in Plan 7.1-2 dargestellt.

Die **Vordeichsflächen** liegen oberhalb der Uferlinie (Wasserstand bei MThw) und erstrecken sich bis zum Deichfuß. Den Vordeichsflächen werden im Rahmen der LBP-Bearbeitung auch die Flächen des **Inselkomplexes** Neßsand/Schweinsand zugeordnet, da auch diese den aperiodischen Überflutungen bei höheren Wasserständen unterliegen. Das eigentliche Deichvor-

land ist entlang der Hahnöfer Nebelbe bzw. im Bereich des Mühlenberger Loches nur noch sehr schmal und weitestgehend sehr stark befestigt worden.

**Wattflächen** liegen zwischen der Ufer- (Wasserstand bei MThw) und der Wattlinie (entspricht ca. Wasserstand bei MTnw), d.h. im Verlauf der Tidebewegung werden diese Bereiche bei Flut überströmt bzw. fallen bei Ebbe trocken. Nach DÖRJES & REINECK (1981) tauchten die Watten ca. 1976 auf. Durch die flutstromorientierten Anströmbedingungen sind insbesondere im Übergangsbereich von der Hahnöfer Nebelbe zum Mühlenberger Loch, unmittelbar westlich der Estezufahrt, große Wattflächen entstanden (MATERIALBAND I 1997).

Die ausgedehnten Süßwasserwatten (Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen, MATERIALBAND VI) des Mühlenberger Loches und im Bereich der Hahnöfer Nebelbe haben für den Stoffhaushalt und für die Lebensgemeinschaften im und am Fluß eine besondere Bedeutung. Süßwasserwatten zählen zu den bedrohten Lebensräumen, sie sind nach § 28a NNatG besonders geschützt. Neben Mischwatt kommen nach Angabe der BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1994) im Bereich der Hahnöfer Nebelbe auch schlickige bzw. sandige Wattbereiche vor.

**Flachwasserbereiche** werden pauschal als Bereich zwischen dem Wasserstand bei MTnw und MTnw - 2 m abgegrenzt. Ausschlaggebend für die hohe ökologische Wertigkeit der Flachwasserzonen ist dabei nicht die eigentliche Wassertiefe, sondern das günstige Lichtklima (hohe Primärproduktion), geringe Strömungsgeschwindigkeiten und großes Nährstoffangebot in diesen Bereichen (FREIE UND HANSESTADT BREMEN 1993). Die UVS definiert Tiefen von 2 bis 4 m unter MTnw als sogenannte erweiterte Flachwasserzonen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997), die in ihren ökologischen Funktionen bei günstigem Lichtklima, mildem Strömungsklima und hohem Nährstoffangebot identisch mit den eigentlichen Flachwasserbereichen gewertet werden können. Große Bereiche der Hahnöfer Nebelbe und Teilbereiche des Mühlenberger Loches können nach dieser Definition als Flachwasserbereich abgegrenzt werden. Sogenannte erweiterte Flachwasserbereiche bis MTnw - 4 m sind nur im eigentlichen Este-Fahrwasser und in der Hahnöfer Nebelbe zu finden (siehe Plan 7.1-2).

Flachwasserzonen stellen wichtige Aufwuchs-, Fortpflanzungs-, Nahrungs- und Rückzugsbiotope für die Fauna im Fluß dar. Das Mühlenberger Loch hat eine besondere Bedeutung für die Fischbestände in der gesamten Unterelbe (ARGE ELBE 1991). Darüberhinaus haben die Flachwasserbereiche eine wichtige Funktion für den Sauerstoffhaushalt des Flußsystems. CASPERS (1984) beschreibt zumindest für den unmittelbaren Mündungsbereich in die Strolmelbe die Bedeutung des Mühlenberger Loches als Sauerstoff-Spender für die Elbe insbesondere in den Sommermonaten.

Das **Tiefwasser** schließt an die Flachwasserzonen an und wird allgemein bis zu einer Tiefe von MTnw - 10 m definiert. Entsprechende Tiefen finden sich in dem betrachteten Gebiet nur im westlichen Bereich der Hahnöfer Nebelbe.

Im Rahmen der UVS erfolgte für die einzelnen Untersuchungsabschnitte die Bewertung der hydrologischen und morphologischen Verhältnisse anhand einer vergleichenden Betrachtung des Ist-Zustandes (bezogen auf 1992) mit einem Referenzzustand (bezogen auf 1896/1905).

Da allgemein Wattflächen bei Zunahme des Tidehubs durch trockenfallende Flachwasserzonen entstehen, wurden die Veränderungen von MThw und MTnw betrachtet, um so Flächenverluste bzw. -verschiebungen bei den einzelnen morphologischen Strukturelementen feststellen zu können (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Auf Grundlage dieser vergleichenden Betrachtung wurden die Größen der einzelnen morphologischen Strukturelemente in den verschiedenen Zeiträumen und ihre Veränderung in Tabelle 7.1-1 zusammengestellt.

| <b>Tabelle 7.1-1: Größe einzelner morphologischer Strukturelemente für den Untersuchungsabschnitt III der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                  |             |                    |
|--|------------------|-------------|--------------------|
| <b>Morphologische Strukturelemente</b>   | <b>1896/1905</b> | <b>1992</b> | <b>Veränderung</b> |
| Vordeichfläche   | 2607 ha          | 751 ha      | - 71 %             |
| Wattfläche   | 735 ha           | 1138 ha     | + 55 %             |
| Flachwasser  | 1233 ha          | 666 ha      | - 46 %             |
| Tiefwasser   | 1790 ha          | 1557 ha     | keine Angaben      |

Auffallend sind bei dem Vergleich zwischen Ist-Zustand und Referenzzustand die erheblichen Abnahmen der Vordeichflächen und der Flachwasserbereiche.

Die o. g. Werte sind dabei allgemein für den Untersuchungsabschnitt III gültig, der den Bereich Nienstedten bis Lühesand-Nord umfaßt. Betrachtet man speziell die Morphologie der Hahnöfer Nebelbe bzw. des Mühlenberger Loches vor Beginn der Baumaßnahmen in den 30er Jahren, sind die Ergebnisse der UVS auf das betrachtete Maßnahmensgebiet übertragbar. Auch im Bereich des Mühlenberger Loches und der Hahnöfer Nebelbe haben die Flachwasserbereiche stark abgenommen, eine genaue quantitative Abschätzung war nach den vorliegenden Unterlagen nicht möglich.

Abbildung 7.1-1 zeigt den morphologischen Zustand des Mühlenberger Loches bzw. Teile der heutigen Hahnöfer Nebelbe um 1910. Das Stromspaltungsgebiet weist noch viele unterschiedlich große Sände und Watten sowie eine Vielzahl von Prielen und Stromrinnen auf (ARGE ELBE 1991).

**Abb.: 7.1-1:** Morphologischer Zustand des Mühlenberger Loches und der Hahnöfer Nebelbe um 1910  
(ARGE ELBE 1991)

Mit dem Beginn der 30er Jahre erfolgten im Bereich des Mühlenberger Loches und der Hahnöfer Nebelbe zahlreiche Baumaßnahmen, die die morphologische Entwicklung prägten bzw. sich auch auf die heutige Situation noch auswirken. Tabelle 7.1-2 gibt einen Überblick über die in der Literatur genannten Baumaßnahmen (AMT STROM- UND HAFENBAU 1992, BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994, MARNITZ 1995).

| <b>Tabelle 7.1-2: Wichtige Baumaßnahmen im Bereich des Mühlenberger Loches und der Hahnöfer Nebelbe (AMT STROM- UND HAFENBAU 1992, BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994, MARNITZ 1995)</b> |   |
|--|---|
| <b>Jahr</b>  | <b>Art der Baumaßnahmen</b>   |
| 30er Jahre   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung und Verlegung der Este-Mündung</li> </ul>   |
| 1939   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• großflächige Baggerung im Bereich des heutigen Mühlenberger Loches im Zusammenhang mit dem Bau des Wasserflugzeugbeckens Neßhafen ("Geburtsjahr" des Mühlenberger Loches)</li> </ul> |
| 1957 - 1961  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbau des Fahrwassers der Unterelbe auf 11 m u KN</li> </ul>  |
| 1962   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdeichung der Alten Süderelbe</li> <li>• Bau des zur Elbe parallelen Leitdamms</li> </ul>   |
| 1964 - 1969  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbau des Fahrwassers der Unterelbe auf 12 m u KN</li> <li>• Verbindung Hanskalbsand-Neßsand und Neßsand-Schweinsand aufgespült</li> </ul>  |
| 1972 - 1975  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einspülen von 1,5 Mio m<sup>3</sup> Baggergut aus dem Hamburger Hafen in den ehemaligen Neßhafen bzw. in das Mühlenberger Loch</li> </ul>  |
| 1972 - 1977  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufspülung der Sichel am Ostende des heutigen Neßsand</li> </ul>   |
| 1973   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnahme von 1,3 Mio m<sup>3</sup> aus der Hahnöfer Nebelbe für Deichbau auf Hahnöfer Sand</li> </ul>  |
| 1974   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absperrung der Borsteler Binnenelbe bei Eindeichung des Hahnöfer Sandes</li> </ul>   |
| 1974 - 1978  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbau des Fahrwassers der Unterelbe auf 13,5 m u KN</li> <li>• Aufspülung im Bereich Neßsand, Hanskalbsand</li> </ul>   |
| 1976   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einspülen von 80.000 m<sup>3</sup> Schlick in das Mühlenberger Loch</li> </ul>   |
| 1980   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ufer der Hahnöfer Nebelbe ca. 20 m breit vorgespült</li> </ul>   |

MARNITZ (1995) stellt in ihren Untersuchungen für das Mühlenberger Loch und die Hahnöfer Nebelbe fest, daß die zahlreichen anthropogenen Eingriffe die Morphodynamik stark verändert haben. Das Gebiet ist durch starke Sedimentation bzw. Verlandung gekennzeichnet, die Wattflächen dehnen sich immer weiter aus.

Durch die Absperrung der Alten Süderelbe 1962 wurden weite Teile des Mühlenberger Loches der Durchströmung entzogen, so daß insbesondere in den ufernahen Bereichen große Mengen an Sedimenten abgelagert wurden. In der Literatur werden für den Zeitraum von 1961 - 1980 Aufwuchsgeschwindigkeiten der Sedimente von ca. 2 cm/Jahr bis 9 cm/Jahr für verschiedene Wattzonen im Mühlenberger Loch angegeben (AMT STROM- UND HAFENBAU 1992). Die höchsten Sedimentationswerte von bis zu 6 m in vierzig Jahren stellte MARNITZ (1995) im Strömungsschatten hinter dem Neßleitdamm fest.



Neben den hohen Sedimentationsraten haben auch die Fahrrinnenvertiefungen der letzten Jahre und die damit verbundene Tidehuberhöhung die weitere Verlandung gefördert. Die fortschreitende Absenkung der Niedrigwasserlinie ist damit nicht nur mit einer weiteren Ausdehnung der Wattflächen, sondern gleichzeitig auch mit einer Abnahme von Flachwasserzonen verbunden (AMT STROM- UND HAFENBAU 1992). Die Aufspülung und Verbindung der Strominseln Hanskalbsand, Neßsand und Schweinsand im Rahmen der Fahrrinnenvertiefung bewirkte zudem eine Strömungskonzentration in der Hauptelbe, die möglicherweise zur Sedimentation in der Nebanelbe führte. Andererseits engen die Aufspülungen den Durchflußquerschnitt der Hahnöfer Nebanelbe ein, was im Bereich der westlichen Hahnöfer Nebanelbe zur Erosion führte.

Hinsichtlich der sedimentierten Mengen in vierzig Jahren gibt MARNITZ (1995) für die Hahnöfer Nebanelbe einschließlich des Mühlenberger Loches einen Sedimentüberschuß von ca. 13 Mio m<sup>3</sup> an. Mit Ausnahme des westlichen Bereiches der Hahnöfer Nebanelbe und der Außeneste hat noch keine Annäherung an einen morphologischen Gleichgewichtszustand stattgefunden. Das Mühlenberger Loch wird wahrscheinlich bis auf Vorlandhöhe anwachsen. Auch die UVS beschreibt den Bereich der Hahnöfer Nebanelbe bzw. des Mühlenberger Loches als Gebiet, in dem es zu einer weiteren Verlandung der Flachwasserzonen kommen wird (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

Das Estefahrwasser stellt dabei eine Unstetigkeitsstelle in der Topographie dar, deren südlicher Teil quer zur Hauptströmrichtung liegt und so als Sedimentfalle dient. Die Este muß daher künstlich offengehalten werden. Tabelle 7.1-3 faßt die gebaggerten Mengen von 1990 bis 1996 zusammen.

| <b>Tabelle 7.1-3: Unterhaltungsmaßnahmen in der Außen-Este (mündliche Auskunft WSA Hamburg)</b> |                        |
|---|------------------------|
| <b>Jahr</b>   | <b>Baggermenge</b>     |
| 1990  | 86.000 m <sup>3</sup>  |
| 1991  | 93.000 m <sup>3</sup>  |
| 1992  | 89.000 m <sup>3</sup>  |
| 1993  | 127.000 m <sup>3</sup> |
| 1994  | 102.000 m <sup>3</sup> |
| 1995  | 69.000 m <sup>3</sup>  |
| 1996  | 101.000 m <sup>3</sup> |

### 7.1.2.3 Sedimente

Im Rahmen der UVS wurden für das Schutzgut Sedimente umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. Für den die Hahnöfer Nebelbe bzw. das Mühlenberger Loch betreffenden Untersuchungsabschnitt III wurden die entsprechenden Angaben zur Beschreibung und Bewertung der Sedimente übernommen.

Im Bereich des Mühlenberger Loches besteht das Sediment nur aus Schlick (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Zum Teil wurden auch Beimengungen von Torf nachgewiesen (BfG 1997a). Im westlichen Abschnitt der Nebelbe dominieren Mittelsande, örtlich ist sogar Grobsand vertreten.

Aussagen zur Schadstoffbelastung der Sedimente mit verschiedenen Spurenelementen (Schwermetalle und Arsen) und organischen Spurenstoffen beziehen sich nach der UVS auf die spezifische Spurenelementbelastung, d. h. auf die Gehalte in der ausgesiebten Kornfraktion  $< 20 \mu\text{m}$  (Ton sowie Fein- und Mittelschluff). Die Schadstoffbelastung der Schwebstoffe und damit auch der schwebstoffbürtigen Sedimente ist in diesem Elbe-Abschnitt stark abhängig von dem Oberwasserabfluß. Bei hohen Oberwasserabflüssen im Frühjahr steigt insbesondere die Zink-, Cadmium- und Quecksilberbelastung der Sedimente (saisonale Konzentrationsvariationen, BfG 1996).

Aufgrund der nachgewiesenen Belastung mit anorganischen Spurenelementen und organischen Spurenstoffen wurde der Untersuchungsabschnitt III in die Wertstufe 4 (hohe Belastung) bzw. Wertstufe 5 (sehr hohe Belastung) eingestuft. Da die Gewässersohle im Untersuchungsabschnitt III gegenüber dem natürlicherweise zu erwartenden Zustand mittlere Abweichungen in der Vielfalt der Korngrößen bzw. in der Zahl oder Verteilung der Sedimenttypen aufweist, wurde die Struktur der Sohle mit der Wertstufe 3 bewertet (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

Aufgrund der hohen Sedimentationsraten und der bereits aufgezeigten Schadstoffproblematik insbesondere für den Bereich des Mühlenberger Loches wurden zur differenzierten Beurteilung der Schadstoffbelastung von der BfG eigene Untersuchungen durchgeführt. Hierzu wurden im Bereich der Hahnöfer Nebelbe bzw. des Mühlenberger Loches vom 16.06. und 17.06.97 insgesamt 23 Sedimentproben (Kerne) genommen und auf Schwermetalle und organische Spurenelemente untersucht. Einzelheiten zur Probenahmetechnik und Probenaufbereitung finden sich bei BfG (1997e), die jeweiligen Probenahmeorte sind dem Plan 7.1-2 zu entnehmen.

Der anstehende Gewässerboden in der Hahnöfer Nebelbe wechselt von altem, gewachsenen, hartem (vielfach stark torfigem) Boden bis hin zu reinem Sand. Feinkörnige Sedimente wurden wahrscheinlich in den letzten Jahrzehnten nicht abgelagert. Die Sedimentoberfläche besteht im westlichen Abschnitt der Hahnöfer Nebelbe (Probenahmestellen 1 bis 10) aus Fein- bis Grobsand (mit sehr geringen Schluff-/Tonanteilen). Der östliche Nebelbeabschnitt ist deutlich feinkörniger, es überwiegt Schluff/Ton, jedoch mit deutlichen Anteilen an Fein- und Mittelsand. Im Beprobungsbereich des Mühlenberger Loches erwies sich die Sedimentzusammensetzung sehr viel homogener. Nachgewiesen wurden in Tiefen bis zu 2 m Schluff und Feinsand. Der alte, gewachsene Gewässerboden konnte erst ab einer Einstechtiefe von 1,60 m

und nur an der Probenahmestelle 17 erfaßt werden. Aufgrund der verschiedenen Bodenarten in der Hahnöfer Nebelbe und im Mühlenberger Loch kann daher von einer Zweiteilung gesprochen werden (BFG 1997e).

Die Bestimmung der **Schwermetallgehalte** erfolgte in der durch Siebung abgetrennten Korngrößenfraktion < 20 µm bestimmt, die Träger der Schwermetalle ist . Die nachfolgende Tabelle 7.1-4 zeigt die Ergebnisse der Untersuchungen für die einzelnen Proben.

| <b>Tabelle 7.1-4: Schwermetallgehalte in der &lt; 20 µm-Fraktion von Sedimentproben aus der Hahnöfer Nebelbe und dem Mühlenberger Loch (verändert nach BFG 1997e)</b> |             |                              |            |            |            |            |           |            |             |             |                 |
|---|-------------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|-----------------|
| Nr.   | Tiefe in cm | Schwermetallgehalte in mg/kg |            |            |            |            |           |            |             |             | Backgroundprobe |
|   |             | As                           | Cd         | Cr         | Cu         | Hg         | Ni        | Pb         | Zn          | P           |                 |
| <b>Mühlenberger Loch</b>  |             |                              |            |            |            |            |           |            |             |             |                 |
| 41  | 0-40        | 40                           | 1,6        | 120        | 70         | 2,4        | 57        | 95         | 540         | 2400        |                 |
| 42  | 40-150      | 90                           | 5,5        | 160        | 180        | 6,6        | 77        | 190        | 1220        | 4300        |                 |
| 38  | 0-110       | 60                           | 4,0        | 160        | 160        | 5,3        | 74        | 140        | 930         | 4600        |                 |
| 36  | 0-60        | 45                           | 2,3        | 130        | 80         | 2,4        | 58        | 100        | 690         | 2900        |                 |
| 15  | 0-50        | 70                           | 4,5        | 120        | 110        | 3,9        | 63        | 110        | 1040        | 3100        |                 |
| 16  | 110-160     | 100                          | 5,2        | 110        | 110        | 3,4        | 55        | 150        | 1140        | 2000        |                 |
| 17  | 160-180     | 25                           | 0,5        | 90         | 50         | 0,2        | 51        | 23         | 190         | 600         | ja              |
| 22  | 0-5         | 30                           | 3,0        | 110        | 85         | 2,4        | 49        | 90         | 770         | 2700        |                 |
| 51  | 0-100       | 60                           | 3,5        | 120        | 90         | 3,4        | 65        | 110        | 880         | 2900        |                 |
| 52  | 100-200     | 110                          | 6,6        | 150        | 140        | 6,1        | 68        | 170        | 1530        | 3300        |                 |
| 18  | 0-145       | 60                           | 3,8        | 120        | 100        | 3,3        | 64        | 105        | 1030        | 3200        |                 |
| 24  | 0-100       | 90                           | 5,9        | 150        | 125        | 5,2        | 67        | 150        | 1330        | 3400        |                 |
| <b>Mittelwert ohne Probe 17</b>   |             | <b>70</b>                    | <b>4,2</b> | <b>130</b> | <b>115</b> | <b>4,0</b> | <b>60</b> | <b>130</b> | <b>1000</b> | <b>3200</b> |                 |
| <b>Hahnöfer Nebelbe</b>   |             |                              |            |            |            |            |           |            |             |             |                 |
| 26  | 0-70        | 50                           | 2,3        | 110        | 65         | 0,8        | 61        | 90         | 710         | 2600        |                 |
| 29  | 0-70        | 20                           | 0,4        | 105        | 28         | 0,2        | 49        | 28         | 150         | 500         | ja              |
| 13  | 0-5         | 30                           | 2,8        | 105        | 70         | 0,7        | 50        | 85         | 690         | 2900        |                 |
| 12  | 0,30        | 50                           | 1,8        | 120        | 60         | 0,6        | 63        | 70         | 530         | 3400        |                 |
| 11  | 0-70        | 30                           | 0,2        | 100        | 18         | 0,2        | 38        | 22         | 120         | 1600        | ja              |
| 10  | 0-45        | 50                           | 1,3        | 110        | 38         | 0,2        | 48        | 45         | 320         | 1700        |                 |
| 7   | 0-30        | 70                           | 0,2        | 80         | 38         | 0,2        | 57        | 26         | 100         | 550         | ja              |
| 8   | 25-50       | 26                           | 0,3        | 100        | 20         | 0,2        | 45        | 27         | 140         | 670         | ja              |
| 5   | 0-40        | 26                           | 0,2        | 80         | 50         | 0,2        | 41        | 13         | 120         | 590         | ja              |
| 3   | 0-100       | 60                           | 4,9        | 150        | 120        | 4,4        | 72        | 125        | 780         | 3600        | Hafen           |
| 2   | 50-80       | 70                           | 3,3        | 130        | 100        | 3,6        | 77        | 110        | 750         | 4200        |                 |

As - Arsen, Cd - Cadmium, Cr - Chrom, Cu - Kupfer, Hg - Quecksilber, Ni - Nickel, Pb - Blei, Zn - Zink, P - Phosphor

Bei sechs Proben in der Hahnöfer Nebelbe entspricht die nachgewiesene Konzentration an Schwermetallen und Phosphor den natürlichen vorkommenden sogenannten Backgroundwerten. Diese geringen Schadstoffmengen wurden bei Probe 5, 7, 11 und 29 auch in den obersten Bodenschichten gefunden, eine Sedimentation feinkörniger schadstoffbelasteter Sedimente hat also nicht stattgefunden. Höhere Konzentration an Cadmium (Cd) und Quecksilber (Hg) und auch Zink weisen die Proben 2, 12, 13 und 26 auf. Für die Probe Nr. 3 wurde eine deutli-

che Schwermetallbelastung dokumentiert, sie stammt direkt aus dem Hahnöfer Hafen (siehe Plan 7.1-2). Im Mittel kann aber die Schwermetallbelastung des anstehenden Bodens in der Hahnöfer Nebelbe als gering charakterisiert werden.

Die untersuchten Proben im Bereich des Mühlenberger Loches weisen bis auf die Probe Nr. 17 deutlich höhere Schwermetallbelastungen auf. Der Anteil der  $< 20 \mu\text{m}$ -Fraktion bewegt sich bei den genommenen Proben zwischen 10 und 30 %.

Im Hinblick auf die Belastung mit **organischen Schadstoffe** wurden die Sedimente auf Zinnorganische Verbindungen, Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Organochlorpestizide (Schwefelsäurestabile Substanzen und Cyclodieninsektizide), Kohlenwasserstoffgehalte und organischen C-Anteil untersucht. Alle Untersuchungen erfolgten in der Fraktion  $< 2 \text{ mm}$ . Einzelheiten zu den einzelnen Untersuchungsmethoden finden sich bei BfG (1997e).

Die Proben aus dem Bereich der Hahnöfer Nebelbe sind mit Ausnahme der Proben 3 und 2, die direkt aus bzw. neben dem Hahnöfer Hafen stammen, nur gering mit organischen Schadstoffen belastet. Die zinnorganischen Verbindungen lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze von  $1 \mu\text{g/kg}$ , chlororganische Verbindungen wurden nur vereinzelt oberhalb der Bestimmungsgrenze von  $1 \mu\text{g/kg}$  nachgewiesen. Auch die Gehalte der Kohlenwasserstoffe und der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe sind als gering einzustufen. Dagegen weisen die Proben 2 und 3 für die einzelnen Schadstoffgruppen deutlich höhere Gehalte auf. Probe 3 weist z. B. an Butylzinnverbindungen mehr als  $70 \mu\text{g/kg}$  Zinn für die Einzelverbindungen auf, auch die nachgewiesenen Konzentrationen des am stärksten toxisch wirkenden Tributylzinn ist mit ca.  $140 \mu\text{g/kg}$  Zinn sehr hoch (BfG 1997e).

Die untersuchten Sedimentproben aus dem Bereich des Mühlenberger Loches sind generell höher mit organischen Schadstoffen belastet als die Proben der Hahnöfer Nebelbe. Auffallend ist die stark unterschiedliche Belastung der Proben, was vermutlich durch die Erfassung von Sedimentschichten unterschiedlichen Alters zurückzuführen ist.

Es wurden v. a. erhöhte Konzentrationen für HCB, Verbindungen der DDT-Gruppe, PCBs, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und zinnorganische Verbindungen gefunden.

#### 7.1.2.4 Aquatische Lebensgemeinschaften

Für die UVS wurden vom Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg für die aquatischen Lebensgemeinschaften des gesamten Untersuchungsgebiet umfangreiche Untersuchungen sowie Literaturlauswertungen vorgenommen (MATERIALBAND VII 1997, PLANUNGSGRUPPE + ÖKOLOGIE UND UMWELT NORD 1997). Im unmittelbaren Bereich des Mühlenberger Loches sowie der Hahnöfer Nebelbe wurden keine Proben genommen. Die BfG hat daher das Büro BioConsult im April 1997 mit der Erfassung und Bewertung des Makrozoobenthos in der Hahnöfer Nebelbe bzw. im Mühlenberger Loch beauftragt (BfG 1997 a). Da im Rahmen dieser Beprobung auch Fischlarven gefunden wurden, wurden diese Ergebnisse ebenfalls ausgewertet (BfG 1997b). Für das Makrozoobenthos war das Ziel der Untersuchung die Erfassung des Artenspektrums, der Abundanz sowie der Biomasse des

Makrozoobenthos. Besonders berücksichtigt wurden dabei die Teillebensräume eulitorale (Watt) und sublitorale Flächen (bis MTnw - 2 m) sowie erweiterte Flachwasserzonen (bis MTnw - 4 m).

In der Hahnöfer Nebelbe bzw. im Bereich des Mühlenberger Loches wurden hierzu vom 28.04 - 30.04.1997 auf 5 Transekten insgesamt 17 Stationen beprobt. Sechs Stationen wurden im Eulitoral festgelegt, 8 Stationen lagen in sublitoralen Flachwasserbereichen sowie 3 weitere Stationen in erweiterten Flachwasserbereichen. Die ungefähre Lage der Transekte sowie die einzelnen Stationen sind dem Plan 7.1-2 zu entnehmen, die angewendete Methodik ist detailliert bei BFG (1997a) beschrieben.

Insgesamt wurden an den untersuchten Stationen im Bereich der Hahnöfer Nebelbe 26 Taxa nachgewiesen. Das Artenspektrum entspricht weitgehend dem in den Beprobungen zur UVS dokumentierten Arten. Die Zonöse ist durch das Auftreten von weitverbreiteten bzw. typischen robusten Arten charakterisiert. Bei allen Stationen war sehr häufig der Oligochaet *Limnodrilus hoffmeisteri* vertreten. An weiteren Arten der Oligochaeten wurden *Limnodrilus clapaeredeamus*, *Potamothrix moldaviensis* und *Tubifex tubifex* bzw. die Crustacea *Bathyporeia pilosa*, *Gammarus tigrinus* bzw. *G. zaddachi* festgestellt. Außerdem wurden 6 verschiedene Schnecken- und Muschelarten nachgewiesen. Vollständige Artenlisten finden sich bei BFG (1997a). Allgemein konnten anhand der vorliegenden Untersuchungen bezüglich der Abundanz und Biomasse keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den eulitoralen Wattflächen und den Flachwasserzonen bzw. den erweiterten Flachwasserzonen festgestellt werden.

Im Rahmen der Untersuchungen zum Makrozoobenthos wurden viele Fischlarven gefangen, die in einem weiteren Arbeitsschritt qualitativ und quantitativ bearbeitet wurden (BFG 1997b). Da die angewendete Probenahme-Methodik mittels Van-Veen-Greifer ursprünglich nur auf die Erfassung des Makrozoobenthos ausgerichtet war, sind die Untersuchungen für die Fischlarven aufgrund methodischer Unterschiede nicht direkt mit anderen fischfaunistischen Erhebungen vergleichbar. Dennoch wurden die Fänge ausgewertet, um die festgestellten Hinweise hinsichtlich planungsrelevanter Fragestellungen für die Fischfauna nutzen zu können. Allgemein haben Flachwassergebiete als Nahrungs- und Aufwuchsareal für Fische eine besondere Bedeutung. In der Hahnöfer Nebelbe konnten mit der Methodik nur an einer Station Flunderlarven nachgewiesen werden (BFG 1997b). DÖRJES & REINECK (1981), ARGE ELBE (1991) sowie BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1994) dokumentieren den Fischartenreichtum des Mühlenberger Loches und der Hahnöfer Nebelbe. Nach Angaben aus der UVS ist das Mühlenberger Loch sowie die Hahnöfer Nebelbe Hauptlaichgebiet des Stintes (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

Für die sonstigen aquatischen Lebensgemeinschaften (Phytoplankton, Phytobenthos) wird auf die UVS verwiesen. Hinsichtlich der Gesamtwertigkeit wurden im Rahmen der UVS für den Untersuchungsabschnitt III für Phytobenthos, Zooplankton und Fische hohe Wertigkeiten ermittelt. Mittlere Wertigkeiten nennt die UVS für das Phytoplankton, das Zoobenthos wurde als geringwertig eingestuft (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Aus den aktuellen Daten im Rahmen der zusätzlich durch die BfG veranlaßten Untersuchungen ergeben sich keine Hinweise auf eine veränderte Bewertung des Makrozoobenthos im Vergleich

zur UVS (BFG 1997a), d. h. das Makrozoobenthos weist eine geringe Wertigkeit auf. Insgesamt wertet die UVS den betrachteten Bereich Mühlenberger Loch/Hahnöfer Nebengelbe als Bereich mit besonderer ökologischer Bedeutung (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

### 7.1.2.5 Terrestrische Lebensgemeinschaften

Das hier betrachtete Maßnahmengbiet Hahnöfer Nebengelbe/Mühlenberger Loch betrifft im eigentlichen Sinne nur den aquatischen Bereich. Zur Beurteilung der bestehenden ökologischen Wertigkeit sowie zur weiteren Beurteilung der Planung muß das Maßnahmengbiet in Verbindung mit dem angrenzenden terrestrischen Bereich des Inselkomplexes Neßsand/Schweinsand bzw. sonstigen Bereichen betrachtet werden.

#### • **Biotoptypen**

Die räumliche Verteilung und Charakterisierung der Biotope wurden Unterlagen der Bezirksregierung Lüneburg (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994) bzw. dem MATERIALBAND VI (1997) entnommen. Die entsprechenden Wertstufen sind in der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) bzw. im MATERIALBAND VI (1997) zugeordnet.

Trotz der anthropogenen Entstehung des Inselkomplexes Neßsand/Schweinsand durch sukzessives Aufspülen stellt dieser Bereich oberhalb der Brackwasserzone einen der wenigen verbliebenen naturnahen bis natürlichen Abschnitte der Tide-Elbe dar. Entsprechend wertvolle Biotoptypen, die die typische Zonierung der Sand- bzw. Schlickufer im Süßwasser-Tidebereich widerspiegeln, wurden im Rahmen der Biotopkartierung in diesem Bereich aufgenommen.

Die eigentlichen Vordeichflächen sind im Bereich der Hahnöfer Nebengelbe und des Mühlenberger Loches nur sehr schmal, die Ufer sind dabei stark verbaut. Unterhalb der MThw-Linie liegen in der Hahnöfer Nebengelbe und im Mühlenberger Loch großflächige Süßwasserwatten ohne Vegetation höherer Pflanzen. Im Anschluß an den vegetationslosen Wattbereich schließen sich saumartig Schilfröhrichte, Strandsimsenröhrichte u.ä. an, die als Flußwatt-Röhricht aufgenommen wurden. Als charakteristische Biotoptypen in diesem Bereich der Tide-Elbe besitzen diese Biotope eine hohe (Wertstufe 2) bzw. sehr hohe (Wertstufe 1) Wertigkeit (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Vegetationsloses wie auch mit höheren Pflanzen bestandenes Watt ist nach § 28a NNatG landesweit geschützt. Sie werden in der Roten Liste der Biotoptypen von Niedersachsen als stark gefährdete Biotoptypen geführt.

Große Bereiche der Insel Neßsand weisen Gehölzbestände auf, wobei je nach Lage im Überflutungsbereich zwischen Weiden-Auengebüsch und Weiden-Auwald differenziert werden kann. Die sonstigen ehemaligen Spülfelder wurden als Ruderalfluren trockenwarmer Standorte aufgenommen.

• **Fauna**

Daten zu Rast- und Brutvögeln für das Maßnahmengbiet wurden der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) bzw. einem für die Insel Neßsand vorliegenden Pflege- und Entwicklungsplan entnommen (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994).

Nach der UVS hat der Inselkomplex als Brutgebiet regionale bzw. lokale Bedeutung. Insgesamt wurden im Bereich der Insel Neßsand 52 **Brutvogelarten** nachgewiesen. Dabei sind im Vergleich zu früheren avifaunistischen Aufnahmen die Arten offener, vegetationsloser oder wenig bewachsener Sandflächen (Kiebitz, Wiesenpieper, Sandregenpfeifer), die typisch für die Elbinseln waren, verschwunden bzw. in ihrem Bestand stark zurückgegangen. Der jetzige Brutvogelbestand wird durch gehölzbesiedelnde Arten charakterisiert. Typisch sind dabei die Vorkommen von ausgesprochenen Waldvögeln wie Pirol, Habicht, verschiedenen Grasmücken und der Waldohreule (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994). Für Wat- und Wasservogel spielt insbesondere das Inselinnere aufgrund der ungünstigen Habitatstrukturen eine untergeordnete Rolle.

Als **Durchzugs-, Rast- und Überwinterungsgebiet** für Vögel hat das Mühlenberger Loch eine große Bedeutung. Nach der UVS erreichen die Rastbestände der Löffelente (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997), nach GARTHE & MITSCHKE (1996) auch die Bestände von Krickente und Zwergmöwe internationale Bedeutung. Die Zwergmöwe hält sich während der Nahrungssuche vor allem im Bereich der Stromelbe und des Este-Fahwassers auf und rastet bei Niedrigwasser auf den freifallenden Sandbänken. Auch die Krick- und Löffelenten nutzen zur Nahrungssuche die ausgedehnten Wattflächen. Dabei soll die Löffelente die Flachwasserbereiche nahe der Wasserkante bevorzugen. Die Krickente geht direkt an der Wasserkante bzw. auf freigefallenen Wattflächen auf Nahrungssuche (GARTHE & MITSCHKE 1996).

Auch für den Bereich der Insel Neßsand und der Hahnöfer Nebenelbe erreichen die Rastbestände verschiedener Vogelarten internationale, nationale, regionale bzw. lokale Bedeutung (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994). Eine Übersicht gibt Tabelle 7.1-5.

| <b>Tabelle 7.1-5: Bedeutende Rastvogelbestände im Bereich Neßsand (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994)</b> |                            |   |   |                                      |
|--|----------------------------|---|---|--------------------------------------|
| <b>International bedeutende Rastbestände</b>   | <b>Important Bird Area</b> | <b>National bedeutende Rastbestände</b> | <b>Regional bedeutende Rastbestände</b> | <b>Lokal bedeutende Rastbestände</b> |
| Kormoran   | Kormoran                   | Bläßgans                                | Brandgans                               | Zwergschwan                          |
| Graugans   | Graugans                   |   | Gänsesäger                              | Singschwan                           |
|  |                            |   |   | Nonnengans                           |
|  |                            |   |   | Pfeifente                            |
|  |                            |   |   | Krickente                            |
|  |                            |   |   | Stockente                            |
|  |                            |   |   | Schellente                           |

Der weitaus größte Teil der rastenden Wat- und Wasservögel konzentriert sich auf die der Insel vorgelagerten Watt- und Wasserflächen, wobei die einzelnen Vogelarten nochmals unterschiedliche räumliche Verteilungsmuster aufweisen. Eine Gesamtbetrachtung zeigt, daß v. a. die Wattflächen westlich des Este-Fahrwassers die größten Bestände von Wat- und Wasservögeln aufweisen. Hier rasten hauptsächlich Graugänse, Brandgänse und verschiedene Entenvögel (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994).

### **7.1.2.6 Schutzgebiete**

Der Bereich des Maßnahmegebietes unterliegt durch nationale und internationale Konventionen und Vereinbarungen besonderen Schutzbestimmungen. Die einzelnen Abgrenzungen sind dem Übersichtsplan 7.1-1 zu entnehmen.

Der niedersächsische Teil der Insel- und Wasserfläche Neßsand ist als Naturschutzgebiet Lüneburg 49 (Amtblatt der Regierung in Stade vom 17.7.1952, Neufassung: Amtsblatt Lüneburg Nr. 9 vom 16.05.1980) ausgewiesen. Nach der Verordnung ist der Schutzzweck die Erhaltung und Entwicklung der charakteristischen und vielfältigen Pflanzen- und Tierwelt der Elbinseln und des Süßwasserwatts sowie eines Ausschnitts urtümlich wirkender Landschaft. Auch der hamburgische Teil der Insel und Wasserfläche Neßsand ist nach der Verordnung vom 28.10.1952 als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Das Mühlenberger Loch ist seit Mai 1982 als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen, die Unterschutzstellung als Naturschutzgebiet ist geplant.

Das Mühlenberger Loch ist nach der RAMSAR-Konvention (Übereinkommen über den Schutz von Feuchtgebieten, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel) als Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung gemeldet.

### **7.1.2.7 Aktuelle Nutzung**

Das Maßnahmegebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch unterliegt einem starken Erholungsdruck, insbesondere durch den Wassersport. Sowohl im Bereich der Hahnöfer Nebelbe als auch im Mühlenberger Loch nutzen Segel- und Motoryachten die Wattflächen zum Ankern und Trockenfallen (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994, GARTHE & MITSCHKE 1996). Darüberhinaus finden im Mühlenberger Loch zahlreiche Segelregatta- und Trainingsveranstaltungen statt. Nach der ARGE ELBE (1991) wurden von 1980 - 1989 allein vom Blankeneser Segelclub und dem Mühlenberger Segelclub mehr als 110 Regatten mit mehr als 320 Wettfahrten mit ca. 25.000 Seglern im Mühlenberger Loch ausgetragen. 1990 wurden 10 Regattaveranstaltungen mit etwa 700 Mannschaften mit ca. 2000 Seglern durchgeführt. Hinzu kommen 15 Trainingsveranstaltungen sowie zahlreiche Übungsabende.

Weitere Störungen gehen von dem Sportflugverkehr sowie den Spaziergängern im Bereich der Wattflächen aus. Der Schiffsverkehr durch die Este-Fahrrinne nach Cranz führt nur zu unerheblichen Störungen.



### 7.1.3 Übergeordnete Planungen

An landespflegerischen und naturschutzfachlichen Planungen nennt das Hamburger Landschaftsprogramm (FREIE UND HANSESTADT HAMBURG 1994) für das Mühlenberger Loch als tidebeeinflusstes Gewässer nur allgemeine Gewässerschutzziele (Erhaltung des Tideeinflusses, Zurücknahme von Deichlinien und Wiederherstellung des Tideeinflusses in Teilbereichen). Die Hahnöfer Nebenelbe bzw. die Insel Neßsand wird im niedersächsischen Landesraumordnungsprogramm (LAND NIEDERSACHSEN 1994) als Vorranggebiet für Natur und Landschaft dargestellt.

Von Bedeutung für das betrachtete Maßnahmensgebiet ist die vom Hamburger Senat 1992 beschlossene Öffnung der Alten Süderelbe. Durch zwei Siele, eines im Bereich des Finkenwerder Vorhafens und ein weiteres im Bereich des Mühlenberger Loches, soll der Tideverlauf in der Alten Süderelbe gesteuert werden (AMT STROM- UND HAFENBAU 1996d). Das Einschwingen der Tide wird dabei bis auf + 1,50 mNN festgesetzt, bei Sturmflutereignissen wird der Wasserstand in der Alten Süderelbe zur Gewährleistung der Vorflut auf + 1,10 mNN begrenzt. Bezüglich der beiden Siele sind verschiedene Ein- und Ausstromvarianten geplant (Variante A: Einstrom zu 100 % durch das Siel Finkenwerder, Ausstrom zu 100 % durch Siel Mühlenberger Loch; Variante B: Ein- und Ausstrom zu je 50 % über beide Siele; Variante C: Einstrom zu 100 % durch das Siel Finkenwerder, Ausstrom zu je 50 % über beide Siele), eine genaue Festsetzung, wie die Tide in die Alte Süderelbe wieder einschwingen soll, war aus den der BfG vorliegenden Unterlagen nicht zu entnehmen. Der hydraulische Anschluß zwischen dem Siel und der Stromelbe durch die ausgedehnten Wattflächen soll durch einen Priel erfolgen, der sich in natürlicher Entwicklung durch den Spülstrom der Alten Süderelbe bilden soll. Nur im direkten Bauwerksbereich am Siel müssen nach der Beschreibung der geplanten Maßnahmen (AMT STROM- UND HAFENBAU 1996d) Initialmaßnahmen ergriffen werden.

Die ARGE ELBE (1991) schlägt in Verbindung mit der Öffnung der Alten Süderelbe vor, das Mühlenberger Loch teilweise durch einzelne gezielte Baggerungen zu vertiefen. Durch die Öffnung der Alten Süderelbe mit dem Ein- und Ausschwingen der Tide soll sich für das Mühlenberger Loch eine gewisse Spülwirkung ergeben, durch die die weitere Verlandung der Flachwasserbereiche des Mühlenberger Loches reduziert bzw. verhindert würde.

### 7.1.4 Kompensations- und Entwicklungsziele

Nach den in Kapitel 6.2 festgesetzten Kompensationszielen ist aufgrund des Haupteingriffsbereiches im aquatischen Lebensraum das eigentliche Gewässersystem durch die Verbesserung der gewässermorphologischen Strukturen aufzuwerten. Wie aquatische Lebensräume unter Berücksichtigung der anthropogenen Veränderungen (Eindeichungen, Fahrrinnenvertiefung, Nutzung der Elbe als Wasserstraße) und daraus resultierenden hydrologischen und morphologischen Veränderungen (Erhöhung des Tidenhubs, Konzentration der Strömung auf die Fahrrinne, begrenztes Vorland, Verlandungstendenzen) letztendlich konkret zu entwickeln sind, finden sich in der Literatur verschiedene Ansätze (HANISCH 1993, SCHUCHARDT 1997). Im Vordergrund steht dabei die Schaffung bzw. Sicherung von Flachwasserzonen, die für den aquatischen Lebensraum eine außerordentliche Bedeutung haben.

Die Festlegung von detaillierten Kompensations- und Entwicklungszielen für die Hahnöfer Nebelbe und das Mühlenberger Loch muß umfassend diskutiert werden, da nach dem oben beschriebenen Ist-Zustand das Maßnahmengbiet einen unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten bereits wertvollen Lebensraum darstellt. Die Süßwasserwatten der Hahnöfer Nebelbe gelten nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen von Niedersachsen als sehr stark beeinträchtigt bzw. von vollständiger Vernichtung bedroht (DRACHENFELS 1996). Außerdem betreffen internationale und nationale Schutzbestimmungen das Mühlenberger Loch. Die Festsetzungen dienen v. a. den Schutz bestimmter Artengruppen (Wat- und Wasservögel).

Für den Bereich der Hahnöfer Nebelbe und des Mühlenberger Loches werden von CASPERS (1984), der ARGE ELBE (1991), AMT STROM- UND HAFENBAU (1992) und GARTHE & MITSCHKE (1996) unter Berücksichtigung anthropogener Veränderungen sowie biotoptypenspezifischer oder artenschutzspezifischer Zielvorstellungen Möglichkeiten zur weiteren Aufwertung des betrachteten Bereiches vorgeschlagen. Zielkonflikte entstehen dadurch, daß einerseits der Schutz der Wattflächen, andererseits Maßnahmen zur Schaffung von Flachwasserzonen gefordert werden. Verbunden werden damit v. a. die Funktionen dieser beiden Teillebensräume insbesondere für Vögel und Fische bzw. für den Sauerstoffhaushalt.

Aus ornithologischer Sicht sprechen sich z. B. GARTHE & MITSCHKE (1996) für einen Erhalt der Wattflächen aus, eine Ausbaggerung der Bucht zur Schaffung von Flachwasserzonen, wie von der ARGE ELBE (1991) gefordert, wird abgelehnt. Aus hydrobiologischer Sicht verweist AMT STROM- UND HAFENBAU (1992) darauf, daß der Schutz der Wattflächen nicht durch den Verlust von Flachwasserbereichen erkauft werden kann. CASPERS (1984) spricht sich sowohl gegen eine Vertiefung als auch gegen eine Erweiterung der Wattflächen aus, um die Funktion des Mühlenberger Loches als Sauerstoffproduzent zu gewährleisten.

Bei den oben beschriebenen anthropogenen Randbedingungen (nur schmales Vorland) betreffen alle Aufwertungen des Gewässersystems entweder die Wattflächen oder den Bereich der Flachwasserzonen. Dabei scheinen die beiden Lebensräume untereinander zu konkurrieren (SCHUCHARDT 1997). Watt und Flachwasserzone sind aber ästuartypische Flußstrukturen. Natürlicherweise sind den eulitoralen Wattflächen meist Flachwasserzonen vorgelagert. Im Hinblick auf eine gesamthafte ökologische Betrachtung sind sie als räumliche Einheit anzusehen. Sinnvoll erscheint also eine teilweise Schaffung bzw. langfristige Sicherung von Flachwasserzonen unter Berücksichtigung der vorhandenen Wattflächen.

Eine detaillierte Ableitung der Entwicklungsziele für die Hahnöfer Nebelbe und des angrenzenden Mühlenberger Loches erfordert neben der Berücksichtigung des Ist-Zustandes den Vergleich zu dem prognostiziertem Zustand nach Fahrinnenanpassung und dem historischen Zustand. Der Vergleich beschränkt sich auf die Beschreibung der hydrologischen und morphologischen Größen, da diese wesentlich die Struktur der Biozönose prägen. Soweit Angaben hierzu vorhanden waren, wurden die Angaben in Tabelle 7.1-6 zusammengefaßt (DÖRJES & REINECK 1981, ARGE ELBE 1991, MARNITZ 1995, MATERIALBAND I 1997). Zur Beurteilung der historisch-morphologischen Entwicklung des Maßnahmengbietes siehe auch Kapitel 7.1.2.2. In der Tabelle 7.1-6 ist der historische Zustand bis ca. 1939 beschrieben. Zu berücksichtigen ist dabei, daß zeitliche Angaben darüber, wann der beschriebene Zustand nach Fahrinnenanpassung genau einsetzt, aufgrund der Dynamik des Gebietes nicht gemacht werden



können. Es können daher nur morphologische und hydrologische Tendenzen beschrieben werden.

| <b>Tabelle 7.1-6: Vergleich hydrologischer und morphologischer Parameter für die Hahnöfer Nebelbe und das Mühlenberger Loch (DÖRJES &amp; REINECK 1981, ARGE ELBE 1991, MARNITZ 1995, MATERIALBAND I 1997)</b> |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <b>Parameter</b>   | <b>Historischer Zustand bis ca. 1939</b>  | <b>Ist-Zustand</b>   | <b>Zustand nach Fahrrinnenanpassung</b>   |
| <b>Hydrologie und Hydrographie</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidehub am Pegel St. Pauli 1930 bei ca. 2,20 m</li> <li>• Niedrigwasserlinie deutlich höher, Hochwasserlinie deutlich geringer</li> <li>• Hahnöfer Nebelbe bzw. Mühlenberger Loch ehemaliger Teil des westlichen Stromspaltungsgebietes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittlerer Tidehub Pegel Blankenese Unterfeuer 3,3 m</li> <li>• von Westen nach Osten abnehmende Wassertiefen in der Hahnöfer Nebelbe, weite Teile des Mühlenberger Loches liegen oberhalb MTnw</li> <li>• Einströmen der Flut von oberstrom um den Schweinsand herum, verengter Durchflußquerschnitt im Bereich der Hahnöfer Nebelbe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Auflandung erhöht die Rauheit und führt zur weiteren Reduzierung der Strömungen, Verlängerungen der Stauwasserphasen und Förderung der Sedimentation</li> <li>• hydraulische Trennung der Teilsysteme Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch durch weitere Barrenbildung</li> <li>• bei einer weiteren Auflandung des Mühlenberger Loches würden sich ab einer angenommenen Auflandung um 1,5 m die Tidehochwasserstände großräumig von Glückstadt bis Geesthacht um ca. 2 - 3 cm erhöhen, die Tideniedrigwasserstände von Stadersand - Hamburg um ca. 3 - 4 cm erniedrigen</li> </ul> |

| <b>Tabelle 7.1-6: Vergleich hydrologischer und morphologischer Parameter für die Hahnöfer Nebelbe und das Mühlenberger Loch (Fortsetzung)</b> |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>Parameter</b>  | <b>Historischer Zustand bis ca. 1939</b>  | <b>Ist-Zustand</b>  | <b>Zustand nach Fahrrinnenanpassung</b>   |
| <b>Morphologie</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• viele flache, verzweigte Rinnen und Buchten mit langen Uferzonen</li> <li>• morphologischer Gleichgewichtszustand</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgedehnte Wattflächen</li> <li>• Flachwasserbereiche bzw. erweiterte Flachwasserbereiche sind nur noch im Bereich der Hahnöfer Nebelbe vorhanden</li> <li>• starke Sedimentation v. a. im östlichen Teil der Hahnöfer Nebelbe sowie im Mühlenberger Loch</li> <li>• westlicher Teil der Hahnöfer Nebelbe durch wenig Sedimentation gekennzeichnet, stellenweise tritt Erosion auf</li> <li>• Sedimentationsüberschuß 1950 - 1990 von ca. 13 Mio m<sup>3</sup> im Mühlenberger Loch</li> <li>• kein morphologischer Gleichgewichtszustand im Bereich des Mühlenberger Loches</li> <li>• Unterhaltungsbaggerung für die Außeneste</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barre im Übergangsbereich der Hahnöfer Nebelbe zum Mühlenberger Loch wird zu einer Tidewasserscheide auflanden (hydraulische Trennung)</li> <li>• Entstehen einer fußläufigen Verbindung zwischen dem NSG Neßsand und dem südlichen Ufer der Nebelbe</li> <li>• Verringerung der Morphodynamik bedingt weitere Sedimentation</li> <li>• Aufwachsen des Mühlenberger Lochs auf Vorlandhöhe</li> <li>• Unterhaltungsbaggerung für die Außeneste</li> </ul> |

Nach Tabelle 7.1-6 wird deutlich, daß die morphologischen und hydrologischen Prozesse des Ist-Zustandes nach erfolgter Fahrrinnenanpassung mit gleicher Tendenz weiter ablaufen. Der Ist-Zustand stellt als solcher nur eine Phase innerhalb einer sehr dynamischen Entwicklung dar.

Die Untersuchungen der BAW-AK zeigen, daß der erste Flutstrom nicht durch die Hahnöfer Nebemelbe in den betrachteten Bereich einströmt, sondern um den Schweinsand herum in die Nebemelbe bzw. das Mühlenberger Loch eindringt. Dieser Prozeß wird nach Abschluß der Fahrrinnenanpassung weiter begünstigt, so daß im Staubereich zwischen den aufeinander treffenden Teilflutströmen Sedimentationsprozesse gefördert werden. Im Übergangsbereich zwischen Hahnöfer Nebemelbe und Mühlenberger Loch wird die jetzt schon vorhandene Barre weiter auflanden, bis sie als Tidewasserscheide die Teilsysteme Hahnöfer Nebemelbe und Mühlenberger Loch hydraulisch voneinander trennen würde (MATERIALBAND I 1997).

Die prognostizierte morphologische Entwicklung der Nebemelbe und des Mühlenberger Loch hat dabei auch weitreichenden Einfluß auf die Tidedynamik. Nach einer Systemanalyse der BAW erhöhen sich großräumig die Tidewasserstände von Glückstadt bis Geesthacht um rund 2 -3 cm bei einer simulierten Erhöhung des Mühlenberger Loches um 1,5 m, da der dämpfende Einfluß des Bereiches auf das Tidehochwasser nicht mehr vorhanden ist. Die Tideniedrigwasserstände sinken nach den Untersuchungen großräumig von Stadersand bis in Höhe der Elbbrücken um ca. 3 - 4 cm (MATERIALBAND I 1997).

Im Vergleich zu dem historischen hydrologischen und morphologischen Zustand herrschen im Ist-Zustand weitgehend Wattflächen vor (siehe Tabelle 7.1-6). Es fehlen Stromrinnen oder Prielsysteme, die die Wattflächen durchziehen bzw. die noch vorhandenen Rinnen und Priele sind von der Verlandung bedroht. Insbesondere für die Wattflächen des Mühlenberger Loches wird das weitere Auflanden bis auf Vorlandhöhe beschrieben (MARNITZ 1995). **Die starke Sedimentation ist damit also nicht nur mit einem totalen Funktionsverlust der immer weniger werdenden Flachwasserbereiche, sondern langfristig auch mit dem Funktionsverlust der Wattflächen verbunden.** Die im Vergleich zum historischen Zustand voraussichtlich stark veränderte Hydrologie und Morphologie hat dabei auch negative Folgewirkungen auf die an diese Teillebensräume angepaßte Flora und Fauna.

**Im Rahmen der LBP-Maßnahmen sollen daher unter Berücksichtigung der für den Natur- und Landschaftshaushalt großen Wertigkeit der Wattflächen nur in Teilbereichen der östlichen Hahnöfer Nebemelbe und des Mühlenberger Loches Flachwasserzonen geschaffen bzw. langfristig gesichert werden. Dabei sollen Wattflächen nicht großflächig abgebaggert werden, sondern in Verbindung mit den Überlegungen zur Öffnung der Alten Süderelbe soll innerhalb der Watten ein stabiles Prielsystem geschaffen werden. Die bestehenden Flachwasserzonen werden damit in ihrer Qualität gesichert und aufgewertet. Entsprechende Überlegungen finden sich auch bei GARTHE & MITSCHKE (1996).**

## **7.1.5 Maßnahmenplanung**

### **7.1.5.1 Beschreibung der Maßnahme**

Zur Verbesserung der Durchströmung der Hahnöfer Nebanelbe sowie des Mühlenberger Loches ist die Baggerung einer Rinne geplant. Von der BAW wurden insgesamt 4 Varianten auf Machbarkeit bzw. hydrologische Wirksamkeit überprüft. Die hier im folgenden favorisierte Variante wurde hinsichtlich der anfallenden Baggermengen und der hydrologischen Wirksamkeit optimiert (MATERIALBAND I 1997).

Geplant ist die einmalige Baggerung einer Rinne mit einer durchschnittlichen Breite von 125 m und einer Sohltiefe von 2,5 m u KN. Das Baggermaterial soll in einer früheren Klappgrube unmittelbar westlich des Este-Fahrwassers untergebracht werden. Die genaue Lage der Rinne sowie der Klappgrube ist dem Plan 7.1-3 zu entnehmen.

Die Klappgrube wird vor Beginn der Baggerungen für die Rinne durch Strom- und Hafenanbau mit einem Schneidkopfsaugbagger (Cutter) bis auf 12 m u KN ausgehoben. Die Klappgrube wurde im Zuge des 13,5 m-Ausbaus der Elbe angelegt und mit Sand verfüllt. Der entnommene Sand soll zu Aufspülungen im Bereich des Hamburger Hafens verwendet werden.

Die Baggerungen im Bereich der Hahnöfer Nebanelbe und des Mühlenberger Loches erfolgen mit einem Schneidkopfsaugbagger (Cutter). Zur Vermeidung der Sedimentverdriftung wird eine schwimmende Leitung vom Bagger direkt zur Klappgrube gelegt. Von hier aus wird eine Spülleitung bis auf den Boden der Klappgrube abgesenkt, sodaß das Baggergut gezielt in die Klappstelle eingebracht wird. Baggern und Verbringen werden also in einem Arbeitsgang ausgeführt. Alternativ kann die Baggerung auch mit einem Eimerkettenbagger mit anschließender Schutenbefüllung sowie Schutentransport zur Verbringungsstelle und anschließender Verklappung erfolgen. Eine Schutenbefüllung mit Saugbaggern oder Laderaumbefüllung mit Hoppnern (Schleppkopfsaugbaggern) wird wegen der großen Menge an Überlaufwasser, das mit Feinstoffen angereichert ist, ausgeschlossen.

Die Baggerungen für die Rinne finden nach der Baubeschreibung v. a. im Bereich der Flachwasserzonen bzw. erweiterten Flachwasserzonen statt. Aufgrund der nicht gleichmäßigen Tiefenverhältnisse braucht nur in solchen Bereichen gebaggert werden, die die geplanten Wassertiefen von 2,5 m u KN nicht aufweisen. Während also im Mühlenberger Loch im gesamten Bereich der geplanten Rinne vertieft werden muß, weisen die erweiterten Flachwasserzonen (2 - 4 m u KN) im Bereich der Hahnöfer Nebanelbe überwiegend bereits die geplanten Tiefen auf. In der eigentlichen Hahnöfer Nebanelbe muß nach den vorliegenden Peilplänen nicht durchgängig gebaggert werden.

Im Übergangsbereich der Hahnöfer Nebanelbe zum Mühlenberger Loch wird die Barre abgebaggert. Die geplante Klappgrube betrifft fast ausschließlich sublitorale Flächen.

An Baggermengen fällt für die Rinne auf einer Fläche von 68 ha ca. 1,10 Mio m<sup>3</sup> Sediment an (MATERIALBAND I). Eine detaillierte Aufschlüsselung der anteiligen Baggermengen für die Hahnöfer Nebanelbe und das Mühlenberger Loch ist letztendlich auch aufgrund der Morpho-

dynamik in dem betrachteten Gebiet nur bedingt möglich. Der Hauptteil der Baggermengen wird v. a. im Bereich der Barre westlich des Este-Fahrwassers bzw. in der Rinne im Mühlener Loch anfallen. Im Bereich der Rinne sollen sich die Böschungen im Rahmen der natürlichen Dynamik selbst entwickeln.

Bei einer durchschnittlichen Baggerleistung eines Schneidkopfsaugbaggers von ca. 20.000 m<sup>3</sup>/Tag ist die Baggerung in ca. 60 Tagen abgeschlossen. Nach Abschluß der Bagger- bzw. Verklapparbeiten wird die Klappgrube mit einer ca. 1 bis 2 m dicken Sandschicht aus der laufenden Unterhaltungsbaggerung abgedeckt. Mit dieser Art der Unterbringung ist nach dieser Angabe des WSA Hamburgs auch eine Unterbringung des belasteten Baggerguts möglich.

Untersuchungen der BAW zur hydraulischen Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen zeigen, daß die für die Verlandungstendenz verantwortliche Stauwasserdauer im Bereich des Mühlener Loches und in Teilen der Este um bis zum 75 Minuten reduziert und damit auch die Sedimentation verringert wird. Durch die Vertiefung und Verbreiterung der Rinne wird der durchströmte Querschnitt aufgeweitet, so daß lokal die Strömungsverhältnisse geändert werden. Angaben zu den geringfügig veränderten Flutstromgeschwindigkeiten sind dem Gutachten der BAW zu entnehmen (MATERIALBAND I 1997).

### **7.1.5.2 Prognose bei Umsetzung der Maßnahmen**

Zur Beurteilung der Wirkungen der geplanten Maßnahmen auf den Natur- und Landschaftshaushalt erfolgt eine Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Maßnahmegebietes bei Realisierung der oben beschriebenen Maßnahmen. Soweit vorhanden, wurden hierzu schutzgutspezifische Aussagen zusammengestellt (BFG 1997a und b, MATERIALBAND I 1997). Aussagen zu möglichen Beeinträchtigungen durch die Baggerung und Verklappung wurden außerdem, wenn übertragbar, für den hier betrachteten Abschnitt der Elbe aus der UVS entnommen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

Tabelle 7.1-7 faßt für die einzelnen Schutzgüter wichtige Folgewirkungen durch die Baggerungen sowie durch die Verklappung (bei vorheriger Aushebung der Klappgrube) zusammen. Unterschieden wird dabei in Wirkungen, die v. a. während der Baggerung und Verklappung - also kurzfristig auftreten - und Folgewirkungen, die v. a. nach Abschluß der geplanten Maßnahmen auftreten. Letztere können nach ihrer zeitlichen Dimension als mittel- bzw. langfristige Folgewirkungen charakterisiert werden. Ob dabei letztendlich alle aufgezählten Folgewirkungen auftreten, kann nicht abschließend geklärt werden (vgl. auch UVS).



| <b>Tabelle 7.1-7: Mögliche Folgewirkungen bei Durchführung der Maßnahmen</b>   |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <b>Schutzgut</b>   | <b>Mögliche Folgewirkungen durch die Baggerung der Rinne</b>   | <b>Mögliche Folgewirkungen durch die Verbringung</b>   | <b>weitere Anmerkungen</b>  |
| <b>Hydrologie und Hydrographie</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungsraum für die Tidedynamik bleibt erhalten</li> <li>• Reduzierung der für die Verlandungstendenz verantwortlichen Stauwasserdauer in Teilen des Mühlenberger Lochs und der Este um 75 Minuten</li> </ul>                                     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einströmen des ersten Flutstromes in die Hahnöfer Nebelbe um den Schweinsand herum bleibt bestehen</li> <li>• Stabilität der Maßnahme ca. 10 Jahre</li> <li>• Unterhaltungsbaggerungen im Übergangsbereich der Hahnöfer Nebelbe zum Mühlenberger Loch (Barre) in Abhängigkeit von den hydrologischen Randbedingungen (Höhe des Oberwasserzuflusses)</li> </ul> |
| <b>Morphologie</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Verlandung wird mittel- bzw. langfristig verhindert bzw. reduziert</li> <li>• Sicherung und Schaffung von erweiterten Flachwasserzonen</li> <li>• <i>Baggerung für die Rinne betrifft v.a. Wattflächen und Flachwasserbereiche</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Baggerung für die Klappstelle betrifft Wattflächen und v.a. Flachwasserbereiche</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilität der Maßnahme ca. 10 Jahre</li> </ul>  |
| <p><i>Folgewirkungen im wesentlichen während der Durchführung der Baggerung und Verklappung</i></p> <p><i>Folgewirkungen im wesentlichen nach Abschluß der Baggerung und Verklappung</i></p> |  |  |   |



| <b>Tabelle 7.1-7: Mögliche Folgewirkungen bei Durchführung der Maßnahme (Fortsetzung)</b>  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Schutzgut</b>   | <b>Mögliche Folgewirkungen durch die Baggerung der Rinne</b>  | <b>Mögliche Folgewirkungen durch die Verbringung</b>  | <b>weitere Anmerkungen</b>   |
| <b>Sedimente/<br/>Schwebstoffe</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Entnahme von ca. 1,10 Mio m<sup>3</sup> führt während der Bauphase zu einer örtlich begrenzten Schwebstoffkonzentration</i></li> <li>• <i>im Bereich des Mühlenberger Lochs werden Sedimente mit erheblicher Schadstoffbelastung gebaggert</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Entnahme von ca. 1,10 Mio m<sup>3</sup> der bereits gefüllten Klappgrube (sandiges Material) führt zu einer örtlich erhöhten Schwebstoffkonzentration</i></li> <li>• <i>bei Einbringen des neuen Baggermaterials Schadstofffreisetzung während der Verklappung</i></li> <li>• <i>Sauerstoffzehrung durch Verklappung des Baggergutes</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentverdriftung und Schadstoffmobilisierung wird durch die Art der Baggerung und Verklappung auf ein Minimum beschränkt</li> <li>• schadstoffbelastete Sedimente dürfen durch Baggerung im Bereich des Hahnöfer Hafens nicht mobilisiert werden, alternativ getrennte Entnahme des Sedimentes und Verbringung in die Klappgrube</li> <li>• vor Baggerung erneute Peilung im Bereich der Hahnöfer Nebelbe</li> </ul> |
| <p><i>Folgewirkungen im wesentlichen während der Durchführung der Baggerung und Verklappung</i></p> <p><i>Folgewirkungen im wesentlichen nach Abschluß der Baggerung und Verklappung</i></p> |   |   |  |



| <b>Tabelle 7.1-7: Mögliche Folgewirkungen bei Durchführung der Maßnahme (Fortsetzung)</b>  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Schutzgut</b>   | <b>Mögliche Folgewirkungen durch die Baggerung der Rinne</b>   | <b>Mögliche Folgewirkungen durch die Verbringung</b>   | <b>weitere Anmerkungen</b>   |
| <b>Aquatische Lebensgemeinschaften</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>mit der Entnahme von Sediment auch direkte Entnahme oder Schädigung des Phytobenthos, Phytoplanktons, Zooplanktons und der Fischfauna (Ansaugvorgang)</i></li> <li>• <i>erhöhte Schwebstoffkonzentration während der Bauphase verschlechtert das Lichtklima für Phytoplankter und Zooplankter</i></li> <li>• <i>erhöhte Schwebstoffkonzentration während der Bauphase verschlechtert Ernährungsbedingungen für die filtrierenden Arten des Makrozoobenthos (z.B. Muscheln)</i></li> <li>• <b>Sicherung bzw. Schaffung von Flachwasserzonen als Teil-Lebensraum insbesondere für Plankton und Fische</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>durch erhöhte Schwebstoffkonzentration ähnliche Effekte wie bei der Baggerung der Rinne</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Makrozoobenthosarten mit einem sehr geringen Regenerationspotential wurden nicht festgestellt, Wiederbesiedelung nach der Wiedereinstellung der Sedimentcharakteristika ca. 1 - 2 Jahre</li> <li>• Sedimentverdriftung und Schadstoffmobilisierung wird auf ein Minimum beschränkt durch Art der Baggerung und Verklappung</li> <li>• Baggerungen nicht in der Zeit zwischen Anfang August bis Ende April (Laichzeit des Stintes Anfang April, Einwanderung der Flunder in das Mühlenberger Loch ab Anfang August)</li> </ul> |
| <p><i>Folgewirkungen im wesentlichen während der Durchführung der Baggerung und Verklappung</i><br/> <b>Folgewirkungen im wesentlichen nach Abschluß der Baggerung und Verklappung</b></p> |  |  |  |



| <b>Tabelle 7.1-7: Mögliche Folgewirkungen bei Durchführung der Maßnahme (Fortsetzung)</b>  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>Schutzgut</b>   | <b>Mögliche Folgewirkungen durch die Baggerung der Rinne</b>   | <b>Mögliche Folgewirkungen durch die Verbringung</b>  | <b>weitere Anmerkungen</b>   |
| <b>Terrestrische Lebensgemeinschaften</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biotoptypen</b></li> <li>• <b>Fauna</b></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Baggerung für die Rinne betrifft nach § 28a NNatG besonders geschützte Süßwasserwatten</i></li> <li>• <b>Verlust von Rastplätzen (ca. 5,2 ha Wattfläche)</b></li> <li>• <i>Störungen für rastende Wat- und Wasservögel während der Baggerung</i></li> <li>• <b>mittel- bis langfristige Sicherung des Lebensraumes für Rastvögel durch größeres Nahrungsangebot an aquatischen Klein- und Kleinstlebewesen sowie an Fischen</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Baggerung für die Klappgrube betrifft nach § 28 a besonders geschützte Süßwasserwatten</i></li> <li>• <b>Verlust von Rastplätzen (Wattfläche)</b></li> <li>• <i>Störungen für rastende Wat- und Wasservögel während der Baggerung der Klappgrube</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Baggerungen nicht in der Zeit von August - April (größte Rastvogelansammlungen)</b></li> </ul> |
| <b>Aktuelle Nutzung</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>stärkere Nutzung durch Wassersportler</b></li> </ul>   |   |  |
| <p><i>Folgewirkungen im wesentlichen während der Durchführung der Baggerung und Verklappung</i><br/> <b>Folgewirkungen im wesentlichen nach Abschluß der Baggerung und Verklappung</b></p> |  |   |  |

Nach Tabelle 7.1-7 werden die hydraulischen und morphologischen Prozesse im Hinblick auf das formulierte Kompensationsziel positiv beeinflusst. Im Bereich der Hahnöfer Nebelbe und des Mühlenberger Loches werden Flachwasserzonen mittelfristig gesichert bzw. geschaffen, die weitere Verlandung kann zumindest reduziert werden. Das Einströmen des ersten Flutstromes in die Hahnöfer Nebelbe um den Schweinsand herum bleibt allerdings auch bei Realisierung der Maßnahmen bestehen. Je nach hydrologischen Randbedingungen, insbesondere in Abhängigkeit der Höhe des Oberwasserabflusses, sind daher von Zeit zu Zeit Unterhaltungsbaggerungen notwendig. Nach bisherigen Erkenntnissen betreffen diese Unterhaltungsbaggerungen aber nur den Bereich der heutigen Barre, also den unmittelbaren Übergangsbereich der Hahnöfer Nebelbe in das Mühlenberger Loch. Durchschnittlich kann bei Realisierung der Maßnahmen von einer Stabilität von ca. 10 Jahren ausgegangen werden (mündliche Auskunft BAW). Insgesamt kann damit jedoch verhindert werden, daß sich langfristig zwei voneinander getrennte Hauptprielsysteme im Bereich der Hahnöfer Nebelbe und des Mühlenberger Loches ausbilden werden und letztlich eine fußläufige Verbindung zwischen dem NSG Neßsand und dem südlichen Ufer der Nebelbe entsteht.

Wie alle Nebelben, Nebenrinnen, Nebenflüsse oder Hafengebiete sind die geschaffenen Flachwasserbereiche als Bestandteil des Gesamtschwingungssystems für die Tidewelle in der Elbe von hoher Bedeutung. Modellrechnungen der BAW, in denen die Ist-Topographie des Mühlenberger Loches um 1,5 m abgesenkt und damit der Schwingungsraum vergrößert wurde, dokumentieren die dämpfende Wirkung der neu geschaffenen bzw. gesicherten Flachwasserbereiche auf den Tidehub (MATERIALBAND I 1997).

Bei der Baggerung im Bereich des Mühlenberger Loch, insbesondere bei der Verklappung besteht jedoch grundsätzlich die Gefahr der Schadstofffreisetzung (insbesondere Mobilisierung schadstoffhaltiger Schwebstoffe). Überschlägige Abschätzungen der an das gesamte zu baggernde Sediment gebundenen Schwermetallmengen liegen für Arsen, Cadmium, Blei und Zink bei ca. einem Zehntel, für Quecksilber sogar bei ca. einem Viertel der Jahresfracht 1996 bei Schnackenburg. Auch die Menge der organischen Schadstoffe wurde abgeschätzt. Für Hexachlorcyclohexane wurde ein 0,1 bis 0,2 %iger Anteil, für Hexachlorbenzol ein 3 %iger Anteil an der Jahresfracht berechnet. Für die DDT-Verbindungen und die PCBs werden Anteile von mindestens 20 % der Jahresfracht genannt (BfG 1997e).

Durch die Baggerung des Gewässerbodens in der Hahnöfer Nebelbe (torfiges Substrat mit hohem organischen Anteil) bzw. die Verklappung des Materials ist außerdem mit einer Sauerstoffzehrung zu rechnen. Eine genaue Abschätzung der möglichen Sauerstoffzehrung und deren langfristigen Folgewirkungen kann auf Grundlage der derzeit vorliegenden Daten nicht erfolgen. Da im Bereich der Hahnöfer Nebelbe aufgrund der bereits weitgehend vorhandenen Tiefen von 2,5 m u. KN nicht oder nur lokal gebaggert werden muß, wird das Risiko einer übermäßigen Sauerstoffzehrung als gering eingeschätzt.

Die Baggerungen für die Rinne bzw. für die Klappgrube führen zumindest zu einer örtlich erhöhten Schwebstoffkonzentration, die sich auch auf die aquatischen Lebensgemeinschaften auswirken kann (siehe Tabelle 7.1-7). Dieser limnische Abschnitt der Elbe weist dabei natürlicherweise geringere Schwebstoffkonzentrationen als die sonstigen Abschnitte auf. Durch die erhöhte Schwebstoffkonzentration kann das Lichtklima für die Artengruppe der Phyto- und Zooplankter verschlechtert werden. Auch die Nahrungsaufnahme der Makrozoobenthos-

Organismen kann behindert werden. Weiterhin werden mit dem Baggergut die dortigen Organismen, soweit sie nicht fluchtfähig sind, quantitativ entnommen. Dabei wurden im Rahmen von Makrozoobenthosuntersuchungen keine Arten mit einem sehr geringen Regenerationspotential festgestellt. Mit einer Wiederbesiedelung ist nach Wiedereinstellung der Sedimentcharakteristika nach ca. 1 - 2 Jahren zu rechnen (BFG 1997a).

Hinsichtlich der Folgewirkungen für die terrestrischen Lebensgemeinschaften ist der Verlust von Süßwasserwatten von Bedeutung. Hierdurch gehen auch Rastplätze für Wasser- und Watvögel verloren. Allerdings zeigte die räumliche Verteilung der Rastvögel eine deutliche Präferenz für die zentralen Wattflächen im Mühlenberger Loch bzw. für die südlich der Insel Neßsand vorgelagerten Wattflächen (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994), die durch die Baggerungen selbst nicht betroffen sind. Durch die Baggertätigkeit ist aber auf jeden Fall von einer Störung für die Tiere auszugehen. Mittel- bzw. langfristig trägt die Maßnahme allerdings zur Sicherung des Lebensraumes für Rastvögel durch das größere Nahrungsangebot von aquatischen Klein- und Kleinstlebewesen sowie Fischen bei.

Bei der Realisierung der Maßnahmen ist aufgrund der verbesserten Durchströmung in diesem Bereich die wahrscheinlich stärkere Nutzung durch Wassersportler zu berücksichtigen.

Nach Tabelle 7.1-7 treten zahlreiche Beeinträchtigungen nur während der eigentlichen Bagger- und Verklapparbeiten auf. Diese möglichen negativen Folgewirkungen können durch modifizierte Bagbertechniken bzw. Baggerzeiten verhindert bzw. reduziert werden.

Die in Kapitel 7.1.5.1 beschriebene Art der Baggerung und Verklappung mit einem Schneidkopfsaugbagger und gezielte Verklappung des Baggermaterials mittels einer schwimmenden Leitung in die Klappgrube verhindert nach Angabe des WSA Hamburg eine Sedimentverdriftung bzw. Schadstoffmobilisierung. Insbesondere die stark schadstoffbelasteten Sedimente aus dem Mühlenberger Loch können ohne negative Folgewirkungen verbracht werden.

Die eigentliche Baggerung für die Rinne bzw. für die Klappgrube erfolgt dabei mit zeitlicher und räumlicher Beschränkung. Der Hahnöfer Hafen ist aufgrund stark schadstoffhaltiger Sedimente (siehe Kapitel 7.1.2.3) weiträumig von der Baggerung auszuschließen.

Die zeitliche Beschränkung der Baggertätigkeiten wird dabei auf die Bedeutung des Maßnahmegebietes als Rastgebiet für Vögel bzw. Laich- und Aufwuchsbiotop für Fische abgestimmt. Daher sollen alle notwendigen Baggertätigkeiten nicht in der Zeit zwischen Anfang August und Ende April durchgeführt werden. In dieser Zeit halten sich im Bereich des Mühlenberger Loches und der Hahnöfer Nebanelbe die größten Rastvogelansammlungen auf (GARTHE & MITSCHKE 1996). Darüber hinaus sind die Hahnöfer Nebanelbe und das Mühlenberger Loch eines der wichtigsten Laich- bzw. Aufwuchsgebiete der Stinte (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) Die Laichzeit beginnt ca. Anfang April. Das Mühlenberger Loch und die Hahnöfer Nebanelbe sind außerdem wichtige Retentions- und Aufwuchsgebiete für Larven und Juvenile der Flunder, die ca. ab Anfang August aus der Nordsee in den Bereich einwandern. Zur Verhinderung von Beeinträchtigungen für die Fischfauna gelten die oben genannten Baggerzeiten.

Bei den genannten Baggerzeiten ist allgemein von einer höheren Sauerstoffzehrung als bei niedrigeren Wassertemperaturen auszugehen. Da aufgrund der bestehenden Tiefenverhältnisse

in der Hahnöfer Nebelbe nicht oder nur sehr lokal gebaggert werden muß und damit kaum organisches Substrat freigesetzt wird (z.T. torfig, hoher organischer Anteil), wird das Risiko einer übermäßigen Sauerstoffzehrung als gering eingeschätzt. Das Baggergut aus der Hahnöfer Nebelbe - ausgenommen die Sedimente in der näheren Umgebung des Hahnöfer Hafens - könnten bezüglich der Schadstoffgehalte ohne Probleme in die Elbe umgelagert werden (BfG 1997e). Sollte von diesem Material allerdings eine stärkere Sauerstoffzehrung ausgehen, müßte es ebenfalls in der dafür vorgesehene Klappgrube verbracht werden, so daß auch auf diese Weise eine evtl. Sauerstoffzehrung minimiert werden kann. Das anfallende Baggergut aus dem Bereich des Mühlenberger Loch weist nur geringe organische Anteile auf.

Bei den vorliegenden Peilplänen von 1994 werden jeweils einzelne Tiefen (jeweils 2 m - Abstände) durch Isolinien zusammengefaßt. Eine genaue Auswertung dieser Peilpläne, in welchem Abschnitt insbesondere der Hahnöfer Nebelbe in welchem Umfang gebaggert werden muß, ist nicht möglich. Vor der eigentlichen Baggerung sollte daher für die geplante Rinne im Bereich der Hahnöfer Nebelbe eine erneute detaillierte Peilung erfolgen. Sind nach den Ergebnissen der Peilung großflächigere Baggerungen auch in der Hahnöfer Nebelbe erforderlich, so sind die Baggerzeiten für die gesamte Maßnahme ggf. neu festzulegen.

Die prognostizierten Folgewirkungen für die Hydrologie und Morphologie werden durch die geplante Öffnung der Alten Süderelbe nicht nachteilig beeinflusst. Eine unmittelbare positive Wirkung auf die Durchströmung in der Hahnöfer Nebelbe und im Mühlenberger Loch ist, da in die Süderelbe nur eine stark gedämpfte Tidewelle einschwingen soll, nach dem bisherigen Erkenntnisstand nicht gegeben. Die Öffnung der Alten Süderelbe hat wahrscheinlich unterstützenden Charakter für die hier geplanten Maßnahmen (mündliche Auskunft BAW).

### **7.1.5.3 Abschließende landschaftspflegerische Empfehlung**

Bei der lokalen Vertiefung der Hahnöfer Nebelbe bzw. des Mühlenberger Loches steht als Ziel die Verbesserung der Gewässermorphologie und damit die Sicherung und Entwicklung von Flachwasserzonen im Vordergrund. Dabei treten für das hier betrachtete Maßnahmengebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch Zielkonflikte auf, da Flachwasserzonen z. T. auf Kosten von Wattflächen entstehen sollen.

Bei der hier vorgeschlagenen Sicherung bzw. teilweise Neuschaffung von Flachwasserzonen für den Bereich der Hahnöfer Nebelbe und des Mühlenberger Loch wurden die maßnahmenbedingten Wattflächenverluste soweit wie möglich minimiert. Betrachtet man die Gesamtentwicklung, so werden durch die geplanten Maßnahmen die Wattflächen gesichert, da die prognostizierte Verlandung der Wattflächen bis auf Vorlandhöhe reduziert wird.

Für die langfristige Sicherung der durch die Maßnahmen geschaffenen Flachwasserbereiche sind in größeren Zeitabständen Unterhaltungsbaggerungen, insbesondere im Übergangsbereich der Hahnöfer Nebelbe zum Mühlenberger Loch, in Abhängigkeit der hydrologischen Randbedingungen notwendig. Damit sind zwar insbesondere für die Schutzgüter aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente wiederum Beeinträchtigungen verbunden. Diese sind aber vor dem Hintergrund einer langfristigen Sicherung zu vernachlässigen.

In der Folgezeit sind im Bereich der Rinne nicht unbedingt die in der Beschreibung genannten Tiefen von 2,5 m unter KN aufrechtzuerhalten. Ist die Durchströmung auch bei geringen Wassertiefen gewährleistet, entfallen die Unterhaltungsbaggerungen. Die Herstellung von Wassertiefen größer als 2,5 m unter KN bei der Unterhaltungsbaggerung ist nicht zulässig.

**Unter strikter Einhaltung aller vorgesehenen sicherheitstechnischen Belange bei der Baggerung und Verbringung kann daher diese Maßnahme zur Aufwertung des gewässermorphologischen Zustandes und damit der Sicherung und Erhaltung des aquatischen Lebensraumes aus landespflegerischer Sicht empfohlen werden. Die weitere hydrologische und morphologische Entwicklung ist fachlich zu begleiten und zu dokumentieren. Die begleitenden Untersuchungen stellen hierbei eine wesentliche Erfahrungsgrundlage für ähnliche Maßnahmen dar.**



## 7.2 Maßnahmengbiet Belumer Außendeich

Das Maßnahmengbiet Belumer Außendeich wurde im Rahmen der Standortsuche nach geeigneten Gebieten zur Kompensation der Eingriffe durch die Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt in die erste Priorität für den aquatischen Bereich eingestuft (siehe Kapitel 6.3). Im Belumer Außendeich ist eine großflächige und nachhaltige Aufwertung des gesamten Außendeichsbereichs in seinem jetzigen Zustand über die Wiederherstellung der Tidedynamik durch Öffnung des Sommerdeiches realisierbar. Durch die Wiederherstellung der Tidedynamik kann die Regeneration hin zu ästuartypischeren, naturnäheren Standortverhältnissen initiiert werden. Weiterhin können bereits vorhandene wertvolle Bereiche im Außendeichgebiet gesichert, ergänzt und vergrößert werden. Der Belumer Außendeich selbst sowie angrenzende Naturschutzgebiete, wie Hadelner Außendeich und Vogelschutzgebiet Hullen, können in ihrer Bedeutung gestärkt und aufgewertet werden.

### 7.2.1 Allgemeine Beschreibung

Der Belumer Außendeich liegt am linken Ufer des hier brackwassergeprägten Elbeästuars ca. 15 km stromaufwärts von Cuxhaven. Der Belumer Außendeich gehört im Landkreis Cuxhaven zu den Samtgemeinden Am Dobrock, Hadeln und Belum.

Im Osten wird das Maßnahmengbiet von der Ostemündung begrenzt, am gegenüberliegenden Osteufer erstreckt sich das Nordkehdingener Außendeichgebiet mit dem Naturschutzgebiet Hullen. Das eigentliche Maßnahmengbiet von der Ostemündung bis zur westlichen Flanke des Sommerdeiches und hat eine Ost-West-Ausdehnung von ca. 5,2 km. Das Außendeichgebiet zwischen Landesschutzdeich und Elbe ist ca. 1,0 bis 1,5 km breit. Es ist Teil des Naturschutzgebietes Belumer und Hadelner Außendeich.

Der größte Teil des Maßnahmengbietes Belumer Außendeich ist von einem Sommerdeich umgeben, so daß sich hier das tidebeeinflusste Vorland nur noch als schmales, 25 bis 300 m breites Band vor dem Sommerdeich erstreckt. Die Vorlandfläche des Maßnahmengbietes ist ca. 136 ha groß (ohne Wattflächen). Die bestehenden Röhrichtflächen entlang der Elbe nehmen hiervon ca. 18,5 ha ein, so daß die reine landschaftspflegerische Maßnahmenplanung ca. 117,5 ha der Vorlandfläche umfaßt. Die Flächen innerhalb des Sommerdeiches (Sommerpolderfläche incl. Sommerdeich ca. 534,5 ha) werden nur bei Sturmflutereignissen im Winter überflutet.

Die tidebeeinflussten Vorlandflächen werden überwiegend intensiv als Weideland genutzt. Entlang der Elbe finden sich neben Bereichen mit ausgeprägter Uferzonierung auch Bereiche ohne uferbegleitende Brackwasserröhrichte. Die im Sommerpolder liegenden Grünländer der Marschen werden ebenfalls intensiv als Weideflächen bewirtschaftet. Im tiefer liegenden Sommerdeichbereich ist diese intensive Bewirtschaftung insbesondere durch die Eindeichung möglich. Ein engmaschiges Grabensystem entwässert das Sommerdeichgebiet über 23 Deichsiele.

## 7.2.2 Beschreibung des Ist-Zustandes

Soweit für die Maßnahmenplanung erforderlich, wird neben der Bestandsbeschreibung auch eine Bewertung des Ist-Zustandes anhand der Unterlagen der UVS oder anhand anderer vorliegender, planungsrelevanter Unterlagen vorgenommen.

### 7.2.2.1 Topographie

In der Geländemorphologie des Belumer Außendeich zeichnen sich nach der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD, 1996) klare Unterschiede zwischen Vorland und Sommerdeichgebiet sowie zwischen dem westlichen und dem östlichen Teilgebiet des Belumer Außendeiches ab. Im Sommerpolder und im östlichen Vorland liegt das Geländeniveau etwas tiefer als im westlichen Vorland. Während im westlichen Vorland das durchschnittliche Geländeniveau bei ca. +2,50 mNN liegt, liegen die Flächen im eingedeichten Bereich und im östlichen Vorland mit durchschnittlich ca. +2,00 mNN deutlich niedriger.

Der Sommerdeich weist eine mittlere Höhe von ca. +4,20 mNN auf, die geringste Höhe der Deichkrone liegt bei ca. +3,70 mNN. Stellenweise erreicht der Sommerdeich Höhen von bis zu +5,00 mNN. Die Deichkrone des Landesschutzdeiches erreicht eine Höhe von ca. +8,00 mNN.

### 7.2.2.2 Hydrologie und Entwässerung

Das Vorland des Belumer Außendeiches unterliegt uneingeschränkt dem Tidegeschehen. Das mittlere Tidehochwasser (MThw im Zeitraum von 1987 bis 1996, WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT CUXHAVEN 1997) beträgt am nächsten westlich gelegenen Pegel Otterndorf (siehe Übersichtslageplan und Schutzgebiete, Plan 7.2-1) ca. +1,52 mNN und am nächsten östlich gelegenen Pegel Osteriff (siehe Plan 7.2-1) ca. +1,51 mNN. Für das Maßnahmengebiet wird ein MThw von +1,51 mNN angenommen. Das Sommerdeichgebiet ist durch den Sommerdeich weitgehend vom Tidegeschehen abgekoppelt. Nur bei Überschreitung von erhöhten Wasserständen im Winterhalbjahr ab ca. +3,80 mNN, bei denen die Sommerdeichabschnitte mit der niedrigsten Deichkrone (Höhe ca. +3,70 mNN) überflutet werden, dringt die Flut in den Sommerpolder ein. Die Auswertung der Tidewasserstände am Pegel Otterndorf aus den Jahren 1989 bis 1993 (AMT STROM- UND HAFENBAU, 1994, 1995, 1995, 1996) ergab, daß eine Überflutung der Sommerdeichkrone maximal dreimal pro Winter aufgetreten ist.

Die Entwässerung des Belumer Außendeiches ist auf die Bedürfnisse der landwirtschaftlichen Nutzung abgestimmt. Die Entwässerung des Marschgrünlandes wird über ein engmaschiges System aus Gruppen, Quer- und Längsgräben, Hauptvorflutgräben und Prielen gewährleistet (siehe Abbildung 7.2-1).

Die Entwässerung des Vorlandes erfolgt über Gruppen, Quer- und Längsgräben sowie Hauptvorflutgräben und Prielen zur Elbe hin. Das Grabensystem innerhalb des Sommerpolders er-

hält seine Hauptvorflut durch die in Süd-Nord-Richtung verlaufenden Sielgräben (siehe Abbildung 7.2-1). Die Sielgräben entwässern den Sommerpolder über insgesamt 23 Siele. Zwei vom Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven exemplarisch aufgemessene Siele im Sommerdeich weisen Rohrdurchmesser von 0,80 bis ca. 0,90 m auf. Die Unterkante der Sielrohre liegt auf +0,96 und +1,04 mNN. Es kann davon ausgegangen werden, daß bis zur Öffnung der Sielklappen Wasserstände bis weit über +1,00 mNN in den Sielgräben erreicht werden müssen. Das Eindringen von Brackwasser in den Sommerdeichbereich wird durch Sielklappen unterbunden. Die Wasserstände in den Gräben des Sommerpolders sind niederschlagsabhängig. Im Sommer führen die Gräben in langen Trockenperioden kein Wasser.

**Abb. 7.2-1: Entwässerungssystem im Belumer Außendeich  
(schematische Darstellung)**

### **7.2.2.3 Boden**

Die Vorlandböden sind als schluffige bis schluffig-sandige, entlang des Hauptdeiches als tonige bis tonig-schluffige Salzmarschen ausgebildet (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Es sind meist Roh-Seemarschen, d. h. junge kalkreiche Böden mit geringer Entwicklungstiefe. Innerhalb des Sommerdeiches hat sich eine unreife Seemarsch entwickelt, die weitgehend entsalzen und unzureichend durchlüftet ist, so daß die Gefügebildung hier noch nicht abgeschlossen ist (NIEDERSÄCHSISCHES HAFENAMT CUXHAVEN 1992). Sie wird als schluffige bis schluffig-sandige Kalkmarsch sowie in einem Streifen entlang des Hauptdeiches als tonige bis tonig-schluffige Kleimarsch angesprochen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

### **7.2.2.4 Aktuelle Nutzungen**

Im Maßnahmengebiet überwiegt intensive Bullenmast. Die Tiere werden Ende April/Anfang Mai auf die Fläche getrieben werden und verbleiben dort bis zum ersten Hochwasser bzw. solange der Aufwuchs zur Deckung des Nahrungsbedarfs der Weidetiere ausreicht. Dies kann nach Witterungsbedingungen bis in den Dezember hinein der Fall sein.

Das dem Ufer vorgelagerte Brackwasserröhricht ist zum großen Teil nicht ausgezäunt, was eine Beeinträchtigung des Röhrichts durch Verbiß und Vertritt bedeutet. An der Ostemündung wurde das Röhricht bereits so stark zurückgedrängt, daß die Tiere ungehindert auf die freie Wattfläche laufen können.

Für die Unterhaltung des Sommerdeiches, der Deichsiele und der Entwässerungsgräben ist der 1891 gegründete Sommerdeichverband Belum zuständig (WASSERVERBANDSTAG NIEDERSACHSEN 1993).

### **7.2.2.5 Landschaftsbild**

Das Landschaftsbild des Maßnahmengebietes ist durch große Weite geprägt. Es handelt sich um eine historische Kulturlandschaft, deren Bild sich seit 1880 nicht wesentlich geändert hat. Nur ein schmaler Streifen des ufernahen Vorlandes ist erst seit 1955 unverändert. Durch die seit jeher bestehende Grünlandnutzung, die sich in den vergangenen Jahrzehnten noch intensiviert hat, dominieren im Maßnahmengebiet deutlich anthropogen geprägte Biotopobertypen geringer Naturnähe (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

## 7.2.2.6 Flora

- **Biotoptypen**

Der Bestand Biotoptypen im Maßnahmengbiet Belumer Außendeich ist im Plan 7.2-2 und die Bewertung der Biotoptypen im Plan 7.2-3 dargestellt. Die kartographische Darstellung der Biotoptypen ist auf Grundlage der Biotoptypenkartierung 1:5.000 (MATERIALBAND VI 1997). erstellt worden. Die Angaben zum Bestand und die Bewertung der Biotoptypen basieren auf dem Fachgutachten Flora und Fauna, terrestrische Lebensgemeinschaften (MATERIALBAND VI 1997).

**Das tidebeeinflusste Vorland des Belumer Außendeichsbereiches** wird von Intensivgrünland der Marschen eingenommen. Aufgrund seiner Bedeutung für Brut- und Rastvögel wird das Intensivgrünland der Marschen in der Biotopbewertung höher bewertet und erreicht somit die Wertstufe 3 (mittlere Wertigkeit). Im östlichen und mittleren Vorland kommen in elbnahen, etwas tiefer liegenden Bereichen Salzwiesen der Ästuarare vor, die eine hohe Wertigkeit (Wertstufe 2) aufweisen. Die Salzwiesen der Ästuarare nehmen im östlichen Vorlandbereich größere Flächen ein (50 bis 100 m breite elbparallele Flächen) als im mittleren Vorlandbereich, wo nur noch schmale Fragmente zu finden sind. Neben den Salzwiesen finden sich in den elbnahen, tieferliegenden Bereichen vereinzelt seggenarme Flutrasen der Wertstufe 3 (mittlere Wertigkeit).

Die Uferzonierung mit Schilfröhricht der Brackmasch und wasserseits vorgelagerten Brackwasserwatt-Röhricht (sehr hohe Wertigkeiten, Wertstufe 1) ist sehr unterschiedlich ausgeprägt (siehe Bestand Biotoptypen Plan 7.2-2). Im westlichen und mittleren Vorlandbereich erreichen die Brackwasserröhrichte teilweise Breiten von 50 bis 100 m. Als typische Arten der Brackwasserröhrichte sind Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Sumpfsimse (*Eleocharis spec.*), Rohrkolben (*Typha spec.*), Binsen (*Juncus spec.*) und Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) vertreten (MARTENS et al. 1989, zit. nach NIEDERSÄCHSISCHES HAFENAMT CUXHAVEN 1992). Im östlichen Vorland sind entlang der Oste nur wenige Meter breite Säume mit Brackwasserwatt-Röhricht zu finden, was auf die intensive Nutzung und fehlende Auszäunung zurückzuführen sein wird.

Im mittleren Vorlandbereich finden sich zahlreiche naturnahe, salzhaltige Kleingewässer des Küstenbereichs. Diese Kleingewässer weisen eine hohe Wertigkeit (Wertstufe 2) auf und zeichnen sich durch das Vorkommen von Brackwasser-Hahnenfuß (*Ranunculus baudotii*), Gemeinem Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*), Hornblatt (*Ceratophyllum spec.*), Dreiteilige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), Berchtolds Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*) und vor allem Tausendblatt (*Myriophyllum spec.*) aus.

Die Gräben im Vorland sind überwiegend als salzreiche Gräben kartiert und mit der Wertstufe 3 (mittlere Wertigkeit) bewertet. Im mittleren Vorland sind einige Marschgräben nährstoffreich und artenarm, so daß sie nur die Wertstufe 4 (geringe Wertigkeit) erhalten.

Das **eingedeichte Sommerdeichgebiet** wird ebenfalls von Intensivgrünland der Marschen geprägt, das aufgrund seiner Bedeutung für Brut- und Rastvögel in Wertstufe 3 (mittlere Wer-

tigkeit) eingestuft wird. Vereinzelt haben sich in tieferliegenden Bereichen seggenarme Flutrasen mit mittlerer Wertigkeit (Wertstufe 3) entwickelt.

Schilf-Röhricht der Brackmarsch ist nur an einem Sielgrabenufer im mittleren Teil des Sommerdeichgebietes zu finden. Dieser Bestand zieht sich ca. 160 m entlang einer Uferseite und besitzt eine sehr hohe Wertigkeit (Wertstufe 1). Weitere flächige Röhrichtbestände kommen im gesamten Sommerdeichgebiet nicht vor.

Das Marschgrünland im Sommerdeichgebiet wird von einem dichten Grabennetz durchzogen. Die in Süd-Nord-Richtung verlaufenden Sielgräben als Hauptvorfluter erreichen Breiten von 4,5 bis 6,5 m. Im Nordosten finden sich zwei 40 bis 50 m lange und bis zu 26 m breite Altpriele, die in der Bestandskartierung als salzhaltige Kleingewässer erfaßt sind. Vermutlich handelt es sich hierbei um Wettern, d. h. Gräben, die mutmaßlich bereits bei der Kultivierung der Marschen im 11. bis 13. Jh. aus vormals natürlichen Gerinnen geschaffen wurden (NIEDERSÄCHSISCHES HAFENAMT CUXHAVEN 1992). Diese Altprielstrukturen weisen eine hohe Wertigkeit auf (Wertstufe 2). Die Altpriele sind nicht über Siele im Sommerdeich an das Vorland angeschlossen. Die Entwässerung dieser Gewässersysteme erfolgt über die benachbarten Sielgräben.

Im nordöstlichen Teil des Sommerdeichgebietes sind Marschgräben mit Unterwasservegetation mit mittlerer Wertigkeit (Wertstufe 3) verbreitet. Einige Marschgräben weisen hier sogar eine artenreiche Unterwasservegetation auf und sind der Wertstufe 2 (hohe Wertigkeit) zugeordnet. Im südöstlichen und mittleren Teil des Sommerdeichgebietes überwiegen nährstoffreiche und artenarme Marschgräben mit geringer Wertigkeit (Wertstufe 4). Im Westen und im nördlichen mittleren Sommerdeichgebiet dominieren artenreiche Marschgräben auf Auenlehm (Wertstufe 3) mit einer mittleren Wertigkeit (MATERIALBAND VI 1997). Insgesamt betrachtet finden sich die wertvolleren Gräben im nordöstlichen Teil des Sommerdeichgebietes. Im südöstlichen und mittleren Teil sind überwiegend Gräben mit geringer Wertigkeit verbreitet und im westlichen Teil kommen vorwiegend Gräben mittlerer Wertigkeit vor.

#### • **Gefährdete Biotoptypen**

Eine Reihe von Biotoptypen im Belumer Außendeich sind nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen (OLAF VON DRACHENFELS 1996) und der Roten Liste der Biotoptypen des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereiches (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1995) gefährdet. Die folgenden Tabelle 7.2-1 gibt eine Übersicht der betreffenden Biotoptypen und ihres Gefährdungsgrades. Des weiteren sind in der Tabelle 7.2-1 die nach § 28a des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes besonders geschützten Biotoptypen vermerkt.

| <b>Tabelle 7.2-1: Gefährdete Biotoptypen gemäß Roter Listen und besonders geschützte Biotope nach § 28a NNatG (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                         |                                  |  |   |
|--|-------------------------|----------------------------------|--|---|
| <b>Biotoptyp</b>   | <b>Biotoptyp-kürzel</b> | <b>Roter Liste Niedersachsen</b> | <b>Rote Liste Wattenmeer- und Nordseebereich</b> | <b>Besonders geschütztes Biotope nach § 28a NNatG</b> |
| Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen   | KBO                     | 1                                | -  | ja  |
| Brackwasserwatt-Röhricht   | KBR                     | 1                                | 2  | ja  |
| Schilf-Röhricht der Brackmarsch  | KRP                     | 2                                | 2  | ja  |
| Brackwasser-Marschpriel  | KPB                     | 1                                | 3  | ja  |
| Salzwiese der Ästuare  | KHF                     | 2                                | 2  | ja  |
| Marschgraben artenreich  | FGMa<br>FGMu            | 3                                | -  | nein  |
| Salzreicher Graben im Küstenbereich  | FGS                     | 3                                | -  | nein  |
| Naturnahes salzhaltiges Kleingewässer des Küstenbereich  | SSK                     | 2                                | -  | ja  |
| Flutrasen  | GFF                     | 2                                | -  | ja  |
| Intensivgrünland der Marschen mit avifaunistischer Bedeutung   | GIM*                    | 3                                | -  | nein  |

**Gefährdungsgrade:**

- 0 = vollständig vernichtet
- 1 = von vollständiger Vernichtung bedroht
- 2 = stark gefährdet
- 3 = gefährdet

**• Gefährdete Pflanzen**

Gefährdete Pflanzenarten sind fast ausschließlich in oder entlang der Gräben bzw. entlang des Elbufers zu finden. Innerhalb des Sommerdeiches sind dies im wesentlichen brackwasserertragende Arten, wie Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*), Einspelzige Sumpfsimse (*Eleocharis uniglumis*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*). Das in salzbeeinflussten Röhrichten auftretende Englische Löffelkraut (*Cochlearia anglica*) findet sich entlang der Gräben des uneingedeichten Vorlandes sowie entlang des Elbufers. Der Wiesen-Kümmel tritt zuweilen am seeseitigen Fuß des Sommerdeiches auf.

Angaben zum Gefährdungsgrad der einzelnen Arten sind der Artenliste der gefährdeten Arten in Anhang 4.5-1 zu entnehmen.



### 7.2.2.7 Fauna

Alle Angaben zur terrestrischen Fauna sind dem Fachgutachten Flora und Fauna, terrestrische Lebensgemeinschaften (MATERIALBAND VI 1997) entnommen.

Insbesondere für die Avifauna muß das Maßnahmengebiet Belumer Außendeich im Zusammenhang mit den angrenzenden wichtigen Vogellebensräumen Hadelner Außendeich und Hullen gesehen werden. Deshalb werden in den nachfolgenden Beschreibung auch Untersuchungsergebnisse aus dem Bereich des Hadelner Außendeiches und des Hullen (siehe Übersichtslageplan und Schutzgebiete 7.2-1) aufgeführt, da mit diesen Außendeichsbereichen unmittelbar angrenzende Vergleichsflächen vorliegen.

- **Rastvögel**

Hadelner und Belumer Außendeich stellen zusammen mit dem östlich anschließenden Außendeichsbereich bis Barnkrug (Feuchtgebiet internationaler Bedeutung "Niederelbe zwischen Barnkrug und Otterndorf") laut RAMSAR-Konvention ein Rastgebiet von internationaler Bedeutung dar. Dieses Gebiet ist trotz verstärkter Eindeichung und Umbruch von Dauergrünland in Ackerflächen in den vergangenen Jahrzehnten auch heute noch einer der bedeutendsten Rast- und Überwinterungsplätze im Bereich der deutschen Küste.

Ca. 10 % des Weltbestandes des Zwergschwans und etwa 20-30 % der an der Nordsee durchziehenden Weißwangengänse halten sich hier regelmäßig auf. Auch die Bestandszahlen von Saatgans, Bläßgans, Graugans, Brandgans, Pfeifente, Stockente, Spießente und Löffelente unterstreichen die Bedeutung des Gebietes. Ebenso erreichen die Rastzahlen von Säbelschnäbler, Goldregenpfeifer und Dunklem Wasserläufer alljährlich internationale Bedeutung (MATERIALBAND VI 1997).

- **Brutvögel**

Der Hadelner und Belumer Außendeichsbereich ist durch intensive Beweidung in seiner Funktion und Bedeutung als Vogellebensraum beeinträchtigt und wurde deshalb nur als landesweit bedeutsam eingestuft (MATERIALBAND VI 1997). Dagegen bilden die östlich anschließenden Außendeichgebiete Hullen sowie Nordkehdingen und Allwördener Außendeich, die die letzten größeren extensiv genutzten Außendeichsmarschen darstellen, den größten zusammenhängenden Komplex national bedeutsamer Vogelbrutgebiete (MATERIALBAND VI 1997).

Die folgende Tabelle 7.2-2 zeigt das Vorkommen der Brutvogelpaare im tidebeeinflussten Vorland des Hadelner und Belumer Außendeiches (ca. 390 ha incl. Röhrichbestände) und im eingedeichten Sommerpolder (ca. 535 ha incl. Sommerdeich) Belum (Angaben zum Gefährdungsgrad einzelner Arten sind der Artenliste der gefährdeten Brutvögel des Elbeästuars in Tabelle 3.5-11 zu entnehmen).

| <b>Tabelle 7.2-2: Vorkommen der Brutvögel im Hadelner und Belumer Außendeich</b> |  |                                       |                         |
|--|--|---------------------------------------|-------------------------|
| <b>Art</b>   | <b>Brutpaare im tidebeeinflußten Vorland</b> | <b>Brutpaare im Sommerdeichgebiet</b> | <b>Brutpaare Gesamt</b> |
| Kiebitz  | 10   | 196                                   | 206                     |
| Feldlerche   | 48   | 60                                    | 108                     |
| Wiesenpieper   | 26   | 30                                    | 56                      |
| Austernfischer   | 16   | 33                                    | 49                      |
| Rotschenkel  | 30   | 18                                    | 48                      |
| Schafstelze  | 6  | 4                                     | 10                      |
| Uferschnepfe   | 3  | 26                                    | 29                      |
| Stockente  | 5  | 26                                    | 31                      |
| Löffelente   | 0  | 4                                     | 4                       |
| Schnatterente  | 1  | 3                                     | 4                       |
| Reiherente   | 0  | 3                                     | 3                       |
| Brandgans  | 6  | 6                                     | 12                      |
| Teichrohrsänger*   | 58   | 4                                     | 62                      |
| Rohrammer*   | 18   | 3                                     | 21                      |
| Rohrweihe*   | 2  | 0                                     | 2                       |
| Schilfrohrsänger*  | 2  | 0                                     | 2                       |
| Sumpfrohrsänger*   | 1  | 0                                     | 1                       |
| <b>Gesamt</b>  | <b>232</b>                                   | <b>416</b>                            | <b>648</b>              |

\* Röhrichtbrüter

Der Kiebitz als gefährdete Brutvogelart des Elbeästuars zeigt einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt im eingedeichten Sommerdeichgebiet. Er bevorzugt weite, offene Marschgrünlandflächen.

Als ästuartypische Arten der Außendeichsmarschen sind die gefährdeten Arten Brandgans, Austernfischer und Rotschenkel vertreten, die sowohl im tidebeeinflußten Vorland und im Sommerdeichgebiet brüten. Alle drei Arten bevorzugen natürliche Biotope, wobei Austernfischer und Rotschenkel auch durch Nutzung beeinflusste Biotope gerne annehmen. Salzwassereinfluß begünstigt das Siedlungsverhalten dieser Arten (MATERIALBAND VI 1997). In ihrem derzeitigen Vorkommen zeichnen sich keine klaren Präferenzen zwischen tidebeeinflußtem Vorland und eingedeichtem Sommerdeichgebiet ab (siehe Tabelle 7.2-2).

Uferschnepfe, Stockente, Schnatterente, Reiherente und Löffelente haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im eingedeichten Sommerdeichbereich. Die Löffelente ist in den Roten Listen von Niedersachsen und Schleswig-Holstein sowie für die Watten und Marschen als stark gefährdete Art aufgeführt. Die Entenvögel konzentrieren sich vor allem auf die Uferbereiche der Altpriele, die die größten Wasserflächen im Sommerdeichgebiet darstellen. Insbesondere Stockenten wurden auch im Randbereich der Gräben nachgewiesen. Diese Arten bevorzugen

Feuchtgrünland, offene, feuchte bis nasse, weiche Bodenbereiche sowie Wasserflächen (Seen, Tümpel, breite Gräben).

Röhrichtbewohner wie Teichrohrsänger, Rohrammer, Rohrweihe, Sumpfrohrsänger und der in Niedersachsen und im Bereich der Watten und Marschen vom Aussterben bedrohten Schilfrohrsänger brüten erwartungsgemäß im Röhrichtgürtel des Vorlandes. Rohrweihe, Schilfrohrsänger und Sumpfrohrsänger sind zudem ästuartypische Arten, die im Sommerdeichgebiet, das nur vereinzelt flächenhafte Röhrichtbestände aufweist, überhaupt nicht auftreten.

Sonstige Aufnahmen zu anderen Tiergruppen liegen außerhalb des Maßnahmengbietes Belumer Außendeich. Angaben hierzu sind im MATERIALBAND VI (1997) der UVS zu finden.

### 7.2.2.8 Schutzgebiete

Das Maßnahmengbiet gehört aufgrund der Wichtigkeit für den Weltbestand verschiedener Vogelarten gemäß RAMSAR-Konvention von 1971 zum **Feuchtgebiet Internationaler Bedeutung "Niederelbe zwischen Barnkrug und Otterndorf"**.

Das Elbe-Ästuar mit den vegetationsfreien Schlick-, Sand- und Mischwatten ist gemäß Art. 4 der EG-Vogelschutzrichtlinie als natürliche Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden sollen. Das Maßnahmengbiet ist nach dieser Richtlinie als **EG-Vogelschutzgebiet** ausgewiesen. EG-Vogelschutzgebiet und Feuchtgebiet internationaler Bedeutung "Niederelbe zwischen Barnkrug und Otterndorf" sind hierbei deckungsgleich.

Hadelner und Belumer Außendeich und die Ostemündung sind als **Naturschutzgebiete "NSG Hadelner und Belumer Außendeich"** und **"NSG Ostemündung"** ausgewiesen. In der Naturschutzgebietsverordnung vom 1. Juni 1984 wird als Schutzzweck die Erhaltung der Außendeichländereien als Feuchtgebiet internationaler Bedeutung, insbesondere als Rast-, Nahrungs-, aber auch als Brutbiotop für Wat- und Wasservögel aufgeführt. Dazu soll der Gezeiteneinfluß auf das Gebiet im bisherigen Umfange und außerhalb des Sommerpolders auch in der bisherigen Intensität erhalten bleiben.

Alle aufgeführten Schutzgebiete sind im Plan 7.2-1 Übersichtslageplan und Schutzgebiete dargestellt.

### 7.2.3 Übergeordnete Planungen

Der gesamte Hadelner und Belumer Außendeichsbereich ist im Landesraumordnungsprogramm Niedersachsens (**Land Niedersachsen 1994**) und im Regionalen Raumordnungsprogramm Cuxhaven (**Landkreis Cuxhaven 1990**) als Vorranggebiet für Natur und Landschaft ausgewiesen.

Im Belumer Außendeichgebiet wurden bereits 1995 landschaftspflegerische Ersatzmaßnahmen für den Bau einer Allzweckanlage an der Elbe in Cuxhaven (NIEDERSÄCHSISCHES HAFENAMT CUXHAVEN 1995) und 1997 für die Errichtung einer Landradaranlage an der Unterelbe, Bereich Niedersachsen, Cuxhaven, Belum, Freiburg (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT CUXHAVEN 1996) durchgeführt. Die Lage dieser Ersatzmaßnahmen ist im Maßnahmenplan 7.2-5 dargelegt. Als eine Kompensationsmaßnahme für die Hafenerweiterung wurde 1995 die westliche Deichflanke des Belumer Sommerdeiches um ca. 350 m nach Osten zurückverlegt (Ausdeichungsfläche von ca. 20 ha) und Grabenaufweitungen, Sicherungs- und Extensivierungsmaßnahmen auf insgesamt ca. 38 ha durchgeführt. Zur Kompensation für die Errichtung der Landradaranlage wurden 1997 zwischen Sommerdeich und Elbufer ebenfalls Maßnahmen zur stärkeren Vernässung, wie die Anlage von Mulden und die Verfüllung eines Grabens, sowie Sicherungs- und Extensivierungsmaßnahmen auf ca. 20 ha durchgeführt.

### 7.2.4 Kompensations- und Entwicklungsziele

Das Maßnahmengbiet Belumer Außendeich ist durch intensive Grünlandnutzung geprägt. Naturnahe, ästuartypische Strukturen und Biotoptypen sind nur noch in Fragmenten erhalten. Innerhalb der weitläufigen Marschgrünlandflächen sind wertvolle Biotoptypen, wie artenreiche Marschgräben und flächige Schilfröhrichte der Brackmarsch, nur zerstreut anzutreffen. Im Zuge der Eindeichung des Sommerdeichgebietes sind großflächig trockenere Standortverhältnisse geschaffen worden, die eine intensive Bewirtschaftung der potentiell feuchten bis nassen Grünlandstandorte ermöglichen (siehe Kapitel 7.2.2.2). Trotz seines Schutzstatus als Naturschutzgebiet und seiner internationalen Bedeutung als Feuchtgebiet und Vogelschutzgebiet ist der Belumer Außendeich in seinem derzeitigen Zustand naturschutzfachlich eher geringwertig einzustufen.

Aus den bestehenden Verhältnissen im Belumer Außendeich und den Kompensationszielen für die Auswahl der Maßnahmengbiete leiten sich folgende gebietsbezogene Entwicklungsziele für den Belumer Außendeich ab:

- **Wiederherstellung der natürlichen Tidedynamik im Belumer Sommerdeichgebiet zur Regeneration der morphologischen und standörtlichen Verhältnisse**
- **Entwicklung von tidebeeinflussten Prielstrukturen und Marschgräben als ästuartypische aquatische Lebensräume**
- **Entwicklung von naturnahen, tideabhängigen Strukturen und Biotoptypen in geeigneter Verteilung und Vernetzung untereinander**
- **Entwicklung von artenreichem Marschgrünland mesophiler Standorte**

- **Sicherung der Umweltmedien Boden und Wasser in ihrer Ausprägung und Qualität als Standortvoraussetzung für ästuartypische und tideabhängige Lebensgemeinschaften**
- **Verbesserung und Sicherung der internationalen Bedeutung des Belumer Außendeiches als Feuchtgebiet und Vogelschutzgebiet**

Eine hohe Aufwertung des Maßnahmensgebietes Belumer Außendeich kann nur durch die Entwicklung von tideabhängigen, naturnahen Strukturen und Biotoptypen und durch die extensive Nutzung des Marschgrünlandes erreicht werden. Grundvoraussetzung zur Schaffung naturnäherer und ästuartypischer Standortverhältnisse ist zum einen die Wiederherstellung der Tidedynamik im Sommerdeichgebiet und zum anderen die Reduzierung der derzeitigen intensiven Landnutzung. Dabei ist insbesondere die überregionale Bedeutung des Maßnahmensgebietes als wichtiger Vogellebensraum zu berücksichtigen (siehe Kapitel 7.2.2.7).

Die Wiederherstellung der natürlichen Tidedynamik im Sommerdeichgebiet kann durch die Öffnung des Sommerdeiches und die Anbindung der Grabensysteme an die Tide erreicht werden. Durch die Wiederherstellung der Tidedynamik wird eine morphodynamische und standörtliche Regeneration initiiert, die Voraussetzung für eine ästuartypische Entwicklung im Sommerdeichgebiet ist. Entsprechend der geänderten Standortverhältnisse (Tide- und Brackwassereinfluß, Vernässung, tidebedingte Sedimentation und Erosion) können sich wieder ästuartypische, an die Tidedynamik angepaßte Lebensräume entwickeln und sich entsprechende Lebensgemeinschaften ansiedeln. Diese Schaffung von tidebeeinflußten Flächen ist auch der Grund für die Zuordnung des Maßnahmensgebietes Belum zur Kompensation für die Eingriffe in den aquatischen Bereich.

Bei der Wiederherstellung der Tidedynamik soll der Sommerdeich derart geöffnet werden, daß bei erhöhten Wasserständen möglichst alle der tieferliegenden Geländeflächen überflutet werden. Über die Gräben soll die Tide bei mittlerer und höherer Flut möglichst häufig einschwingen und damit auch den aquatischen Lebensgemeinschaften neuen Lebensraum schaffen.

In Verbindung mit dem schmalen Vorland kann somit wieder ein großflächiges Außendeichgebiet mit uneingeschränktem Tideeinfluß geschaffen werden. Insbesondere vor dem Hintergrund, daß in den letzten Jahrzehnten tidebeeinflußte Außendeichgebiete an der Elbe durch Vorverlegung der Landesschutzdeiche wesentlich reduziert worden und damit ästuartypische Lebensräume verloren gegangen sind, haben die geplanten Maßnahmen eine große Bedeutung.

Feuchtere, und durch das Brackwasser salzbeeinflußte Standorte sollen aus der Nutzung genommen und der natürlichen Sukzession überlassen werden. Über die Entwicklung von naturnäheren, ästuartypischeren Strukturen und Biotoptypen werden auch röhrichtbewohnende Vogelarten und Arten, die offene, weiche Bodenflächen zur Nahrungssuche benötigen gefördert. Um den Offenlandcharakter des Belumer Außendeiches, als siedlungsbestimmenden Biotopfaktor für das Vorkommen zahlreicher Arten, z.B. für Kiebitz und für Rastvögel, weitgehend zu erhalten, sollen nur bestimmte Teilbereiche in geeigneter Lage und Vernetzung vollständig aus der Nutzung genommen werden.

Für das gesamte Intensivgrünland der Marschen ist eine Extensivierung der Bewirtschaftung vorgesehen. Das Intensivgrünland der Marschen soll sich sukzessive zu artenreicherem Marschgrünland mesophiler Standorte entwickeln. Die weitere Aufwertung dieser Flächen besteht darüber hinaus in einer durch die Nutzungsextensivierung bzw. Nutzungsaufgabe bedingten verringerten Belastung des Gewässers mit Nährstoffen.

Durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Tidedynamik, der Entwicklung von tidebeeinflussten, artenreicheren Prielstrukturen und Marschgräben, der Entwicklung von ästuartypischen, naturnahen Röhrichten, extensiv genutztem Feuchtgrünland und ausgedehnten, artenreicheren Marschgrünlandflächen kann die derzeitige Bedeutung des Belumer Außendeiches als ästuartypischer, naturnaher Lebensraum für die aquatische und terrestrische Flora und Fauna insgesamt und im besonderen als Rast-, Nahrungs- und Brutvogellebensraum gesichert und verbessert werden.

## **7.2.5 Maßnahmenplanung**

### **7.2.5.1 Maßnahmen zur Wiederherstellung der Tidedynamik**

Bei der Wiederherstellung der Tidedynamik zur Initiierung der morphodynamischen und standörtlichen Regeneration soll

- der Anschluß des Sommerdeichgebietes an das Vorland derart erfolgen, daß bei erhöhten Wasserständen möglichst alle der tieferliegenden Geländeflächen wieder überflutet werden und
- das gesamte Gewässersystem im Sommerdeichgebiet derart miteinander verbunden wird, daß die Tide bei mittlerer und erhöhter Flut möglichst häufig und weit in die Gräben einschwingen kann.

#### **7.2.5.1.1 Maßnahmen zur Öffnung des Sommerdeiches**

Die Öffnung des Sommerdeiches erfolgt auf der elbparallelen Deichtrasse (siehe Maßnahmenplan 7.2-4). Die senkrecht zur Elbeströmung verlaufenden Deichflanken im Westen und Osten bleiben bestehen. Der zur Elbe parallel verlaufende Sommerdeich wird gezielt an allen bestehenden Gräben- und Prielsystemen geöffnet, so daß das ganze Gewässersystem im Sommerpolder direkt wieder an die Tidedynamik angeschlossen wird. Die elbparallele Sommerdeichtrasse wird hierbei praktisch segmentiert. In Anlehnung an die örtlichen Verhältnisse wird der Sommerdeich an den einzelnen Öffnungsstellen auf Geländeniveau in einer Breite von ca. 20,00 bis 30,00 m abgetragen. Die Deichböschungen an den Öffnungen werden mit einer Böschungsneigung von 1:4 bis 1:5 hergestellt und mit Landschaftsrasen angesät. Die Öffnung des Sommerdeiches ist in Plan 7.2-5 in ihrer grundsätzlichen Herstellungsweise schematisch dargestellt.

Das abgetragene Bodenmaterial wird direkt vor Ort umgelagert. Hierdurch kann der Umfang der Bauarbeiten, bezüglich Baumaschineneinsatz, Baustraßen, Baustelleneinrichtung, Transport- und Entsorgungskosten reduziert werden und damit gleichzeitig auch die Folgewirkungen auf Natur und Landschaft. Der Bodenabtrag wird jeweils landseitig an die östliche Deichböschung in einem Bogen angelagert. Die verbleibenden Deichsegmente erhalten somit landseitig eine sichelförmige Verlängerung, die quer zur Hauptflutrichtung verläuft und bei Sturmflutereignissen als Wellenbrecher wirkt. In dieser Form übernehmen die Deichfortsätze Sicherungsfunktion für den Landesschutzdeich. Diese landseitigen Deichverlängerungen werden in ihrer Ausbildung dem Sommerdeich angepaßt, mit flach auslaufenden Böschungen gestaltet (Böschungsneigungen von 1:5 bis 1:6) und mit Landschaftsrasen angesät. In bestimmten Bereichen ist eine bogenförmige Ablagerung nicht möglich, da sonst bestehende sommerdeichparallele Gräben überschüttet werden würden. Hier wird das Deichabtragsmaterial deichparallel angelagert (siehe Plan 7.2-4).

Durch die Öffnung des Sommerdeiches können die Priel- und Grabensysteme wieder an die Tidedynamik angeschlossen werden. Die Sielgräben und Altpriele im Sommerdeichgebiet werden an die Tidegräben im Vorland angebunden. Der Anschluß der Priele und Gräben im Bereich der geöffneten Sommerdeichtrasse erfolgt als offener, naturnaher Gewässerausbau ohne Befestigungen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten bzgl. Gewässertiefe und -breite (siehe Plan 7.2-5). Die ehemalige Sommerdeichtrasse wird mit einer Grünlandansaat begrünt.

Die verbleibenden Sommerdeichabschnitte bleiben in ihrer derzeitigen Höhe von +3,70 bis +5,00 mNN, bzw. mit einer durchschnittlichen Höhe von 2,00 m über Geländeniveau, erhalten. Die verbleibenden Deichflanken sowie die verbleibenden Deichabschnitte mit den sichelförmigen Deichverlängerung wirken bei Sturmfluten als Wellenbrecher und übernehmen somit noch Schutzfunktion für den Landeshauptdeich (mündliche Auskunft BAW 1997).

Unter Berücksichtigung der Brut- und Rastzeiten wird die Bauzeit auf Juli bis September beschränkt. Die Bodenbewegungen erfolgen innerhalb des Maßnahmensgebietes weitgehend auf der Sommerdeichtrasse und auf in der Ausführungsplanung auszuweisenden Baustraßen, so daß die Vegetation und Nutzung auf den angrenzenden Flächen nur so gering wie möglich beeinträchtigt wird.

#### **7.2.5.1.2 Maßnahmen zur Wiederherstellung der Tidedynamik in den Priel- und Grabensystemen**

Neben der Verbindung der Priele und Gräben auf der geöffneten Sommerdeichtrasse sollen die bestehenden Priel- und Grabensysteme dahingehend miteinander verbunden werden, daß die Tidedynamik voll wirksam werden kann, d.h. daß ein weitgehend ungestörtes Ein- und Ausschwingen der Tide möglich wird.

Um naturnähere und dynamischere Verhältnisse zu schaffen, sollen die in Süd-Nord-Richtung verlaufenden ehemaligen Altpriele und Sielgräben zu "Hauptpriele" und die weiten Quergräben zu "Nebenprielarmen" entwickelt werden. Zur Unterstützung dieser Entwicklung werden im östlichen Maßnahmensgebiet, in einem Bereich mit sehr schmalen Vorland, drei Sielgräben

durch die Anlage von neuen Marschgräben ("Nebenprielarmen") miteinander verbunden (siehe Plan 7.2-4). Im Zuge der Tidedynamik sollen sich in diesem elbnahen Bereich prielähnliche Strukturen und Aufweitungen ausbilden können.

Zur Anbindung des östlichen Altpriels an die Tide muß im Vorland eine Verbindung zum Prielgraben geschaffen werden (siehe Plan 7.2-4). Dieses neue Grabenstück soll bezüglich Breite und Tiefe an die örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden. An der letzten östlichen Deichöffnung muß ebenfalls ein neues Grabenstück angelegt werden (siehe Plan 7.2-4). Der hier teilweise vorhandene kleine Längsgraben muß entsprechend einer optimalen Anbindung an die Tide ausgebaut und verlängert werden, so daß alle südlich anschließenden Gräben dieses Systems tidebeeinflusst sein werden.

Die Digitale Bundeswasserstraße weist viele Überfahrten mit und ohne Durchlaß aus (siehe Plan 7.2-4). Um ein möglichst weites und häufiges Einschwingen der Tide zu ermöglichen und die Entwicklung von prielähnlicheren Gewässerstrukturen zu fördern werden bestehende Engstellen und Zwangspunkte (Überfahrten mit und ohne Rohrdurchlässe) beseitigt bzw. die Durchlässe größer dimensioniert. Die Dimensionierung ist den jeweiligen örtlichen Verhältnissen anzupassen, angestrebt wird ein möglichst ungedämpftes Einschwingen der Tide.

In geplanten ungenutzten Bereichen, in denen keine Überfahrten notwendig sind, werden bestehende Überfahrten beseitigt und offene Grabenanbindungen vorgesehen (siehe Geländeprofil Plan 7.2-7).

Durch die aufgeführten Maßnahmen zur Wiederherstellung der Tidedynamik in den Priel- und Grabensystemen ist gleichzeitig eine Entwicklung zu naturnäheren, artenreicheren Gewässerstrukturen und der aquatischen Lebensgemeinschaften möglich. Die Prielstrukturen und Marschgräben sollen sich über die Tidedynamik (Erosions- und Sedimentationsprozesse) selbst gestalten und entwickeln. Hierbei steht die natürliche, dynamische Entwicklung des Grabensystems im Vordergrund, die reine Entwässerungsfunktion tritt zurück.

Alle Maßnahmen zur Wiederherstellung der Tidedynamik in den Entwässerungsgräben sind im Maßnahmenplan 7.2-4 dargestellt. In den Geländeprofilen 7.2-6 bis 7.2-8 ist die Grabensituation im Ist-Zustand und die vorgesehene Maßnahmenplanung dargestellt.

### 7.2.5.1.3 Überflutungsflächen und Überflutungshäufigkeiten

**Zur Abschätzung der nach Öffnung des Sommerdeiches bei mittleren und höheren Fluten tidebeeinflussten Gräben** wurden vom Wasser- und Schiffsamt Cuxhaven 1997 beispielhaft für das Gesamtgebiet Belumer Außendeich zwei repräsentative Grabensysteme im östlichen Teil des Belumer Sommerdeichgebiets vermessen. Die Lage der vermessenen Grabensysteme ist im Übersichtslageplan 7.2-1 dargestellt. Es wurden Quer- und Längsprofile aufgenommen und die angrenzenden Geländebeziehungen erfaßt. Die Vermessungsunterlagen wurden hinsichtlich der derzeitigen Funktion der Gräben im Entwässerungsnetz des Sommerdeichgebietes und hinsichtlich der Entwicklungsmöglichkeiten bei Tideanschluß ausgewertet.



Die Entwässerung des Sommerdeichgebietes erfolgt über ein engmaschiges Netz aus Gruppen, engen und weiten Quer- und Längsgräben sowie Hauptvorflutgräben (Sielgräben). Die Gräben wurden entsprechend ihrer Funktion und Dimensionierung im Entwässerungssystem in Grabenkategorien unterteilt (siehe Abbildung 7.2-1).

Anhand der Vermessungsunterlagen des Wasser- und Schiffsamt Cuxhaven (Vermessung durchgeführt 1997) wurden insbesondere die Lage der Grabensohlen, die Breite der verschiedenen Gräben im Entwässerungssystem des Sommerdeichgebietes und die Lage und Größe von Engstellen, d.h. von Rohrdurchlässen bei Überfahrten ausgewertet. Die wesentlichen Auswertungsergebnisse mit den Schwankungsbreiten bezüglich Höhenlage und Dimensionierung des Entwässerungssystems incl. der Zwangspunkte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.2-3 zusammengestellt.

Bei MThw (ca. +1,51 mNN) werden nach der Öffnung des Sommerdeiches aufgrund der Höhenlage der Grabensohlen die beiden Altpriele im östliche Teil des Belumer Außendeiches, alle weiten Sielgräben und alle weiten Quergräben tidebeeinflusst sein. In den engen Quergräben mit einer mittleren Höhe der Sohle bei +1,20 mNN wird sich der Tideeinfluß bei MThw voraussichtlich auf elbnahe Gräben begrenzen (Dämpfungseffekte durch Sohlenstruktur und Rauigkeit).

Überträgt man diese Ergebnisse auf das gesamte Maßnahmengebiet und vergleicht die vermessenen Grabenkategorien mit der Darstellung der Gräben in der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD, 1996), so kann davon ausgegangen werden, das mindestens alle mit einer Doppellinie in der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte dargestellten Gräben bei MThw tidebeeinflusst sein werden. Hierbei handelt es sich um die Altpriele, alle Sielgräben und alle weiten Quergräben (siehe Tabelle 7.2-3). Diese bei MThw voraussichtlich tidebeeinflussten Gräben im Sommerdeichgebiet und die jeweiligen Anschlußpriele und -gräben im Vorland sind im Maßnahmenplan 7.2-4 blau dargestellt.

Bei einer überschlägigen Ermittlung der Gewässerflächen mit Wiederherstellung der Tidedynamik im ehemaligen Sommerpolder anhand der in der Biotopkartierung erfaßten Gräben (weiten Sielgräben, weite und teils enge Quergräben) mit einer angesetzten durchschnittlichen Breite der Gräben von 5,0 m (siehe Tabelle 7.2-3) und einer Wasserfläche der Altpriele von ca. 2,3 ha ergibt sich eine Fläche von **ca. 31,0 ha**. Die Grabenflächen im Vorland mit bereits bestehendem Tideeinfluß umfassen ca. 7,5 ha. Das Grabensystem im Vorland erfährt über die vorgesehenen landschaftspflegerischen Maßnahmen (siehe Kapitel 7.2.5.2) eine indirekte Aufwertung.

Für Aussagen zur Höhe und Häufigkeit der Wasserstände in den an die Tide angeschlossenen Gräben im Sommerdeichgebiet wurden die Tidewasserstände am Pegel Otterndorf aus den Jahren 1989 bis 1993 ausgewertet (AMT FÜR STROM- UND HAFENBAU, **1994b, 1995a, 1995b UND 1996h**). Anhand ausgewählter Tidewasserstände wurden die Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den einzelnen Jahren) der Überschreitungen von erhöhten Wasserständen tabellarisch

| <b>Tabelle 7.2-3: Exemplarische Auswertung der Vermessungsdaten zu den zwei Grabensystemen im östlichen Teil des Belumer Sommerdeichgebietes</b>   |   |   |  |  |   |   |
|--|---|---|--|--|---|---|
| <b>Grabenkategorie</b>   | <b>durchschnittliche Höhe der Graben-sohle in +mNN (Mittelwert)</b> | <b>durchschnittliche Graben-tiefe in m (Mittelwert)</b> | <b>durchschnittliche Graben-breite in m bei +1,51 mNN (Mittelwert)</b> | <b>durchschnittliche Graben-breite in m bei +1,80 mNN (Mittelwert)</b> | <b>Angaben zu Überfahrten mit Rohrdurchlässen und zu den Sommerdeichsielen (alle Angaben in m, bzw. +mNN)</b>   | <b>Tideeinfluß bei MThw (ca. +1,51 mNN)</b> |
| <b>Gruppen</b>   | 1,25-2,1<br><b>(ca. 1,7)</b>  | 0,2-0,4<br><b>(ca. 0,3)</b>                             | 2,0-4,0 <b>(ca. 3,0)</b><br>(ohne Höhenangabe)                         |  | -   | kein oder sehr eng begrenzter Tideeinfluß * |
| <b>kleine Quergräben</b>   | 1,5-1,75<br><b>(ca. 1,6)</b>  | 0,5-1,0<br><b>(ca. 0,75)</b>                            | -  | 2,5-3,0<br><b>(ca. 2,5)</b>  | -   | kein Tideeinfluß                            |
| <b>kleine Längsgräben</b>  | 1,25-1,65<br><b>(ca. 1,45)</b>                                      | 0,5-1,0<br><b>(ca. 0,75)</b>                            | 0-2,0<br><b>(ca. 1,0)</b>  | 2,5-3,5<br><b>(ca. 3,0)</b>  | -   | kein oder sehr eng begrenzter Tideeinfluß*  |
| <b>enge Quergräben</b>   | 1,1-1,35<br><b>(ca. 1,2)</b>  | 0,5-1,2<br><b>(ca. 0,6)</b>                             | 2,0-3,0<br><b>(ca. 2,5)</b>  | 3,0-4,0<br><b>(ca. 3,5)</b>  | -   | begrenzter Tideeinfluß*                     |
| <b>weite Quergräben</b>  | 0,6-1,0<br><b>(ca. 0,8)</b>   | 1,2-1,5<br><b>(ca. 1,35)</b>                            | 3,0-5,0<br><b>(ca. 4,0)</b>  | 4,0-6,0<br><b>(ca. 5,0)</b>  | Durchmesser Rohr: <b>0,40</b><br>Unterkante Rohr: <b>1,41</b>   | Tideeinfluß                                 |
| <b>weite Sielgräben</b>  | 0,7-1,0<br><b>(ca. 0,85)</b>  | 1,2-1,5<br><b>(ca. 1,35)</b>                            | 3,5-5,0<br><b>(ca. 4,0)</b>  | 4,5-6,5<br><b>(ca. 5,5)</b>  | Durchmesser Deichsiele: <b>0,80 und 0,90</b><br>Unterkante Sielrohre: <b>0,96 und 1,04</b><br>Durchmesser Rohr: <b>0,20</b><br>Unterkante Rohr: <b>1,38</b> | Tideeinfluß                                 |
| <b>Altpriel</b>  | 0,3-0,8<br><b>(ca. 0,55)</b>  | 1,2-2,0<br><b>(ca. 1,6)</b>                             | 6,0-24,0<br><b>(ca. 15,0)</b>  | 8,0-26,0<br><b>(ca. 17,0)</b>  | Rohrdurchmesser: <b>0,15</b><br>Unterkante Rohr: <b>1,33</b>  | Tideeinfluß                                 |
| <b>Hauptdeichgraben</b>  | 1,15-1,5<br><b>(ca. 1,3)</b>  | 1,0-1,2<br><b>(ca. 1,1)</b>                             | <b>ca. 3,0</b>   | <b>ca. 4,0</b>   | Rohrdurchmesser: <b>0,30</b><br>Unterkante Rohre: <b>1,63 bis 1,91</b>  | kein Tideeinfluß                            |
| Erläuterungen:<br>*Der Tideeinfluß bei MThw bleibt bei den kleineren Grabenkategorien voraussichtlich auf tiefliegende, elbnahe Gräben begrenzt (Höhe der Grabensohle, Sohlenstruktur und Rauigkeit) |   |   |  |  |   |   |

zusammengestellt. Diese Tabellen sind im Anhang 7.2 (Tabellen zu den Häufigkeiten der Überschreitung von erhöhten Wasserständen in den Jahren 1989 bis 1993) aufgeführt.

Die nachfolgende Tabelle 7.2-4 enthält die zusammengefaßten Auswertungsergebnisse zu den Schwankungsbreiten bei den Häufigkeiten der Überschreitung von erhöhten Wasserständen in den Grabensystemen. Die einzelnen Zahlenangaben in der Tabelle 7.2-4 sind nicht addierbar, da es sich hierbei um Extremwerte (Minimal und Maximalwerte) aus den jeweiligen Zeiträumen handelt.

In der Tabelle 7.2-4 ist weiterhin überschlägig angegeben, welche Grabenkategorien voraussichtlich bei bestimmten Wasserständen tidebeeinflußt sein werden. Diese Aussagen sind ebenfalls anhand der beispielhaften Vermessung zweier Grabensysteme im östlichen Teil des Belumer Sommerdeichgebietes abgeleitet worden (siehe Tabelle 7.2-3). In den Gräben ist aufgrund der abnehmenden Strömungs- und Ausbreitungsgeschwindigkeit (Sohlenstruktur, Rauigkeit) mit etwas niedrigeren Wasserständen als am Pegel Otterndorf zu rechnen.

**Tabelle 7.2-4: Zusammenstellung der Schwankungsbreiten bei den Häufigkeiten (Auswertung der Jahre 1989 bis 1993 Pegel Ottern-  
 dorf) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen im Grabensystem (MThw ca.+1,51 mNN)**

| Wasser-<br>stand in<br>+mNN |            | Nov      | Dez      | Jan      | Feb      | Mrz      | Apr      | Mai      | Jun      | Jul      | Aug      | Sep      | Okt      | Wi         | So         | Jahr       | voraussichtlich tidebeein-<br>flußte Grabenkategorien *   |
|-----------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|---|
| 2,00                        | min<br>max | 5<br>13  | 3<br>19  | 6<br>25  | 0<br>18  | 1<br>19  | 0<br>7   | 0<br>2   | 0<br>4   | 1<br>6   | 4<br>8   | 0<br>11  | 1<br>10  | 34<br>61   | 12<br>29   | 58<br>88   | fast gesamtes Grabensystem<br>(nicht alle Gruppen)  |
| 1,80                        | min<br>max | 8<br>22  | 10<br>32 | 12<br>30 | 2<br>26  | 3<br>28  | 1<br>9   | 1<br>8   | 2<br>7   | 3<br>11  | 8<br>17  | 5<br>18  | 6<br>18  | 54<br>119  | 34<br>65   | 101<br>184 | fast gesamtes Grabensystem<br>(nicht alle Gruppen)  |
| 1,60                        | min<br>max | 19<br>35 | 17<br>40 | 20<br>35 | 5<br>33  | 9<br>40  | 5<br>23  | 8<br>19  | 9<br>20  | 16<br>23 | 20<br>30 | 12<br>24 | 12<br>32 | 98<br>183  | 92<br>145  | 209<br>328 | Altpriele, weite Sielgräben,<br>weite und enge Quergräben,<br>teilweise elbnahe kleine<br>Quer- und Längsgräben |
| 1,40                        | min<br>max | 32<br>41 | 25<br>47 | 30<br>48 | 10<br>43 | 20<br>55 | 20<br>39 | 24<br>33 | 22<br>41 | 35<br>44 | 37<br>45 | 26<br>38 | 24<br>46 | 154<br>240 | 175<br>232 | 368<br>472 | Altpriele, weite Sielgräben<br>und weite Quergräben   |
| 1,20                        | min<br>max | 41<br>48 | 41<br>52 | 42<br>57 | 28<br>50 | 35<br>58 | 33<br>49 | 42<br>53 | 45<br>55 | 51<br>57 | 48<br>57 | 40<br>53 | 40<br>50 | 237<br>293 | 275<br>313 | 540<br>604 | Altpriele, weite Sielgräben,<br>weite Quergräben  |
| 1,00                        | min<br>max | 46<br>54 | 50<br>57 | 49<br>60 | 36<br>54 | 47<br>59 | 43<br>56 | 53<br>58 | 55<br>58 | 57<br>60 | 56<br>60 | 49<br>58 | 48<br>59 | 295<br>331 | 325<br>340 | 624<br>668 | Altpriele, weite Sielgräben,<br>weite Quergräben  |

\* Der tatsächliche Tideeinfluß hängt von der Sohlenstruktur und der Rauigkeit ab, wodurch sich Strömungs- und Ausbreitungsgeschwindigkeit verzögern.

Bei Wasserständen zwischen +1,00 und +1,20 mNN am Pegel Otterndorf werden die beiden Altpriele, weite Sielgräben und weite Quergräben tidebeeinflusst sein. Wasserstände von z.B. +1,20 mNN treten mit einer Schwankungsbreite von 540 bis 604 Ereignisse im Jahr auf. Ab einem Wasserstand von +1,40 mNN am Pegel wird die Tide voraussichtlich auch teilweise in die engen Quergräben einschwingen. Bei einem Wasserstand von +1,80 mNN am Pegel wird voraussichtlich fast das gesamte Grabensystem tidebeeinflusst sein, jedoch nicht alle kleinen Gräben und Gruppen. Wasserstände von +1,80 mNN am Pegel treten mit einer Schwankungsbreite von 101 bis 184 mal im Jahr auf.

**Zur Abschätzung der flächenhaften Überflutungen, die nach der Sommerdeichöffnung bei bestimmten Wasserständen auftreten werden,** wurde ein digitales Gelände- bzw. Höhenmodell auf Grundlage der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD, 1996, Originalmaßstab 1:2.000) erstellt. Die Digitale Bundeswasserstraßenkarte hat ein grobes Höhenpunktraster von 50 x 50 m, wodurch die Geländeverhältnisse nur vereinfacht erfaßt und dargestellt werden können. Um dagegen das kleinflächige, d.h. um wenige Dezimeter wechselnde Gelände relief detailliert darstellen zu können, müßten unverhältnismäßig aufwendige Vermessungen mit engmaschigem Raster durchgeführt werden.

Die im Plan 7.2-9 dargestellte hypothetische Überflutung von Flächen bezieht sich ausnahmslos auf die aus dem Höhenraster der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte errechneten Geländehöhen. Faktoren der Reibung, der Strömungsgeschwindigkeit usw. wurden nicht berücksichtigt. Für die grundsätzlichen Aussagen zu Überflutungsflächen im Planungsmaßstab 1:5000 reicht das Raster der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte aus. Die vorgenommene kartographische Darstellung im Plan 7.2-9 ist deshalb nicht dazu geeignet, exakte Grenzen abzuleiten.

Auf der Grundlage der Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbücher aus den Jahren 1989 bis 1993 (AMT FÜR STROM- UND HAFENBAU, **1994b, 1995a, 1995b und 1996h**) wurden die Tidewasserstände am Pegel Otterndorf ausgewertet. Der Zeitraum der Auswertung der Tidewasserstände von 5 Jahren ist für das Maßnahmengebiet Belumer Außendeich ausreichend, da das Tidegeschehen von der Deutschen Bucht Nordsee bestimmt wird, d.h. Schwankungsbreiten und Extremwerte sind bereits über einen 5 Jahreszeitraum erfaßt (mündliche Auskunft BAW 1997).

Aufgrund der bestehenden Höhenverhältnisse im Sommerdeichgebiet wurden Wasserstände zwischen +1,80 (voraussichtliches Geländeniveau mit den ersten kleinflächigen Überflutungen) und +2,80 mNN (höchstes Geländeniveau) ausgewertet. Eine Zusammenfassung der Auswertung der Tidewasserstände ist der Tabelle 7.2-5 (Zusammenstellung der Schwankungsbreiten bei den Häufigkeiten der Überschreitung von erhöhten Wasserständen) zu entnehmen. In der Tabelle sind die Minimalwerte und Maximalwerte für die Häufigkeit des Überschreitens der Wasserstände monatsweise, für Sommer und Winter und für ein Jahr angegeben.

Die einzelnen Zahlenangaben in der Tabelle 7.2-5 sind nicht addierbar, da es sich hierbei um Extremwerte aus den jeweiligen Zeiträumen handelt.



| <b>Tabelle 7.2-5: Zusammenstellung der Schwankungsbreiten bei den Häufigkeiten (Auswertung der Jahre 1989 bis 1993 Pegel Otterndorf) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen im Sommerdeichgebiet (Flächengröße des Sommerdeichpolders ca. 520 ha, MThw ca. +1,51 mNN)</b> |     |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |             |  |
|--|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------|--|
| <b>Wasserstand in +mNN</b>   |     | <b>Nov</b> | <b>Dez</b> | <b>Jan</b> | <b>Feb</b> | <b>Mrz</b> | <b>Apr</b> | <b>Mai</b> | <b>Jun</b> | <b>Jul</b> | <b>Aug</b> | <b>Sep</b> | <b>Okt</b> | <b>Wi</b> | <b>So</b> | <b>Jahr</b> | <b>Größenordnung der hypothetisch überfluteten Flächen im Sommerpolder</b> |
| <b>2,80</b>  | min | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 3         | 0         | 5           | ca. 100 %<br>(ca. 520 ha) *  |
|  | max | 3          | 3          | 11         | 7          | 3          | 1          |            |            |            | 1          | 4          | 2          | 9         | 6         | 20          |  |
| <b>2,60</b>  | min | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 7         | 0         | 8           | ca. 95 %<br>(ca. 494 ha) *   |
|  | max | 5          | 4          | 11         | 7          | 7          | 1          |            |            | 1          | 3          | 4          | 2          | 22        | 9         | 27          |  |
| <b>2,40</b>  | min | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 14        | 0         | 17          | ca. 75 %<br>(ca.390 ha) *  |
|  | max | 7          | 8          | 15         | 8          | 11         | 2          |            |            | 1          | 3          | 5          | 4          | 30        | 13        | 43          |  |
| <b>2,20</b>  | min | 3          | 0          | 3          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 20        | 3         | 28          | ca 50 %<br>(ca.260 ha) *   |
|  | max | 10         | 14         | 22         | 12         | 15         | 3          | 1          | 1          | 3          | 4          | 5          | 6          | 42        | 17        | 59          |  |
| <b>2,00</b>  | min | 5          | 3          | 6          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 1          | 4          | 0          | 1          | 34        | 12        | 58          | ca. 25 %<br>(ca. 130 ha) *   |
|  | max | 13         | 19         | 25         | 18         | 19         | 7          | 2          | 4          | 6          | 8          | 11         | 10         | 61        | 29        | 88          |  |
| <b>1,80</b>  | min | 8          | 10         | 12         | 2          | 3          | 1          | 1          | 2          | 3          | 8          | 5          | 6          | 54        | 34        | 101         | ca. 10 %<br>(ca. 52 ha) *  |
|  | max | 22         | 32         | 30         | 26         | 28         | 9          | 8          | 7          | 11         | 17         | 18         | 18         | 119       | 65        | 184         |  |

\* Der tatsächliche Tideeinfluß hängt von der Topographie und der Rauigkeit des überfluteten Geländes ab, wodurch sich Strömungs- und Ausbreitungsgeschwindigkeit verzögern

In der Tabelle 7.2-5 sind weiterhin Größenordnungen für die bei bestimmten Wasserständen hypothetisch überfluteten Flächen angegeben, die anhand des digitalen Gelände- bzw. Höhenmodells abgeleitet wurden. Die Größe der tatsächlich überfluteten Flächen hängt insbesondere bei Wasserständen im Höhenbereich des Geländenivaus von der Topographie und der Rauigkeit ab. Strömungs- und Ausbreitungsgeschwindigkeit verzögern sich, da das Wasser nicht ungehindert strömen kann. Die in der Tabelle 7.2-5 angegebenen Größenordnungen der hypothetisch überfluteten Flächen werden bei Wasserständen zwischen +1,80 und +2,80 mNN voraussichtlich kleiner ausfallen. Ab höheren, über Geländeniveau liegenden Wasserständen (über +2,80 mNN) kann sich die Flut ungehindert ausbreiten.

Die abgeschätzten Überflutungsbereiche und die anhand der Tidewasserstände am Pegel Otterndorf abgeleiteten Überflutungshäufigkeiten sind im Plan 7.2-9 dargestellt. Die dargestellten Wasserstandsbereiche bei bestimmten Wasserständen am Pegel geben, wie bereits vorangehend erläutert, keine flächenscharfen und exakten Wasserstandsgrenzen wieder, da sie sich an den Höhenverhältnissen orientieren, die auf Grundlage der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte ermittelten wurden.

Durch die geplante Öffnung des Sommerdeiches werden sich die Standortverhältnisse im Sommerdeichpolder ändern (siehe Tabelle 7.2-5). Auf Grundlage der ausgewerteten Unterlagen werden voraussichtlich bei einem Wasserstand von +1,80 mNN am Pegel Otterndorf die ersten wenigen ha im ehemaligen Sommerdeichpolder jeden Monat in unterschiedlicher Häufigkeit und in geringer Höhe überflutet. Die Überflutung geht dabei von den Gräben aus, die bei niedrigeren Wasserständen zuerst gefüllt werden. Weniger als die Hälfte des betrachteten Gebietes wird voraussichtlich bei einem Wasserstand von +2,20 mNN überflutet. In den Jahren 1989 bis 1993 traten diese Wasserstände am Pegel in einer Schwankungsbreite von 28 bis 59 Ereignissen auf. Wasserstände von +2,60 mNN am Pegel traten in geringerer Häufigkeit auf (Schwankungsbreite 8 bis 27 mal). Bei höheren Wasserständen (über +2,80 mNN) wird wahrscheinlich die gesamte Sommerpolderfläche mit ca. 520 ha kurzzeitig überflutet werden.

### **7.2.5.2 Landschaftspflegerische Maßnahmen**

Die im folgenden beschriebenen landschaftspflegerischen Planung umfaßt nicht alle, innerhalb der Maßnahmegebietsgrenze liegende Flächen. Für die bestehenden Röhrichte entlang der Elbe (Brackwasserwatt-Röhricht und Schilfröhricht der Brackmarsch) werden nur Sicherungsmaßnahmen vorgesehen, d.h. der Bestand soll nicht verändert, sondern erhalten werden. Im Bereich des Landesschutzdeichs incl. der Hauptdeichgräben werden ebenfalls keine landschaftspflegerischen Maßnahmen vorgesehen. Die Pflege und Unterhaltung des Landesschutzdeiches und der Hauptdeichgräben bleibt im bestehenden Zuständigkeitsbereich.

### 7.2.5.2.1 Nutzungsaufgabe und natürliche Sukzession

Auf tieferliegenden, öfter überfluteten Bereichen bietet sich die Aufgabe der Grünlandnutzung an. Auf diesen, der natürlichen Sukzession überlassenen Flächen, sollen sich naturnahe Strukturen und Biotoptypen entwickeln.

Die Lage der zu entwickelnden Feuchtgebietskomplexe orientiert sich neben den Höhenverhältnissen und den ermittelten hypothetischen Wasserständen (Flächen bis ca. +2,00 mNN, siehe Plan 7.2-9 Höhenverhältnisse und hypothetische Wasserstände), an den vorkommenden, zu erhaltenden oder zu entwickelnden Strukturen und Biotoptypen (siehe Maßnahmenplan 7.2-4). Um den Belumer Außendeich als Offenlandschaft zu erhalten werden nur Teilbereiche in geeigneter Lage und Vernetzung aus der vollständigen Nutzung genommen.

Für die Entwicklung naturnaher Strukturen und Biotoptypen eignet sich vorrangig der östliche Teil des Belumer Außendeiches, da hier im nördlichen Sommerdeichbereich und im Vorland tieferliegende Bereiche vorkommen, die entsprechend stärker tidebeeinflusst und vernäßt sein werden. Hier sollen sich naturnahe Biotoptypen, wie Röhrichte der Brackmarsch mit Übergängen zu Flutrasen, entwickeln (siehe Geländeprofil 1 in Plan 7.2-6).

Die beiden Altpriele und ihre tieferliegende Umgebung im Sommerdeichbereich sowie das unmittelbare Vorland des östlichen Altpriels bieten sich als Ausgangspunkte für die Entwicklung eines zusammenhängenden Gebietes mit Röhrichten der Brackmarsch an.

An der Elbe soll entlang von Uferbereichen mit wenig ausgeprägter Vegetationszonierung ebenfalls die Nutzung aufgegeben und ungenutzte Feuchtgebietskomplexe entwickelt werden. Die landseitig an die Brackwasserwatt-Röhrichte angrenzenden Grünlandflächen (Intensivgrünland der Marschen, lineare Salzwiesenfragmente und seggenarme Flutrasen) sind hierbei aus der Nutzung zu nehmen. Im östlichen Bereich mit sehr schmalen Vorland, in dem neue Gräben die Entwicklung von Prielstrukturen initiieren sollen, bietet sich ebenfalls eine Nutzungsaufgabe an, um diesen Bereich der Tidedynamik und der natürlichen Sukzession zu überlassen.

Des weiteren wird vorgesehen, im äußersten westlichen Sommerdeichgebiet vor dem Landeschutzdeich einen tieferliegenden Bereich zur Entwicklung von Röhrichten der Brackmarsch aus der Nutzung zu nehmen.

Grenzen Flächen mit geplanter Nutzungsaufgabe an weiter zu bewirtschaftende Flächen, erfolgt eine Abzäunung gegenüber der Beweidung, um diese Sukzessionsflächen vor Tritt- und Weideschäden zu schützen.

Insgesamt werden **ca. 42 ha** aus der Nutzung genommen und der natürlichen Sukzession überlassen. Die über die Auszäunung mit gesicherten Bestände an Brackwasserwatt-Röhricht und Schilfröhricht der Brackmarsch umfassen **ca. 18,5 ha**. Diese bereits vorhandenen Röhrichtbestände zählen nicht zu der eigentlichen Maßnahmenplanung.



### 7.2.5.2.2 Extensivierung der Grünlandnutzung

Die Marschgrünlandflächen im Belumer Außendeich sollen insbesondere aufgrund ihrer Bedeutung als Rast-, Nahrungs- und Brutvogellebensraum erhalten, d.h. weiterhin als Grünland genutzt werden (siehe Maßnahmenplan Plan 7.2-4). Über die Extensivierung der Nutzung sollen sich sukzessive mesophile Standortverhältnisse einstellen, um die Belastung der Umweltmedien Boden und Wasser zu reduzieren und den Artenreichtum auf dem Marschgrünland und in den Marschgräben zu fördern.

Die Grünlandnutzung soll an die geänderten Standortverhältnisse im wieder tidebeeinflussten Sommerdeichgebiet angepaßt werden. Hierbei wird eine Abstufung der Bewirtschaftung vorgesehen. Entsprechende Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung sind im Kapitel 7.2.6 aufgeführt.

Im östlichen Vorland ist für die tieferliegenden, öfter überfluteten Flächen, die unmittelbar an die Flächen mit Nutzungsaufgabe und natürliche Sukzession angrenzen, eine sehr geringe Intensität der Bewirtschaftung vorgesehen (siehe Kapitel 7.2.6 Pflegemaßnahmen). Zu diesen Flächen zählen auch die hier vorkommenden Salzwiesen der Ästuar, die in ihrem Bestand erhalten werden sollen. Aus diesen Salzwiesen können sukzessive salzverträgliche Arten in die wieder brackwasserbeeinflussten Grünlandflächen im Sommerdeichbereich einwandern. In Verbindung mit den Sukzessionsflächen kann somit ein ausgedehnter, weitgehend naturnaher Bereich geschaffen werden. Falls eine weitere Grünlandnutzung nicht mehr gewährleistet ist, könnte der östliche Vorlandbereich mittelfristig der Sukzession überlassen werden.

Auf den weiterhin zu nutzenden Grünlandflächen mit überwiegend Geländehöhen unter +2,20 mNN (bis ca. 70 cm über MThw) werden sich, wie vergleichsweise auf dem extensiv bewirtschafteten Vogelschutzgebiet Hullen, artenreiche Flutrasen und artenreiches Marschgrünland mesophiler und brackwasserbeeinflusster Standorte entwickeln (siehe Plan 7.2-9 Höhenverhältnisse und hypothetische Wasserstände und Geländeprofil 2 in Plan 7.2-7). Ein entsprechender Bewirtschaftungsrahmen ist in Kapitel 7.2.6 dargelegt.

Für die etwas höheren und damit seltener dem Tideeinfluß unterliegenden Bereiche des Sommerdeichgebietes und des Vorlandes (Flächen über ca. +2,20 mNN, bzw. ab ca. 70 cm über MThw) ist ebenfalls eine Extensivierung der Bewirtschaftung vorgesehen (siehe Plan 7.2-9 Höhenverhältnisse und hypothetische Wasserstände). Das hier verbreitete Intensivgrünland der Marschen mit eingestreuten artenarmen Flutrasen soll sich sukzessive zu artenreichem Marschgrünland mesophiler Standorte mit eingestreuten artenreichen Flutrasen entwickeln (siehe Geländeprofil 3 in Plan 7.2-8). Im nachfolgenden Kapitel 7.2.6 und der Tabelle 7.2-6 ist der entsprechend vorgesehene Bewirtschaftungsrahmen aufgeführt.

Insgesamt werden ca. **571,5 ha** Grünland (incl. der Sommerdeichflächen) extensiv genutzt.

## 7.2.6 Pflegemaßnahmen

Nach Umsetzung der Maßnahmenplanung im Belumer Außendeichgebiet sind bestimmte Pflegemaßnahmen erforderlich, um die angestrebten Entwicklungsziele zu erreichen. Die im

folgenden aufgeführten Pflegemaßnahmen sind im Plan Pflegemaßnahmen 7.2-10 dargestellt. Ausführliche Erläuterungen zur Herleitung und Zielsetzung der einzelnen Pflegemaßnahmen sind dem Pflege- und Entwicklungskonzept im Anhang (Anlage 7.1) zu entnehmen.

### 7.2.6.1 Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung

Für das Maßnahmengbiet Belumer Außendeich wurden entsprechend der prognostizierten Standortverhältnisse und der vorgesehenen Entwicklungsziele drei verschiedene, nach ihrer Intensität abgestufte Bewirtschaftungsrahmen erarbeitet. In der folgenden Tabelle 7.2-6 sind die Vorgaben für Bewirtschaftungsform, Weidetierarten ect. zusammengestellt.

| <b>Tabelle 7.2-6: Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung</b> |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | tieferliegende östliche Vorlandbereiche (Übergangsbereiche zu den Flächen mit Nutzungsaufgabe) | tieferliegende Bereiche (bis ca. +2,20 mNN, bzw. bis ca. 70 cm über MThw) | höherliegende Bereiche (ab ca. +2,20 mNN, bzw. ab ca. 70 cm über MThw) |
| Bewirtschaftungsform   | Standweiden, Wiese   | Standweide, Wiese   | Standweide, ext. Umtriebsweide, Mähweide, Wiese                        |
| Weidetierarten   | Rinder   | Rinder  | Rinder und Mischbeweidung Rinder/Pferde mit max. 0,25 Pferde/ha        |
| Besatzdichte   | 0,5 bis 1 Tier/ha  | 1 Tier/ha   | 2 Tiere/ha   |
| Auftrieb   | 01.08.   | 01.07.  | 15.05.   |
| Abtrieb  | 01.09.   | 01.10.  | 01.10.   |
| Bewirtschaftungsruhe   | 01.09. -31.07.   | 01.10. - 31.04.   | 01.10 - 31.04.   |
| 1. Schnitt ab  | 01.08.   | 01.08.  | 01.07.   |
| Anzahl der Schnitte  | 1  | 1   | 2, alternativ kurze Nachweide  |
| Düngung  | unzulässig   | unzulässig  | unzulässig   |
| Nachmahd   | keine Nachmahd bei Beweidung   | möglich vom 01.09. - 01.10.   | zulässig August/September  |
| Bodenbearbeitung   | unzulässig   | unzulässig  | unzulässig   |

Die im Plan 7.2-10 vorgenommene Abgrenzung der Bewirtschaftungsvorgaben richtet sich zum einen nach den Höhenverhältnissen und Überflutungshäufigkeiten und zum anderen nach markanten Geländestrukturen, wie z.B. Gräben als klare Bewirtschaftungsgrenze.

Die tieferliegenden östlichen Vorlandbereiche sollen mit der geringsten Bewirtschaftungsintensität genutzt werden (siehe Tabelle 7.2-6). Der Bewirtschaftungsrahmen sieht auf diesen

Flächen eine vergleichsweise geringere Besatzdichte, spätere Auf- und frühere Abtriebszeiten und eine längere Bewirtschaftungsruhe vor. Düngung und Bodenbearbeitung ist bei allen Varianten nicht zulässig.

Für tieferliegende, häufiger überfluteten Bereiche im Sommerdeichgebiet (bis ca. +2,20 mNN, bzw. bis ca. 70 cm über MThw) ist eine etwas höhere Besatzdichte von 1 Tier/ha vorgesehen. Der Auftrieb soll einen Monat früher und der Abtrieb einen Monat später erfolgen als im östlichen Vorland. Die vorgegebene Bewirtschaftungsruhe ist kürzer. Die Flächen können im September und Oktober nachgemäht werden.

Für die höherliegenden, seltener tidebeeinflussten Marschgrünlandflächen (Flächen über ca. +2,20 mNN, bzw. ab ca. 70 cm über MThw) wird bei der extensiven Nutzung eine Besatzdichte von 2 Tieren/ha angesetzt. Der Auftrieb kann früher erfolgen. Eine Nachmahd ist bereits im August und September zulässig.

### **7.2.6.2 Pflegemaßnahmen Sukzessionsflächen**

Die Grünlandnutzung wird aufgegeben und die Flächen werden der natürlichen Sukzession überlassen. Die Flächen sind gegenüber der angrenzenden Beweidung abzuzäunen. Pflegemaßnahmen sind nicht vorgesehen. Erosionserscheinungen und Sedimentationsprozesse insbesondere an den innerhalb der Sukzessionsflächen gelegenen Gewässern sind zu dulden.

### **7.2.6.3 Pflegemaßnahmen Gewässer**

Gewässerpflegemaßnahmen im Sinne einer Unterhaltung der Entwässerungsfunktionen sind nicht vorgesehen. Tidebedingte Uferabbrüche, gewässermorphologische Veränderungen, Erosionserscheinungen und Sedimentationsprozesse sind im Sinne einer naturnahen Regeneration der Gewässermorphologie erwünscht und dementsprechend zu dulden.

Gräben sind nur soweit unbedingt erforderlich und unter Absprache mit den zuständigen Naturschutzbehörden zu räumen. Diese Räumarbeiten sind dann nur einseitig und abschnittsweise durchzuführen, so daß eine rasche Wiederbesiedlung gewährleistet ist. Die Räumung ist auf den Zeitraum von Ende September bis Ende Oktober zu begrenzen, nach Abschluß der Hauptvegetations- und Fortpflanzungsperiode. Das entnommene Räumgut ist am Ufer zeitweilig (ca. 2 Wochen) zu lagern, um eine Rückwanderung von Tieren ins Wasser zu ermöglichen.

Der Einsatz von chemischen Behandlungsmitteln ist untersagt.

## **7.3 Maßnahmengbiet Stör-Mündungsbereich**

Das Maßnahmengbiet Stör-Mündungsbereich wurde im Rahmen der Standortsuche nach geeigneten Gebieten zur Kompensation der Eingriffe durch die Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt in die erste Priorität eingestuft.

Innerhalb des Maßnahmengbietes ist eine großflächige und nachhaltige Aufwertung der Stör-Aue durch die Verbesserung des Tideeinflusses und durch landschaftspflegerische Maßnahmen möglich, die damit den Erfordernissen der Kompensation von Tide-Weiden-Auwald und Röhrichten Rechnung trägt.

Die Schutzgebiets- und Biotopverbundplanung des Landes Schleswig-Holstein sieht für den Bereich der Stör-Aue die Entwicklung naturraumtypischer Biotopkomplexe bzw. die Neuentwicklung des Naturraums der "Aue" als unterrepräsentiertem Biotoptyp mit den damit verbundenen Lebensräumen (Gehölze der Weich- und Hartholzau, Flußwatt-Röhricht, Landröhrichte) vor. Mit der Realisierung der vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen würden sich im Bereich der Störmündung wieder naturraumtypischere Biotopkomplexe als Ausbreitungszentren für die Wiederbesiedlung benachbarter Landschaftsräume einstellen und so auch zur Umsetzung der Schutzgebiets- und Biotopverbundplanung des Landes Schleswig-Holstein beitragen.

### **7.3.1 Allgemeine Beschreibung**

Das Maßnahmengbiet Stör-Mündungsbereich befindet sich im Bundesland Schleswig-Holstein, nördlich von Glückstadt, in direktem Anschluß an das 1974 errichtete Sturmflutsperrwerk (s. Plan-Nr. 7.3-1). Es umfaßt mit einer Gesamtfläche von ca. 314 Hektar (ohne die Stör) die Bereiche der beiden sich an das Sperrwerk nach Norden anschließenden Flußschlingen bis zum Deich. Die Flächen im Bereich des linken (südlichen) Störufers gehören zur Gemeinde Borsfleth, die Flächen im Bereich des rechten (nördlichen) Störufers gehören zusammen mit dem Uhrendorfer Vorland zur Gemeinde Wewelsfleth. Beide Gemeinden liegen im Kreis Steinburg.

Das weitläufige, durch Baumreihen unterbrochene, überwiegend als Grünland intensiv genutzte und z. T. eingepolderte Maßnahmengbiet wird von zahlreichen tidebeeinflussten Marschgräben und sich daran anschließenden Gruppen durchzogen. Hochwertige Biotoptypen wie Flußwatt-Röhricht und Flutrasen beschränken sich z. T. auf schmale Bänder am Ufer von Stör und Kremper Au.

### **7.3.2 Beschreibung des Ist-Zustandes**

Neben der Bestandsbeschreibung wird, soweit es für die Maßnahmenplanung erforderlich ist, auch eine Bewertung des Ist-Zustandes auf der Grundlage der UVS oder anderer vorliegender, planungsrelevanter Unterlagen vorgenommen.

### **7.3.2.1 Topographie**

Das Gelände des gesamten Maßnahmengebietes ist durchweg sehr eben und geht an der Stör z. T. in steile Abbruchkanten über. Der südliche Teil des Uhrendorfer Vorlandes ist von niedrigen Sommerdeichen eingepoldert.

Die Flächen des rechten Störufers (Uhrendorfer Vorland, Gemeinde Wewelsfleth) liegen auf einem Niveau von ca. +2,00 mNN bis ca. +3,00 mNN. Im Bereich hinter den Sommerdeichen betragen die Geländehöhen überwiegend nur etwa +2,00 mNN (s. Plan-Nr. 7.3-4). Die Höhenlage der Flächen am linken Störufer (Gemeinde Borsfleth) befindet sich zwischen ca. +1,75 mNN und ca. +3,00 mNN. Hier liegt ein verhältnismäßig großer Anteil der Flächen unter ca. +2,50 mNN. Diese Flächen konzentrieren sich im zentralen Bereich und bilden eine Senke mit Anschluß an die Kremper Au. Das Gelände fällt zum Landesschutzdeich hin bis auf ca. +1,75 mNN ab (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1997b).

### **7.3.2.2 Hydrologie und Entwässerung**

Der Einfluß der Tide auf die Stör wird durch das Sturmflutsperrwerk an der Störmündung geregelt. Das Mittlere Tidehochwasser beträgt ca. +1,47 mNN, das Mittlere Niedrigwasser ca. -1,26 mNN (SPERRWERKSBESCHREIBUNG). Das Sturmflutsperrwerk wird bei steigenden Wasserständen bei +2,50 mNN geschlossen, d. h. ca. einen Meter über dem Mittleren Tidehochwasser. Die diesem Wasserstand etwa entsprechenden Geländehöhen können dem Plan Höhenverhältnisse und hypothetische Wasserstände (s. Plan-Nr. 7.3-4) entnommen werden. Bei längeren Schließzeiten können hinter dem Sperrwerk jedoch auch höhere Wasserstände auftreten.

Die Entwässerung des Intensivgrünlandes erfolgt durch z. T. tidebeeinflusste Gräben und Gruppen. Im zentralen Bereich des linken Störufers wird die Entwässerung des Grünlandes teilweise durch Dränleitungen unterstützt.

### **7.3.2.3 Boden**

Das gesamte Maßnahmengebiet weist nach der UVS schluffige bis schluffig-sandige Kleimarschen auf. Dabei handelt es sich um gedüngte, gelegentlich gepflügte und gedränte Böden. Naturnahe Fluß-Schlickwatten und Fluß-Mischwatten einschließlich der tiefliegenden, ufernahen Marschen finden sich fast nur als schmale Streifen entlang der Stör und im Bereich der Kremper Au (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

### **7.3.2.4 Aktuelle Nutzungen**

Das gesamte Maßnahmengbiet, das teilweise eingepoldert ist, wird intensiv als Grünland genutzt. Eine kleinere Teilfläche wird auch ackerbaulich bewirtschaftet (s. Plan-Nr. 7.3-2). Die Uferbereiche der Stör sind bis auf das Parallelwerk und das Leitwerk am linken Ufer sowie Bühnenfelder, die sich im Mündungsbereich der Kremper Au konzentrieren, naturnah ausgebildet (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Darüber hinaus finden sich vereinzelt Bauschuttalagerungen, die möglicherweise der lokalen Ufersicherung dienen (linkes Störufer östlich der ehemaligen Fähranlegestelle).

### **7.3.2.5 Landschaftsbild**

Das Maßnahmengbiet stellt sich als eine weitläufige, von Gehölzreihen durchzogene Auenlandschaft dar, die durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung stark überformt ist. Aufgrund des geringen Vorkommens von naturraumtypischen Biotopen wie Röhrichten und Gehölzen der Weich- und Hartholzaue überwiegt die anthropogene Ausprägung deutlich. Allein die Stör und die Kremper Au mit ihren Saumstrukturen stellen ansatzweise naturraumtypische Biotoptypen dar (s. Plan-Nr. 7.3-2).

### **7.3.2.6 Flora**

Der Bestand der Biotoptypen im Bereich des Maßnahmengbietes ist im Bestandsplan (s. Plan-Nr. 7.3-2) und im Bewertungplan der Biotoptypen (s. Plan-Nr. 7.3-3) dargestellt. Die Darstellung der Biotoptypen erfolgte auf der Grundlage der Biotoptypenkartierung 1:5.000 (MATERIALBAND VI 1997). Die Angaben zum Bestand und die Bewertung der Biotoptypen basieren auf dem Fachgutachten Flora und Fauna, terrestrische Lebensgemeinschaften (MATERIALBAND VI 1997).

#### **• Vegetation**

Das Maßnahmengbiet wird fast ausschließlich von Intensivgrünland der Auen (GIA) der Wertstufe 4 (nicht wertvoll, aber entwicklungsfähig) eingenommen. Entlang des Störufers befinden sich brachgefallene Grünlandparzellen (GIAb; Wertstufe 3), in denen sich vereinzelt Röhrichtbestände entwickelt haben. Das Grünland wird von einem engen Netz aus zahlreichen Gräben, die im unmittelbaren Bereich der Stör und der Kremper Au als artenarme und nährstoffreiche Tide-Marschgräben (FGMt) kartiert wurden, und Gruppen durchzogen. Hochwertige Biotoptypen sind hier nur linear entlang der Stör und der Kremper Au in Form von Flußwatt-Röhrichten (FWR, Wertstufe 1) und teils seggen-, binsen- oder hochstaudenreichen Flutrasen (GFF, GNF; Wertstufe 3 bzw. 2) ausgebildet. Im randlichen Bereich einer ehemaligen Reetkuhle, die in Verbindung mit der Stör steht, wurde Landröhricht (NRS, Wertstufe 3) kartiert. Die Fließgewässer selbst sind als mäßig ausgebauter Fluß mit Tideeinfluß (Stör: Wertstufe 2) und naturnaher Marschfluß (Kremper Au: Wertstufe 1) ebenfalls sehr hochwertige Biotoptypen. Das Grünland im Bereich des linken Störufers wird von zwei

Baumreihen entlang der Wirtschaftswege durchzogen, die aus Eschen, Weiden, einheimischen Gehölzen, aber auch Hybridpappeln bestehen. Die Wirtschaftswege am rechten Störufer werden z. T. von Baumreihen aus Eschen und einheimischen Gehölzen gesäumt.

- **Gefährdete Pflanzenarten**

Entsprechend der vorherrschenden Vegetation (Intensivgrünland der Auen) sind am Unterlauf der Stör gefährdete Pflanzenarten fast ausschließlich im Bereich der Flußwatt-Röhrichte, die hier überwiegend aus Schilf aufgebaut werden, und vereinzelt an Gräben sowie in nassen Senken zu finden. Von den im Rahmen der UVS kartierten gefährdeten Pflanzenarten (s. Anhang 4.5-1) ist die Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) die am häufigsten im Maßnahmensgebiet vorkommende Art. Aber auch die in Schleswig-Holstein stark gefährdete Dreikant-Teichsimse (*Schoenoplectus triqueter*) sowie Wibel-Schmiele (*Deschampsia wibeliana*) und Ufer-Segge (*Carex riparia*) treten verstärkt in den Flußwatt-Röhrichten und Uferbereichen auf.

Auf den intensiv genutzten Grünlandflächen sind im Rahmen der Kartierung der UVS keine gefährdeten Arten nachgewiesen worden.

### 7.3.2.7 Fauna

- **Brutvögel**

In der Bewertungskarte der Brutgebiete der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) wird die gesamte Störniederung als lokal bis regional bedeutend gekennzeichnet. Auf dem weitläufigen Intensivgrünland des Maßnahmensgebietes wurden vereinzelt Kiebitze und Uferschnepfen nachgewiesen. In den Uferrandbereichen und Röhrichten der Stör, der Kremper Au und der Marschgräben treten noch Austernfischer, Rotschenkel und Teichrohrsänger (siehe Tab. 4.5-11) hinzu. Die größte Dichte an Brutvögeln weisen das Uhrendorfer Vorland und der Bereich um die Kremper Au auf.

- **Rastvögel**

Hinsichtlich der Rastvögel wird dem Maßnahmensgebiet laut UVS keine besondere Bedeutung zugewiesen. Im Rahmen von Gesprächen der BfG mit der Unteren Naturschutzbehörde in Itzehoe wurden ergänzende Beobachtungen und Anregungen des Kreisnaturschutzbeauftragten aufgenommen, die dem Gebiet eine gewisse Bedeutung als Rastplatz für Gänse, Limikolen, Schwäne und Enten zuweisen (WITTORF 1991).

- **Fische**

In der UVS wird die Stör hinsichtlich der Fischfauna als Nebenfluß mit besonderer ökologischer Bedeutung für die Stromelbe (z. B. als Reproduktions-, Rückzugs- und / oder Nahrungsgebiet) ausgewiesen.

- **Nacht- und Kleinschmetterlinge**

Im Maßnahmenggebiet wurden im Rahmen der UVS an zwei Stellen die Nacht- und Kleinschmetterlinge untersucht. Die Untersuchungsstandorte lagen zum einen im Deichvorland bei Uhrendorf (Wiesen und Weiden) und zum anderen in einem ca. 100 x 20 m kleinen Röhrichtbestand am mündungsnahen Ufer der Kremper Au. Die beiden Standorte wiesen mit 30 bzw. 23 Arten verhältnismäßig wenig Arten auf - die Spanne aller Untersuchungsstandorte liegt zwischen 14 und 147 Arten. Der Anteil an Rote Liste-Arten betrug 13 % bzw. nur 4 %. Dementsprechend wird der Standort im Uhrendorfer Vorland als verarmtes, noch entwicklungsfähiges Habitat und der Standort an der Kremper Au als stark verarmt und unter Beibehaltung der augenblicklichen Nutzung als begrenzt entwicklungsfähig eingestuft. Die Ursache für die geringe Artenanzahl ist vermutlich auf die gegenwärtige landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen, die auf beiden Standorten eine erhebliche Störung darstellt. Nach Angaben des UVS-Gutachters (ROLOFF, mdl. Mitt.) werden beide Standorte von Milchvieh und Jungtieren beweidet, die Mähwiesen wurden während des Untersuchungszeitraumes zweimal gemäht und besaßen nur einen geringen Blütenhorizont.

- **Uferbewohnende Käfer**

Uferbewohnende Käfer wurden am Unterlauf der Stör an einem Marschgraben mit Rohrglanzgras und Wasserschwaden sowie im Flußwatt-Röhricht am Unterlauf der Kremper Au im Bereich des Störufers untersucht. Die Situation an der Kremper Au - schmale, von Rindern zertretene Ufersäume - ist sehr ungünstig für uferbewohnende Käfer. Stenöke und schwerpunktmäßig in der Elbaue verbreitete Arten weisen hier nur einen Anteil von ca. 42 % auf. Ein zweiter Untersuchungsstandort an der Stör liegt stromaufwärts bei Beidenfleth (außerhalb des Untersuchungsgebietes) in einem von Intensivgrünland der Auen umgebenen Schilfmarschgraben, dessen Ufer im Gegensatz zum Standort an der Kremper Au gegen Beweidung und Vertritt abgezäunt wurde. Dieser Standort weist mit ca. 67 % einen besonders hohen Anteil an stenöken und schwerpunktmäßig in der Elbaue verbreitete Arten auf.

### 7.3.2.8 Schutzgebiete

Die Flächen im Niederungsbereich der Stör sind als **geplantes LSG** ausgewiesen. Schutzzweck ist die Erhaltung der Feuchtgebiete entlang der Stör.



### 7.3.3 Übergeordnete Planungen

Im **Landesraumordnungsplan für das Land Schleswig-Holstein (LROP)** von 1979 ist der Bereich um die Stör als ländlicher Gestaltungsraum ausgewiesen. Des weiteren ist das Gebiet als "Fremdenverkehrsentwicklungsraum im Landesinneren" dargestellt. In diesen Räumen ist unter Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Belastbarkeit eine stärkere Entwicklung von Fremdenverkehr und Erholung möglich.

Im **Regionalplan des Landes Schleswig-Holstein, Planungsraum IV (RegPl)** von 1984 ist die Störniederung als "Fremdenverkehrsentwicklungsraum im Landesinneren" und als "Gebiet mit besonderer landschaftlicher Erholungseignung" ausgewiesen.

Die Störmündung wird im **Landschaftsrahmenplan der Kreise Dithmarschen und Steinburg - Planungsraum IV (LRP)** von 1984 als "Gebiet mit besonderer ökologischer Funktion" ausgewiesen, in dem "der Zustand der Gesamtheit der Naturfaktoren weitgehend unberührt ist oder überwiegend von im ökologischen Sinne extensiven Nutzungsformen geprägt wird". In diesen Gebieten sollen nach Vorgabe des LRP "Maßnahmen nur durchgeführt werden, wenn sie den Zustand der Gesamtheit der natürlichen Faktoren nur unwesentlich verändern und nicht zu einer dauerhaften und erheblichen Belastung eines einzelnen Ökofaktors führen".

Desweiteren ist das Gebiet der Stör und Störmündung im LRP als "Entwicklungsbereich für Erholung" dargestellt, in denen Einrichtungen für Freizeit und Erholung vorrangig geschaffen werden sollen. Die Flächen an der Stör werden als geplantes LSG ausgewiesen. Der Schutzzweck dient der Erhaltung der Feuchtgebiete entlang der Stör.

Die Gewässerränder sind im LRP als "Gebiete mit besonderer Erholungseignung", die Flächen an der Stör als Überschwemmungsgebiet ausgewiesen.

Das Maßnahmengbiet ist im Rahmen der **Schutzgebiets- und Biotopverbundplanung des Landes Schleswig-Holstein** von 1995 als "Schwerpunktbereich" ausgewiesen. Schwerpunktbereiche "sind Hauptlebensraum gefährdeter Arten und Lebensgemeinschaften und sollen als Ausbreitungszentren für die Wiederbesiedlung bereits verarmter bzw. neu zu entwickelnder Lebensräume fungieren" (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1995a).

Im Entwurf des **Landschaftsplanes der Gemeinde Wewelsfleth** ist nur ein ca. 20 m breiter Geländestreifen entlang der Stör oberhalb des Sperrwerkes als Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft gekennzeichnet, da die außendeichs gelegenen Grünländer von der Landwirtschaft intensiv genutzt werden (GEMEINDE WEWELSFLETH 1996). Im **Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Wewelsfleth** vom 15.02.1985 ist das Gebiet im Störmündungsbereich als "Überschwemmungsgebiet" nach § 66 Landeswassergesetz ausgewiesen. Die übrigen Flächen um die Stör sind Flächen für die Landwirtschaft.

Im Außendeichsbereich der Stör wurden im Rahmen der Bearbeitung des **Landschaftsplanes** für die **Gemeinde Borsfleth** aufgrund der Bedeutung dieser Flächen für die intensive landwirtschaftliche Nutzung keine Bereiche zum Schutz, Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft ausgewiesen (GEMEINDE BORSFLETH 1996). Im **FNP der Gemeinde Borsfleth** vom 21.05.1980 sind die Flächen außerhalb der Ortsbereiche zum Teil als "Überschwemmungsgebiet" und als "Fläche für die Landwirtschaft" beschrieben.

Im Bereich des linken Störufers befinden sich drei größere **Kompensationsflächen** der **Stadt Glückstadt** mit einer Gesamtfläche von ca. 20 Hektar. Die Kompensationsplanung beinhaltet das teilweise Verschließen von Gräben und Grüppen und die Extensivierung der Grünlandnutzung.

### 7.3.4 Kompensations- und Entwicklungsziele

Die Planung des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems Schleswig-Holstein weist die Stör-Niederung und damit auch das Maßnahmengbiet aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten als "Überschwemmungsbereich der Auen" und als einen "Schwerpunktbereich" mit besonderem Entwicklungspotential aus.

Schwerpunktbereiche innerhalb der Verbundplanung sind in diesem Sinne "großflächige Gebiete zur Wiederherstellung beseitigter, repräsentativer naturbetonter Ökosysteme" (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1995a).

Sie sind gekennzeichnet als Gebiete, "die eine Neuentwicklung unterrepräsentierter Biotoptypen der jeweiligen Naturräume ermöglichen," bzw. "innerhalb derer im Kontakt zu Restlebensräumen möglichst komplette naturraumtypische Biotopkomplexe entwickelt werden können" (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1995a).

Übertragen auf das Maßnahmengbiet bedeutet die Umsetzung der Verbundplanung die möglichst komplette Entwicklung naturraumtypischer Biotopkomplexe bzw. die Neuentwicklung des Naturraums der "Aue" als unterrepräsentiertem Biotoptyp mit den damit verbundenen Lebensräumen wie Weich- und Hartholzaue sowie von Röhrichten.

Die Entwicklungsziele der Schutzgebiets- und Biotopverbundplanung für diesen Naturraum decken sich mit den Erfordernissen der Kompensationsplanung, die den Eingriff u. a. in Tide-Weiden-Auwald und Röhrichte auszugleichen hat.

Auch die Bestandssituation des Maßnahmengbietes bietet sich für die Entwicklung des Lebensraumes "Aue" und die Aufwertung der gegenwärtigen Situation im Rahmen der Kompensation an, und zwar auf Grund der

- störungsfreien Lage innerhalb von zwei Flußschlingen im Überschwemmungsbereich der Stör,
- aperiodisch durch das Sturmflutsperrwerk eingeschränkt einschwingenden Tide bis maximal ca. +2,50 mNN (MThw = ca. +1,50 mNN), die sich über die Kremper Au und die tidebeeinflussten Marschgräben fortsetzt,
- topographischen Situation mit Höhenlagen, die z. T. großflächig unter +2,50 mNN liegen und noch von der Tide erreicht werden können,
- in Ansätzen vorhandenen Strukturen einer Aue (Gehölze, Röhrichte),
- durch intensive landwirtschaftliche Nutzung stark überformten und anthropogen überprägten Auen-Landschaft.

Darüber hinaus eignen sich im Bereich des rechten Störufers die eingepolderten, intensiv genutzten Grünländer mit Geländehöhen unter ca. +2,50 mNN nach Öffnung der Sommerdeiche für eine Vernässung durch die aperiodisch maximal einschwingende Tide.

Ein weiteres Aufwertungspotential für die Flächen mit Grünlandnutzung besteht in einer durch Nutzungsextensivierung bzw. -aufgabe bedingten reduzierten Belastung des Bodens, des Grundwassers und der angrenzenden Gewässer mit Nährstoffen. Zudem ermöglicht sowohl die Nutzungsaufgabe als auch die Extensivierung den Ablauf natürlicherer Bodenbildungsprozesse, insbesondere bei Wiederherstellung des Tideeinflusses und somit auch in dieser Hinsicht eine Aufwertung des Schutzgutes "Boden".

Durch die Vernässung und Extensivierung des Grünlandes sowie die Entwicklung naturnäherer Uferbereiche entlang der Stör, Kremper Au und den Marschgräben erfahren auch die aquatischen Lebensgemeinschaften (insbesondere Fische) eine Stärkung ihrer Funktion als Nahrungs-, Reproduktions- und Rückzugsgebiet.

In Zusammenfassung der nachfolgend näher erläuterten Entwicklungsziele lassen sich für das linke und rechte Störufer folgende Entwicklungsziele ableiten:

|                        |
|------------------------|
| <b>Linkes Störufer</b> |
|------------------------|

|   |
|---|
| <b>Entwicklung einer von standorttypischem Extensivgrünland geprägten Auenlandschaft mit ausgedehnten Röhrichtbeständen entlang der Stör und an der Kremper Au unter Berücksichtigung der Ansprüche von Rastvögeln und Wiesenbrütern sowie einem ausgedehnten Auwald- / Röhrichtkomplex im Einflußbereich der Tide.</b> |
|---|

|                         |
|-------------------------|
| <b>Rechtes Störufer</b> |
|-------------------------|

|  |
|--|
| <b>Entwicklung einer offenen, ungekammerten und von standorttypischem, mäßig feuchtem Extensivgrünland geprägten Auenlandschaft im Einflußbereich der Tide als wichtiger Rastzone für Zugvögel im Bereich der Stör, die im Zusammenhang mit der Elbe eine Leitlinie im Vogelzug darstellt, als Lebensraum für Wiesenbrüter, uferbewohnende Käfer sowie Nacht- und Kleinschmetterlinge insbesondere in den randlichen Röhrichten.</b> |
|--|

Die Umsetzungsmöglichkeiten für diese Entwicklungsziele werden im folgenden für die Bereiche des **linken Störufers** (Gemeinde Borsfleth) und des **rechten Störufers** (Uhrendorfer Vorland, Gemeinde Wewelsfleth) näher erläutert.

- **Entwicklungsziele - Linkes Störufer**

Der Einflußbereich der aperiodisch maximal einschwingenden Tide (bis ca. MThw +1 m, d. h. bis ca. +2,50 mNN) beschränkt sich im Bereich des linken Störufers auf einen schmalen Uferaum entlang der Stör, der Kremper Au und einzelner Gräben sowie auf eine ausgedehnte Geländesenke im zentralen Bereich dieser Flußschlinge, die zwischen zwei mit Bäumen gesäumten Wirtschaftswegen liegt (s. Plan-Nr. 7.3-5).

Diese tidebeeinflussten Bereiche weisen Standortpotentiale zur Entwicklung naturnäherer Lebensgemeinschaften auf, die sich jedoch aufgrund der gegenwärtigen landwirtschaftlichen

Nutzung und der damit verbundenen Maßnahmen zur Entwässerung des Gebietes, durch das Auflanden von Gräben und Grüben usw., nicht einstellen können. Durch eine Herausnahme der landwirtschaftlichen Nutzung aus den tieferliegenden zentralen Flächen, verbunden mit einer stärkeren Wiederanbindung vorhandener Grabensysteme (durch Aufweitung und Räumung von stark verschlickten Gräben) an die Kremper Au könnten dort wieder großflächig naturraumtypische Auebiotope entstehen. Die vorhandenen wertvollen Biotopstrukturen an der Kremper Au bleiben durch diese Maßnahmen erhalten. Entlang der noch vom MThw beeinflussten, abgeflachten Grabenränder können sich Flußwatt-Röhrichte einstellen, die in den höher gelegenen, seltener überfluteten Bereichen in einen Komplex aus Röhrichten und Gehölzbeständen mit Auwaldcharakter (Auwald- / Röhrichtkomplex) übergehen.

Im von der Tide nicht mehr überfluteten Bereich ist im Anschluß an diesen Auwald- / Röhrichtkomplex die Entwicklung von Eichen-Mischwald als Ersatzgesellschaft für die ursprüngliche Hartholzaue möglich. Die eigentlich anschließende Hartholzaue wird sich aufgrund der Schließhöhe des Sperrwerks (ca. +2,50 mNN) und den damit weitestgehend entfallenden Überflutungshöhen von  $> \text{MThw} + 1,00 \text{ m}$  in charakteristischer Ausprägung nicht mehr einstellen.

Außerhalb dieses tieferliegenden zentralen Bereiches, der u. a. durch die beiden gehölzgesäumten Wirtschaftswege begrenzt wird, soll die Grünlandnutzung des Gebietes in einer extensiven Form weitergeführt werden, um einen höheren Reichtum insbesondere stromtaltypischer Arten in diesem Gebiet zu ermöglichen, gleichzeitig aber auch um die gegenwärtige Bedeutung für Brut- und Rastvögel zu erhalten und zu steigern.

#### • **Entwicklungsziele - Rechtes Störufer**

Auch auf dem rechten Störufer unterliegt nur ein schmaler Ufersaum dem Einfluß der aperiodisch maximal einschwingenden Tide, da das ufernahe Gelände durch Sommerdeiche eingepoldert und überwiegend von Intensivgrünland der Auen eingenommen ist. Dessen Entwicklung ist aufgrund der aktuellen intensiven Nutzung und der damit verbundenen Degradation des Bodens sowie der Artenarmut stark eingeschränkt. Diesem Grünland entlang der Stör wird jedoch eine gewisse Bedeutung als Rastplatz für Gänse, Limikolen, Schwäne und Enten zugemessen. Zudem konzentrieren sich hier die wenigen in diesem Gebiet nachgewiesenen ästuartypischen Brutvögel. Im Vordergrund der Entwicklung steht daher der Erhalt der Grünlandnutzung. Eine Aufwertung der Flächen ist durch eine extensivere Nutzungsform und eine verstärkte Vernässung möglich. Zu diesem Zweck sind die in diesem Bereich vorhandenen Sommerdeiche an drei Stellen zu öffnen.

Für das höher gelegene, nicht von der Tide beeinflusste Grünland ist ebenfalls eine Nutzungsextensivierung geplant. Durch die großflächige Rücknahme des anthropogenen Einflusses besteht somit auch in diesem Teil des Maßnahmengbietes die Möglichkeit einer Aufwertung des Bodens.

Aufgrund der Bedeutung des Grünlandes im Uhrendorfer Vorland als Rastplatz für Gänse, Limikolen, Schwäne und Enten wird bei der Planung auf die Entwicklung von ausgedehnten Röhrichtern verzichtet, um eine Vergrämung der vorgenannten Vögel zu vermeiden. Eine Entwicklung von Röhricht innerhalb der das Grünland durchziehenden Gräben ist nur bis zur Oberkante der Grabenböschungen geplant und darüber hinaus in den nördlichen störnähern Bereichen. Damit kann die Situation für uferbewohnende Käfer sowie Klein- und Nachtschmet-



terlinge, aber auch als Rast-, Nahrungs- und Brutgebiet für zahlreiche Vogelarten deutlich verbessert werden.

### 7.3.5 Maßnahmenplanung

#### 7.3.5.1 Tidewasserstände und Überflutungsflächen

Zur Umsetzung der Entwicklungsziele sind Maßnahmen zur Verbesserung des Tideeinflusses (z. B. Aufweiten verlandeter Gräben und Gruppen, Öffnen von Sommerdeichen) und landschaftspflegerische Maßnahmen zur Entwicklung der geplanten Lebensräume erforderlich (s. Plan-Nr. 7.3-5).

Zur Erfassung der derzeitigen Situation und Abschätzung der veränderten Standortverhältnisse nach Durchführung der Maßnahmen zur Verbesserung des Tideeinflusses wurde auf der Grundlage eines Höhenpunktrasters von 50 x 50 m ein digitales Gelände- bzw. Höhenmodell erstellt (s. Plan-Nr. 7.3-4), das für die Abschätzung der standörtlichen Veränderungen ausreicht. Es stellt jedoch keine exakten Abgrenzungen dar, da die kleinräumig wechselnden Reliefstrukturen nur mit sehr hohem Vermessungsaufwand erfaßt werden könnten (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1997b).

Anhand des digitalen Gelände- bzw. Höhenmodells wurde abgeleitet, welche Flächen im Kompensationsgebiet bei bestimmten Wasserständen überflutet werden können. Diese hypothetische Überflutung von Flächen bezieht sich ausnahmslos auf die aus dem Höhenraster errechneten Geländehöhen. Faktoren der Reibung, der Strömungsgeschwindigkeit usw. wurden nicht berücksichtigt.

Auf der Grundlage des Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuchs von 1993 wurden die Tidewasserstände der Pegel Kasenort und Glückstadt ausgewertet (AMT STROM- UND HAFENBAU 1996e). Unter Zuhilfenahme des Pegels Kasenort, der sich an der Stör ca. 17,5 km oberhalb des Kompensationsgebietes befindet, und des Pegels Glückstadt ergibt sich bei den nachfolgenden Tidewasserständen (s. Plan-Nr. 7.3-4), gemittelt für die Jahre 1984-1993, die folgende Häufigkeit eines Eintretens (s. Tabelle 7.3-1):

| <b>Tabelle 7.3-1: Vergleich von Tidewasserstand und Häufigkeit des Eintretens gemittelt für die Jahre 1984-1993 für die Pegel Kasenort und Glückstadt</b> |                        |                         |                        |
|---|------------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Pegel Kasenort</b>   |                        | <b>Pegel Glückstadt</b> |                        |
| Wasserstand   | Häufigkeit (1984-1993) | Wasserstand             | Häufigkeit (1984-1993) |
| +2,40 mNN   | 5                      | +2,40 mNN               | 28                     |
| +2,20 mNN   | 33                     | +2,20 mNN               | 48                     |
| +2,00 mNN   | 72                     | +2,00 mNN               | 83                     |
| +1,80 mNN   | 158                    | +1,80 mNN               | 153                    |

### 7.3.5.2 Maßnahmen zur Verbesserung des Tideeinflusses

Die Maßnahmen zu Verbesserung des Tideeinflusses stellen einmalige Maßnahmen dar, um die Tide möglichst weit in das Maßnahmengbiet einschwingen zu lassen. Anschließend soll sich ein ungestörtes Rinnensystem - auch im Bereich des Grünlandes - entwickeln, indem auf Grabenräumungen weitestgehend verzichtet wird.

Getrennt in den Bereich des linken Störufers (Gemeinde Borsfleth) und des rechten Störufers (Gemeinde Wewelsfleth, Uhrendorfer Vorland) sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

#### 7.3.5.2.1 Linkes Störufer

Auf dem linken Störufer soll durch Verbesserung des Tideeinflusses eine optimierte Anbindung der vorhandenen Grabensysteme untereinander und insbesondere mit der Kremper Au erreicht werden. Die sich an die Gräben anschließenden Gruppen sind durch entsprechende Maßnahmen ebenfalls stärker an die Tide anzubinden, damit sich als Voraussetzung für die Entwicklung von zu kompensierenden Lebensgemeinschaften eine insgesamt stärkere Vernässung auf einer möglichst großen zusammenhängenden Fläche einstellen kann.

- **Durchgängigkeit von Gräben herstellen**

Ein Teil der Gräben in den tieferliegenden zentralen Flächen ist in Verlandung begriffen. Dadurch ist die Verbindung zwischen diesen Gräben und der Kremper Au eingeschränkt. Um künftig ein möglichst ungehindertes Einschwingen der Tide zu erreichen, sind die Gräben teilweise aufzuweiten und in optimierter Form wieder untereinander zu verbinden (s. Plan-Nr. 7.3-5).

Die Aufweitung der Gräben soll nur an Engstellen im unbedingt notwendigen Umfang erfolgen und ist jeweils nur an einer Uferseite vorzunehmen. Eine Wiederbesiedlung kann so von der gegenüberliegenden Seite aus erfolgen.

- **Verbinden von Gruppen und Gräben**

Von den Gräben ausgehend soll die weitere Vernässung großflächig und mit einer möglichst großen Häufigkeit erfolgen. Zu diesem Zweck sind vorhandene, von den Gräben z. B. durch eine Überwegung abgetrennte Gruppen durch Geländeabtrag an die vorgelagerten Gräben anzubinden (s. Plan-Nr. 7.3-5). Bei der Anbindung der Gruppen ist eine Sohlschwelle aus dem anstehenden Kleiboden zu belassen, welche die entwässernde Wirkung bei Ebbe einschränken bzw. den Niederschlag zur Vernässung in den Flächen zurückhalten soll. Vorhandene Dränrohre sind zu schließen (s. Schnitt 1 in Plan-Nr. 7.3-6).

Im westlichen Bereich des Maßnahmengbietes sind vorhandene Gruppen an einen vorgelagerten tidebeeinflussten Graben anzuschließen. Die Flächen sind der natürlichen Entwicklung zu Röhrichten zu überlassen.

- **Geländeabtrag und Anlage von Geländemulden**

Innerhalb des tiefergelegenen Geländes im zentralen Teil des Maßnahmengbietes befindet sich eine Ackerfläche, die Geländehöhen von ca. +2,00 mNN bis ca. +2,30 mNN aufweist.

Diese Ackerfläche soll in Teilbereichen auf ca. +2,00 mNN abgetragen und leicht ausgemuldet werden, um eine häufigere Überflutung und stärkere Vernässung zu erreichen (s. Plan-Nr. 7.3-5 und Schnitt 2 in Plan-Nr. 7.3-6). Durch den Abtrag auf ca. +2,00 mNN kann sich die Überflutungshäufigkeit der Fläche deutlich über ca. 18 Überflutungen pro Jahr erhöhen. Die weitere Ausformung der Fläche ist der Tidedynamik zu überlassen. Dies trägt in Verbindung mit der stärkeren Vernässung der Flächen zur Förderung der Eigenentwicklung des geplanten Tide-Weiden-Auwaldes und von Röhricht bei. Der anfallende Ackerboden ist abzufahren und kann z. B. über eine sog. "Erdbörsen" einer Nutzung an anderer Stelle zugeführt werden.

- **Abflachen von Uferbereichen an der Kremper Au**

Am linken Ufer der Kremper Au (s. Plan-Nr. 7.3-5) ist das z. T. sehr steile Ufer im Anschluß an vorhandene Abflachungen in kleineren Abschnitten auf einer Breite von ca. 5 m mit einem Verhältnis von ca. 1:5 flach abzuböschern und der Sukzession zu überlassen (s. Schnitt 3 in Plan-Nr. 7.3-6).

### 7.3.5.2.2 Rechtes Störufers

Der Einflußbereich der maximal wirksamen Tidewasserstände (MThw +1 m, d. h. bis ca. +2,50 mNN) beschränkt sich im Bereich des rechten Störufers (Uhrendorfer Vorland) auf einen schmalen Ufersaum entlang der Stör.

Eine Aufwertung dieser Situation soll durch die Anbindung des hinter dem Sommerdeich liegenden Intensivgrünlandes an die Tide und die damit verbundene stärkere Vernässung erfolgen.

- **Öffnen des Sommerdeichs**

Die Anbindung des hinter dem Sommerdeich liegenden Intensivgrünlandes der Auen an die Tide erfolgt durch das Öffnen von drei Poldern. Dabei ist der jeweilige Polder im Bereich vorhandener Prielarme durch Geländeabtrag zu öffnen (s. Plan-Nr. 7.3-6). In Anlehnung an die bestehenden Prielarme ist eine Sohlbreite von ca. 2 m und ein Böschungsverhältnis von ca. 1:5 vorgesehen.

Die Sohlhöhe im Öffnungsbereich orientiert sich an der Sohlhöhe der anschließenden Gräben. Bei einer durchschnittlichen Geländehöhe des Sommerdeichs von ca. +2,80 mNN ergibt sich eine Gesamtbreite der Öffnung von ca. 20 Metern (s. Schnitt 4 in Abb.-Nr. 7.3-6). Beim Geländeabtrag anfallender Boden ist zum Schließen von Gräben und Gruppen zu verwenden. Der verbleibende, überschüssige Boden ist abzufahren.

Mit dem Öffnen des Sommerdeichs soll eine stärkere Vernässung der Grünlandflächen bis zu einer Geländehöhe von ca. +2,50 mNN auf etwa 16 Hektar erreicht werden.

### 7.3.5.3 Landschaftspflegerische Maßnahmen

#### 7.3.5.3.1 Linkes Störufer

Mit den Maßnahmen zur Verbesserung des Tideeinflusses werden Voraussetzungen für die Entwicklung von Lebensgemeinschaften geschaffen, die durch die Eingriffe betroffen sind. Mit Hilfe landschaftspflegerischer Maßnahmen sollen sich, ausgehend von den Ufern der Stör, entlang der Kremper Au und den angeschlossenen Gräben Flußwatt-Röhricht und mit zunehmender Geländehöhe auch Landröhrichte einstellen, die innerhalb des zentralen Bereiches in Gehölze des Tide-Weiden-Auwaldes übergehen werden. Außerhalb dieses Gebietes und störnäher Bereiche, die der Entwicklung zu Röhrichten vorbehalten bleiben, wird die Grünlandnutzung in extensiver Form weitergeführt.

##### • Maßnahmen zur Entwicklung von Röhrichten

Die Entwicklung autotypischerer Biotope, wie Flußwatt-Röhricht und Landröhricht (Schilf-, Rohrglanzgras-, Wasserschwaden- und Rohrkolben-Landröhrichte) in Begleitung von Hochstaudenfluren, wird nach der landwirtschaftlichen Nutzungsaufgabe in Geländevertiefungen erfolgen, die sich unter ca. +2,50 mNN befinden und damit noch einer gewissen Vernässung durch den Tideeinfluß unterliegen (s. Plan-Nr. 7.3-5). Diese Bereiche befinden sich vorwiegend entlang der Stör, im Anschluß an die Kompensationsflächen der Stadt Glückstadt, der Kremper Au und im Bereich der tidebeeinflussten Gräben im zentralen Bereich des linken Störufers. Um die Entwicklung von Landröhricht zu fördern, ist die Grünlandnarbe z. T. aufzureißen. Die Entwicklung von Röhricht erfolgt im Rahmen einer gelenkten Sukzession (s. Kapitel 7.3.6 Pflegemaßnahmen).

Die Nutzungsaufgabe im Uferbereich begünstigt neben der Entwicklung von Flußwatt-Röhricht die Ansiedlung weiterer gefährdeter, insbesondere stromaltypischer Pflanzenarten. Die Verbreitung der bereits in den Uferbereichen des Kompensationsgebietes z. T. vorkommenden und gefährdeter Pflanzenarten wie der Dreikant-Teichsimse (*Schoenoplectus triquetra*), der Wibel-Schmiele (*Deschampsia wibeliana*) und der Ufer-Segge (*Carex riparia*) werden in ihrem Bestand gefördert. Darüber hinaus wird sich die Situation der Nacht- und Kleinschmetterlinge sowie der uferbewohnenden Käfer verbessern, die flache Ufer mit Röhricht zwischen den Weideflächen und dem Gewässerverlauf oder breitere, vor Vertritt geschützte, die Weiden durchziehende und mit Röhricht bestandene Gräben bevorzugen (MATERIALBAND VI, 1997). Die Entwicklung von Röhricht schafft zudem Rastplätze für manche Zugvogelarten.

Damit es aber zu keinem Zielkonflikt mit dem Erhalt von weitläufigem, offenem Grünland als Rastplatz für Zugvögel und Bruthabitat für Wiesenvögel kommt, beschränkt sich die Planung entlang der Kremper Au auf das Abflachen einzelner Uferabschnitte und das Auszäunen ca. 5 m breiter Uferstreifen zur Entwicklung von Röhricht. So bleibt auch die Grünlandfläche rechts- und linksseitig der Kremper Au für Wiesenvogelarten, wie die hier vorkommende Uferschnepfe, die offene Gräben und Uferbereiche als Nahrungshabitat benötigt, als Bruthabitat in ihrer Weitläufigkeit erhalten.

Bei einer Gesamtfläche von ca. 50 ha, die für die Entwicklung von Röhricht auf dem linken Störufer vorgesehen ist, entfallen ca. 21 ha auf Flächen über +2,50 mNN und ca. 29 ha auf Flächen unter +2,50 mNN. Ein Großteil der tidebeeinflussten Röhricht-Flächen unter +2,50 mNN befindet sich mit ca. 19 ha im Bereich des nachfolgend beschriebenen Auwald- / Röhrichtkomplexes.



• **Maßnahmen zur Entwicklung eines Auwald- / Röhrichtkomplexes**

Die ausgedehnte Geländesenke im zentralen Bereich des linken Störufers weist Geländehöhen zwischen ca. +1,75 bis ca. +2,50 mNN auf und kann aufgrund dieser Höhensituation aperiodisch überflutet werden. Das Einschwingen der Tide erfolgt dabei über die Kremper Au und die tidebeeinflussten Marschgräben. Die Entwässerung der Geländesenke erfolgt auf dem umgekehrten Weg über die Gruppen, die tidebeeinflussten Gräben und die Kremper Au als Vorfluter. Die Gruppen liegen z. T. ca. 0,50 bis 1,00 m tiefer als die umgebenden Gruppenrücken.

Die vorhandenen Geländehöhen innerhalb der Geländesenke und die Angaben zur Häufigkeit des Eintretens bestimmter Wasserstände durch Pegel im Umfeld des Kompensationsgebietes (s. Tabelle 7.3-1) lassen den Schluß zu, daß sich ohne landwirtschaftliche Nutzung in diesem Bereich Gehölze des Tide-Weiden-Auwaldes sowie Röhrichte einstellen werden.

Aufgrund dieser Einschätzung und der vorhandenen randständigen Baumreihen (keine zusätzliche Vergrämung von Zug- oder Wiesenvögeln) bietet sich an dieser Stelle die Möglichkeit, einen Tide-Weiden-Auwald in Kombination mit Flußwatt-Röhricht entlang der Tidegräben und daran anschließendem Landröhricht (Schilf-, Rohrglanzgras-, Wasserschwaden- und Rohrkolben-Landröhricht) zu entwickeln. Die Entwicklung eines derartigen Auwald- / Röhrichtkomplexes schafft einen potentiell hochwertigen Lebensraum für typische Brutvögel wie z. B. Pirol und Nachtigall im Weichholz-Auwald, Lebensräume für z. B. Schilfrohrsänger und Sumpfrohrsänger in Schilfröhrichten und Hochstaudenfluren sowie Lebensräume für die Bekassine im Übergangsbereich zwischen extensivem Grünland und Röhricht. Aber auch andere typische und z. T. gefährdete Tier- und Pflanzenarten können hier einen ungestörten, naturraumtypischen Lebensraum finden. Mit der Entwicklung des ca. 19 ha großen Auwald- / Röhrichtkomplexes auf der vorhandenen, intensiv genutzten Acker- und Grünlandfläche erfährt die aktuelle Situation somit eine deutliche Aufwertung.

Zur Förderung der Entwicklung des Tide-Weiden-Auwaldes sind Initialpflanzungen vorgesehen, der Vorrang wird jedoch der Eigenentwicklung eingeräumt (s. Plan-Nr. 7.3-5).

Die **Initialpflanzung** soll vorwiegend durch das Pflanzen von Weiden-Setzstangen autochthonen Ursprungs erfolgen. Für die Initialpflanzung kommen insbesondere die Bereiche in Frage, die aufgrund der Geländesituation von der Tide seltener erreicht werden (Bereich der Geländehöhen zwischen ca. +2,40 mNN und +2,50 mNN). Die Verwendung von Baumschulware sollte aufgrund des schwierigen Nachweises der autochthonen Herkunft unterbleiben. Die Setzstangen sind nach Rücksprache mit der zuständigen Fachbehörde (UNB) an der Stör zu werben. Darüber hinaus können Pflanzgärten vor Ort angelegt werden, in denen längerfristig das notwendige Pflanzmaterial heranwachsen und geworben werden kann. Als typische Arten des Biotoptyps Tide-Weiden-Auwald kommen in Betracht: Silber-Weide (*Salix alba*), Bruch-Weide (*Salix fragilis*), Hohe Weide (*Salix x rubens*), Purpur-Weide (*Salix purpurea*), Korb-Weide (*Salix viminalis*), und Mandel-Weide (*Salix triandra*).

Die **Eigenentwicklung** von Gehölzen des Tide-Weiden-Auwaldes ist insbesondere innerhalb der anzulegenden Geländemulden und auf der vorhandenen Ackerfläche sowie auf Flächen vorgesehen, die aufgrund ihrer tieferen Lage im Randbereich von Gräben und Gruppen einen häufigeren Kontakt zum Tidegeschehen aufweisen. Sofern in diesen Bereichen nicht bereits eine Vegetationsdecke fehlt (Acker), sind die Flächen durch jeweils kleinflächiges Entfernen der Grasnarbe so herzurichten, daß sich Weidengehölze auf dem Rohboden mittels angeschwemmter Zweige und Aststücke bzw. durch Samenflug ansiedeln können.

- **Maßnahmen zur Entwicklung von Eichen-Mischwald**

Im von der Tide nicht mehr überfluteten Bereich (östlich des geplanten Auwald- / Röhrichtkomplexes) ist im Anschluß an die Gehölzreihen des Wirtschaftsweges die Entwicklung von Eichen-Mischwald mit einer Fläche von ca. 3 ha geplant (s. Plan-Nr. 7.3-5). Der Eichen-Mischwald ist aufgrund der hier fehlenden Überflutung eine Ersatzgesellschaft der Hartholzaue und dient an dieser Stelle dem Ersatz des beeinträchtigten Biotoptyps "Tide-Weiden-Auwald". Für die Initialpflanzung kommen als typische Arten des Eichen-Mischwaldes in Betracht: Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Feld-Ulme (*Ulmus minor*), Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*) und Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*).

- **Maßnahmen zur Entwicklung von standorttypischem Extensivgrünland als hochwertigem Lebensraum für Rastvögel und Wiesenbrüter**

Dem Kreisnaturschutzbeauftragten zufolge bildet die Stör im Zusammenhang mit der Elbe eine Leitlinie im Vogelzug, so daß die Bewahrung bestehender Rastzonen von Bedeutung ist. Diese Bedeutung steigt noch durch die Rastplatzverluste bzw. -beeinträchtigungen im Elberaum u.a. durch Vordeichungen, Ausbau der Deichwege und Besucherverkehr. Grau-, Bläß- und Saatgänse, die hier rasten, weisen jedoch hohe Fluchtdistanzen auf und rasten und weiden nur auf weitläufigen, offenen Flächen. Dies betrifft u.a. den Mündungsbereich der Kremper Au.

Aus faunistischer Sicht kommt dem Grünland entlang der Kremper Au deshalb eine gewisse Bedeutung als Rastplatz für Gänse, Limikolen, Schwäne und Enten zu. Zudem konzentrieren sich hier die wenigen nachgewiesenen ästuartypischen bzw. gefährdeten Brutvögel (u.a. Uferschnepfe).

Diese Situation läßt sich u.a. durch eine extensivere Grünlandnutzung und eine verstärkte Vernässung der Flächen, die von der aperiodisch maximal einschwingenden Tide noch erreicht werden, wesentlich aufwerten.

In den höher gelegenen Bereichen (ca. 112 ha), d. h. auf den Flächen  $> +2,50$  mNN, besteht aufgrund der bisherigen intensiven Nutzung und der damit verbundenen Degradation des Bodens (Gefügeveränderungen, Nährstoffanreicherung) sowie dem Fehlen typischer Feuchgrünlandarten nur ein relativ geringes Potential zur Entwicklung von artenreichem Extensivgrünland wie z. B. Sumpfdotterblumenwiesen. Eine Möglichkeit der Aufwertung dieser höher liegenden Flächen liegt jedoch in der Entwicklung von Kleinstrukturen (Entwickeln von Altgrassäumen sowie von Altgras- und Hochstaudeninseln) zur Erhöhung der Strukturvielfalt und des Blütenreichtums (Förderung wirbelloser Tierarten). Dabei ist der weitläufige Charakter der Landschaft zu erhalten.

Innerhalb der Flächen, die von den maximalen Tidewasserständen noch erreicht werden (ca. 26 ha), wird eine stärkere Durchfeuchtung des Grünlandes zur Förderung der Habitatbedingungen für Brut- und Rastvögel angestrebt. Um die Durchfeuchtung des Grünlandes zu verbessern, sind die Gräben und vorhandenen Dränleitungen zu schließen. Durch die Rückhaltung von Niederschlägen in Kombination mit den möglichen Überflutungen durch Tidehochwässer ergibt sich so eine zusätzliche Vernässung. Das so erreichte höhere Feuchteregime erleichtert die Nahrungsaufnahme beim Stochern und bewirkt eine Verzögerung der Vegetationsentwicklung zur Brutzeit von Wiesenvogelarten, die niedrigwüchsige Grünlandstandorte als Bruthabitat bevorzugen. Zum Schließen der Gräben kann ein Teil des Kleibodens verwendet werden, der z. B. beim Abflachen der Böschungen der Kremper Au anfällt.

Weitere Maßnahmen zur Extensivierung der Grünlandnutzung werden in Kapitel 7.3.6 "Pflegemaßnahmen" beschrieben.

- **Entfernen von Bauschutt**

Der in größerem Umfang östlich der ehemaligen Fähranlegestelle vorkommende Bauschutt ist zu entfernen. Das Gelände ist zur Entwicklung von Flußwatt-Röhricht flach auszuprofilieren (s. Plan-Nr. 7.3-5).

### 7.3.5.3.2 Rechtes Störufer

- **Maßnahmen zur Entwicklung von Röhrichten**

Aufgrund der Bedeutung des Grünlandes im Uhrendorfer Vorland als Rastplatz für Gänse, Limikolen, Schwäne und Enten wird bei der Planung auf die Entwicklung von ausgedehnten Röhrichtflächen in diesem Bereich verzichtet, um eine Vergrämung dieser Vögel zu vermeiden.

Die flächenhafte Entwicklung von Röhricht ist nur in den nördlichen, störnahen Bereichen beabsichtigt. Im Anschluß an eine ehemalige, bereits mit Röhricht bestandene "Reetkuhle" wird sich nach Aufgabe der landwirtschaftlichen Grünlandnutzung und im Rahmen einer gelenkten Sukzession Röhricht einstellen (s. Plan-Nr. 7.3-6). Diese Flächen sollten zum Schutz vor Viehtritt gegen die angrenzenden Flächen abgezaunt werden. Um die Entwicklung von Landröhricht zu fördern, ist die Grünlandnarbe stellenweise aufzureißen.

Aufgrund der Bedeutung des Grünlandes für die Avifauna ist im gesamten Bereich des rechten Störufers die Entwicklung von Röhricht nur in einem geringen flächenhaftem Umfang von ca. 4,5 ha geplant.

- **Maßnahmen zur Entwicklung von standorttypischem Extensivgrünland als hochwertigem Lebensraum für Rastvögel und Wiesenbrüter**

Ebenso wie der Bereich um die Kremper Au kommt dem Grünland im Uhrendorfer Vorland aus faunistischer Sicht eine gewisse Bedeutung als Rastplatz für Gänse, Limikolen, Schwäne und Enten zu. Hier brüten auch vereinzelt ästuartypische Wiesenvögel.

Diese durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung stark beeinträchtigte Situation kann durch eine extensivere Grünlandnutzung und eine verstärkte Vernässung wesentlich aufgewertet werden. Um die Vernässung des Grünlandes u. a. für Wiesen- und Rastvögel zu fördern, sind die Sommerdeiche zu öffnen und darüber hinaus die Gruppen zu schließen, die sich innerhalb der Flächen befinden, die von der maximal einschwingenden Tide zeitweise noch erreicht werden (ca. 15,5 ha). Durch die Überflutung des Geländes und die Rückhaltung von Niederschlägen ergibt sich so eine zusätzliche Vernässung und größere Aufwertung der Flächen für Brut- und Rastvögel. Zum Schließen der Gruppen kann ein Teil des Kleibodens verwendet werden, der z. B. beim Abflachen der Böschungen der Kremper Au anfällt. Vorkommende Dränleitungen sind zu schließen.

Für das höher gelegene, nicht von der Tide beeinflusste Grünland (ca. 84 ha) ist ebenfalls eine Nutzungsextensivierung und das stellenweise Schließen von Gruppen und Dränleitungen geplant. Durch die großflächige Verringerung des anthropogenen Einflusses besteht somit auch in diesem Teil des Maßnahmensgebietes, das in extensiver Form weiter genutzt werden soll, die Möglichkeit der Aufwertung des Schutzgutes "Boden".

Weitere Maßnahmen zur Extensivierung der Grünlandnutzung werden in Kapitel 7.3.6 "Pflegemaßnahmen" beschrieben.

### 7.3.6 Pflegemaßnahmen

Eine ausführliche Herleitung und Beschreibung der nachfolgend aufgeführten Pflegemaßnahmen ist dem Anhang zu entnehmen (s. Anhang 7-1).

#### **Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung**

Zur Extensivierung der Grünlandnutzung sind zwei Varianten vorgesehen, die sich aufgrund des Tideinflusses unterscheiden (s. Tab. 7.3-2). Auf Flächen, die von der aperiodisch maximal einschwingenden Tide (< ca. 2,50 mNN) erreicht und vernäßt werden können und so in stärkerem Kontakt zur Stör und Elbe stehen, sind die Vorgaben zur Bewirtschaftung restriktiver (spätere Auftriebszeit, frühere Abtriebszeit, späterer Schnitt, keine Düngung, keine Bodenbearbeitung). Zur Erleichterung der Pflege orientiert sich die Abgrenzung dieser Bereiche an markanten Geländestrukturen (z. B. Gräben), die auch über den Einflußbereich der maximalen Tidewasserstände hinausgehen können (s. Plan-Nr. 7.3-7). Durch diese Arrondierung vergrößert sich die Fläche restriktiverer Bewirtschaftung von ca. 40 ha auf insgesamt ca. 110 ha, von denen ca. 83 ha auf das linke Störufer und ca. 27 ha auf das rechte Störufer entfallen.

Auf den tideunbeeinflussten Flächen, die oberhalb von ca. +2,50 mNN liegen, erfolgt die Extensivierung dem Standort entsprechend in leicht abgewandelter Form (s. Tab. 7.3-2). Diese Bewirtschaftungsform ist auf einer Fläche von insgesamt ca. 126 ha geplant. Auf das linke Störufer entfallen dabei ca. 54 ha und ca. 72 ha auf das rechte Störufer.

Darüber hinaus sind folgende Vorgaben einzuhalten:

- Beim Mähen ist auf junge Wiesenvögel besondere Rücksicht zu nehmen. So sind die Flächen nicht wie herkömmlich von außen nach innen, sondern von innen nach außen zu mähen. Die Jungvögel können so an den Parzellenrand ausweichen und an der Grabenkante oder in der Nachbarwiese Deckung finden (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1983).
- Randliche Altgrassäume sind zur Erhöhung der Habitatvielfalt zu belassen.

| <b>Tabelle 7.3-2: Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung</b> |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>Binnendeichsbereich mit eingeschränktem Tideeinfluß bzw. vernäbt (vorwiegend unter ca. +2,50 mNN)</b> | <b>Binnendeichsbereich ohne Tideeinfluß (vorwiegend über ca. +2,50 mNN)</b> |
| Bewirtschaftungsform   | Standweide, ext. Umtriebsweide, Mähweide, Wiese  | Standweide, ext. Umtriebsweide, Mähweide, Wiese                             |
| Weidetierarten   | Rinder und Mischbeweidung<br>Rinder/Pferde mit max. 0,25 Pferden/ha                                      | Rinder, Pferde (nur als Mischbeweidung)                                     |
| Besatzdichte   | 2 Tiere/ha; evtl. ab 01.07.<br>3 Tiere/ha  | 2 Tiere/ha; evtl. ab 15.06.<br>3 Tiere/ha                                   |
| Auftrieb   | 15.05.   | 15.04.  |
| Abtrieb  | 15.10.   | 30.10.  |
| Bewirtschaftungsruhe   | 25.10. - 01.04.  | 31.10. - 01.04.   |
| 1. Schnitt ab  | 01.07.   | 15.06.  |
| Anzahl der Schnitte  | 2  | 2   |
| Düngung  | unzulässig   | evtl. Stallmist vom 01.07. bis 25.10.                                       |
| Nachmahd   | zulässig im Aug./Sept.   | zulässig im Aug./Sept.  |
| Bodenbearbeitung   | unzulässig   | evtl. vom 01.07. - 30.09.   |

### **Röhricht und Hochstaudenfluren**

Die für Entwicklung von Röhricht und Hochstaudenfluren vorgesehenen Bereiche sind der natürlichen Entwicklung zu überlassen und gegenüber den beweideten Grünländern abzutrennen. Bis auf folgende Ausnahme sind keine weiteren Pflegemaßnahmen vorgesehen:

- Gehölze, die sich in Röhrichtbeständen außerhalb des geplanten Auwald- / Röhrichtkomplexes entwickeln, sind zu entfernen, um eine Vergrämung von Zug- und Wiesenvögeln zu verhindern.

### **Tide-Weiden-Auwald**

Gepflanzte Gehölze des Tide-Weiden-Auwaldes sind in den ersten Jahren freizustellen.

### **Eichen-Mischwald**

Gepflanzte Gehölze des Eichen-Mischwaldes sind in den ersten Jahren freizustellen.

### **Gewässer**

Tidebeeinflusste Gräben, insbesondere jene, die sich im Bereich des geplanten Auwald- / Röhrichtkomplexes befinden und mit der Kremper Au in Verbindung stehen, können im Laufe der Zeit verlanden. Ist ein Einschwingen der Tide durch diese Verlandungsprozesse stark eingeschränkt, sind Räumarbeiten durchzuführen, die sich jedoch auf den unbedingt notwendigen Umfang beschränken müssen und mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen sind. Auf eine Räumung von Gruppen ist grundsätzlich zu verzichten.



Weiterhin ist folgendes zu beachten:

- Das Räumen der Gräben hat ausschließlich in der Zeit von Ende September bis Ende Oktober zu erfolgen.
- Bei der Räumung der Gräben ist wechselweise nur eine Uferseite zu bearbeiten. Eine Wiederbesiedlung kann dann schneller von der gegenüberliegenden Seite erfolgen.
- Entnommene Pflanzen sind am Ufer zeitweilig (ca. 2 Wochen) zu lagern, um eine Rückwanderung von Tieren in die Gräben zu ermöglichen.
- Der Einsatz von chemischen Behandlungsmitteln ist untersagt.

## 7.4 Maßnahmenggebiet Hetlingen-Giesensand

Das Maßnahmenggebiet Hetlingen-Giesensand wurde im Rahmen der Standortsuche wegen seiner Lage im Binnendeichsbereich mit der Priorität “3” eingestuft. Es wurde jedoch aufgrund der Größe und der Tatsache, daß die Flächen überwiegend im Eigentum der öffentlichen Hand sind, als Maßnahmenggebiet in die Planung mit aufgenommen. Trotz der “Priorität 3” ist innerhalb des Maßnahmenggebietes eine großflächige und nachhaltige Aufwertung der gegenwärtigen Situation durch die Verbesserung des Tideeinflusses und mit Hilfe weiterer landschaftspflegerischer Maßnahmen möglich, so daß auch den Erfordernissen der Kompensation von Tide-Weiden-Auwald und Röhrichten Rechnung getragen werden kann. Gleichzeitig wird mit der Realisierung dieser Maßnahmen ein Beitrag zur Umsetzung der Schutzgebiets- und Biotopverbundplanung des Landes Schleswig-Holstein geleistet, die für den Bereich der Haseldorfer / Wedeler Marsch u. a. die “Erhaltung und Entwicklung einer extensiv genutzten, weiträumigen Wiesenlandschaft mit Übergängen zu Sukzessionsflächen” sowie die “Einstellung [d. h. die Wiederherstellung] eines weitgehend ursprünglichen Wasserregimes” mit den damit verbundenen Lebensräumen vorsieht.

### 7.4.1 Allgemeine Beschreibung

Das binnendeichs gelegene Maßnahmenggebiet Hetlingen-Giesensand liegt im Bundesland Schleswig-Holstein, im Landkreis Pinneberg, westlich von Wedel am Rand der Wedeler Marsch (s. Plan-Nr. 7.4-1). Das ca. 154 ha umfassende Maßnahmenggebiet wird durch ein Hubschütz bei der Kläranlage Hetlingen in zwei Bereiche mit unterschiedlichem Tideeinfluß getrennt.

Der nordwestliche Teil des Maßnahmenggebietes wird von der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe, vom Naturschutzgebiet (NSG) “Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland” und von der Kläranlage Hetlingen begrenzt (**Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe**). Der Landesschutzdeich mit dem vorgelagerten elbseitigen Teil des NSG “Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland”, die Kläranlage Hetlingen und die tidebeeinflusste Hetlinger Binnenelbe begrenzen den südöstlichen Bereich des Maßnahmenggebietes (**Bereich der tidebeeinflussten Hetlinger Binnenelbe**).

Das Maßnahmenggebiet ist insgesamt gekennzeichnet durch ein mit Gräben und Grütten durchzogenes Marschgrünland, das als Weide, Mähweide und Wiese intensiv genutzt wird. Aufgrund der intensiven Nutzung, die oft direkt bis an die Gräben heranreicht, finden sich entlang der Gräben und der Binnenelben kaum Röhrichte und Ufer-/Hochstaudenfluren. Die Marschgräben, die in die Hetlinger Binnenelbe münden, sind streckenweise tidebeeinflusst, z. T. in Verlandung begriffen oder bereits trockengefallen. Das Umfeld der Kläranlage und Bereiche an der Haseldorfer Binnenelbe werden durch Gehölzreihen mit starker Kulissenwirkung geprägt. Eine 380 kV- Starkstromleitung quert diesen Bereich von Süden nach Norden.

### 7.4.2 Beschreibung des Ist-Zustands

Das Maßnahmenggebiet Hetlingen-Giesensand liegt nur teilweise innerhalb des erweiterten Untersuchungsgebietes der UVS. Grundlage für die Bestandsbeschreibung und -bewertung

bildet deshalb u. a. der Landschaftsplan der Gemeinde Hetlingen (GEMEINDE HETLINGEN 1995), das Ökologische Gutachten über die Tidegräben der Wedeler Marsch und das Fähmannssander Watt (ALW ITZEHOE 1993) sowie der Antrag auf Ausweisung eines Naturschutzgebietes im Bereich der Wedeler Marsch (NABU 1994b).

### **7.4.2.1 Topographie**

Das Maßnahmengbiet ist ein überwiegend ebener, von Gräben durchzogener Grünlandkomplex, der auf ca. +2,00 bis +3,00 mNN liegt. Der südöstliche Teil weist neben dem Hof Giesensand, der sich auf einer Geländeerhebung von ca. +4,00 mNN befindet, und dem Sommerdeich an der Hetlinger Binnenelbe mit ebenfalls ca. +4,00 mNN die höchsten Erhebungen auf. Die Krone des Elbdeiches erreicht ca. +8,00 mNN (GEMEINDE HETLINGEN 1995). Zwischen der Hetlinger Binnenelbe und dem am südlichen Ufer parallel dazu verlaufenden Sommerdeich finden sich langgestreckte, flache Geländemulden. Der südöstliche Teil des Maßnahmengbietes ist z. T. von Gräben, Gruppen und flächenhafte Vertiefungen kleinräumig durchsetzt (s. Plan-Nr. 7.4-4). Die Gruppenrücken weisen in diesem Bereich niedrige Geländehöhen von ca. +1,35 mNN auf (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1997d). Die Sohle der Gruppen liegt stellenweise bei ca. +1,15 mNN, kann aber auch - wie westlich von Hof Giesensand - teilweise nur ca. +0,95 mNN betragen.

Im Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe befinden sich Geländemulden, deren tiefste Stellen zwischen ca. +1,70 mNN und ca. +1,80 mNN liegen (ALW ITZEHOE 1995).

### **7.4.2.2 Hydrologie und Entwässerung**

Durch das Hubschütz in Höhe der Hetlinger Kläranlage wird die Haseldorfer Binnenelbe vollständig vom Tidegeschehen, wie es in der Hetlinger Binnenelbe noch vorhanden ist, ausgeschlossen. Dieses Hubschütz stellt zugleich die Wasserscheide zwischen der Haseldorfer und der Hetlinger Binnenelbe dar (ALW ITZEHOE 1993). Die Entwässerung der Haseldorfer und Teile der Wedeler Marsch erfolgt über ein Schöpfwerk an der Hetlinger Schanze und ein nur der Entwässerung dienendes Siel am Haseldorfer Hafen.

Die Hetlinger Binnenelbe unterliegt dagegen noch den tidebedingten Wasserstandsschwankungen, die jedoch durch das Sperrsiel Wedeler Au (s. Plan-Nr. 7.4-1) reguliert werden.

Das Sperrsiel dient zum einen der Entwässerung der Wedeler Marsch sowie dem Schutz vor Hochwässern und wird bei Wasserständen in der Elbe über ca. +2,10 mNN geschlossen. Andererseits kann das Binnenwasser bis ca. +2,00 mNN angestaut werden, um die Spülwirkung des Ebbestromes für die Mündungsstrecke der Wedeler Au zu verstärken. Im Bedarfsfall wird das Binnenwasser auch zur Anfeuchtung und zur Tränkwasserversorgung in Trockenzeiten oder Zeiten geringer Tidewasserstände angestaut (ALW ITZEHOE 1978).

Im Rahmen der ausbaubedingten Änderungen des Tidegeschehens in der Elbe ergibt sich für die Hetlinger Binnenelbe bezgl. der Tidedynamik eine ausbaubedingte Erhöhung des Tidehochwassers von konstant 3 cm im gesamten Flußlauf und bezogen auf das Tideniedrigwasser eine ebenfalls konstante Erhöhung um etwa 1 cm, gemessen für den Analysezeitraum vom 29.06.1992 bis 13.07. 1992. Der Tidenhub fällt stufenweise von ca. +3,00 mNN am Sperrsiel



Wedeler Au auf ca. +1,25 mNN am Hubschütz an der Hetlinger Kläranlage ab (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD 1997).

### **7.4.2.3 Boden**

Nach dem Bau des Elbdeiches und dem direkten Ausschluß des Tideeinflusses haben auf den ursprünglichen außendeichs gelegenen Flächen der Kalkmarsch Bodenbildungsprozesse eingesetzt, zu denen auch die Entkalkung der Marschböden (Entwicklung zu Kleimarschen) gehört. So liegen im Untersuchungsgebiet Kalkmarschen und entkalkte Kleimarschen vor, die z. T. eng verzahnt sein können (GEMEINDE HETLINGEN 1995).

### **7.4.2.4 Aktuelle Nutzungen**

Nahezu das gesamte Maßnahmengbiet wird von intensiv genutztem Dauergrünland eingenommen, wobei der weitaus größte Teil des Grünlandes dem Landschaftsplan Hetlingen zufolge als Mähweide genutzt wird (GEMEINDE HETLINGEN 1995). Nur im engeren Umkreis von Hof Giesensand unterliegt das Grünland einer reinen Weidenutzung (s. Plan-Nr. 7.4-2).

Die hohe Intensität der Grünlandnutzung ist eng mit dem Bau des Landesschutzdeiches verbunden. Großflächige Überschwemmungen im Winterhalbjahr, die ein spätes Abtrocknen der Flächen im Frühjahr zur Folge hatten, werden nunmehr unterbunden. Auf diese Weise wächst die Grasnarbe, durch Düngung gezielt gefördert, früher auf, was auch eine frühere Nutzung ermöglicht. Die aktuell bestehende intensivere Grünlandnutzung mit dichtem Viehbestand bzw. häufiger Mahd, Ausbringung von Bioziden sowie hohem Düngereinsatz führt zur Einschränkung der floristischen und faunistischen Artenvielfalt (s. u.) und belastet Boden und Grundwasser (GEMEINDE HETLINGEN 1995). Zuvor tidebeeinflusste Flächen unterliegen nur noch geringfügig schwankenden Grundwasserständen. In grundwasserfernen Bereichen führte dies zur Entstehung trockener Böden, in grundwassernahen Bereichen zu dauerfeuchten Böden. Letztere neigen bei intensiver Nutzung zu Verdichtung, Vertritt und Verschlammung (GEMEINDE HETLINGEN 1995).

Der Parkplatz am Klärwerk und der Wirtschaftsweg entlang des Landesschutzdeiches werden von Spaziergängern genutzt. An den wassergefüllten, ehemaligen Kleientnahmestellen östlich des Maßnahmengbietes befindet sich das vom Naturschutzbund Deutschland (NABU) betreute Informationszentrum "Hermann-Kroll-Haus".

Der Bereich der nordwestlich gelegenen Haseldorfer Binnenelbe wird von einer 380 kV-Starkstromleitung überspannt. Ein Mast dieser Leitung steht im Maßnahmengbiet.

### **7.4.2.5 Landschaftsbild**

Strukturbestimmende Elemente im Maßnahmengbiet Hetlingen-Giesensand sind entsprechend seiner Zugehörigkeit zum Naturraum Marsch natürlicherweise Priele, Röhrichte und Auenwälder. Durch die Nutzung des Menschen entstanden jedoch ausgedehnte Weidelandschaften, so daß das aktuelle Landschaftsbild von Gräben, ehemaligen Prielen, weitläufigem Dauergrünland, Gebüsch, Feldhecken sowie einzelnen Baumreihen und Alleen geprägt

wird. Der nordwestliche Teil des Maßnahmensgebietes ist dabei wesentlich stärker durch Baumreihen gegliedert (s. Plan-Nr. 7.4-2). Störend wirkt sich hier die ca. 3 bis 4 m über dem umgebenden Geländeniveau errichtete Kläranlage und die bestehende 380 kV-Leitung aus (s. Plan-Nr. 7.4-1). Die höher liegenden Höfe wie Giesensand und die Hetlinger Schanze sind dagegen charakteristisch für das Landschaftsbild der Marsch.

#### 7.4.2.6 Flora

Die Angaben zu Flora (Vegetation und gefährdete Pflanzen) orientieren sich an der Bestandskarte des Landschaftsplans der Gemeinde Hetlingen und an eigenen Kartierungen, die 1996/1997 durchgeführt wurden. Zur Anpassung der vorliegenden bzw. erfaßten Angaben an die Klassifizierung der Bestandskartierung der UVS wurde der Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen herangezogen (DRACHENFELS 1994). Die Bewertung der Biotoptypen folgt der Methodik der UVS.

##### • Vegetation

Das Maßnahmensgebiet wird nahezu ausschließlich von Intensivgrünland der Marschen (Wertstufe 4) geprägt (s. Plan-Nr. 7.4-2 und Plan-Nr. 7.4-3). Dennoch gibt es auch einige andere markante Biotoptypen innerhalb der Marschlandschaft, wie z. B. Gehölzreihen (Bäume, Feldhecken) und Weidengebüsche entlang von Wirtschaftswegen und Gräben sowie an der Haseldorfer Binnenelbe, einen Hybridpappelforst entlang der Kläranlage mit vorgelagertem Gebüschstreifen, sowie eine ältere Obstkultur am Hof Giesensand.

Durch die intensive Grünlandnutzung bis unmittelbar an den Rand der Gewässer sowie die maschinelle Räumung und die dadurch bedingten steilen Uferböschungen sind Röhrichte und Großseggenrieder im Bereich der Gräben und der Binnenelbe weitestgehend verdrängt worden (GEMEINDE HETLINGEN 1995). Nach einer Untersuchung von GRIMM & KIESEWETTER (ALW ITZHOE 1993) über die Tidegräben der Wedeler Marsch, in die auch tideunbeeinflusste Gräben mit einbezogen wurden, sind die einzelnen Gräben floristisch gesehen relativ artenarm. In ihrer Gesamtheit zeigt sich jedoch ein gewisser Artenreichtum. Dies liegt an den unterschiedlich fortgeschrittenen Entwicklungsstadien der einzelnen Gräben von frisch gekleit, d. h. geräumten Gräben, über ein mittleres Entwicklungsstadium bis hin zu verschlammten und verlandeten Gräben. Die Gräben im mittleren Entwicklungsstadium weisen dieser Untersuchung zufolge den größten floristischen Artenreichtum auf. Als Beeinträchtigungen der Grabenvegetation werden Dünger- und Biozideinsatz, maschinelle Räumung der Gräben (steile Uferkanten ohne Verlandungszone) und Vertritt durch Vieh und eine Mahd des Grünlandes bis unmittelbar an den Gewässerrand angeführt.

##### • Gefährdete Pflanzen

Im Rahmen der Untersuchung von GRIMM & KIESEWETTER wurden an den Gräben der Wedeler Marsch 113 Pflanzenarten festgestellt, von denen 8 Arten nach der Roten Liste von Schleswig-Holstein als gefährdet und eine Art (Sumpf-Quendel, *Peplis portula*) als stark gefährdet eingestuft werden. Ästuartypische Arten wie Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*), Wiebels Schmiele (*Deschampsia wibeliana*) und Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conioides*) sind nach der Eindeichung Ende der 70er Jahre vollständig verschwunden (ALW ITZHOE 1993).

Eine Besonderheit der Wedeler Marsch ist das Vorkommen der in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedrohten und bundesweit stark gefährdeten Schachblume (*Frittelaria meleagris*; RL-SH 1, RL-BRD 2). Diese Pflanze wächst optimal in überschwemmungsbeeinflussten Feucht- und Naßwiesen der Flußauenbereiche und ist für große Teile der Außendeichwiesen der Elbe charakteristisch gewesen. Durch Eindeichungen von Elbvorland und eine damit verbundene intensivere Nutzung des nun trockeneren Grünlandes (früherer Aufwuchs und dementsprechend frühere Nutzung) ist die Art stark zurückgegangen, weist aber noch einige bemerkenswerte Restvorkommen auf (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1993).

Über das Vorkommen der Schachblume in der Wedeler Marsch liegen zwei Quellen vor. Im Rahmen der Kartierung für den Landschaftsplan der Gemeinde Hetlingen wurde diese Art nicht innerhalb des Maßnahmensgebietes gefunden (GEMEINDE HETLINGEN 1995). Laut Antrag auf Ausweisung eines Naturschutzgebietes im Bereich der Wedeler Marsch (NABU 1994b) finden sich jedoch innerhalb des Maßnahmensgebietes (Frühjahr 1987), nördlich der Kopfbaumweiden-Reihe zum Hof Giesensand, Schachblumen. Das Vorkommen der Schachblume in diesem Bereich konnte anlässlich einer Ortsbegehung Ende April 1997 aber nicht mehr nachgewiesen werden (sehr frühe und intensive Beweidung mit Kühen und Kälbern). Außerhalb des Maßnahmensgebietes bestätigte sich das Vorkommen der Schachblume jedoch für Flächen, die im Antrag auf Ausweisung eines Naturschutzgebietes als Standort angegeben waren (östlich des Weges zwischen Kläranlage und Ortslage Hetlingen).

#### 7.4.2.7 Fauna

Die Angaben zur Fauna im Maßnahmensgebiet orientieren sich, da es außerhalb des Untersuchungsgebietes der UVS liegt, überwiegend an den Aussagen des Landschaftsplans der Gemeinde Hetlingen, den Untersuchungen von GRIMM & KIESEWETTER (ALW ITZHOE 1993) und des Naturschutzbundes Deutschland (NABU 1994 a und b).

##### • Brutvögel

Bei den im Rahmen der Untersuchungen für den Landschaftsplan der Gemeinde Hetlingen gefährdeten Vogelarten handelt sich fast ausschließlich um Wiesenvögel wie Bekassine, Kiebitz, Rotschenkel, Wiesenpieper und Feldlerche. Innerhalb des Maßnahmensgebietes wird das Grünland östlich von Hof Giesensand als besonders bedeutsam für die Vogelwelt bezeichnet. Als bemerkenswert wird das Vorkommen der Schafstelze westlich und östlich von Giesensand in einem ansonsten aus avifaunistischer Sicht weniger wertvollen Bereich angesehen.

Die im Rahmen der oben genannten Untersuchung festgestellten Brutvogelvorkommen stellen jedoch nur einen Restbestand der vor dem Deichbau vorhandenen Vorkommen dar. Durch die Eindeichung und die dadurch möglich gewordene, intensivere Nutzung der nun schneller abtrocknenden Flächen wurden die Wiesenvögel zum größten Teil auf die außendeichs gelegenen Flächen verdrängt. So hat nach Zählungen des NABU (1994a) ein dramatischen Rückgang der Wiesenvögel in der Wedeler Marsch stattgefunden (s. Tab. 7.4-1). Gezählt wurden dabei Revierpaare, wobei davon auszugehen ist, daß nicht jedes Revierpaar auch erfolgreich brütet.

**Tabelle 7.4-1: Vergleich der Revierpaarzahlen ausgewählter Wiesenvogelarten in der Wedeler Marsch in den Jahren 1978, 1990 und 1993 (aus NABU 1994a).**

| Art          | 1978 | 1990 | 1993 |
|--------------|------|------|------|
| Kiebitz      | 200  | 50   | 28   |
| Uferschnepfe | 60   | 11   | 9    |
| Rotschenkel  | 65   | 22   | 13   |
| Bekassine    | 40   | 7    | 6    |
| Kampfläufer  | 5-10 | -    | -    |
| Knäkente     | 20   | 8    | *    |
| Löffelente   | 45   | 14   | *    |
| Feldlerche   | 180  | 125  | *    |
| Wiesenpieper | 65   | 33   | *    |
| Schafstelze  | 35   | 10   | *    |

\*: Der Bestand dieser Arten wurde ab 1991 nur noch auf zwei Probeflächen (zusammen 130 ha) ermittelt.

Laut NABU (1994b) kommen in der gesamten Wedeler Marsch insgesamt 65 Brut- bzw. Reviervogelarten vor, von denen 32 als marschtypisch bezeichnet werden können (Wiesen- und Watvögel). Von diesen sind 40 % nach der Roten Liste von Schleswig-Holstein als gefährdet eingestuft.

• **Rastvögel**

Der Wedeler Marsch kommt im Zusammenhang mit dem vorgelagerten Fährmannsander Watt, das als EG-Vogelschutzgebiet gemäß Artikel 4 ausgewiesen ist (s. Plan-Nr. 7.4-1), eine hohe Bedeutung für Rastvögel zu, die für viele Vögel nach der Eindeichung jedoch abgenommen hat

So erfüllt die Wedeler Marsch, zu der das Maßnahmenggebiet gehört, nur für Graugans und Zwergschwan die Kriterien für ein Feuchtgebiet internationaler Bedeutung gemäß der RAMSAR-Konvention. Krick- und Schnatterenten verfehlen diese Kriterien knapp. Für Sing- und Zwergschwan sowie für Brandgans, Krick- und Löffelente stellt die Wedeler Marsch jedoch noch ein national bedeutsames Rastgebiet dar (NABU 1994b).

• **Fauna der Gräben und Priele**

Im Rahmen der Untersuchung von tidebeeinflussten Gräben in der Wedeler Marsch wurden zahlreiche Tiergruppen der Wirbellosen untersucht und weitere Angaben über Fische und Amphibien gemacht (ALW ITZEHOE 1993).

Die Untersuchungen ergaben, daß die Grabenfauna umso artenreicher ist, je geringer der Tideeinfluß und je pflanzenreicher die Grabenvegetation ist. Diese Gräben verlanden jedoch sehr schnell, was wiederum zur Entwicklung von Einheitsgräben mit stickstoffliebenden Arten führen kann. Die faunistische Lebewelt weist zudem in den tideunbeeinflussten Gräben keine Besonderheiten auf. Außerdem ist das Fehlen bestimmter Süßwasserarten, z. B. großer Strudelwürmer, Schnecken, Egel und Insekten sowie Amphibien auffallend. Das Fehlen dieser Arten, die in wenig belasteten Gewässern vorkommen, weist auf eine Beeinträchtigung der Gräben der Wedeler Marsch durch die intensive Nutzung der angrenzenden Grünländer hin.

Generell liegt die Bedeutung insbesondere der tidebeeinflussten Gräben in der Wedeler Marsch in ihrer Funktion als Rückzugslebensräume für Arten der Elbe, Aufwuchsgebiete und “faunistische Reservoirs” für die Elbefauna, als Laich- und Nahrungshabitat für Fische sowie als Nahrungshabitat für Vögel.

Von besonderer Bedeutung für den Naturhaushalt sind die tidebeeinflussten Fließgewässer wie die Hetlinger Binnenelbe. Diese weisen zwar eine artenärmere, dafür aber eine auf den Lebensraum der Süßwasserwatten spezialisierte Fauna auf. Diese Fauna der Süßwasserwatten an der Unterelbe ist einzigartig für Mitteleuropa und stellt zugleich eine wichtige Nahrungsquelle für Fische und Limikolen dar .

#### 7.4.2.8 Schutzgebiete

Westlich des Maßnahmensgebietes grenzt das Naturschutzgebiet (NSG) “Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland” an (s. Plan-Nr. 7.4-1). Schutzziel des NSG ist der Schutz brütender und rastender Wiesenvögel. Im Vordergrund stehen hier die Wiedervernässung und Entwicklung von Feuchtgrünland u. a. durch Extensivierung, die Erhöhung des Grundwasserspiegels durch winterlichen Anstau und das Halten von bestimmten sommerlichen Wasserständen. Für die außendeichs gelegenen Flächen (Wasserflächen, Süßwasserwatt, Röhrichte und Tideauwälder) ist eine natürliche Entwicklung vorgesehen. Das südlich des Maßnahmensgebietes angrenzende und im NSG befindliche Elbwatt ist als EG-Vogelschutzgebiet gemäß Artikel 4 ausgewiesen.

Das gesamte Gebiet der Gemeinde Hetlingen, das nicht unter Naturschutz steht, ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Der größte Teil des südöstlichen Maßnahmensgebietes einschließlich von Hof Giesensand liegt innerhalb eines geplanten Wasserschutzgebietes III. Ordnung.

Der Naturraum “Pinneberger Elbmarschen”, zu dem auch die Wedeler Marsch gehört, steht auf der Vorschlagsliste für “Important Bird Areas” (IBA).

Das südöstliche Maßnahmensgebiet liegt innerhalb des geplanten Naturschutzgebietes “Wedeler Marsch” (s. Plan-Nr. 7.4-1). Als Begründung für die geplante Ausweisung wird u. a. “Großflächiges Vorkommen der Schachblume und Lebensraum für Wiesenvogelarten” angegeben.

#### 7.4.3 Übergeordnete Planungen

Laut **Regionalplan des Landes Schleswig-Holstein - Planungsraum I (RegPl)** von 1988 liegt Hetlingen in einem Achsenzwischenraum, der als solcher eine ökologische Ausgleichsfunktion zu erfüllen hat und in seiner bestehenden Struktur als Grünzone für Landwirtschaft und Erholung und als ökologischer Ausgleichsraum zu erhalten ist. Der westlichste, an das Naturschutzgebiet “Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland” angrenzende Teil des Maßnahmensgebietes ist im RegPl als Gebiet mit besonderen ökologischen Funktionen ausgewiesen (s. Plan-Nr. 7.4-1). Hier sollen Landschaftselemente in ihrer typischen Struktur möglichst erhalten bleiben.

Dieser Bereich ist auch im **Landschaftsrahmenplan - Entwurf für die Kreise Pinneberg, Segeberg, Stormarn, Herzogtum Lauenburg - Planungsraum I** von 1988 mit den gleichen Zielsetzungen beschrieben. Es heißt dort, daß der “Zustand der Gesamtheit der natürlichen

Faktoren weitgehend unberührt ist oder überwiegend von im ökologischen Sinne extensiven Nutzungsformen geprägt wird“. Dieses Gebiet entspricht in seinen Abgrenzungen dem im RegPl ausgewiesenen Gebiet mit besonderen ökologischen Funktionen.

Die **Schutzgebiets- und Biotopverbundplanung für den Planungsraum I** von 1991 (Landschaftsökologischer Fachbeitrag zur Landschaftsrahmenplanung) weist das Maßnahmengebiet als Bestandteil eines Schwerpunktgebietes aus, der der Sicherung dauerhaft lebensfähiger Populationen dient. Zielsetzung innerhalb des Schwerpunktgebietes ist u. a. der Erhalt und die Entwicklung einer extensiv genutzten, weiträumigen Wiesenlandschaft mit Übergängen zu Sukzessionsflächen einschließlich der Herstellung eines weitgehend ursprünglichen Wasserregimes. Zudem sind Maßnahmen, die die negativen Auswirkungen der Eindeichung im Jahre 1975 mildern, erforderlich.

Im **Landschaftsplan Hetlingen** ist für das gesamte Maßnahmengebiet eine Dauergrünlandnutzung, verbunden mit ökologisch vertretbarer Pflege der Gräben, Erhalt und Entwicklung der Saumstrukturen an den Wegen, und der Erhöhung des Wasserstandes vorgesehen (GEMEINDE HETLINGEN 1995).

Im **Kreisentwicklungsplan** (1992-1996) ist das gesamte Maßnahmengebiet als Förderungsgebiet der Biotop-Programme im Agrarbereich dargestellt. Nach Angabe von BFUB (AMT STROM- UND HAFENBAU 1996b) weist der **Flächennutzungsplan** der Gemeinde Hetlingen das Maßnahmengebiet als “Fläche für die Landwirtschaft” aus.

#### 7.4.4 Kompensations- und Entwicklungsziele

Ähnlich wie das Maßnahmengebiet Stör-Mündungsbereich wird auch der Bereich des Maßnahmengebietes Hetlingen-Giesensand in der Planung des Schutzgebiets- und Biotopverbundsystems Schleswig-Holstein als Gebiet mit besonderem Entwicklungspotential ausgewiesen.

Für das Maßnahmengebiet als Bestandteil des Schwerpunktgebietes Nr. 71 “Haseldorfer-Wedeler Marsch” liegt der Maßnahmenschwerpunkt der Verbundplanung in der Entwicklung von “vielfältigen, landschaftstypischen Biotopkomplexen und komplexen Landschaftsausschnitten für die Erhaltung von Arten, die in ihrem Lebenszyklus Bindungen an verschiedene Lebensraumtypen aufweisen.”

Als konkrete Maßnahmen für den Binnendeichsbereich werden in der Verbundplanung die “Erhaltung und Entwicklung einer extensiv genutzten, weiträumigen Wiesenlandschaft mit Übergängen zu Sukzessionsflächen” sowie die “Einstellung [d. h. die Wiederherstellung] eines weitgehend ursprünglichen Wasserregimes” angeführt. Im Bereich von Nebenverbundachsen (alte Gräben, Kanäle) soll künftig der Wiederaufbau marschentypischer, naturnaher Lebensräume erfolgen. Entlang dieser Nebenverbundachsen reicht das “besonders zu berücksichtigende Biotopspektrum ... von den offenen Wasserflächen über ungenutzte und extensiv genutzte, offene Feuchtlebensräume bis hin zu Feuchtgehölsen.” (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1992b).

Die Entwicklungsziele der Verbundplanung stimmen mit den Erfordernissen der Kompensationsplanung insofern überein, als im Rahmen der Kompensation die Erweiterung des Tideinflusses und die Entwicklung durch das Vorhaben beeinträchtigter naturraumtypischer Biotoptypen wie z. B. Flußwatt-Röhricht, Landröhricht und Tide-Weiden-Auwald geplant ist.

Die Bestandssituation des Maßnahmegebietes bietet sich für die Umsetzung der nachfolgend beschriebenen Kompensations- und Entwicklungsziele und damit auch für die Aufwertung der gegenwärtigen Situation im Rahmen der Kompensation an, und zwar auf Grund der

- aperiodisch durch das Sperrsielel Wedeler Au und über die Hetlinger Binnenelbe eingeschränkt einschwingenden Tide bis maximal ca. +2,10 mNN,
- topographischen Situation mit Höhenlagen, die z. T. großflächig unter ca. +2,10 mNN liegen und somit die Voraussetzung für die Erweiterung des Tideeinflusses bieten,
- in Ansätzen vorhandenen und zu entwickelnden Biotopstrukturen (Binnenelben, Gräben, Feuchtlebensräume und Gehölze feuchter Standorte),
- direkten Anbindung an das NSG "Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland", die eine baldige Besiedlung der zu entwickelnden Lebensräume erwarten läßt,
- relativ störungsfreien Lage insbesondere im östlichen Bereich der tidebeeinflussten Hetlinger Binnenelbe, welche die Entwicklung besonders störungsanfälliger Lebensgemeinschaften (z. B. Wiesenvögel) ermöglicht,
- durch intensive landwirtschaftliche Nutzung stark überformten und anthropogen überprägten Marschen-Landschaft, die eine Aufwertung durch Extensivierung zuläßt.

Das Aufwertungspotential für die Flächen mit aktuell intensiver Grünlandnutzung besteht darüber hinaus in einer durch Nutzungsextensivierung bzw. -aufgabe bedingten, reduzierten Belastung des Bodens, des Grundwassers und der angrenzenden Gewässer mit Nährstoffen. Zudem ermöglicht sowohl die Nutzungsaufgabe als auch die Extensivierung den Ablauf natürlicherer Bodenbildungsprozesse, insbesondere bei Wiederherstellung des Tideeinflusses und somit auch in dieser Hinsicht eine Aufwertung des Schutzgutes "Boden".

Durch die geplante Vernässung und Extensivierung des Grünlandes sowie die Entwicklung naturnäherer Uferbereiche entlang der Hetlinger und Haseldorfer Binnenelbe und den Marschgräben können diese Bereiche hinsichtlich ihrer Funktion als Nahrungs-, Reproduktions- und Rückzugsgebiet für die aquatischen Lebensgemeinschaften (insbesondere Fische) gestärkt werden.

Zusammenfassend lassen sich für den Bereich der **tideunbeeinflussten** Haseldorfer Binnenelbe und den Bereich der **tidebeeinflussten** Hetlinger Binnenelbe folgende Kompensations- und Entwicklungsziele ableiten:

|   |
|---|
| <b>Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe</b>   |
| Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und teilweise Nutzungsaufgabe. Entwicklung von Feucht- und Naßwäldern und ausgedehnten Röhrichten, sowie artenreicherem, extensiv genutztem Grünland durch anstaubedingte Vernässung im NSG. Entwicklung dieses Bereiches als potentielles Brutgebiet von Wiesenvögeln, die Grünland mit Übergängen zu Röhricht bevorzugen und als Standort typischer, teils gefährdeter Pflanzenarten. |
| <b>Bereich der tidebeeinflussten Hetlinger Binnenelbe</b>   |
| Erweiterung des Tideeinflusses und Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung zur Entwicklung von tidebeeinflussten Röhrichtflächen. Entwicklung einer weitläufigen, extensiv genutzten Marschenlandschaft mit weitgehend naturnahem Wasserregime als hochwertigem Lebensraum für Wiesenvögel, als Rast- und Nahrungsplatz für Zugvögel sowie als Standort typischer Stromtalpflanzen, insbesondere der Schachblume.                      |

Die Möglichkeit der Umsetzung dieser Ziele werden im folgenden für die Bereiche der **tideunbeeinflußten** Haseldorfer Binnenelbe und den Bereich der **tidebeeinflußten** Hetlinger Binnenelbe näher erläutert.

- **Bereich der tideunbeeinflußten Haseldorfer Binnenelbe**

Das Maßnahmengbiet im Bereich der tideunbeeinflußten Haseldorfer Binnenelbe ist durch Baumreihen und Gehölzstreifen geprägt. Zur Kompensation von Tide-Weiden-Auwald ist im Anschluß an die bestehenden Baumreihen und Gehölzstreifen die Entwicklung von Feucht- und Naßwäldern vorgesehen.

Die Entwicklung und Kompensation von Röhricht ist insbesondere auf Flächen geplant, die durch den winterlichen Anstau im benachbarten Naturschutzgebiet "Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland" vernäßt sind. Darüber hinaus ist die Entwicklung von Röhricht in tiefliegendem Gelände und im räumlichen Anschluß an die geplanten Feucht- und Naßwälder beabsichtigt.

Für das verbleibende, z. T. durch den winterlichen Anstau im benachbarten NSG vernäste intensiv genutzte Grünland der Marschen ist eine Nutzungsextensivierung geplant. Durch die großflächige Rücknahme der anthropogenen Nutzung ist die Entwicklung natürlicherer Bodenbildungsprozesse möglich. Dies bedingt zugleich eine geringere Belastung der Gewässer mit Nähr- und Schadstoffen.

- **Bereich der tidebeeinflußten Hetlinger Binnenelbe**

Die Hetlinger Binnenelbe steht mit der Elbe über das Sperrsiel Wedeler Au in Verbindung. Allerdings wird das Sperrwerk ab einer bestimmten Höhe geschlossen, so daß die Tide nur bis maximal ca. +2,10 mNN eingeschränkt einschwingen kann. Aber auch von dieser eingeschränkten Tide ist der südöstliche Bereich des Maßnahmengbietes aufgrund des vorhandenen Sommerdeiches weitgehend ausgeschlossen.

Zur Erweiterung des Tideeinflusses ist die Öffnung des parallel zum südlichen Ufer verlaufenden Sommerdeiches an zwei Stellen geplant, ebenso die Verbindung einer im Vorland des Sommerdeiches befindlichen Geländemulde und die Optimierung eines bereits bestehenden Marschgraben-Anschlusses an die tidebeeinflußte Hetlinger Binnenelbe. Darüber hinaus ist für ein möglichst rasches und großflächiges Einschwingen der Tide die stellenweise Aufweitung und Vertiefung von einigen Marschgräben und die Verbindung von Gräben und Gräben vorgesehen.

Die vorgesehene Erweiterung des Tideeinflusses und die Höhenlage des Maßnahmengbietes bieten die Möglichkeit, den Einfluß der Tide als Voraussetzung für die Kompensation beeinträchtigter Biotoptypen wie Flußwatt-Röhricht und Ufer-/Hochstaudenfluren flächenhaft auszudehnen. Die Entwicklung von Flußwatt-Röhricht und Ufer-/Hochstaudenfluren soll nach Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung sowohl in Geländemulden im Vorland des Sommerdeiches als auch innerhalb der wieder tidebeeinflußten Gräben und Gräben erfolgen. Zur Kompensation von Landröhricht sind u. a. Uferstreifen am gegenüberliegenden Ufer von einseitig gehölzbestandenen Gräben vorgesehen.

Das im Unterschied zur Haseldorfer Binnenelbe durch seine Weitläufigkeit geprägte Intensivgrünland der Marschen weist noch ein Potential zur Förderung der Rast- und Brutvogelvor-





kommen auf. Durch die Extensivierung der Grünlandnutzung und eine verstärkte Durchfeuchtung des Marschgrünlandes soll dieses Potential verstärkt zum Tragen kommen.

Im Rahmen dieser verstärkten Durchfeuchtung und einer den Standortverhältnissen angepaßten extensiven Nutzung besteht die Möglichkeit, daß sich die ehemals auf einer Parzelle nördlich der Kopfweidenreihe nachgewiesene Schachblume (NABU1994b) wieder im Maßnahmengebiet einstellen kann. In Zusammenhang mit der Erweiterung des Tideeinflusses und der Rücknahme der landwirtschaftlichen Nutzung ist auch die Wiederansiedlung anderer typischer Stromtalpflanzen wie Salz-Teichsimse, Wiebels Schmiele und Schierlings-Wasserfenchel eingeschränkt möglich.

Die Extensivierung und teilweise Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung (geringerer Nährstoffeintrag in die Oberflächengewässer, geringerer Vertritt der Graben- und Prielufer) sowie die Ausdehnung des Tideeinflusses in bisher unbeeinflusste Grabenabschnitte werden die künftigen, tidebeeinflussten Marschgräben u. a. als Nahrungshabitat insbesondere für Limikolen (bei Ebbe) und als Rückzugsgebiet für Fische (bei Flut) aufwerten.

Durch eine extensivere Nutzung des Grünlandes und die bereichsweise Nutzungsaufgabe werden sich auch hier günstige Auswirkungen auf die Bodenbildungsprozesse und die Nähr- und Schadstoffbelastung der Gewässer ergeben.

## 7.4.5 Maßnahmenplanung

### 7.4.5.1 Tidewasserstände und Überflutungsflächen

Im Rahmen der ausbaubedingten Änderungen der Tidedynamik in der Elbe ergibt sich für die Hetlinger Binnenelbe für den Analysezeitraum vom 29.06.1992 bis 13.07.1992 eine ausbaubedingte Erhöhung des Tidehochwassers von konstant 3 cm im gesamten Flußlauf und - bezogen auf das Tideniedrigwasser - eine konstante Erhöhung um etwa 1 cm. Der Tidenhub fällt stufenweise von ca. +3,00 mNN am Sperrsiel Wedeler Au auf ca. +1,25 mNN am Hubschütz an der Hetlinger Kläranlage ab (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD 1997).

Als mittlere bzw. maximale Wasserstände für das Tidehochwasser (THW MIT bzw. THW MAX) im Bereich der geplanten Öffnung des Sommerdeichs östlich von Hof Giesensand ergeben sich entsprechend den Berechnungen der WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD für diesen Zeitraum Wasserstände von ca. +1,75 mNN (THW MIT) bzw. ca. +2,05 mNN (THW MAX). Die Wasserstände fallen im Bereich der geplanten Öffnung westlich von Hof Giesensand auf ca. +1,55 mNN (THW MIT) bzw. ca. +1,85 mNN (THW MAX) ab (s. Tabelle 7.4-2).

| <b>Tabelle 7.4-2: Tidewasserstände der Hetlinger Binnenelbe im Bereich des Maßnahmengebietes Hetlingen-Giesensand für den Zeitraum vom 29.06.1992 bis 13.07.1992 (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD 1997)</b> |                      |  |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <b>Bereich der geplanten Öffnung des Sommerdeichs westlich von Hof Giesensand</b>  |                      | <b>Bereich der geplanten Öffnung des Sommerdeichs östlich von Hof Giesensand</b> |                      |
| <b>THW MIT</b>   | <b>THW MAX</b>       | <b>THW MIT</b>   | <b>THW MAX</b>       |
| <b>ca. +1,55 mNN</b>   | <b>ca. +1,85 mNN</b> | <b>ca. +1,75 mNN</b>   | <b>ca. +2,05 mNN</b> |



Diese Werte für das Tidehochwasser des o. g. Analysezeitraumes liegen den weiteren Planungsaussagen zugrunde, da eine gute Korrelation zwischen dem Wert THW MIT und dem am Pegel Schulau für den Zeitraum des 10-jährigen MThw (1986-1995) ermittelten Wert von ca. +1,87 mNN besteht (WASSER UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1997c).

Mit Hilfe von Geländeschnitten (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1997d) und eingemessenen Höhenpunkten (Raster von ca. 50 x 50 m) wurde ein digitales Gelände- bzw. Höhenmodell erstellt. Anhand dieses Modells wurde in vereinfachter Form abgeleitet, welche Flächen im Kompensationsgebiet bei mittleren und maximalen Tidewasserständen hypothetisch überflutet werden können. Die hypothetische Überflutung von Flächen bezieht sich ausnahmslos auf die aus dem Höhenraster und den Schnitten errechneten Geländehöhen (s. Plan-Nr. 7.4-4). Faktoren der Reibung, der Strömungsgeschwindigkeit usw. wurden nicht berücksichtigt.

Unter Zuhilfenahme des Pegels Schulau (s. Plan-Nr. 7.4-1) ergibt sich für die nachfolgenden Tidewasserstände (s. Tabelle 7.4-3 und Plan-Nr. 7.4-4), gemittelt für die Jahre 1984-1993, die folgende Häufigkeit eines Eintretens (WASSER UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1997c). Da die Pegelaufnahmen in 2-Dezimeter-Abständen erfolgen, das Sperrsiel Wedeler Au aber bei ca. +2,10 mNN schließt, ist für den Wasserstandsbereich des Pegels von 700 cm bis < 720 cm PN (= +2,00 mNN bis +2,19 mNN) von einem verringerten Eintreten der Ereignisse in diesem Bereich auszugehen.

| <b>Tabelle 7.4-3: Vergleich von Tidewasserständen und der Häufigkeit ihres Eintretens gemittelt für die Jahre 1986-1995 für den Pegel Schulau</b> |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>Wasserstand</b>  | <b>Häufigkeit (1986-1995)</b> |
| +2,00 mNN bis +2,19 mNN   | 102                           |
| +1,80 mNN bis +1,99 mNN   | 242*                          |
| +1,60 mNN bis +1,79 mNN   | 395*                          |
| +1,40 mNN bis +1,59 mNN   | 491*                          |

\*: Die Angaben beinhalten bereits die Häufigkeiten aus den höheren Wasserstandsbereichen.

## 7.4.5.2 Maßnahmen zur Verbesserung des Tideinflusses

### 7.4.5.2.1 Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe

Die Haseldorfer Binnenelbe ist auf der Höhe der Kläranlage Hetlingen durch ein Hubschütz vollständig vom Tidegeschehen der Hetlinger Binnenelbe abgetrennt. Bei einem Anschluß der Haseldorfer Binnenelbe an das Tidegeschehen der Hetlinger Binnenelbe sind entwässernde Wirkungen auf das benachbarte Naturschutzgebiet "Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland"

nicht auszuschließen. Aus diesem Grund wird von einem Anschluß der Haseldorfer Binnenelbe an das Tidegeschehen abgesehen.

#### **7.4.5.2.2 Bereich der tidebeeinflussten Hetlinger Binnenelbe**

In diesem Bereich des Maßnahmengbietes kann das Ziel, den Tideeinfluß zu verbessern, durch das Öffnen des Sommerdeiches an zwei Stellen sowie durch das Anbinden der Gräben, Grüppen und Geländemulden an die tidebeeinflusste Hetlinger Binnenelbe erreicht werden. Damit sind die Voraussetzungen für eine insgesamt stärkere Vernässung auf einer möglichst großen, zusammenhängenden Fläche geschaffen. Mit diesen Maßnahmen trägt die Kompensationsplanung zur Umsetzung des in der Biotopverbundplanung genannten Zieles der "Einstellung eines weitgehend ursprünglichen Wasserregimes" bei.

- **Öffnen des Sommerdeiches**

Im Bereich zwischen der Kläranlage Hetlingen und dem Hof Giesensand ist die Öffnung des Sommerdeiches in Form eines Rohrdurchlasses unter der Zufahrtstraße zum Hof Giesensand geplant. Der Durchlaß wird künftig die hinter dem Sommerdeich liegenden, tieferen Bereiche (Gräben und z. T. sehr tiefe Grüppen) mit der Hetlinger Binnenelbe verbinden. Damit die Tide durch das Rohr einschwingen kann, ist zur Hetlinger Binnenelbe hin das Gelände im Vorlandbereich grabenförmig bis auf eine Sohlhöhe von ca. +1,00 mNN zu vertiefen. Hinter dem Sommerdeich ist der entsprechende Anschluß an die vorhandenen Gräben und Grüppen herzustellen. Dabei anfallender Boden ist zum Schließen von Gräben und Grüppen zu verwenden. Der verbleibende, überschüssige Boden ist abzufahren (s. Plan-Nr. 7.4-5).

Als Bemessungsgröße für den Rohrdurchmesser wird das für diesen Standort berechnete maximale Tidehochwasser von ca. +1,85 mNN (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD 1997), die Sohlhöhe im anschließenden Graben (ca. +1,05 mNN) sowie eine Zugabe von ca. 0,20 m für die Sedimentablagerung im Durchlaß berücksichtigt. Das Gefälle des neu herzustellenden Grabens soll ca. 1 % betragen (s. Schnitt 1 in Plan-Nr. 7.4-6).

Bei einem geplanten Rohrdurchmesser von ca. 1,50 m ist die Rohrverbindung (UK Rohrdurchlaß ca. +0,70 mNN) so einzubringen, daß das maximale Tidehochwasser möglichst wenig gedämpft einströmen kann. Die Ein- und Ausströmbereiche sind mit Schüttsteinen zu sichern.

Nach Öffnung des Sommerdeiches und der Anlage des Rohrdurchlasses wird sich das mittlere Tidehochwasser (THW MIT) nach Berechnungen für den Analysezeitraum vom 29.06.1992 bis 13.07.1992 bei ca. +1,55 mNN im Bereich der tiefen Grüppen sowie in den angeschlossenen Gräben einstellen. Die maximalen Tidewasserstände (THW MAX) werden in diesem Gebiet ca. +1,85 mNN erreichen (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD 1997) aber aufgrund der unmittelbar angrenzenden, höheren Flächen nur geringfügig flächenhaft über den Bereich des mittleren Tidehochwassers (THW MIT) hinausgehen. Der Einflußbereich des mittleren und maximalen Tidehochwassers läßt sich aus Plan-Nr. 7.4-4 ableiten und ist in Plan-Nr. 7.4-5 flächenhaft dargestellt.

Die zweite Öffnung des Sommerdeiches ist nördlich der vom Naturschutzbund Deutschland (NABU) betreuten, wassergefüllten ehemaligen Kleientnahmestellen in Verlängerung eines früher vorhandenen Prielarms geplant (s. Plan-Nr. 7.4-5). Der Sommerdeich wird an dieser

Stelle trapezförmig in einer Breite von ca. 12 m abgetragen (s. Schnitt 2 in Plan-Nr. 7.4-6). In Anlehnung an die vorhandene Breite des Priels wird eine Sohlbreite von ca. 4 m angestrebt. Die Sohle im Öffnungsbereich ist der Sohlhöhe im anschließenden Marschgraben (ca. +0,70 mNN) anzugleichen. Dabei anfallender Boden ist zum Schließen von Gräben und Grüppen zu verwenden. Der verbleibende, überschüssige Boden ist abzufahren. Die Ein- und Ausströmbereiche sind durch ingenieurbiologische Bauweisen zu sichern. Die bestehenden Einzäunungen sind abzubauen.

Nach Öffnung des Sommerdeiches wird sich, den Berechnungen für den Analysezeitraum vom 29.06.1992 bis 13.07.1992 zufolge, das mittlere Tidehochwasser (THW MIT) bei ca. +1,75 mNN und der maximale Tideeinfluß bei ca. +2,05 mNN (THW MAX) einstellen (s. Plan-Nr. 7.4-4). Der Einflußbereich des mittleren (THW MIT) und maximalen Tidehochwassers (THW MAX) ist Plan-Nr. 7.4-5 zu entnehmen.

- **Anlage einer Geländevertiefung zur Anbindung einer Geländemulde**

Um den Einflußbereich der Tide zu erweitern, ist neben der Öffnung des Sommerdeiches das Anbinden einer Geländemulde im Vorland des Sommerdeiches geplant (s. Plan-Nr. 7.4-5). Dies geschieht durch einen kleinflächigen Bodenabtrag, mit dem die Geländemulde rinnenförmig an die tidebeeinflusste Hetlinger Binnenelbe angeschlossen wird. Die Geländemulde verläuft parallel zum Sommerdeich und ist wie der gesamte Vorlandbereich durch eine intensive Nutzung (Viehtritt) stark überprägt. Die Sohle der Geländemulde liegt stellenweise ca. 0,40 m unter dem mittlerem Tidehochwasser (THW MIT). Durch den Anschluß der Geländemulde an die Hetlinger Binnenelbe kann das kontinuierliche Einschwingen der Tide und die Entwicklung von tidebeeinflußtem Flußwatt-Röhricht und Uferstaudenfluren der Stromtäler ermöglicht werden.

- **Optimierung der Anbindung eines Marschgrabens an die Tide**

Ein z. T. verfüllter und verrohrter, tidebeeinflußter Marschgraben ist ohne weitere Vertiefung der aktuellen Sohle zu räumen und auf eine Gesamtbreite von mind. 5,00 m aufzuweiten (s. Plan-Nr. 7.4-5). Weiterhin ist der Grabenrand in einigen kleineren Abschnitten bis auf das mittlere Tidehochwasser (THW MIT) bermenartig zurückzunehmen, um entsprechende Voraussetzungen für die Entwicklung von Flußwatt-Röhricht zu schaffen (s. Schnitt 3 in Plan-Nr. 7.4-6). Die bestehenden Einzäunungen sind abzubauen. Mit der optimierten Anbindung dieses Grabens an die Tide und dessen Vernetzung über die bestehenden Marschgräben zur geplanten Öffnung des Sommerdeiches nördlich der ehemaligen Kleientnahmestellen ergibt sich eine inselartige Abtrennung vom übrigen Marschgrünland, die einer ungestörten Entwicklung dieses abgetrennten Teilbereiches zugute kommt (s. Plan-Nr. 7.4-5).

- **Durchgängiges Vertiefen bzw. Aufweiten von Gräben**

Ein großer Teil der Grüppen und Geländemulden befindet sich unter den mittleren Tidehochwasserständen (THW MIT). Die Verbindung zwischen diesen Bereichen und der Hetlinger Binnenelbe wird aber z. T. durch die Verlandung einzelner Gräben eingeschränkt. Aus diesem Grund sind die künftigen, tidebeeinflußten Marschgräben, wo notwendig, mit einem entsprechenden Gefälle zu den Öffnungen des Sommerdeiches hin zu vertiefen und aufzuweiten, um künftig ein möglichst rasches und flächenhaft großes Einschwingen der Tide zu erreichen (s. Plan-Nr. 7.4-5). Vorhandene Überquerungsmöglichkeiten sind dabei zu erhalten.

- **Verbinden von Gruppen und Gräben**

Um möglichst große Flächen bei höheren Wasserständen der Überflutung auszusetzen, sollen in den tiefergelegenen Bereichen, in denen die Entwicklung von Flußwatt-Röhricht angestrebt wird, auch die vorhandenen, z. T. tiefen Gräben und Geländemulden wieder an die tidebeeinflussten Gräben angeschlossen werden. Dazu sind die vorhandenen Verwallungen zu beseitigen (s. Plan-Nr. 7.4-5).

- **Schließen von Gräben**

Um den Bestand der Kopfbaumweidenreihe und der übrigen vorhandenen alten Baumreihen durch die Entwässerungswirkung des Ebbegeschehens nicht zu gefährden, sind die parallel dazu verlaufende Gräben von den korrespondierenden, künftig tidebeeinflussten Gräben abzutrennen. Zum Schließen der Gräben kann ein Teil des Kleibodens verwendet werden, der bei Öffnung des Sommerdeiches anfällt.

### **7.4.5.3 Landschaftspflegerische Maßnahmen**

Zur Umsetzung der Kompensations- und Entwicklungsziele bedarf es neben der Maßnahme zur Verbesserung des Tideeinflusses initiiertender landschaftspflegerischer Maßnahmen für die Vernässung des Marschgrünlandes und die Entwicklung beeinträchtigter Biotoptypen wie z.B. Flußwatt-Röhricht und Landröhricht, die nachfolgend erläutert werden.

#### **7.4.5.3.1 Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe**

- **Maßnahmen zur Entwicklung von Sumpfigem Weiden-Auwald**

Da wegen des fehlenden Tideeinflusses die Standortbedingungen für Tide-Weiden-Auwald nicht gegeben sind, wird die Entwicklung eines Sumpfigen Weiden-Auwalds angestrebt, eines Biotoptyps, der ebenfalls vom Eingriff betroffen ist. Die Standorte für die Entwicklung des Sumpfigen Weiden-Auwaldes orientieren sich an den bestehenden Gehölzstrukturen. Baumreihen mit z. T. relativ alten Baumweiden befinden sich bereits entlang der Haseldorfer Binnenelbe, einem kleineren Prielarm sowie parallel zu Wirtschaftswegen im Randbereich von Gräben. Im direkt anschließenden NSG stehen in Ufernähe der Haseldorfer Binnenelbe zahlreiche Kopfbaumweiden. Gegenüber der Kläranlage wird das Maßnahmengebiet von einer hohen Hybridpappelreihe und einem vorgelagerten, breiten Gehölzstreifen begrenzt (s. Plan-Nr. 7.4-2). Wegen dieser durch die vorhandenen Gehölze bestehenden Kammerung und der Überspannung des Gebietes mit einer 380 kV-Starkstromleitung ergibt sich auch beim Aufwachsen weiterer Gehölze keine zusätzliche Verschlechterung dieses Bereiches in seiner Funktion als Rastplatz für Zugvögel.

Die Entwicklung des Sumpfigen Weiden-Auwaldes auf einer Fläche von ca. 5,5 ha soll durch Initialpflanzungen mit Weiden-Setzstangen bzw. -Setzhölzer autochthonen Ursprungs eingeleitet werden. (s. Plan-Nr. 7.4-5). Für die Gewinnung des Gehölzmaterials gelten die gleichen Angaben, wie sie für die Entwicklung von Tide-Weiden-Auwald im Maßnahmengebiet Stör-Mündungsbereich gemacht wurden.

- **Maßnahmen zur Entwicklung von Röhrichten**

Zur Kompensation von Landröhricht (Schilf-, Rohrglanzgras-, Wasserschwaden- und Rohrkolben-Landröhrichte) sind mind. 5 m breite Uferrandstreifen entlang von Gräben und an der Haseldorfer Binnenelbe vorgesehen. In den Uferrandstreifen wären die Gelege von Enten, Rotschenkel und Bekassine besser geschützt und in den die Röhrichte begleitenden blütenreichen Hochstaudenfluren können sich im Sommer Insekten, Frösche und Vogelarten wie Braunkehlchen und Sumpfrohrsänger einstellen (NABU 1994b). Flächenhaft kann die Entwicklung von Landröhricht im Anschluß an die geplanten Gehölze auf feuchten Standorten sowie im Bereich von Geländevertiefungen erfolgen, die z. T. durch die bereits eingetretene Vernässung des Geländes infolge des winterlichen Anstaus im NSG "Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland" begünstigt sind (s. Plan-Nr. 7.4-5). Um die Entwicklung von Landröhrichten zu fördern, ist die Grünlandnarbe stellenweise aufzureißen. Die Entwicklung von Röhricht erfolgt im Rahmen einer gelenkten Sukzession (s. Kapitel 7.4.6 Pflegemaßnahmen). Das Röhricht bietet zudem bestimmten Zugvogelarten einen Lebensraum und ebenso für auf diesen Lebensraum spezialisierte wirbellose Tierarten.

Insgesamt ist eine Fläche von ca. 17 ha für die Entwicklung von Röhricht vorgesehen.

- **Maßnahmen zur Vernässung des Marschgrünlandes**

Gruppen und bestehende Dräne sind zu schließen, um das Niederschlagswasser länger in der Fläche zu halten und so die Durchfeuchtung des Marschgrünlandes zu fördern. Hierzu kann ein Teil des beim Abtrag des Sommerdeiches anfallenden Kleibodens verwendet werden.

- **Maßnahmen zur Entwicklung von standorttypischem Extensivgrünland als hochwertigem Lebensraum für bestimmte Wiesenbrutvogelarten**

Das nicht durch andere Maßnahmen in Anspruch genommene Grünland wird auf ca. 20,5 ha extensiviert, um die Entwicklung von wertvollem Lebensraum ästuartypischer oder gefährdeter Brutvogelarten wie beispielsweise Bekassine, Wachtelkönig, Schafstelze, Feldschwirl und einige Rallenarten auf den vorher intensiv genutzten Flächen zu ermöglichen. Für die genannten Arten ist insbesondere der Übergangsbereich zwischen Extensivgrünland z. T. feuchter Standorte und Röhricht von Bedeutung. Die sich einstellenden Hochstaudenfluren sind zudem Nahrungshabitat für zahlreiche Insekten. Die Maßnahmen zur Extensivierung der Grünlandnutzung werden in Kapitel 7.4.6 Pflegemaßnahmen beschrieben.

### 7.4.5.3.2 Bereich der tidebeeinflussten Hetlinger Binnenelbe

- **Maßnahmen zur Entwicklung von Röhrichten**

Bei der Auswahl der Flächen, die für eine Entwicklung von Röhrichten in Betracht kommen, wurde darauf geachtet, daß diese Biotoptypen möglichst nicht zu einer Kammerung von Grünlandbereichen und zu einer Vergrämung von bestimmten Wiesenvogel-Arten führen. Die Entwicklung von Röhrichten und begleitenden Hochstaudenfluren ist deshalb in Bereichen mit bereits raumteilenden Strukturen wie dem Sommerdeich und vorhandenen Baum- und Weidenreihen geplant und wird so die bestehende "Kulissenwirkung" ausnutzen.

Auf Flächen, die unter den mittleren Tidehochwasserständen (THW MIT) liegen und sich so im Einflußbereich der künftig einschwingenden Tide befinden, ist im Rahmen der Nutzungsaufgabe die Entwicklung von tidebeeinflusstem Flußwatt-Röhricht und Ufer-/Hochstau-

denfluren der Stromtäler auf einer Fläche von ca. 16,5 ha zu erwarten. Diese Entwicklung wird sich vorwiegend in den unmittelbar hinter dem Sommerdeich liegenden Bereichen einstellen. In den vertieften Stellen des östlichen Teils mit sehr tiefen Gruppenrücken von ca. +1,30 bis ca.+ 1,50 mNN ist die Initialpflanzung von Flußwatt-Röhricht als Ballenpflanzung in lockerer Form auf einer Fläche von ca. 0,5 ha beabsichtigt. Das Pflanzmaterial ist in Absprache mit der UNB in der näheren Umgebung zu gewinnen.

Typische Stromtalpflanzen wie Salz-Teichsimse, Wiebels Schmiele und Schierlings-Wasserfenchel sind nach der Eindeichung im Jahre 1975 vollständig verschwunden. Ihre Wiederansiedlung erscheint bei Erweiterung des Tideeinflusses und Rücknahme der landwirtschaftlichen Nutzung in der Randlage der tidebeeinflussten Gräben möglich.

Die Entwicklung von Landröhricht (ca. 24,5 ha) schließt sich an die Flächen mit Flußwatt-Röhricht an. Dies sind mit einer Fläche von ca. 13 ha zum einen die Bereiche, die von der maximal einschwingenden Tide noch erreicht werden (Vorland des Sommerdeiches, Bereiche hinter dem Sommerdeich), zum anderen Bereiche (11,5 ha), die von der Tide nicht mehr beeinflusst werden (u. a. der eigentliche Sommerdeich und Teile seines Vorlandes). Innerhalb des tideunbeeinflussten Bereiches sind Uferrandstreifen mit mind. 5 m Breite parallel zu den Gräben an den Baum- und Kopfbaumweidenreihen westlich und östlich von Hof Giesensand vorgesehen. Die Grünlandnarbe ist dabei stellenweise aufzureißen, um die Entwicklung von Landröhricht zu fördern. Die Entwicklung der Röhrichte erfolgt im Rahmen einer gelenkten Sukzession (s. Kapitel 7.4.6 Pflegemaßnahmen).

- **Maßnahmen zur Entwicklung von standorttypischem Extensivgrünland als hochwertigem Lebensraum u. a. für Rastvögel und Wiesenbrüter**

Laut Antrag auf Ausweisung eines Naturschutzgebietes im Bereich der Wedeler Marsch (NABU 1994b) kommt der Wedeler Marsch und insbesondere dem elbnahen Grünland aus ornithologischer Sicht (einige Zugvögel erfüllen die Kriterien der RAMSAR-Konvention; das Gebiet steht auf der Vorschlagsliste für Important Bird Areas) eine hohe Bedeutung zu. Die Bedeutung als Bruthabitat von Wiesenvögeln sowie als Rastplatz von Zugvögeln hat im Vergleich zur Situation vor dem Bau des Landesschutzdeiches, der eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung der Marsch ermöglichte, jedoch drastisch abgenommen.

Auf der Parzelle nördlich der Kopfweidenreihe bestand nach einer Kartierung des NABU aus dem Jahre 1984 (NABU 1994b) ein Vorkommen der Schachblume, das aktuell nicht mehr besteht (GEMEINDE HETLINGEN 1995, eigene Überprüfung bei einem Geländetermin im April 1997). Außerhalb des Maßnahmengbietes, unmittelbar nördlich der Hetlinger Binneneibe, fand sich bei der Begehung jedoch noch ein Vorkommen dieser gefährdeten und für Auwiesen typischen Art, so daß bei einer Wiedervernässung des Grünlandes u. a. durch den erweiterten Tideeinfluß und einer den Standortverhältnissen angepaßten extensiven Nutzung das Wiedereinstellen der Schachblume (schwimmfähige Samen) in diesem Bereich möglich erscheint.

Zur Förderung der Habitatbedingungen für Brut- und Rastvögel und zur Aufwertung des Standortes u. a. für die Schachblume wird deshalb die Entwicklung von standorttypischem Extensivgrünland auf einer Gesamtfläche von ca. 69,5 ha angestrebt (ca. 20,5 ha im aperiodisch tidebeeinflussten Bereich und ca. 49 ha ohne Tideeinfluß).

Wesentliche Voraussetzung hierfür ist neben dem Schutz der Gelege und Jungvögel vor übermäßigem Vertritt bzw. zu frühzeitiger Mahd eine stärkere Durchfeuchtung des Grünlandes. Um die Durchfeuchtung des Grünlandes zu verbessern, sind die Gruppen und vorhandene Dränleitungen zu schließen. Durch die Rückhaltung von Niederschlägen in Kombination mit den möglichen Überflutungen durch Tidehochwässer ergibt sich so eine zusätzliche Vernäs-

sung. Das so erreichte höhere Feuchteregime erleichtert die Nahrungsaufnahme beim Stochern langschnäbeliger Schnepfenvögel wie Uferschnepfe, Rotschenkel und Bekassine (NABU 1994b) und bewirkt eine Verzögerung der Vegetationsentwicklung zur Brutzeit von Wiesenvogelarten, die niedrigwüchsige Grünlandstandorte als Bruthabitat bevorzugen. Zum Schließen der Gräben kann ein Teil des Kleibodens verwendet werden, der z. B. beim Öffnen des Sommerdeiches anfällt.

Die Maßnahmen zur Extensivierung der Grünlandnutzung werden in Kapitel 7.4.6 Pflegemaßnahmen beschrieben.

## 7.4.6 Pflegemaßnahmen

Eine ausführliche Herleitung und Beschreibung der nachfolgend aufgeführten Pflegemaßnahmen ist dem Anhang zu entnehmen (s. Anhang 7-1).

### **Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung**

Zur Entwicklung extensiven Grünlandes als hochwertigem Lebensraum u. a. für Rastvögel und Wiesenbrüter sind zwei Varianten vorgesehen, die sich im wesentlichen aufgrund des Tideeinflusses und der aktuellen Vernässung, aber auch aufgrund der Lage zu avifaunistisch empfindlichen Bereichen unterscheiden (s. Tabelle 7.4-4 und Plan-Nr. 7.4-7 Pflegemaßnahmen).

- **Binnendeichsbereich mit eingeschränktem Tideeinfluß, bzw. vernäßt**

Auf einer Gesamtfläche von ca. 41,0 ha, die z. T. hohe Grundwasserstände aufweisen (Bereich der tideunbeeinflussten Haseldorfer Binnenelbe mit ca. 20,5 ha), von der maximal einschwingenden Tide erreicht und vernäßt werden können bzw. sich in der Nähe der vom Naturschutzbund Deutschland betreuten, ehemaligen Kleientnahmestellen mit avifaunistischer Bedeutung befinden (Bereich der tidebeeinflussten Hetlinger Binnenelbe mit ca. 20,5 ha), sind die Vorgaben zur Bewirtschaftung restriktiver (spätere Auftriebszeit, frühere Abtriebszeit, späterer Schnitt, keine Düngung, keine Bodenbearbeitung).



| <b>Tabelle 7.4-4: Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung</b> |   |   |
|--|---|---|
|  | <b>Binnendeichsbereich mit eingeschränktem Tideeinfluß bzw. vernäßt</b> | <b>Binnendeichsbereich ohne Tideeinfluß</b>     |
| Bewirtschaftungsform   | Standweide, ext. Umtriebsweide, Mähweide, Wiese                         | Standweide, ext. Umtriebsweide, Mähweide, Wiese |
| Weidetierarten   | Rinder und Mischbeweidung<br>Rinder/Pferde mit max. 0,25 Pferden/ha     | Rinder, Pferde (nur als Mischbeweidung)         |
| Besatzdichte   | 2 Tiere/ha; evtl. ab 01.07.<br>3 Tiere/ha                               | 2 Tiere/ha; evtl. ab 15.06.<br>3 Tiere/ha       |
| Auftrieb   | 15.05.  | 15.04.  |
| Abtrieb  | 15.10.  | 30.10.  |
| Bewirtschaftungsruhe   | 25.10. - 01.04.   | 31.10. - 01.04.                                 |
| 1. Schnitt ab  | 01.07.  | 15.06.  |
| Anzahl der Schnitte  | 2   | 2   |
| Düngung  | unzulässig  | evtl. Stallmist vom 01.07. bis 25.10.           |
| Nachmahd   | zulässig im Aug./Sept.  | zulässig im Aug./Sept.                          |
| Bodenbearbeitung   | unzulässig  | evtl. vom 01.07. - 30.09.                       |

• **Binnendeichsbereich ohne Tideeinfluß**

Auf Flächen ohne Tideeinfluß (ca. 49,0 ha) und ohne hohen Grundwasserstand, die überwiegend in der direktem Umgebung von Hof Giesensand liegen, ist eine weniger restriktive Grünlandnutzung vorgesehen (s. Tabelle 7.4-4).

Diese im Plan Pflegemaßnahmen (s. Plan-Nr. 7.4-7) abgegrenzten Flächen stellen einen ersten Anhalt für die weitere Bewirtschaftung dar. Die künftige Bewirtschaftung ist aber nicht starr zu handhaben, sondern in Abhängigkeit von den örtlichen Veränderungen (Grundwasserstand, Überstauungen, Umbildung der Vegetation) der Situation auf den einzelnen Flächen anzupassen. Denkbar wäre z. B. die Besatzdichte außerhalb der Brutzeiten der Wiesenvögel nach Absprache mit den entsprechenden Naturschutzbehörden kurzfristig zu erhöhen, wenn gleichzeitig die Beweidungsdauer verkürzt wird.

Darüber hinaus sind folgende Vorgaben einzuhalten (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1983 und 1993):

- Beim Mähen ist auf junge Wiesenvögel besondere Rücksicht zu nehmen. So sind die Flächen nicht wie herkömmlich von außen nach innen, sondern von innen nach außen zu mähen. Die Jungvögel können so an den Parzellenrand ausweichen und an der Grabenkante oder in der Nachbarwiese Deckung finden.
- Randliche Altgrassäume sind zur Erhöhung der Habitatvielfalt zu belassen.
- Auf Flächen, auf denen sich potentiell wieder die Schachblume ansiedeln kann, ist die Nutzung in der traditionellen Form der Mähweide vorzunehmen. Viehauftrieb und Mahd sollen nicht vor der Samenreife (15. bis 20. Juni) erfolgen.

### **Flußwatt-Röhricht, Landröhricht und Hochstaudenfluren**

Die für Entwicklung von Flußwatt-Röhricht, Landröhricht und Hochstaudenfluren vorgesehenen Bereiche sind der natürlichen Entwicklung zu überlassen und gegenüber den beweideten Grünländern mit ortsüblichen Koppelzäunen (Holzpfähle mit Stacheldraht) abzuzäunen. Die Holzpfähle werden von wiesenbrütenden Limikolen als "Ausguck" benutzt und können Lebensraum für Insektenarten bieten (NABU 1994b). Aufkommende Gehölze sind zu entfernen, um die Röhrichtflächen nicht zu verdrängen und eine Vergrämung von Zug- und Wiesenvögeln zu verhindern.

### **Sumpfiger Weiden-Auwald**

Gepflanzte Gehölze des Sumpfigen Weiden-Auwaldes sind in den ersten Jahren freizustellen.

### **Gewässer**

Tidebeeinflusste Gräben, die mit der Hetlinger Binnenelbe in Verbindung stehen, können im Laufe der Zeit verlanden. Ist ein Einschwingen der Tide durch diese Verlandungsprozesse stark eingeschränkt, sind Räumarbeiten durchzuführen, die sich jedoch auf den unbedingt notwendigen Umfang beschränken müssen und mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen sind. Auf eine Räumung von Gruppen ist grundsätzlich zu verzichten.

Weiterhin ist u. a. in Anlehnung an GRIMM, R. & KIESEWETTER, B. (ALW ITZEHOE 1993) folgendes zu beachten:

- Das Räumen der Gräben hat ausschließlich in der Zeit von Ende September bis Ende Oktober zu erfolgen.
- Bei der Räumung der Gräben ist wechselweise nur eine Uferseite zu bearbeiten. Eine Wiederbesiedelung kann dann schneller von der gegenüberliegenden Seite erfolgen.
- Entnommene Pflanzen sind am Ufer zeitweilig (ca. 2 Wochen) zu lagern, um eine Rückwanderung von Tieren in die Gräben zu ermöglichen.
- Der Einsatz von chemischen Behandlungsmitteln ist untersagt.

## **7.5 Maßnahmengbiet Spülfeld Pagensand**

### **7.5.1 Allgemeine Beschreibung**

Die Insel Pagensand liegt in der Unterelbe auf der Höhe zwischen Pinnau- und Krückaumündung. Sie gehört zu den Gemeinden Haselau und Seestermühe, Kreis Pinneberg, sowie zu den Gemeinden Kollmar und Neuendorf, Kreis Steinburg. Die Insel teilt die Elbe hier in das westlich verlaufende Hauptfahrwasser und die sich östlich der Insel erstreckende Pagensander Nebenelbe (siehe Übersichtslageplan 7.5-1).

Pagensand landete erst im 19. Jh. auf einer natürlichen Sandbank auf, wurde jedoch im 20 Jh. im Zuge der Aufspülungen von Material aus Fahrwasservertiefung und Unterhaltung stark verändert. So wurde die Fläche der Insel von der Mitte der 20er Jahre bis zum 2. Weltkrieg durch Aufspülungen auf das fünffache vergrößert. Vom ursprünglichen Pagensand ist heute noch der Feuchtgrünlandbereich in der Mitte der Insel sowie ein Teil der südlichen Röhrichtflächen übrig geblieben. Das restliche Röhricht und die umgebenden Wattflächen haben sich an die künstlichen Aufspülungen angelagert. Durch den in diesem Jahrhundert größer gewordenen Tidehub sowie durch Strombaumaßnahmen (Bau von Leitdämmen) haben sich zusätzlich Wattflächen gebildet (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1988).

Die Elbinsel Pagensand wurde aufgrund des hohen Anteils an Lebensräumen der Ästuare wie vegetationsloses Süßwasserwatt, Flußwatt-Röhricht, Uferstaudenfluren und Tide-Auwald, die hier in typischer Ausbildung vorliegen, und ihrer Bedeutung für die Vogelwelt am 09.05.1997 als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Im Rahmen des Vorhabens ist es beabsichtigt, auf Pagensand bindiges Baggergut aus den Baggerstellen "Juelsand" und "Rhinplatte" zu verbringen. Zur Aufspülung des Materials soll ein Spülfeld im zentralen Inselbereich auf schon vormals als Spülfeld genutzten Flächen angelegt werden. Die Beschreibung des Ist- Zustandes sowie die geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen beziehen sich auf die geplanten Spülfeldflächen.

Pagensand befindet sich im Eigentum des Bundes und untersteht der Bundesvermögensverwaltung.

### **7.5.2 Beschreibung des Ist-Zustandes**

#### **7.5.2.1 Topographie**

Das für das Spülfeld vorgesehene Gelände liegt auf einem relativ ebenen Plateau im zentralen Bereich der Insel und umfaßt ca. 32 ha. Die Geländehöhen liegen zwischen ca. + 6,05 mNN und ca. + 6,70 mNN.

Die in Betracht gezogene Fläche wird im Osten, Norden und Westen von vorhandenen Wegeparzellen und daran angrenzenden Gehölzbeständen sowie in ihrem südlichen Verlauf durch einen alten Spülfeldwall abgegrenzt.

### **7.5.2.2 Hydrologie und Entwässerung**

Das geplante Spülfeld Pagensand auf dem höherliegenden Plateau (mittlere Geländehöhe +6,10 mNN) ist nicht tidebeeinflusst.

Die noch vorhandenen Entwässerungsgräben auf den z. T. heute noch landwirtschaftlich als Acker bzw. Intensivgrünland genutzten Flächen des geplanten Spülfeldes lassen darauf schließen, daß die Flächen drainiert wurden.

### **7.5.2.3 Boden**

Die Elbinsel Pagensand wurde von der Mitte der 20er Jahre bis zum 2. Weltkrieg durch Aufspülungen auf das fünffache vergrößert. Ursprünglich gewachsene Böden finden sich nur noch im Bereich des Feuchtgrünlandes im westlichen Teil der Inselmitte (sandige Kalkmarsch) sowie im Bereich der Röhrichtflächen im südlichen Inselteil (schluffige bis sandig-schluffige Vorlandmarsch). Diese naturnahen Böden stellen, neben den umgebenden Wattflächen, zugleich die hochwertigsten Bodentypen dar.

Der überwiegende Teil der Aufspülungen auf Pagensand besteht aus sandigem Material. Im Bereich des geplanten Spülfeldes ist auch tonreiches Material anzutreffen. Auf dem geplanten Spülfeld finden sich überwiegend bindige Roh-Böden, in denen bisher kaum Bodenbildungsprozesse stattgefunden haben, und Böden, deren Entwicklung durch die Ackernutzung immer wieder gestört wird (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

### **7.5.2.4 Aktuelle Nutzungen**

Der überwiegende Teil des geplanten Spülfeldes wird landwirtschaftlich genutzt. Laut Landesverordnung über das Naturschutzgebiet "Elbinsel Pagensand" vom 09. Mai 1997 darf in Teilbereichen der Insel Grünland- oder Ackernutzung bis 31. März 1999 erfolgen. Dabei ist es unzulässig, die Entwässerung der Flächen durch Dränung oder Gräben zu intensivieren, Pflanzenschutzmittel auszubringen und die Grünlandflächen umzubrechen. Eine Bewirtschaftung scheint aktuell jedoch nur mehr sporadisch zu erfolgen. Während der Geländebegehung im Oktober 1996 waren die Ackerflächen unbewirtschaftet. Diese Brachen waren augenscheinlich nicht älter als fünf Jahre. Im Frühjahr (März) 1997 waren Teile der Ackerflächen umgepflügt, andere Teile lagen brach. In der Biotoptypenkartierung zur UVS wurden die Acker- und Grünlandflächen ebenfalls als Brachen aufgenommen (MATERIALBAND VI).

Eine forstwirtschaftliche Nutzung findet auf Pagensand nicht statt. Die Insel ist Eigenjagdbezirk des "Pagenbauern" (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1988). Die Jagd ist laut Naturschutzgebietsverordnung mit einschränkenden Vorgaben zulässig.

Insbesondere an den Wochenenden wird die Insel im Sommer durch Erholungssuchende genutzt. Die Erholungssuchenden erreichen die Insel in der Regel mit Sportbooten. In der Naturschutzgebietsverordnung ist das Anlanden mit kleinen Wasserfahrzeugen, der Aufenthalt im Rahmen des Wassersports und das Baden an bestimmten, örtlich gekennzeichneten Uferabschnitten erlaubt. Zwei dieser gekennzeichneten Uferabschnitte liegen nordwestlich und östlich des geplanten Spülfeldes.

Nach den Aufspülungen in den 70er Jahren (Mittelteil südlich des Anlegers 1975, 1978-80 Nordteil) fanden keine weiteren Aufspülungen statt.

Des Weiteren sind Gerätehallen und Unterkünstmöglichkeiten für Mitarbeiter des WSA, die die technischen Einrichtungen und Ufersicherungen instand halten, vorhanden.

### **7.5.2.5 Landschaftsbild**

Bei der für die Aufspülung vorgesehenen Fläche handelt es sich um bereits künstlich aufgehöhtes, relativ ebenes Gelände. Das geplante Spülfeld ist durch Baumreihen, Weidenauwald, sonstigem Laub- und Nadelwald, sowie vorhandener Bebauung grob gekammert. (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997). Die geplante Spülfeldfläche ist durch Gehölzbestände (überwiegend aus einheimischen Arten) gut in den landschaftlichen Zusammenhang integriert und nur vom südlichen Teil der Insel aus einsehbar.

Entsprechend der Funktion als ehemalige Aufspülungsfläche, der teilweisen intensiv landwirtschaftlichen Nutzung und der Laub- und Nadelwaldbestände überwiegen auf Pagensand Biotopobertypen geringer Naturraumbindung und/oder deutlicher anthropogener Prägung. Die Ruderalfluren auf im südlichen Teil des Spülfeldes werden nach der UVS den landschaftsraumtypischen Biotopobertypen mit geringer anthropogener Prägung zugeordnet. Allein der randlich gelegene Weidenauwald zählt zu den naturraumtypischen Biotopobertypen. Zu den Biotopobertypen starker anthropogener Prägung zählen die Siedlungsbiotoptypen und die Verkehrsflächen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

Der überwiegende Teil der geplanten Spülfläche wird landwirtschaftlich genutzt und als Kulturlandschaft, unverändert seit 1955 eingestuft. Weitere kleinere Flächenanteile sind als Kulturlandschaft, stark verändert seit 1955 bewertet. Nur der Auwaldbereich ist als nicht anthropogen genutzter Restbestand erhalten (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997).

## 7.5.2.6 Flora

- **Biotoptypen**

Die auf der Insel Pagensand vorkommenden Biotoptypen sind im Plan 7.5-2 und ihre Bewertung im Plan 7.5-3 dargestellt. Die Beschreibung und Darstellung der Biotoptypen wurde auf Grundlage der Biotoptypenkartierung im Maßstab 1:5.000 erstellt (MATERIALBAND VI, 1997). Im folgenden werden nur die Biotoptypen auf dem geplanten Spülfeld und in der unmittelbaren Umgebung beschrieben.

Südlich und westlich der Hofstelle (Biotopkürzel ODL) liegen großflächige, in den letzten Jahren unregelmäßig bewirtschaftete, zum Teil brachgefallene Acker- (ca. 8,9 ha) und Grünlandparzellen (ca. 11,5 ha). Das Intensivgrünland trockener Standorte (Biotopkürzel **GITb**), das der Wertstufe 4 (geringe Wertigkeit) zugeordnet wird, ist vermutlich auf ehemaligen Ackerflächen entstanden. Während die westliche Parzelle in ihrem Südtail von Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) und Brennessel (*Urtica dioica*) dominiert wird, weist die Parzelle südlich des Hofgebäudes mit Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Kleinem Klee (*Trifolium dubium*) und Feld-Klee (*Trifolium campestre*) auf eher trockenere und mesophile Standortverhältnisse hin.

Zwischen diesen Grünlandbrachen befinden sich vermutlich seit 1992 nicht mehr bestellte, z. T. im Frühjahr 1997 wieder umgebrochene Ackerflächen sandiger Standorte (**ASb**) mit der Wertstufe 4 (geringe Wertigkeit). Sie werden teilweise von Geruchloser Kamille (*Tripleurospermum inodorum*), Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*) oder einjährigem Rispengras (*Poa annua*) dominiert. Auffallend ist der hohe Anteil an Kompaß-Lattich (*Lactuca serriola*).

Die großen Acker- bzw. Grünlandparzellen wurden ursprünglich durch Knicks gegliedert, die heute entweder als Strauch-Baumhecke (**HFM**, Wertstufe 4) über insgesamt ca. 1.280 m oder als Baumreihen aus Kulturpappel (**Hbph**, Wertstufe 3) mit einer Gesamtlänge von ca. 625 m vorhanden sind.

Die Spülfelder auf dem südlichen Teil der Insel sind von Ruderalfluren trockenwarmer bis feuchter Standorte besiedelt (**URT/URFsm**). Sie weisen einen mosaikartigen Wechsel zwischen hoch- und niedrigwüchsigen Beständen auf und werden der Wertstufe 2 (hohe Wertigkeit) zugeordnet. Auf den Aufwallungen wächst Laubforst aus einheimischen Arten (**WXH**) der Wertstufe 3. Im Südwesten befindet sich in einem Zwickel zwischen der früheren Spülfeldböschung und den landwirtschaftlichen Flächen eine dreieckig geschnittene Auwaldparzelle (**WWS**) von ca. 1,2 ha Größe, die eine hohe Wertigkeit (Wertstufe 2) aufweist.

Das geplante Spülfeld ist nach Westen, Norden und Osten von Gehölzen umgeben. Es handelt sich dabei um Laubforste aus einheimischen Arten (**FXH**) der Wertstufe 3 (wertvoll), in die vereinzelte Parzellen mit Fichten und Kiefern (**WZF**, **WZK**) der Wertstufe 5 (sehr geringe Wertigkeit) eingestreut sind.

- **Besonders geschützte Biotoptypen**

Die nach § 19a Landesnaturschutzgesetz Schleswig-Holstein besonders geschützten Biotoptypen im Bereich des geplanten Spülfeldes Pagensand mit Angabe ihres Biotopwertes sind in der Tabelle 7.5-1 aufgeführt (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997a).

| <b>Tabelle 7.5-1: Im Bereich der geplanten Aufspülungsmaßnahme Pagensand vorkommende besonders geschützte Biotoptypen</b> |                       |                   |
|---|-----------------------|-------------------|
| <b>Besonders geschütztes Biotop nach § 15 a LNatSchG</b>  | <b>Biotopkürzel</b>   | <b>Biotopwert</b> |
| Sumpfiger Weiden-Auwald   | WWS                   | 2                 |
| Sonstiges Sukzessionsgebüsch  | BRS                   | 3                 |
| Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen   | FWO                   | 2                 |
| Ruderalflur trockenwarmer Standorte auf Spülfeld  | URT <sub>s</sub>      | 3                 |
| Ruderalflur trockenwarmer bis feuchter Standorte auf Spülfeld, mosaikartiger Wechsel hoch- und niedrigwüchsiger Bestände  | URT/URF <sub>sm</sub> | 2                 |
| Halbruderale Gras- und Staudenfluren feuchter Standorte   | UHF                   | 4                 |

- **Gefährdete Pflanzenarten**

Im Bereich des geplanten Spülfeldes finden sich nur sehr vereinzelt gefährdete Pflanzenarten. Die folgende Tabelle 7.5-2 zeigt die gefährdeten Pflanzenarten unter Berücksichtigung des Spülfeldgrabens auf (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997a). Aufgeführt sind auch die Biotoptypen, in denen die Arten nachgewiesen wurden.

**Tabelle. 7.5-2: Im Bereich der geplanten Aufspülungsmaßnahme Pagensand vorkommende gefährdete Pflanzenarten**

| Betroffene gefährdete Pflanzenarten auf Pagensand   |   | Biotoptyp              | Gefährdungsgrad nach Rote Liste |                    |         |     |
|---|---|------------------------|---------------------------------|--------------------|---------|-----|
|   |   |                        | Niedersachsen                   | Schleswig-Holstein | Hamburg | BRD |
| Steife Winterkresse ( <i>Barbarea stricta</i> )     | e | URT/URFms<br>WXH, GITd | 1H                              | 3                  | 3       | -   |
| Dach-Trespe ( <i>Bromus tectorum</i> )              | e | Wegrand                | -                               | 3                  | -       | -   |
| Rübenkälberkopf ( <i>Chaerophyllum bulbosum</i> )   | e | GITb                   | -                               | 3                  | 2       | -   |
| Europäische Hopfenseide ( <i>Cuscuta europaea</i> ) | e | UHF                    | -                               | 3                  | -       | -   |
| Carex praecox ( <i>Frühe Segge</i> )                | e | URTs                   | 3                               | 2                  | 2       | 3   |
| Saat-Mohn ( <i>Papaver dubium</i> )                 | e | ASb                    | -                               | -                  | 3       | -   |
| Gemeiner Tüpfelfarn ( <i>Polypodium vulgare</i> )   | e | URT/URFms              | -                               | -                  | 3       | -   |

**Erläuterungen:**  
 Erhoben auf Grundlage der Biotoptypenkartierung (vgl. MATERIALBAND VI 1997)  
 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, H = nur im Hügelland gefährdet,  
 e = auf den betroffenen Flächen nur vereinzelt verbreitet (1-10 Exemplare)

### 7.5.2.7 Fauna

- **Brutvögel**

Nach der UVS besitzt die Insel Pagensand insgesamt eine nationale Bedeutung als Brutgebiet. An gefährdeten ästuartypischen Brutvögeln finden sich auf Pagensand u. a. Rohrweihe (1 Brutpaar), der bundesweit vom Aussterben bedrohte Wachtelkönig (3-4 BP), Großer Brachvogel (2 BP), Rohrschwirl (1 BP) und Karmingimpel (1 BP). Auf den ausgedehnten Spülflächen mit Magerrasen im nördlichen Teil der Insel brüten Flußregenpfeifer (1 BP), Sandregenpfeifer (1 BP) und Sturmmöwe (250 PB) (MATERIALBAND VI, 1997).

Gefährdete Brutvögel kommen im Bereich der geplanten Aufspülungsfläche nicht vor.

- **Rastvögel**

**Über die Bedeutung der Elbinsel Pagensand für Rastvögel liegen keine Aussagen vor.**

Sonstige Aufnahmen zu anderen Tiergruppen liegen außerhalb des Maßnahmengbietes Spülfield Pagensand und sind dem MATERIALBAND VI (1997) zu entnehmen.



### **7.5.2.8 Schutzgebiete**

Die Elbinsel Pagensand wurde mit der Landesverordnung vom 09. Mai 1997 als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Die Grenzen verlaufen im Südwesten entlang der Landesgrenze und im übrigen Bereich entlang der Höhenlinie auf Seekartennull. Die Wattflächen, die die Insel umgeben, sind demnach Bestandteil des Naturschutzgebietes.

Schutzzweck ist es, die Natur in diesem Gebiet in ihrer Gesamtheit dauerhaft zu erhalten. Insbesondere gilt es, die Flachwasserbereiche an der Pagensander Nebemelbe als wichtigen Fortpflanzungs- und Aufwuchsbereich für Elbfische, das Süßwasserwatt mit seinen Flechtbinsen- und Brackwasserröhrichtgesellschaften, die Strände als Rastplatz für Wat- und Wasservögel, die Auwälder und sonstige naturnahe Gehölzbestände, die Röhrichte und Hochstaudenrieder, die Feuchtwiesen, Magerrasen und Dünenbereiche und die auf diese Lebensräume spezialisierten charakteristischen Pflanzen- und Tierarten zu erhalten und zu schützen.

Das Naturschutzgebiet stellt einen Teil eines Schutzgebietssystems bzw. -komplexes dar. Mit dem bereits bestehenden Naturschutzgebiet "Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland" stünde bei Ausweisung des geplanten NSG "Wedeler Marsch" ein etwa 20 km langer Streifen der Unterelbe mit den größten Fluß-Deichvorländereien Schleswig-Holsteins sowie den größten Süßwasserwatt-Beständen Mitteleuropas unter Schutz (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1988).

Die aufgeführten Schutzgebiete sind im Plan 7.5-1 dargestellt.

### **7.5.3 Übergeordnete Planungen**

Im Regionalplan für den Planungsraum I des Landes Schleswig-Holstein (MINISTERPRÄSIDENT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN, NEUFASSUNG VOM 28.09.1987) ist Pagensand sowie die östlich liegenden Eschschallen noch als geplantes Naturschutzgebiet ausgewiesen. Die dazwischen liegende Pagensander Nebemelbe wird im Regionalplan als Gebiet mit besonderen ökologischen Funktionen bezeichnet. Im Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept für das inzwischen ausgewiesene Naturschutzgebiet "Pagensand und Eschschallen" des LANDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1988) wurde vorgeschlagen, die Pagensander Nebemelbe mit in das Naturschutzgebiet einzubeziehen. Dieser Vorschlag wurde bei der Naturschutzgebietsausweisung nicht umgesetzt.

### **7.5.4 Kompensations- und Entwicklungsziele**

Die Bedeutung der von der Aufspülung betroffenen Flächen auf Pagensand liegt weniger in ihrer faunistischen oder floristisch/vegetationskundlichen Ausstattung als in ihrer Lage innerhalb des Naturschutzgebietes Pagensand. Die Insel Pagensand weist einerseits noch hohe Anteile an Lebensräumen der Ästuare in typischer Ausbildung auf, wie vegetationsloses Süßwasserwatt, Flußwatt-Röhricht, Uferstaudenfluren und Tide-Auwald, andererseits wurde sie ins-

besondere in diesem Jahrhundert nahezu gänzlich durch Aufspülungen überformt. In den so entstandenen Sekundärlebensräumen haben sich wiederum gefährdete Arten der Flora und Fauna ansiedeln können.

Von der Aufspülungsmaßnahme sind kaum ästuartypische Lebensräume und Landschaftsstrukturen betroffen, sondern überwiegend bereits durch ehemalige Aufspülungen überhöhte und überformte Flächen. Die Kompensations- und Entwicklungsziele für das Spülfeld Pagensand weichen dementsprechend von den Zielen in den anderen Maßnahmensgebieten ab. Für das Spülfeld Pagensand leiten sich entsprechend der hier stattfindenden Eingriffe (detaillierte Angaben zur Eingriffsermittlung und -bewertung sind dem Kapitel 5.3.3 zu entnehmen) durch den entstehenden Spülfeldstandort folgende Kompensations- und Entwicklungsziele ab:

- **Gestaltung und Entwicklung des Spülfeldes als wertvoller Sekundärlebensraum**
- **Landschaftsgerechte Einbindung des Spülfeldes**

Auf der geplanten Aufspülungsfläche wird überwiegend bindiges Substrat aufgebracht, auf dem sich voraussichtlich ruderale Hochstaudenfluren nährstoffreicher Standorte und Weidengebüsche in ähnlicher Ausprägung wie auf den nördöstlich gelegenen Spülfeldern der Insel (siehe Bestandsplan 7.5-2) entwickeln werden. Auf dem aufgebrachten Ausgangssubstrat können sich keine großflächigen wertvollen Strukturen aus Dünen, offenen Sandstellen und schütter mit Magerrasen bewachsenen Bereichen entwickeln, wie sie im Nordteil der Insel auf sandigem Spülsubstrat anzutreffen sind (siehe Plan Nr. 7.5-2). Zur Schaffung möglichst kleinräumig wechselnder Standortverhältnisse sollen nach Beendigung der Aufspülung Profilierungs- und Biotopgestaltungsmaßnahmen auf dem Spülfeld durchgeführt werden.

Bei der landschaftliche Einbindung des Spülfeldes sollen insbesondere die angrenzenden Biotoptypen und Landschaftsstrukturen berücksichtigt und ergänzt werden, so daß die landschaftsraumuntypische Überhöhung abgemildert wird.

## **7.5.5 Maßnahmenplanung**

Zur Vermeidung von unnötigen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft werden im Ergänzungsband zur UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD, 1997a) Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und -minimierung vorgesehen (siehe Kapitel 7.2.2). Im folgenden Kapitel 7.5.5.1 werden zusätzliche Maßnahmen zum Schutz wertvoller und zu erhaltender Vegetationsbestände (siehe Bewertung Biotoptypen, Plan Nr. 7.5-3) im Bereich außerhalb des eigentlichen Spülfeldes vorgesehen. Diese bauzeitlichen Vermeidungsmaßnahmen beziehen sich insbesondere auf die Trassenführung für die Spülrohrleitung und die Entwässerung sowie auf das nahe Umfeld des geplanten Spülfeldes (siehe Plan Nr. 7.5-4).

### **7.5.5.1 Vermeidungsmaßnahmen während der Bauzeit**

- **Verlegung der Spülrohrleitung**

Zur Aufspülung des Baggergutes wird eine Spülrohrleitung von der Elbe (Fahrwasser) zum Spülfeld Pagensand verlegt. Diese Leitung soll entlang eines bestehenden Wirtschaftsweges geführt werden (siehe Plan Nr.7.5-4), um eine Beeinträchtigung der Laubforstbestände mit einheimischen Arten (mittlere Wertigkeit, Wertstufe 3) und des Tide-Auwaldes am Elbufer (sehr hohe Wertigkeit, Wertstufe 1) zu vermeiden. Am Elbufer ist die Spülleitung über den Sandstrand (hohe Wertigkeit, Wertstufe 2) zu verlegen, um Beeinträchtigungen des Flußwatt-Röhrichts (sehr hohe Wertigkeit, Wertstufe 1) auszuschließen. Durch die vorgesehene Leitungsführung sind keine Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erwarten.

Da das Baggergut in verflüssigter Form aufgespült wird, ist eine Entwässerung des Spülfeldes erforderlich. Die Spülfeldentwässerung soll über einen Spülgraben nach Osten in die Pagensander Nebelbe erfolgen. Für den Spülgraben bietet sich eine bestehende Trassierung zwischen zwei alten Spüldämmen an (siehe Plan Nr. 7.5-4). Durch die vorgesehene Ableitungsführung werden unnötige Eingriffe in angrenzende Laubforste mit einheimischen Arten (mittlere Wertigkeit, Wertstufe 3) vermieden.

- **Baumschutzmaßnahmen**

Das geplante Spülfeld Pagensand grenzt an drei Seiten (West, Norden und Osten) an Laubwaldforsten mit einheimischen Arten (mittlere Wertigkeit, Wertstufe 3) an, die teilweise von kleinen Nadelforstbestände sehr geringer Wertigkeit (Wertstufe 5) unterbrochen werden. Diese Waldbestände umgeben die höher gelegenen ehemaligen Spülflächen in der Inselmitte und unterbrechen die Blickbeziehung zum geplanten Spülfeld. Die Waldbestände übernehmen eine Sichtschutzfunktion hinsichtlich des geplanten Spülfeldes und Lebensraumfunktion für Flora und Fauna. Um unnötige Eingriffe in diese Waldbestände zu vermeiden wird während der Bauzeit die Aufstellung von Bauzäunen entlang der Waldränder vorgesehen (siehe Plan Nr. 7.5-4). Insbesondere während der Errichtung der Spüldämme können somit die Bäume sowie die Strauch- und Krautschicht des Waldrandes vor Schäden durch Baumaschinen geschützt werden.

### **7.5.5.2 Landschaftspflegerische Maßnahmen**

Die im folgenden beschriebenen landschaftspflegerischen Maßnahmen sind im Maßnahmenplan 7.5-5 dargestellt.

### **7.5.5.3 Maßnahmen zur Spülfeldgestaltung**

Das Spülfeld befindet sich auf schon vormals aufgespülten Flächen zentral in der Inselmitte. Die mittlere Geländehöhe liegt bei +6,10 mNN. Aus dem anstehenden Boden werden rings

um das Spülfeld seitliche Spüldämme errichtet. Die Außenböschungen werden mit einer Neigung von 1:2, die Innenböschung mit einer Neigung von 1:1,5 hergestellt (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1997).

Die Spülfeldfläche ist ca. 32 ha groß. Die durchschnittliche Aufspülmächtigkeit soll 5,6 m betragen, so daß sich ein Volumen von ca. 1,8 Mio m<sup>3</sup> ergibt. Bei einer Materialkonsolidierung von erfahrungsgemäß 15 % können ca. 2 Mio m<sup>3</sup> anfallendes Baggergut untergebracht werden. Die Oberkante des Spülfeldes liegt im Endstadium nach Setzung auf ca. +11,7 mNN (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG 1997a).

Die Verbringung ist in zwei Bauabschnitten vorgesehen. Hierbei wird das Spülfeld durch einen Zwischendamm in einen südlichen (Bauabschnitt 1) und einen nördlichen Abschnitt (Bauabschnitt 2) geteilt (siehe Plan Nr. 7.5-4). Die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Baumaßnahme ist in zwei Geländeprofilen in Plan Nr. 7.5-6 schematisch dargestellt. Das aufgespülte Material wird sich nicht gleichmäßig über das gesamte Spülfeld verteilen, sondern es werden, von den am westlichen Spülfeldrand gelegenen Einleitungsstellen ausgehend, Sedi-mentfächer entstehen. Eine Gestaltung bzw. Profilierung des Spülfeldes während der Spül- und Setzungsphase ist aufgrund des verflüssigten Materials nicht möglich.

Die Aufspülung wird in etwa einem Jahr abgeschlossen sein (mündliche Auskunft Wasser- und Schiffsamt Hamburg 1997). Nach Beendigung der Aufspülung und Setzung können sich unverzüglich die Maßnahmen zur landschaftlichen Einbindung und Biotopgestaltung anschließen.

Auf das geplante Spülfeld wird überwiegend bindiges Substrat (Klei und feinsandige Schluffe) mit hohem Wasserhaltevermögen und Neigung zur Verdichtung aufgebracht. Um möglichst unterschiedliche Standortverhältnisse zu schaffen, ist die Anlage von Aufhöhungen (trockenere Standorte) und Geländesenken (feuchtere Standorte) vorgesehen (siehe Geländeprofile in Plan Nr. 7.5-6). Durch die Bindigkeit des Materials werden in den Senken vermutlich auch nasse Bereiche durch sich ansammelndes Niederschlagswasser entstehen.

Zur Entwicklung von nährstoffarmen Standorten ist eine Aufwertung des geplanten Spülfeldes durch Umlagerung von Sand aus dem Spülfeldbereich vorgesehen. Hierzu soll der südliche Spüldamm und die südliche Spülfeldböschung unregelmäßig abgeflacht, und sandiges Spülfeldsubstrat aufgebracht werden. Auf dieser südexponierten Böschung sollen sich Ruderalfluren trockenwarmer Standorte im Wechsel mit offenen, sandigen Standorten entwickeln (siehe Pläne Nr. 7.5-5 und 7.5-6). Sandige Aufspülungsflächen können zudem Bienen, Wespen und Käfern wertvollen Lebensraum bieten. Die Bedeutung dieser biotopgestaltenden Maßnahme liegt in der Schaffung reich gegliederter Mikrolebensräume. Die vorgesehene Böschungsgestaltung trägt weiterhin zur landschaftlichen Einbindung des Spülfeldes bei (siehe Geländeprofile in Plan Nr. 7.5-6).

### 7.5.5.4 Gehölzpflanzungen

Entlang der Spüldämme, bzw. entlang der östlichen, nördlichen und westlichen Außenböschungen, sind initiale Gehölzpflanzungen mit einheimischen Straucharten vorgesehen. Über die Gehölzpflanzungen soll eine bessere landschaftliche Einbindung des Spülfeldes erreicht werden (siehe Geländeprofile in Plan Nr. 7.5-6). Die zu pflanzenden Gehölze sind in wechselnder Breite (ca. 10 bis 20m) als lockere, nicht zu dicht stehende Pflanzverbände (weite Pflanzabstände) anzulegen. Durch diese Initialpflanzungen kann ein wertvoller Übergangsbereich zwischen Wald und Sukzessionsflächen auf dem Spülfeld geschaffen werden. Stufige Waldränder und artenreiche Hecken bieten zahlreichen Tier- und Pflanzenarten Lebensraum. Eine Artenliste der zu verwendenden Gehölze ist der Tabelle 7.5-3 zu entnehmen. Als Pflanzfläche entlang der Böschungen (ca. 1.400 m Böschungslänge) werden ca. 2,0 ha angesetzt.

| <b>Tabelle 7.5-3: Artenliste der zu verwendenden Gehölze</b> |                           |
|--|---------------------------|
| <b>Arten:</b>  |                           |
| Weißdorn   | <i>Crataegus monogyna</i> |
| Schlehe  | <i>Prunus spinosa</i>     |
| Feld-Ahorn   | <i>Acer campestre</i>     |
| Roter Hartriegel   | <i>Cornus sanguineus</i>  |
| Hasel  | <i>Corylus avellana</i>   |
| Rosen-Wildarten  | <i>Rosa spec.</i>         |
| Pfaffenhütchen   | <i>Euonymus europaeus</i> |
| Purpur-Weide   | <i>Salix purpurea</i>     |
| Korb-Weide   | <i>Salix viminalis</i>    |
| Mandel-Weide   | <i>Salix triandra</i>     |
| Grau-Weide   | <i>Salix cinerea</i>      |

Es sind nur einheimische Arten zu pflanzen. Als Pflanzgut sind mindestens zweimal versetzte Sträucher mit 60 bis 100 cm Höhe zu verwenden. Die Vorgaben zu Pflanzdichten und Qualitäten der einzelnen Arten sind in der Ausführungsplanung zu konkretisieren.

Nach Abschluß der Fertigstellungs- und Entwicklungspflege für die initialen Gehölzpflanzungen (Freistellung der Gehölze, Bewässerung etc.) sollen die Gehölze der natürlichen Sukzession überlassen werden. Weitere Pflegemaßnahmen sind nicht vorgesehen.

### 7.5.5.5 Natürliche Sukzession

Das gesamte Spülfeld wird nach den in Kapitel 7.5.5.1 beschriebenen Profilierungs- und Gestaltungsmaßnahmen der natürlichen Sukzession überlassen. Auf den unregelmäßig gestalteten Spülfeldflächen sollen sich über die Sukzession Ruderalfluren und halbruderale Gras- und Staudenfluren frischer bis feuchter, teils trockener Standorte entwickeln (siehe Geländeprofile in Plan Nr. 7.5-6). Selbstständig aufkommende Gehölze sind zu belassen. Die Sukzessionsfläche umfaßt, ohne die randlichen Gehölzpflanzungen, ca. 30 ha.



Im Verlaufe der Sukzession kann es durch die Ausbreitung der Gehölze von den Pflanzungen aus und durch aufkommende Gehölze auf offenen oder gestörten Spülfeldbereichen zu einer Verbuschung der Spülfeldfläche kommen. Hinsichtlich der Lage des Spülfeldes inmitten eines Waldbestandes wäre eine sukzessive Entwicklung über Vorwaldstadien hin zu einem Waldbestand möglich. Hierbei würde eine geschlossene, in sich ökologisch stabilere Waldfläche entstehen.

## 8 Methodik

### 8.1 Grundlagen für die Anwendung des § 8 BNatSchG

In der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) sind entsprechend dem § 8 BNatSchG die Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und Eingriffsminimierung aufgezeigt. Unvermeidbare Beeinträchtigungen wurden ermittelt und die Eingriffe hinsichtlich Erheblichkeit und Nachhaltigkeit bewertet (siehe Kapitel 5 LBP). Nach den geltenden naturschutzfachlichen Gesetzesgrundlagen (Bundesnaturschutzgesetz, Naturschutzgesetze der Länder) sind im landschaftspflegerischen Begleitplan als Planungsbeitrag zur Umsetzung des § 8 BNatSchG die Maßnahmen festzulegen, welche die unvermeidbaren erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen (Eingriffe) in Naturhaushalt und Landschaft kompensieren.

Wie bereits für die Ermittlung und Bewertung der **Erheblichkeit und Nachhaltigkeit der Eingriffe** (siehe Kapitel 5 LBP), resultieren aus dem § 8 BNatSchG und den Ländernaturschutzgesetzen auch für die Ermittlung des erforderlichen Kompensationsbedarfs nur unbestimmte rechtliche Vorgaben. "Soweit es zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege erforderlich ist", sind "unvermeidbare Beeinträchtigungen innerhalb einer bestimmten Frist auszugleichen". "Ausgeglichen ist ein Eingriff, wenn nach seiner Beendigung keine erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigung des Naturhaushaltes zurückbleibt und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist" (§ 8 BNatSchG, Abs. 2). "Der Planungsträger hat die zum Ausgleich des Eingriffs erforderlichen Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im einzelnen ... darzustellen." (§ 8 BNatSchG, Abs. 4). Weder das Bundesnaturschutzgesetz noch die für das Vorhaben relevanten Landesgesetze (Landesnaturschutzgesetz Schleswig-Holstein, Hamburger Naturschutzgesetz, Niedersächsisches Naturschutzgesetz) definieren außer dem zeitlichen Bezug ("innerhalb einer bestimmten Frist") Ausgleich näher.

Da es sich bei der "Eingriffsregelung des Naturschutzrechts um ein Paradebeispiel für den Gebrauch unbestimmter, d. h. auslegbarer Rechtsbegriffe und den sich daraus ergebenden Folgen" (SCHWEPPE-KRAFT 1994c) handelt, gibt es zur Handhabung des § 8 BNatSchG und der Ermittlung des erforderlichen Ausgleiches in der Bundesrepublik Deutschland eine Vielzahl zum Teil sehr unterschiedlicher Ansätze und Verfahren. Bundesweite einheitliche Vorgaben oder Richtlinien existieren nicht.

Bundesweite Rahmenvorgaben können nach den Ergebnissen der Länderarbeitsgemeinschaft Landschaftspflege, Naturschutz und Erholung zur Methodik der Eingriffsregelung (KIEMSTEDT, MÖNNECKE & OTT 1996) nur erreicht werden, wenn insbesondere die Bundesländer ihre gesetzlichen Vorgaben und untergesetzlichen Hinweise und Richtlinien abstimmen und angleichen.

So definieren die für das Vorhaben relevanten Bundesländer den Begriff des Ersatzes zwar ähnlich, aber mit unterschiedlichen Abstufungen. Schleswig-Holstein konkretisiert den Begriff des Ersatzes in seinem LNatSchG "als geeignete Maßnahmen, die im räumlichen Zusammenhang mit dem Eingriff die Beeinträchtigungen gleichwertig und möglichst ähnlich ersetzen (Er-

satzmaßnahmen)". Nach § 6 HmbNatSchG sind Ersatzmaßnahmen Maßnahmen, "die geeignet sind, die durch den Eingriff zerstörten Werte und Funktionen in dem vom Eingriff betroffenen Raum in möglichst ähnlicher Art und Weise wiederherzustellen." Auch im Niedersächsischen Naturschutzgesetz sind Ersatzmaßnahmen die "Wiederherstellung in ähnlicher Art und Weise an anderer Stelle des vom Eingriff betroffenen Raumes".

Im folgenden werden wesentliche Aspekte zur Umsetzung des § 8 BNatSchG, die fachlich allgemein anerkannt sind, aus der Literatur zusammengestellt, um die daraus resultierenden Anforderungen auf das Vorhaben abzuleiten und anzuwenden.

Erste Ansätze zur Standardisierung der Eingriffsregelung finden sich in BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR (BMV 1994), LANA (1994/96, 1995) sowie bei BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1992). Auf Landesebene existieren in Niedersachsen Vorgaben für die Bauleitplanung (BREUER 1994), in Schleswig-Holstein werden Hinweise zur Anwendung der Eingriffs-/Ausgleichsregelung für Straßenbauvorhaben (MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND VERKEHR et al. 1987, LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1992) gemacht. Für den Bereich der Freien und Hansestadt Hamburg liegt das sogenannter Hamburger Wertstufenmodell vor (STAATSRÄTE-ARBEITSKREIS 1991). Zusätzlich wurden hinsichtlich der Vorgehensweise verschiedene LBP zu ähnlichen Eingriffsvorhaben bzw. zu sonstigen Eingriffsvorhaben im Untereelberaum ausgewertet (NIEDERSÄCHSISCHES HAFENAMT 1992, FREIE UND HANSESTADT HAMBURG 1993, WASSER- UND SCHIFFAHRTSAMT LÜBECK 1995, WASSER- UND SCHIFFAHRTSAMT EBERSWALDE 1994, WASSER- UND SCHIFFAHRTSAMT BREMERHAVEN 1994, WASSERSTRABEN-NEUBAUAMT MAGDEBURG 1994, WASSERSTRABEN-NEUBAUAMT HELMSTEDT 1995).

**Wesentliche Ergebnisse dieser Sichtung verschiedener Verfahren und Vorgaben aus der oben genannten Grundlagenliteratur müssen als Anforderungen für die weitere Vorgehensweise berücksichtigt werden:**

- Die Umsetzung der Eingriffsregelung erfolgt in einzelnen Schritten. Es werden methodische Ansätze zur Ermittlung des Kompensationsbedarfes genannt, sowie verschiedene methodische Ansätze zur Gegenüberstellung der geplanten Maßnahmen zu den Eingriffen diskutiert. Alle vorgenommenen Bewertungsschritte müssen transparent und nachvollziehbar dargelegt werden.
- Die Eingriffs-Ausgleichs-Verhältnisse reichen in Abhängigkeit von Art, Umfang, Intensität und Dauer der Beeinträchtigungen und von der Wertigkeit der vom Eingriff betroffenen Funktionen von  $< 1 : 1$  bis  $1 : 4$ . Der Flächenbedarf für Kompensationsmaßnahmen liegt überwiegend bei  $1 : 1$ , weist jedoch landes- und einzelfallbezogen erhebliche Differenzen auf. Für Zerstörung durch Versiegelung (vollständiger, andauernder Funktionsverlust) von vergleichbaren Biototypen führen die unterschiedlichen Berechnungsmodelle zu einem unterschiedlichen Kompensationsbedarf, der z.T. Abweichungen von über 100 % aufweist. An absoluten Mindestanforderungen an den Kompensationsbedarf bei vollständigem und dauerhaftem Funktionsverlust sind gleichartige Funktionsausprägungen mindestens auf ebenso großer Fläche in mindestens gleicher Qualität zu erreichen. Dem entspricht ein Verhältnis Ausgleichsfläche zu Eingriffsfläche von  $1 : 1$ .



- Rechenfaktoren für Bilanzierungsmethoden basieren im wesentlichen auf Biotopwertkonzepten, andere Landschaftsfaktoren werden nicht oder nur ausnahmsweise bzw. nur gesondert für die Bestimmung des Ausgleichsumfangs herangezogen. Vor allem für den aquatischen Bereich gibt es keine entsprechenden Angaben.
- Qualitative Anforderungen zur Art von Kompensationsmaßnahmen sind die Berücksichtigung der folgenden Bedingungen:
  - die vom Eingriff betroffenen Werte und Funktionen,
  - die Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege,
  - der Ausgangszustand der Maßnahmenflächen,
  - Entwicklungszeiten,
  - Risiken hinsichtlich des Maßnahmenerfolges und
  - Mehrfachwirkungen von Kompensationsmaßnahmen.
- In der Praxis allgemein anerkannt sind Mindestanforderungen eines möglichen Multiplikationsfaktors zur Entwicklungszeit bzw. -dauer (BMV 1994):

|   |     |
|---|-----|
| - Entwicklungszeiten: bis 25 - 30 Jahre (Ausgleich) | ≥ 1 |
| - Entwicklungszeiten: 25/30 - 100 Jahre (Ersatz)    | ≥ 2 |
| - Entwicklungszeiten: über 100 Jahre (Ersatz)       | ≥ 3 |
- Aus den gesetzlichen Forderungen ist die Gegenüberstellung von Beeinträchtigungen, Vorkehrungen zur Vermeidung sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (d. h. Gegenüberstellung des Zustandes vor dem Eingriff mit dem angestrebten Zustand nach dem Eingriff) zu dokumentieren.
- Es besteht eine juristisch bestätigte Forderung nach einer Gesamtbilanzierung: "Die zusammenfassenden bilanziellen Angaben sind in einer tabellarischen Übersicht zu treffen. Die Bilanzierung besteht aus einer Kombination von verbalen Erläuterungen zur Art von Beeinträchtigungen und Kompensation, von Angaben zur Unterscheidung von Ausgleich und Ersatz sowie von quantitativen Angaben zum jeweiligen Maßnahmenumfang" (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR 1994). Das heißt, die zusammenfassende Gegenüberstellung soll in Verbindung mit quantitativen Flächengrößen qualitativ und verbal-argumentativ durchgeführt werden und funktions- und schutzgutübergreifend vorgenommen werden.

## 8.2 Vorgehensweise zur Kompensation und Bilanzierung

Die Prüfung einschlägiger Methoden (siehe Kapitel 8.1) aus der Praxis ergab, daß kein Verfahren uneingeschänkt übernommen werden konnte. Zum einen sind die konkreten örtlichen und projektspezifischen Bedingungen der Vertiefung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe und die daraus resultierenden Eingriffstatbestände (insbesondere im aquatischen Bereich) in der Methodik zu berücksichtigen, zum anderen soll das Verfahren die Durchgängigkeit zwischen der Eingriffsermittlung und Bewertung in der UVS und der Ermittlung des Kompensationsumfanges im LBP gewährleisten.

Daher wurde von der BfG ein eigenes mehrstufiges Verfahren entwickelt, das sich insbesondere hinsichtlich der Ableitung von Verhältniszahlen am Stand der fachlichen Diskussion und Konventionen orientiert, die projektspezifischen Eingriffe in den Natur- und Landschaftsraum Unter- und Außenelbe berücksichtigt sowie die erforderliche Durchgängigkeit zwischen UVS und LBP gewährleistet. Die Vorgehensweise wird formal und inhaltlich strukturiert und reglementiert, so daß die Entscheidungen und Ergebnisse jederzeit diskutiert werden können, d. h. Transparenz und Nachvollziehbarkeit gegeben sind. Es wurde eine Vorgehensweise gewählt, die neben quantitativen Elementen auf verbal-argumentative Begründungen aufbaut, so daß auch die qualitativen Anforderungen nach Kapitel 8.1 erfüllt werden.

Das im folgenden detailliert beschriebene Verfahren stellte dabei ein Hilfsmittel zur Wertung und abschließenden Gegenüberstellung von Eingriffstatbeständen und Kompensationsmaßnahmen dar. Die nach dieser Methodik in Kapitel 9 erstellten bilanzierenden Flächenaufstellungen erlauben einen raschen Vergleich der vom Eingriff betroffenen Flächen sowie der zugeordneten Kompensationsmaßnahmen. Diese rein formale Gegenüberstellung erfaßt dabei nur die quantifizierbaren Eingriffe. Sonstige beeinträchtigte Werte und Funktionen des Naturhaushaltes, deren Fläche nicht erfaßt werden kann, bleiben unberücksichtigt. Ergänzend zu diesen rein rechnerischen Gegenüberstellungen erfolgt eine argumentativ-verbale Interpretation.

Das von der BfG entwickelte 2-stufige Verfahren baut auf den ermittelten Eingriffen in der UVS auf (in der alle vom Eingriff erheblich/nachhaltig betroffenen Werte und Funktionen berücksichtigt sind). Es mündet in eine anschließende bilanzierende Gegenüberstellung. Die im Kapitel 8.1 dargelegten Anforderungen werden durch die gewählte Vorgehensweise für das Vorhaben "Fahrrinnenvertiefung der Unter- und Außenelbe", soweit möglich, erfüllt.

Die Vorgehensweise ist in die folgenden grundsätzlichen Schritte unterteilt:

### 1. Ermittlung des erforderlichen Kompensationsbedarfs

Ausgehend von den aus der UVS flächenmäßig übernommenen Eingriffszahlen wird der Kompensationsbedarf unter Berücksichtigung

- der Wertigkeit des Ist-Zustandes der vom Eingriff betroffenen Schutzgüter und
- der Intensität der prognostizierten Beeinträchtigungen

ermittelt. Die Ermittlung erfolgt über einen Bewertungsrahmen, in dem den unterschiedlichen Wertigkeiten des Ist-Zustandes und den Beeinträchtigungsintensitäten Verhältniszahlen zugeordnet werden.

Um die unterschiedliche Wertigkeit des Ist-Zustandes der Schutzgüter und die Intensitäten der Beeinträchtigungen (Konflikte/Wirkfaktoren) der erheblich/nachhaltigen Eingriffe angemessen zu berücksichtigen, wurde der Ermittlung des erforderlichen Kompensationsumfanges ein differenziertes Bewertungsverfahren mit abgestuften Verhältnisfaktoren zugrundegelegt.

## **2. Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfangs**

Unter Berücksichtigung des funktionalen, räumlichen und zeitlichen Bezuges der Maßnahmen wird der aufgrund der Kompensationswirkung anrechenbare Flächenanteil ermittelt. Zur Operationalisierung wurden Bewertungsrahmen entwickelt, in denen die Höhe der Kompensationswirkung über Verhältniszahlen berücksichtigt wird. Der bereits in der Standortsuche der Maßnahmenggebiete berücksichtigte funktionale und räumliche Bezug wird für die geplanten Maßnahmen differenziert betrachtet. Aufgrund der überwiegend im aquatischen Bereich stattfindenden Eingriffe ist die Funktionalität der Maßnahmen wesentlich von ihrer Lage in bestimmten Wasserstandsbereichen abhängig. Dies wird im Verfahren berücksichtigt.

Der nach funktionalem und räumlichem Bezug und Wasserstandsbereichen abgestuften Kompensationswirkung werden Verhältniszahlen zugeordnet. Die flächenhafte Ausdehnung der Maßnahmen wird mit den Verhältniszahlen der Kompensationswirkung verknüpft.

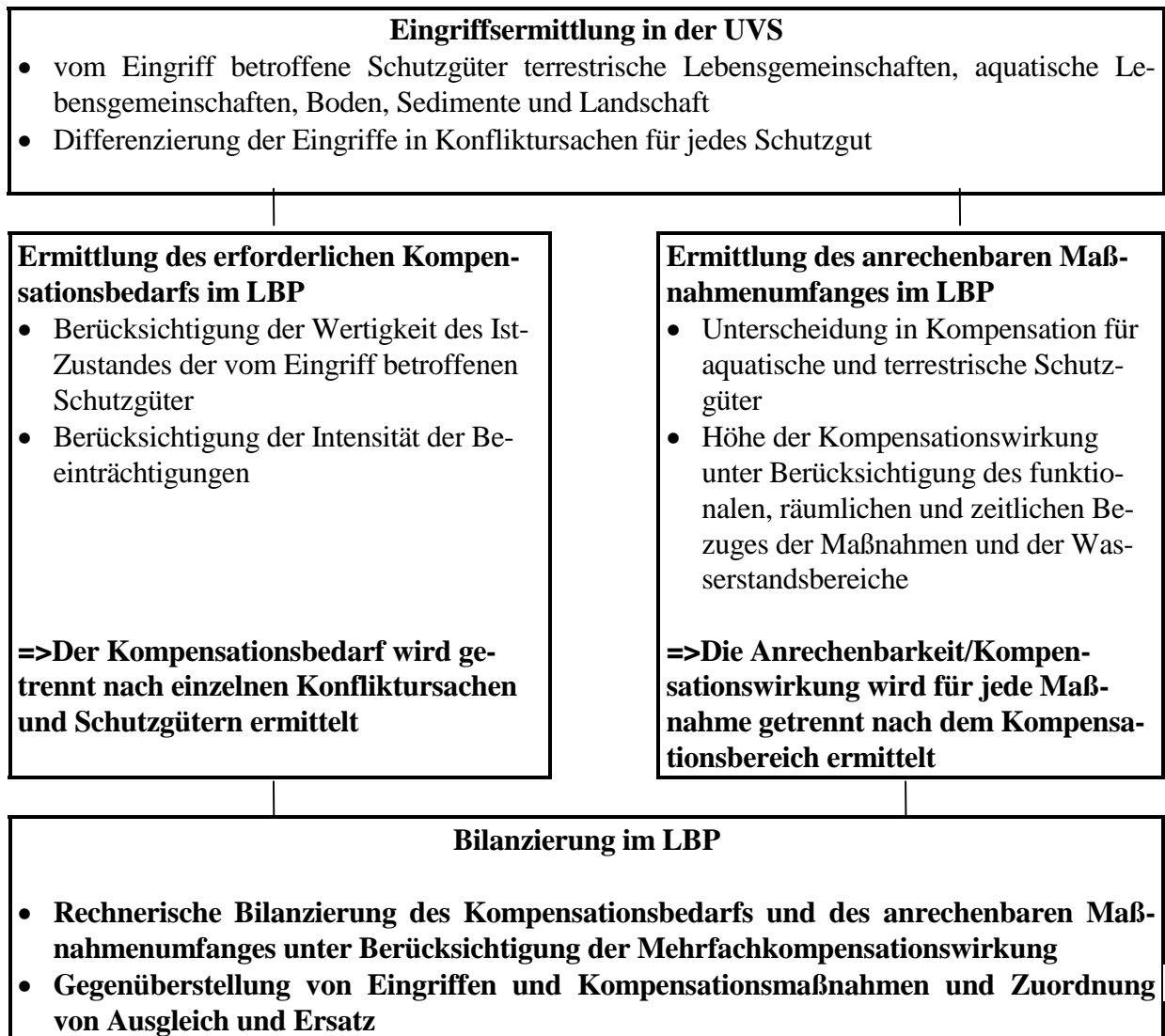
Kompensationsumfang und anrechenbarer Maßnahmenumfang entsprechen nach der Methodik in der Betrachtung einem vergleichbaren Detaillierungsgrad, so daß die ermittelten Größen rein rechnerisch bilanziert werden können. Der ermittelte Kompensationsbedarf und der anzurechnende Maßnahmenumfang fließen in die abschließende Bilanzierung ein:

## **3. Bilanzierung (Abschließende Gegenüberstellung)**

In der Bilanzierung (abschließenden Gegenüberstellung) wird der anzurechnende Maßnahmenumfang von dem erforderlichen Kompensationsbedarf abgezogen, bis der Bedarf rein rechnerisch gedeckt ist. Bei der Bilanzierung wird vereinfacht zwischen einem aquatischen Bereich (Kompensationsbedarf für aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente) und einem terrestrischen Bereich (Kompensationsbedarf für terrestrische Lebensgemeinschaften, Böden, Landschaft) unterschieden. Vorrangig wird für den Bereich bilanziert, dem die primäre Kompensationswirkung zugeordnet wird.

Die Bilanzierung berücksichtigt durch Mehrfachansetzen der Maßnahmen für verschiedene Schutzgüter die Mehrfachwirkung von Kompensationsmaßnahmen. Dies entspricht auch der Eingriffsermittlung, welche die gleichen betroffenen Flächen ebenfalls mehrfach als Eingriff wertet, z.B. für die Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften, Boden und Landschaftsbild auf Pagensand. Abschließend werden Eingriffe und Kompensationsmaßnahmen gegenübergestellt, Ausgleich und Ersatz abgeleitet und verbal-argumentativ erläutert.

Die Vorgehensweise des LBP ist in der folgenden Abbildung 8.2-1 als Verfahrensablauf von der Eingriffsermittlung bis zur abschließenden bilanzierenden Gegenüberstellung aufgezeigt. In den folgenden Kapiteln werden zunächst die beiden Verfahren zur Ermittlung des Kompensationsbedarfes und des anrechenbaren Maßnahmenumfangs erläutert. Anschließend werden die rechnerischen Vorschriften für die Bilanzierung aufgestellt.



**Abb. 8.2-1: Verfahrensablauf zur bilanzierenden Gegenüberstellung von Eingriffen und Kompensationsmaßnahmen**

### 8.3 Verfahren zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs

In der UVS wurden die Eingriffe der unvermeidbaren, als erheblich oder nachhaltig eingestuften Beeinträchtigungen der Werte und Funktionen des Naturhaushaltes gemäß § 8 BNatSchG ermittelt. Darauf aufbauend wird im LBP der Kompensationsbedarf ermittelt. Das Verfahren orientiert sich an der in der UVS vorgenommenen Ist-Zustandsbewertung und Eingriffsermittlung, eine Übertragbarkeit auf ähnliche Vorhaben ist damit nur bedingt möglich.

Grundlage des Verfahrens sind die Ergebnisse der Bestandsbewertung und Beeinträchtigungsprognose der UVS ("Zusammenfassende Darstellung der Umweltbeeinträchtigungen", Kapitel 11 der UVS; "Erhebliche und/oder nachhaltige Eingriffe und verbleibende Beeinträchtigungsrisiken", Kapitel 5.3.3 des LBP) - in dem jeweils für die betroffenen Schutzgüter vorliegenden Differenzierungs- und Detaillierungsgrad.

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs erfolgt für jedes Schutzgut getrennt nach den Konfliktursachen. In die Ableitung des Kompensationsbedarfes fließen die Wertigkeiten der betroffenen Schutzgüter sowie Art, Dauer und Umfang (Intensität) der durch die Konfliktursache hervorgerufenen Beeinträchtigungen ein. Der Kompensationsbedarf wird also nur für quantitativ erfaßte Beeinträchtigungen ermittelt.

**Als erster Schritt** für die Ermittlung des Kompensationsbedarfes wird die Bewertung des Ist-Zustandes des betroffenen Schutzgutes herangezogen. Diese ist entsprechend der Ergebnisse der UVS überwiegend 5-stufig. Über die Aggregation von unterschiedlichen Einzelkriterien werden den Schutzgütern in der UVS Wertstufen von sehr gering (Wertstufe 5) bis sehr hoch (Wertstufe 1) zugeordnet.

**Als zweiter Schritt** werden die auftretenden Beeinträchtigungen nach Art und Dauer der Beeinträchtigung bewertet. Diese Unterschiede werden z.T. bereits bei der Trennung in erhebliche und/oder nachhaltige Eingriffe in der Eingriffsermittlung berücksichtigt. Im Vorhaben zur Fahrinnenanpassung finden verschiedene Eingriffe statt, die sich wesentlich in ihrer Intensität hinsichtlich Art (Totalverlust oder Verringerung bzw. Teilverlust der Werte und Funktionen) und Dauer (kurzzeitig und langfristig wirkende Beeinträchtigungen) unterscheiden. Die erheblichen/nachhaltigen Beeinträchtigungen im Vorhaben werden entsprechend ihrer unterschiedlichen Auswirkungen unterteilt in:

- **Auswirkungen, die zu totalen Verlusten der Werte und Funktionen führen (hohe Beeinträchtigungsintensität)**
- **Auswirkungen, die zu erheblichen und nachhaltigen Verringerungen bzw. Teilverlusten der Werte und Funktionen führen (mittlere Beeinträchtigungsintensität)**
- **Auswirkungen, die zu erheblichen, aber nicht nachhaltigen Verringerungen der Werte und Funktionen führen (geringe Beeinträchtigungsintensität)**

**Als dritter Bearbeitungsschritt** werden zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs Verhältnisfaktoren festgelegt. Die Verhältnisfaktoren werden nach der **Intensität der Beeinträchtigungen (Art und Dauer) gewichtet**. Diese steigen mit Zunahme der Beeinträchtigungen und mit der

Höhe der Wertigkeit der betroffenen Funktion des Naturhaushaltes. In den gewählten Ansätzen steigen die Faktoren für Ausgleich und Ersatz nicht linear, sondern in Anlehnung an einen exponentialen Verlauf an. Mit diesem Ansatz erhöht sich der Kompensationsbedarf insbesondere bei intensiven und lang andauernden Beeinträchtigungen von hochwertigen Funktionen des Naturhaushaltes mit langen Entwicklungszeiträumen bei der Wiederherstellung. Für Beeinträchtigungen mit geringer Intensität und kurzer Wirkungsdauer wird ein entsprechend geringerer Kompensationsbedarf angesetzt.

Anhand dieser drei Bearbeitungsschritte können allgemein drei Eingriffstypen unterschieden werden:

- **Eingriffstyp A (Beeinträchtigungen sehr hoher Intensität)**

Hierunter werden Eingriffe gefaßt, deren Auswirkungen zu dauerhaften **Totalverlusten aller Werte und Funktionen** (d. h. erheblich und nachhaltig i. S. d. § 8 BNatSchG) eines Schutzgutes führen (**Flächenverluste** durch z. B. Aufspülung, dauerhafte MThw-Erhöhung). Ein Ausgleich auf der Eingriffsfläche ist in der Regel nicht möglich.

Die Auswirkungen der Eingriffe führen zu einem **100%igen Verlust aller Werte und Funktionen**. Eingriffe mit sehr hoher Intensität (vollständiger Funktionsverlust), die Werte und Funktionen mit sehr hoher Wertigkeit beeinträchtigen, haben den höchsten Kompensationsbedarf mit einem Kompensationsverhältnis von 1 : 3 (obere Grenze). Der niedrigste Kompensationsbedarf bei sehr geringer Wertigkeit liegt bei 1 : 1 (untere Grenze).

- **Eingriffstyp B (Beeinträchtigungen mittlerer Intensität)**

Hierunter werden Eingriffe gefaßt, deren Auswirkungen zu **erheblichen und dauerhaften Teilverlusten der Werte und Funktionen** (d. h. erheblich und nachhaltig i. S. d. § 8 BNatSchG) eines Schutzgutes führen (andauernde Verringerung der Werte und Funktionselemente durch langfristig wirksame Änderung der Standort- und Umweltbedingungen, durch z. B. Veränderung des Boden- und Wasserhaushaltes, Veränderung der Lebensraumfunktionen). Es findet eine dauerhafte Verringerung der Werte und Funktionselemente statt. Der Werte- und Funktionsverlust beträgt jedoch nicht 100 % wie beim Eingriffstyp A, sondern Teilflächen bleiben noch erhalten. Ein Ausgleich auf der Eingriffsfläche ist in der Regel nicht möglich.

Die **Intensität der Auswirkungen ist geringer als die bei Totalverlusten**. Der Unterschied zwischen Teilverlust und Totalverlust wird durch eine Verringerung der Verhältnisfaktoren berücksichtigt. Die untere Grenze der Verhältnisfaktoren liegt bei 1 : 0,9 und die obere Grenze bei 1 : 2.

- **Eingriffstyp C (Beeinträchtigungen geringer Intensität)**

Hierunter werden Eingriffe gefaßt, deren Auswirkungen zwar zu **erheblichen, aber nur vorübergehenden Verringerungen der Werte und Funktionen** (d. h. erheblich, aber **nicht nachhaltig** i. S. d. § 8 BNatSchG) führen (vorübergehende Verringerung der Werte und Funktionen durch kurzzeitig wirksame Änderung der Standort- und Umweltbedingungen, z. B.

vorübergehende Veränderungen der Lebensraumfunktionen). Es handelt sich bei diesem Vorhaben speziell um Eingriffe im aquatischen Lebensraum. Der Ausgangszustand wird sich voraussichtlich innerhalb eines Zeitraumes **von weniger als 5 Jahren** wieder einstellen, d. h. ein Ausgleich bzw. Teilausgleich auf der Eingriffsfläche ist gegeben. Die Verhältnisfaktoren liegen zwischen 1 : 0,02 für sehr geringwertige und 1 : 0,5 für sehr hochwertige (aquatische) Lebensgemeinschaften.

Die Ableitung des Kompensationsbedarfs bei den unterschiedlichen Beeinträchtigungen ist in der folgenden Abb. 8.3-1 grafisch dargestellt.

Die ausführliche Herleitung der festgelegten Verhältnisfaktoren und des exponentiellen Verlaufes der Funktion ist in Anhang 8.3 beschrieben.

Anhand des in der nachfolgenden Tabelle 8.3-1 aufgestellten Bewertungsrahmens wird der Kompensationsbedarf entsprechend dem jeweiligen Eingriffstyp und der Wertigkeit des beeinträchtigten Schutzgutes abgeleitet.

Abb. 8.3-1





| <b>Tab. 8.3-1 Bewertungsrahmen zur Ableitung des Kompensationsbedarfs bei erheblichen und/oder nachhaltigen Beeinträchtigungen der Schutzgüter</b> |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| <b>Angaben zu den erheblich beeinträchtigten Schutzgütern aus der UVU</b>  |   | <b>Angaben zur Intensität der Beeinträchtigungen</b>  |   |   |
| <b>Beeinträchtigte Werte und Funktionen</b>  | <b>Wertstufen der beeinträchtigten Werte und Funktionen</b> | <b>Eingriffstyp A<br/>Eingriffs-Ausgleichs-Verhältnis bei erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen mit Totalverlust der Werte und Funktionen</b> | <b>Eingriffstyp B<br/>Eingriffs-Ausgleichs-Verhältnis bei erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen mit Verringerung der Werte und Funktionen</b> | <b>Eingriffstyp C<br/>Eingriffs-Ausgleichs-Verhältnis bei erheblichen, aber nicht nachhaltigen Beeinträchtigungen mit vorübergehender Verringerung der Werte und Funktionen</b> |
| schutzgutbezogene Angaben  | <b>sehr gering (Wertstufe 5)</b>                            | <b>1 : 1</b>  | <b>1 : 0,9</b>  | <b>1 : 0,02</b>   |
| schutzgutbezogene Angaben  | <b>gering (Wertstufe 4)</b>                                 | <b>1 : 1,2</b>  | <b>1 : 1</b>  | <b>1 : 0,05</b>   |
| schutzgutbezogene Angaben  | <b>mittel (Wertstufe 3)</b>                                 | <b>1 : 1,5</b>  | <b>1 : 1,2</b>  | <b>1 : 0,1</b>  |
| schutzgutbezogene Angaben  | <b>hoch (Wertstufe 2)</b>                                   | <b>1 : 2</b>  | <b>1 : 1,5</b>  | <b>1 : 0,2</b>  |
| schutzgutbezogene Angaben  | <b>sehr hoch (Wertstufe 1)</b>                              | <b>1 : 3</b>  | <b>1 : 2</b>  | <b>1 : 0,5</b>  |

## 8.4 Verfahren zur Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfangs

Nach Kapitel 7 sind zur Kompensation der Eingriffe eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen geplant. Sie umfassen dabei die einmalige Baggerung einer Rinne im Bereich der Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch, die Öffnung des Sommerdeiches mit Anschluß der Gräben an die Tide im Belumer Außendeich in Verbindung mit großflächigen Extensivierungen bzw. Nutzungsaufgabe. Ähnliche Maßnahmen sind auch im Bereich des Stör-Mündungsgebietes geplant. Darüber hinaus sollen, wie im Maßnahmengebiet Hetlingen, bestimmte Röhricht- und Auwaldgesellschaften gefördert werden. Die Maßnahmen umfassen spezifische Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für bestimmte Biotope (z.B. Initialpflanzung von Röhrichten) als auch eher unspezifische Maßnahmen wie Extensivierungen. Das Verfahren ermöglicht die quantitative Zuordnung von Maßnahmen zu den vom Eingriff betroffenen Schutzgütern. Jede geplante Maßnahme wird zur Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfangs auf ihre Kompensationswirkung überprüft. Berücksichtigt wird dabei nur die flächenhafte Ausdehnung/Wirksamkeit von Maßnahmen. Das Öffnen eines Sommerdeiches ist z.B. eine punktuelle Maßnahme, die aber flächenhaft wirkt.

Zur Operationalisierung der Aufwertungswirkung der Maßnahmenplanung und damit zur **quantitativen Betrachtung der Kompensationswirkung** wurden von der BfG für diesen zweiten Verfahrensschritt Bewertungsrahmen entwickelt, die der qualitativen Kompensationswirkung der einzelnen Maßnahmen quantitative Verhältniszahlen zuordnen, über die die tatsächliche Flächengröße der geplanten Maßnahmen in einen entsprechend der Kompensationswirkung **anrechenbaren Maßnahmenumfang** überführt wird.

Die Methodik berücksichtigt Arbeits- bzw. Bewertungsschritte der Standortsuche, der Maßnahmen (siehe Kapitel 6), der Eingriffsermittlung in der UVS sowie der Ermittlung des Kompensationsbedarfs (siehe Kapitel 8.3, 9.1).

Für die Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfangs erfolgt die Festlegung der qualitativen Kompensationswirkung der geplanten Maßnahmen unter Berücksichtigung der im Sinne des § 8 und der Ländernaturschutzgesetze (siehe Kap. 8.1) geforderten Kriterien

- funktionaler Bezug der Kompensationsmaßnahmen zu den Eingriffen (Entwicklung von gleichwertigen oder ähnlichen Funktionen)
- räumlicher Bezug der Kompensationsmaßnahmen zu den Eingriffen (räumlicher Bezug zu den geplanten Bagger- und Verklapparbeiten oder räumlicher Bezug zu den Eingriffen im terrestrischen Lebensraum)
- zeitlicher Bezug der Kompensationsmaßnahmen zu den beeinträchtigten Funktionen

Da die geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen, außer beim Spülfeld Pagensand (nicht tidebeeinflusster Bereich), an die Tide- und Morphodynamik gebunden sind, berücksichtigt das Verfahren den Bezug zu bestimmten Wasserstandsbereichen.

Die Berücksichtigung der Anforderungen im Sinne der Gesetze (räumlich, funktional und zeitlich) und der projektspezifischen Gegebenheiten (Tidewasserstände) über Bewertungsrahmen führt zu einer differenzierten qualitativen Beurteilung der Kompensationswirkung und wird durch Zuordnung von abgestuften Faktoren ausgedrückt, die mit den Flächengrößen der Maßnahmengebiete zu anrechenbaren Flächengrößen umgerechnet werden.

Prinzipiell ist dem Verfahren zur Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfanges voranzustellen, daß aus naturwissenschaftlicher Sicht die juristische Ausgleichbarkeit oder Ersetzbarkeit stark angezweifelt wird, da der Naturhaushalt in der Regel immer einen "bleibenden Schaden" zurückbehält (KIEMSTEDT, MÖNNECKE & OTT 1996). Ausgleich im naturschutzfachlichen Sinn ist im Vorhaben nicht für alle vom Eingriff betroffenen Schutzgüter möglich. Böden und Sedimente können nicht neu entwickelt oder in absehbaren Zeiträumen hergestellt werden, da Böden und Sedimente insgesamt nicht vermehrbar sind. Auch ein Landschaftsbild kann nicht neu hergestellt werden.

Für die weitere Vorgehensweise wird die Kompensationswirkung der Maßnahmen(gebiete) für die Schutzgüter zu den zwei Kompensationsbereichen

- **aquatischer Lebensraum incl. Sedimente und**
- **terrestrischer Lebensraum incl. Boden und Landschaftsbild**

zusammengefaßt, da im betrachteten Naturraum Elbe-Ästuar die terrestrischen Lebensgemeinschaften, Böden und Landschaft bzw. die aquatischen Lebensgemeinschaften und Sedimente sehr eng miteinander verbunden sind (siehe Kapitel 6.3.2).

Die geplanten Maßnahmen bewirken entweder Aufwertungen im aquatischen oder im terrestrischen Bereich. Jede geplante Maßnahme im aquatischen Bereich hat durch ihr Wirkungsgefüge Mehrfachkompensationswirkungen sowohl auf die aquatischen Lebensgemeinschaften als auch auf die Sedimente. Die Maßnahmen zur Aufwertung des terrestrischen Bereiches haben Mehrfachkompensationswirkung auf die terrestrischen Lebensgemeinschaften, auf die Böden und auf das Landschaftsbild. In der Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang (Kapitel 9.3) werden die Maßnahmen daher in beiden Bereichen "mehrfach", d.h. für jedes mit der speziellen Maßnahme aufgewertete Schutzgut angerechnet, so daß die qualitative Anforderung der Berücksichtigung der Mehrfachwirkung der Kompensationsmaßnahmen (s. Kap. 8.1) erfüllt wird.

In einem **ersten Schritt** werden die Kriterien funktionaler, räumlicher und zeitlicher Bezug und die Wasserstandsbereiche und deren Abstufungen verbal-argumentativ festgelegt. Zur Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfanges erfolgt nach einer rein qualitativen Einstufung der funktionalen, räumlichen und zeitlichen Bezüge die Festlegung von primärer und sekundärer Kompensationswirkung (Kap. 9.2.1).

Im **zweiten Schritt** werden die Kriterien zu Bewertungsrahmen der Kompensationswirkung zusammengefaßt und den abgestuften Kompensationswirkungen (sehr hoch, hoch, mittel, gering, sehr gering) Verhältniszahlen zugeordnet.

In der eigentlichen Bewertung (**dritter Schritt**) wird die **Kompensationswirkung für jede Einzelmaßnahme der Maßnahmegebiete**

- **entsprechend der Lage (Elbe, Außendeich, Nebenflüsse, Binnendeich) und**
- **den geplanten Maßnahmen**

**den konkreten Eingriffen nach Schutzgütern und Konfliktursachen/Wirkfaktoren gegenübergestellt (siehe Kapitel 9.3).**

Das Verfahren wurde für den konkreten Planungsfall entwickelt und ist nicht übertragbar.

Im folgenden werden die dem Bewertungsschema zugrundeliegenden Kriterien erläutert.

### **8.4.1 Funktionaler, räumlicher und zeitlicher Bezug der Maßnahmen zu den Eingriffen**

Beeinträchtigungen gelten als kompensiert, wenn gleichwertige oder ähnliche Zustände bzw. Funktionsausprägungen wiederhergestellt werden. Dabei stehen **funktionale Anforderungen** im Vordergrund, d.h. die wesentlichen vorhabensbedingten Funktionsstörungen sind so zu kompensieren, daß das frühere Funktionsgefüge wieder erreicht wird (KIEMSTEDT, MÖNNECKE & OTT 1996). Alle geplanten Maßnahmen werden daher beurteilt nach der

- **Entwicklung von gleichartigen oder gleichwertigen Funktionen** (*Ausgleich*)<sup>1</sup>
- **Entwicklung von ähnlichen/anderen Funktionen** (*Ersatz*)<sup>1</sup>

Die Entwicklung gleichartiger oder gleichwertiger Funktionen ist bei den vom Eingriff betroffenen Schutzgütern nur teilweise möglich. Werden z.B. für die vom Eingriff betroffenen tideabhängigen Auwaldbestände Laubgehölzpflanzungen angelegt, können nur ähnliche Funktionen hergestellt werden. Die Qualität der komplexen Wirkungsgefüge in tidebeeinflussten, bestehenden Auwäldern (Tide-Weiden-Auwald, Sumpfiger Weiden-Auwald, typische und sumpfige Weiden-Auengebüsche) kann nicht erreicht werden. Das gleiche gilt für die geplanten Röhrichtentwicklungen. Auch hierbei können nur ähnliche Biotoptypen entwickelt werden, die nicht die gleichen ökologischen Funktionen wie die betroffenen Röhrichte (Biotopkomplexe aus miteinander vergesellschafteten Flußwatt-Röhrichten, Landröhrichten und Uferstauden) erfüllen können. Durch Nutzungsaufgabe und Sukzession in nicht tidebeeinflussten, aber feuchten Bereichen können z.B. nur ähnliche Funktionen für Röhrichtverluste hergestellt werden. Maßnahmen, wie z.B. die Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, haben keinen funktionalen Bezug mehr zu den prognostizierten Eingriffen, da hier andere Funktionen entwickelt oder gefördert werden. Solche Maßnahmen tragen aber wesentlich zur Sicherung der Ausprägung und Qualität der Umweltmedien Boden und Wasser als Standortvoraussetzung für verschiedene Lebensgemeinschaften bei. Sie ergänzen andere Maßnahmen in ihrer Kompensationswirkung bzw. kön-

---

<sup>1</sup>Die im folgenden in kursiven Klammern angegebenen Hinweise auf Ausgleich/Ersatz gelten nur für das jeweils genannte Kriterium funktionaler, räumlicher oder zeitlicher Bezug. Im Zusammenwirken von funktionalem, räumlichen und zeitlichen Bezug muß insgesamt die Zuordnung zu Ausgleich und Ersatz begründet werden.

nen als Puffer fungieren. Im Sinne einer gesamthaften ökologischen Betrachtung tragen sie zur allgemeinen Aufwertung des Untersuchungsraumes Elbe-Ästuar bei.

Der **räumliche Bezug** der einzelnen geplanten Maßnahmen orientiert sich an den durch die Eingriffsermittlung (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997) vorgegebenen Eingriffslinien bzw. Eingriffsbereichen, die bereits bei der Standortsuche (s. Kap. 6.3.2, Überprüfung der ausgewählten Maßnahmengebiete) berücksichtigt wurden. Je nach Lage der Maßnahmen zu diesen Eingriffslinien bzw. Eingriffsbereichen wird die Kompensationswirkung unterschiedlich beurteilt.

Die Änderung der Tidewasserstände verursacht z.B. Eingriffe in Auwaldbestände erst stromaufwärts der Linie Sankt Margarethen - Schöneworth bzw. in Röhrichtbestände oberhalb Wischhafen - Störmündung. Stromabwärts dieser Linien geplante Maßnahmen haben keine unmittelbare Kompensationswirkung für die terrestrischen Lebensgemeinschaften, da auch für die vom Eingriff betroffenen Biotope die gedachten Linien die ungefähre natürliche Verbreitungsgrenze darstellen. Eingriffe in den aquatischen Lebensraum bzw. in das Schutzgut Sedimente beschränken sich aufgrund der ausgewiesenen Bagger- und Verklappstellen auf den Bereich von Scharhörn bis Hamburg. Maßnahmengebiete oberhalb von Hamburg haben keine unmittelbare Kompensationswirkung für die aquatischen Lebensgemeinschaften bzw. für das Schutzgut Sedimente (s. Abb. 6.3-2, Eingriffsbereiche im Untersuchungsgebiet).

Der räumliche Bezug der Maßnahmen zum Ort des Eingriffs wird zur Ermittlung der Kompensationswirkung nach der folgenden Abstufung unterteilt:

- **räumlicher Bezug zu den Bagger- und Verklappbereichen (aquatischer Bereich) bzw. den Lebensraumverlusten im terrestrischen Bereich (*Ausgleich*)<sup>1</sup>**
- **kein räumlicher Bezug zu den Bagger- und Verklappbereichen (aquatischer Bereich) bzw. den Lebensraumverlusten im terrestrischen Bereich (*Ersatz*)<sup>1</sup>**

Eine Ausnahme bildet das Spülfeld Pagensand (nicht tidebeeinflusster terrestrischer Bereich), hier gilt:

- räumlicher Bezug zur landseitigen Baggergutunterbringung (*Ausgleich*)<sup>1</sup>
- kein räumlicher Bezug zur landseitigen Baggergutunterbringung (*Ersatz*)<sup>1</sup>

Als **zeitnah** werden Entwicklungszeiten für beeinträchtigte Funktionen von ca. 25 - 30 Jahren eingestuft. Für diese Entwicklungszeiten besteht ein gewisser fachlicher Konsens für die Ausgleichbarkeit (s. Kap. 8.1).

---

<sup>1</sup>Die im folgenden in kursiven Klammern angegebenen Hinweise auf Ausgleich/Ersatz gelten nur für das jeweils genannte Kriterium funktionaler, räumlicher oder zeitlicher Bezug. Im Zusammenwirken von funktionalem, räumlichen und zeitlichen Bezug muß insgesamt die Zuordnung zu Ausgleich und Ersatz begründet werden.

Für die aquatischen Lebensgemeinschaften ist aufgrund z.T. sehr kurzer Wiederbesiedlungszeiträume (unter 5 Jahren) von einem zeitlichen Bezug auszugehen. Eine zeitnahe Kompensation für die Sedimente ist ausgeschlossen.

Da bei dem geplanten Vorhaben viele andere Biotoptypen (Tide-Weiden-Auwald, Flußwatt-Röhricht) mit sehr langen Wiederherstellungszeiträumen (> 25 - 30 Jahre) vom Eingriff betroffen sind, haben fast alle Maßnahmen zur Kompensation keinen eigentlichen zeitlichen Bezug mehr. Eine zeitnahe Kompensation für die meisten, wertvollen terrestrischen Lebensgemeinschaften und den Boden ist praktisch ausgeschlossen (*Ersatz*).<sup>1</sup>

Nach dem zeitlichen Aspekt ist ein Ausgleich nur für die aquatischen Lebensgemeinschaften und für Biotoptypen wie Landröhricht, Uferhochstauden sowie für Ruderalfluren und Intensivgrünland (Spülfeld Pagensand) möglich. Daher wird bei der Beurteilung der Kompensationswirkung und deren flächenhafter Anrechenbarkeit vorrangig der funktionale und räumliche Bezug betrachtet. Der zeitliche Bezug bleibt bei der Beurteilung der Kompensationswirkung zunächst unberücksichtigt, wird aber zur Ableitung von Ausgleich und Ersatz entsprechend der konkreten Gegenüberstellung von Eingriffen und Kompensationsmaßnahmen herangezogen.

#### 8.4.2 Bezug zu den Wasserstandsbereichen

Die flächenmäßige Anrechenbarkeit einzelner Maßnahmen als Kompensation berücksichtigt im Sinne des BNatSchG die funktionalen und räumlichen Anforderungen. Da vom Eingriff v.a. aquatische Lebensräume bzw. tidebeeinflusste Biotop/Strukturen betroffen sind, orientiert sich die Höhe der Kompensationswirkung an dem noch vorhandenen bzw. verbesserten Tideeinfluß. Die Anrechenbarkeit der landschaftspflegerischen Maßnahmen ist ursächlich an die Tide- und Morphodynamik gebunden, die durch geeignete Maßnahmen (z.B. Öffnen des Sommerdeiches, Anschluß von Gräben an die Tide) optimiert bzw. wiederhergestellt wird. Die Lage einzelner Maßnahmen in bestimmten Wasserstandsbereichen mit täglicher oder nur periodischer Überflutung wird der Anrechenbarkeit zugrunde gelegt.

In dem betrachteten Untersuchungsgebiet bestimmen vordringlich die Wasserstände bei MTnw, MThw und Sturmfluten natürliche Grenzen, die z.B. für die Vegetationszonierung bzw. die Abgrenzung von Sublitoral, Eulitoral, Supralitoral und Epilitoral ausschlaggebend sind. Zur Bewertung der Kompensationswirkung der geplanten Maßnahmen bei bestimmten Tideverhältnissen wird im folgenden vereinfacht von vier Wasserstandsbereichen ausgegangen:

- **Bereiche unter MTnw (ständig wasserführende Bereiche)** (*Ausgleich*)<sup>1</sup>
- **Bereiche bis ca. MThw (bei Hochwasser wasserführende Bereiche)** (*Ausgleich*)<sup>1</sup>
- **Bereiche, die aperiodisch durch Sturmfluten überflutet werden bzw. durch Siele/Sperrwerke "gesteuerten" Überschwemmungen unterliegen** (*Ausgleich/Ersatz*)<sup>1</sup>
- **Bereiche ohne jeglichen Tideeinfluß** (*Ersatz*)

<sup>1</sup> Die im folgenden in kursiven Klammern angegebenen Hinweise auf Ausgleich/Ersatz gelten nur für das jeweils genannte Kriterium funktionaler, räumlicher oder zeitlicher Bezug. Im Zusammenwirken von funktionalem, räumlichen und zeitlichen Bezug muß insgesamt die Zuordnung zu Ausgleich und Ersatz begründet werden.

Diese vier definierten Bereiche leiten sich im Unterelberaum von einer idealisierten Querschnittsbetrachtung ab, wobei die einzelnen Bereiche an der Elbe in unterschiedlicher Größe vertreten sind. Die Abgrenzung der Bereiche wurde zur Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfangs stark vereinfacht. Eine Reduzierung auf diese vier Bereiche wird der komplexen ökologischen Zonierung in der Realität nicht gerecht.

Zur Abgrenzung der Bereiche werden bei den Maßnahmengebieten die Höhenpläne ausgewertet. Die einzelnen Bereiche werden näherungsweise durch bestimmte Wasserstandslinien abgegrenzt, in denen einzelne Maßnahmen (Extensivierung, Nutzungsaufgabe, Röhrichinitialpflanzung) vorgesehen sind.

### **8.4.3 Höhe der Kompensationswirkung**

Die Kompensationswirkung ist entsprechend den vorherigen Ausführungen (siehe Kap. 8.4.1 und 8.4.2) vom funktionalen und räumlichen Bezug der Maßnahmen zu den Eingriffen und von der Lage in den Wasserstandsbereichen abhängig. Da überwiegend kein zeitlicher Bezug vorhanden ist (s. Kap. 8.4.1), wird er zur Beurteilung der Kompensationswirkung vernachlässigt.

Folgende Kriterien und Kriterienabstufungen bilden die Grundlage der Beurteilung der Kompensationswirkung:

#### **Funktionaler Bezug**

- Entwicklung von gleichartigen oder gleichwertigen Funktionen
- Entwicklung von ähnlichen/anderen Funktionen

Für das Spülfeld Pagensand gelten die gleichen Kriterien.

#### **Räumlicher Bezug**

- räumlicher Bezug zu den Bagger- und Verklappbereichen (aquatischer Bereich) bzw. den Lebensraumverlusten im terrestrischen Bereich
- kein räumlicher Bezug zu den Bagger- und Verklappbereichen (aquatischer Bereich) bzw. den Lebensraumverlusten im terrestrischen Bereich

Für das Spülfeld Pagensand (nicht tidebeeinflusster terrestrischer Bereich) gilt:

- räumlicher Bezug zur landseitigen Baggergutunterbringung
- kein räumlicher Bezug zur landseitigen Baggergutunterbringung

#### **Wasserstandsbereiche**

- Bereiche unter MTnw (ständig wasserführende Bereiche)
- Bereiche bis ca. MThw (bei Hochwasser wasserführende Bereiche)
- Bereiche, die aperiodisch durch Sturmfluten überflutet werden bzw. durch Siele/Sperrwerke "gesteuerten" Überschwemmungen unterliegen
- Bereiche ohne Tideeinfluß

Für das Spülfeld Pagensand (nicht tidebeeinflußter Bereich):

- Bereiche ohne Tideeinfluß

Sehr hohe Kompensationswirkungen werden durch Maßnahmen erreicht, die sowohl einen räumlichen Bezug zum Ort des Eingriffs haben als auch die Entwicklung möglichst gleichwertiger oder gleichartiger Funktionen ermöglichen.

Die Höhe der Kompensationswirkung reduziert sich folglich

- **je weiter entfernt das Maßnahmengebiet vom Ort des Eingriffs liegt,**
- **je geringer die Funktionalität der Maßnahme zum Eingriff und**
- **je eingeschränkter der Tideeinfluß noch gegeben ist (ausgenommen die Maßnahmen auf dem Spülfeld Pagensand).**

In Tabelle 8.4-1 wird der jeweiligen Kompensationswirkung der entsprechende Faktor zur Anrechenbarkeit der Maßnahmen zugeordnet. Die aus der verbal-argumentativen Begründung abgeleiteten Faktoren sind dabei lediglich Hilfsmittel zur Ableitung des anrechenbaren Maßnahmenumfangs. Diese Zahlen können sich nicht auf wissenschaftlich gesicherte Annahmen stützen, da solche fachlichen Einschätzungen nur teilweise existieren bzw. für die geplanten Maßnahmen im Elbe-Ästuar nicht angewendet werden können. Sie sind aber vertretbare, nachvollziehbare Annahmen für eine rechnerische Überprüfung im Rahmen der Bilanzierung.

| <b>Tabelle 8.4-1 Kompensationswirkung und Faktor</b> |   |
|--|---|
| <b>Kompensationswirkung</b>                          | <b>Faktor zur Anrechenbarkeit der Maßnahmen</b> |
| sehr hoch  | 1,0   |
| hoch   | 0,9   |
| mittel   | 0,75  |
| gering   | 0,5   |
| sehr gering  | 0,2   |

Maßnahmen mit sehr hoher Kompensationswirkung werden mit dem Faktor 1 (entspricht 100%) zur Kompensation angerechnet. Maßnahmen mit sehr geringer Kompensationswirkung werden mit dem Verhältnisfaktor 0,2 (entspricht 20%) zur Kompensation angerechnet. Bei diesen Maßnahmen ist z.B. der räumliche Bezug zum Ort des Eingriffs nicht gegeben, in tideunbeeinflußten Bereichen werden vorwiegend ähnliche Funktionen entwickelt.

Die Steigung zwischen diesen Eckwerten (Faktor 0,2 und Faktor 1,0) wird analog zur Methode zur Ermittlung des Kompensationsumfangs nicht linear festgelegt (siehe nachfolgende Abbildung 8.4-1).



Abb.8.4-1

Nach Tabelle 8.4-1 und Abbildung 8.4-1 ist erkennbar, daß bei hohen bis sehr hohen Kompensationswirkungen (räumlicher Bezug und Entwicklung gleichwertiger Funktionen in geeigneten Wasserstandsbereichen) nach dieser Funktion annähernd die gesamte Fläche einer Maßnahme (Faktor 1,0 - 0,90) für die Kompensation anrechenbar ist.

Auch eine mittlere Kompensationswirkung hat zumindest in einem Kriterium noch einen hohen Bezug zum Eingriff, so daß auch hier noch ein relativ hoher Faktor (0,75) angesetzt wird. Erst bei sehr geringer Kompensationswirkung reduziert sich die Kompensationswirkung drastisch auf den Faktor 0,2. Bezüglich der Festlegung der nicht linearen Steigung wird auf Kapitel 8.3 und den Anhang 8.3 verwiesen.

In den nachfolgenden Tabellen 8.4-2 bis 8.4-4 sind alle Kriterien (räumlicher und funktionaler Bezug, Wasserstandsbereiche) mit entsprechenden Abstufungen und den zuzuordnenden Faktoren für die Anrechenbarkeit der Kompensationswirkung in Bewertungsrahmen zusammengefaßt. Zur besserer Nachvollziehbarkeit wurden getrennte Bewertungsrahmen zur Ableitung der Kompensationswirkung für

- den aquatischen Bereich (Tabelle 8.4-2)
- den terrestrischen Bereich (Tabelle 8.4-3) und
- das Spülfeld Pagensand (Tabelle 8.4-4), als nicht tidebeeinflußten terrestrischen Bereich

aufgestellt.

Nach dem Bewertungsrahmen wird in Kapitel 9.2 der anrechenbare Kompensationsumfang ermittelt, welcher in Kapitel 9.3 dem ermittelten Kompensationsbedarf aus Kapitel 9.1 gegenübergestellt wird.

| <b>Tabelle 8.4-2: Bewertungsrahmen zur Ableitung der Kompensationswirkung für Maßnahmen zur Kompensation für den aquatischen Bereich</b> |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Wasserstandsbereiche</b>  | <b>Räumlicher Bezug zum Ort des Eingriffs</b> |   | <b>Funktionaler Bezug zum Eingriff</b>              |
|  | <b>räumlicher Bezug</b>                       | <b>kein räumlicher Bezug</b>                    |   |
| <b>Bereiche unter MTnw (ständig wasserführende Bereiche)</b>   | sehr hohe Kompensationswirkung<br>Faktor 1,0  | keine Kompensationswirkung                      | <b>Entwicklung von gleichwertigen Funktionen</b>    |
| <b>Bereiche bis ca. MThw (bei Hochwasser wasserführende Bereiche)</b>  | sehr hohe Kompensationswirkung<br>Faktor 1,0  | mittlere Kompensationswirkung<br>Faktor 0,75    | <b>Entwicklung von gleichwertigen Funktionen</b>    |
|  | hohe Kompensationswirkung<br>Faktor 0,9       | geringe Kompensationswirkung<br>Faktor 0,5      | <b>Entwicklung von ähnlichen/anderen Funktionen</b> |
| <b>Bereiche mit aperiodischer Überflutung (Sturmfluten, gesteuerte Überflutung)</b>  | mittlere Kompensationswirkung<br>Faktor 0,75  | sehr geringe Kompensationswirkung<br>Faktor 0,2 | <b>Entwicklung von ähnlichen/anderen Funktionen</b> |

| <b>Tabelle 8.4-3: Bewertungsrahmen zur Ableitung der Kompensationswirkung für Maßnahmen zur Kompensation für den terrestrischen, tidebeeinflussten Bereich</b> |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Wasserstandsbereiche</b>  | <b>Räumlicher Bezug zum Ort des Eingriffs</b> |   | <b>Funktionaler Bezug zum Eingriff</b>              |
|  | <b>räumlicher Bezug</b>                       | <b>kein räumlicher Bezug</b>                    |   |
| <b>Bereiche bis ca. MThw (bei Hochwasser wasserführende Bereiche)</b>  | sehr hohe Kompensationswirkung<br>Faktor 1,0  | mittlere Kompensationswirkung<br>Faktor 0,75    | <b>Entwicklung von gleichwertigen Funktionen</b>    |
|  | hohe Kompensationswirkung<br>Faktor 0,9       | geringe Kompensationswirkung<br>Faktor 0,5      | <b>Entwicklung von ähnlichen/anderen Funktionen</b> |
| <b>Bereiche mit aperiodischer Überflutung (Sturmfluten, gesteuerte Überflutung)</b>  | sehr hohe Kompensationswirkung<br>Faktor 1,0  | mittlere Kompensationswirkung<br>Faktor 0,75    | <b>Entwicklung von gleichwertigen Funktionen</b>    |
|  | hohe Kompensationswirkung<br>Faktor 0,9       | geringe Kompensationswirkung<br>Faktor 0,5      | <b>Entwicklung von ähnlichen/anderen Funktionen</b> |
| <b>Bereiche ohne Tideeinfluß</b>   | mittlere Kompensationswirkung<br>Faktor 0,75  | sehr geringe Kompensationswirkung<br>Faktor 0,2 | <b>Entwicklung von ähnlichen/anderen Funktionen</b> |



| <b>Tabelle 8.4-4: Bewertungsrahmen zur Ableitung der Kompensationswirkung der Maßnahmen im Spülfeld Pagensand (terrestrischer, nicht tidebeeinflusster Bereich)</b> |   |  |
|---|---|--|
| <b>Wasserstandsbereiche</b>   | <b>räumlicher Bezug (Spülfeldbereich)</b>       | <b>Funktionaler Bezug zum Eingriff</b>           |
| <b>Bereiche ohne Tideeinfluß</b>  | sehr hohe<br>Kompensationswirkung<br>Faktor 1,0 | <b>Entwicklung von gleichwertigen Funktionen</b> |
|   | hohe<br>Kompensationswirkung<br>Faktor 0,90     | <b>Entwicklung von ähnlichen Funktionen</b>      |

## 9 Bilanzierung

### 9.1 Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs erfolgt nach dem Bewertungsrahmen des Kapitels 8.3.

Nach den Ergebnissen der UVS (Kapitel 5.3.3 LBP) ergeben sich durch die Anpassung der Fahr-  
rinne der Unter- und Außenelbe folgende Konfliktursachen und Wirkfaktoren, die zu erhebli-  
chen/nachhaltigen Beeinträchtigungen führen:

- Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand
- wasserseitige Baggergutunterbringung
- landseitige Baggergutunterbringung (nur Pagensand)
- Änderung der Tidewasserstände (Absinken des MTnw und Erhöhung des MThw infolge ver-  
änderter Tidedynamik)
- Verlagerung der Brackwasserzone (Verglagerung der oberen Brackwassergrenze stomaufwärts  
aufgrund der Veränderung der Salzgehaltskonzentration)

Erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigungen treten bei den folgenden Schutzgütern auf:

- Flora und Fauna
  - aquatische Lebensgemeinschaften
  - terrestrische Lebensgemeinschaften
- Böden
- Wasser (Sedimente)
- Landschaft

Der Kompensationsbedarf wird für die einzelnen Konfliktursachen und Schutzgüter getrennt  
ermittelt. Hierbei werden die in der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)  
ermittelten Flächengrößen zugrundegelegt. Die durch den Ergänzungsband der UVS (PLA-  
NUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997a) zusätzlich ermittelten Eingriffe wurden be-  
rücksichtigt. Dabei konnten jedoch aufgrund des Bearbeitungsstandes des LBP teilweise nicht  
mehr die endgültigen Flächengrößen übernommen werden bzw. eine differenzierte Betrachtung  
erfolgen. Deshalb wurden - sofern eine Zuordnung von Wertstufen nicht möglich war - pauschal  
die höchsten Wertstufen angesetzt, so daß der Ausgleichsbedarf auf jeden Fall berücksichtigt ist.

In nachfolgender Tabelle 9.1-1 sind die Konfliktursachen und die erheblichen oder erheblich und  
nachhaltig beeinträchtigten Schutzgüter mit den Flächengrößen der Eingriffe entsprechend der  
Eingriffsermittlung (Kapitel 5.3.3) zusammengefaßt.

| <b>Tabelle 9.1-1 Übersicht über die Konfliktursachen/Wirkfaktoren und die erheblich (E) und erheblich und nachhaltig (N) beeinträchtigten Schutzgüter mit den Eingriffsflächen</b> |  |                             |   |                                  |                        |
|--|--|-----------------------------|---|----------------------------------|------------------------|
| <b>KONFLIKTUR-<br/>SACHEN/<br/>WIRKFAKTOREN</b>  | <b>ERHEBLICH BEEINTRÄCHTIGTE SCHUTZGÜTER</b>     |                             |   |                                  |                        |
|  | <b>Aquatische<br/>Lebensgemein-<br/>schaften</b> | <b>Sedimente</b>            | <b>Terrestrische<br/>Lebensgemein-<br/>schaften</b> | <b>Boden</b>                     | <b>Landschaft</b>      |
| <b>Ausbaubaggerungen und<br/>Unterhaltungsmehr-<br/>aufwand</b>  | <b>E 1.454 ha<br/>N 278 ha</b>                   | -                           | -   | -                                | -                      |
| <b>Wasserseitige Bagger-<br/>gutunterbringung</b>  | <b>E 504 ha<br/>N 34 ha</b>                      | <b>E 32 ha<br/>N 227 ha</b> | -   | -                                | -                      |
| <b>Landseitige Bagger-<br/>gutunterbringung<br/>Pagensand</b>  | -  | -                           | <b>N 33 ha</b>                                      | <b>N 35 ha</b>                   | <b>N 33 ha</b>         |
| <b>Änderung der<br/>Tidewasserstände</b>   | -  | -                           | <b>N 92 ha<br/>N + 3,5 ha *</b>                     | <b>N 112 ha<br/>N + 3,8 ha *</b> | -                      |
| <b>Verlagerung der Brack-<br/>wasserzone</b>   | -  | -                           | -   | <b>N 10 ha</b>                   | -                      |
| <b>Sedimenttypänderung<br/>der Fahrrinnenböschung</b>  | <b>N 156 ha</b>                                  | -                           | -   | -                                | -                      |
| <b>Summe E und N</b>   | <b>E 1.958 ha<br/>N 468 ha</b>                   | <b>E 32 ha<br/>N 227 ha</b> | <b>E -<br/>N 128,5 ha</b>                           | <b>E -<br/>N 160,8 ha</b>        | <b>E -<br/>N 33 ha</b> |
| <b>Gesamtsumme</b>   | <b>2.426 ha</b>                                  | <b>259 ha</b>               | <b>128,5 ha</b>                                     | <b>160,8 ha</b>                  | <b>33 ha</b>           |

\* *erweitertes Untersuchungsgebiet UVS*

Im folgenden wird die Einstufung der Eingriffsintensitäten und damit die Zuordnung zu dem jeweiligen Eingriffstyp für die einzelnen Schutzgüter nach den Konfliktursachen/Wirkfaktoren begründet. Die Einstufung der Wertstufen für die betroffenen Schutzgüter erfolgt nach dem Kapitel 9 der UVS. Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die Schutzgüter ist im Anhang 9.1-1 bis 9.1-14 getrennt nach Konfliktursachen/Wirkfaktoren dokumentiert.

**Ausbaubaggerung und  
 Unterhaltungsmehraufwand**

**Betroffenes Schutzgut:      AQUATISCHE LEBENSGEMEINSCHAFTEN  
 (ZOOBENTHOS)**

Als Wertstufen für die aquatischen Lebensgemeinschaften werden die Gesamtwertigkeiten für den jeweils betroffenen Untersuchungsabschnitt nach der Bewertung des Ist-Zustands angesetzt (siehe Tabelle 9.1-2).

| <b>Tab. 9.1-2: Gesamtwertigkeit des Zoobenthos (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                                |           |            |           |          |           |           |
|---|--------------------------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|
|   | <b>Untersuchungsabschnitte</b> |           |            |           |          |           |           |
|   | <b>I</b>                       | <b>II</b> | <b>III</b> | <b>IV</b> | <b>V</b> | <b>VI</b> | <b>VI</b> |
| <b>Wertstufe</b>  | 3                              | 4         | 4          | 3         | 3        | 2         | 2         |

- **Ausbaubaggerungen ohne erhöhten Unterhaltungsaufwand**  
 Die Ausbaubaggerungen ohne erhöhten Unterhaltungsaufwand führen zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes aquatische Lebensgemeinschaften (Zoobenthos). Die Beeinträchtigungen sind vorübergehend. Der Ausgangszustand wird sich voraussichtlich innerhalb eines Zeitraumes von weniger als 5 Jahren wieder einstellen. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp C. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1: 0,02 und 1: 0,5. Insgesamt sind ca. 1.354,0 ha betroffen.
- **Ausbaubaggerungen mit erhöhtem Unterhaltungsaufwand**  
 Die Ausbaubaggerungen mit erhöhtem Unterhaltungsaufwand führen zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes aquatische Lebensgemeinschaften (Zoo-

benthos). Die Beeinträchtigungen sind dauerhaft. Es findet eine dauerhafte Verringerung der Lebensraumfunktion statt. Der Lebensraum kann noch Teilfunktionen erfüllen. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp B. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 0,9 und 1 : 2. Insgesamt sind 278,0 ha betroffen.

- **Erhöhter Unterhaltungsaufwand ohne Ausbaubaggerungen**

Der erhöhte Unterhaltungsaufwand ohne Ausbaubaggerung führen zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes aquatische Lebensgemeinschaften (Zoobenthos). Die Beeinträchtigungen sind vorübergehend. Der Ausgangszustand wird sich voraussichtlich innerhalb eines Zeitraumes von weniger als 5 Jahren wieder einstellen. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp C. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1: 0,02 und 1: 0,5. Insgesamt sind 100,0 ha betroffen.

- **Sedimenttypänderung der Fahrrinnenböschung**

Die Ausbaubaggerungen und der morphologische Nachlauf führen die Ausbaubaggerungen in den Untersuchungsabschnitten II und III zu langfristigen Änderungen des Sedimenttypes. Die Auswirkungen dieses Wirkfaktors führen zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes aquatische Lebensgemeinschaften (Zoobenthos). Die Beeinträchtigungen sind dauerhaft. Es findet eine dauerhafte Verringerung der Lebensraumfunktion statt. Der Lebensraum kann noch Teilfunktionen erfüllen. Die Eingriffsintensität entspricht daher dem Eingriffstyp B. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 0,9 und 1 : 2. Insgesamt sind 156,0 ha betroffen.

Die Ermittlung des Kompensationsumfanges ist dem Anhang 9.1-1 - 9.1.4 zu entnehmen. Der Kompensationsbedarf ist in der folgenden Tabelle 9.1-3 zusammengestellt. Für die Konfliktursache Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand besteht ein Kompensationsbedarf von 469,2 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße von 1.732 ha. Für die Sedimenttypänderung der Fahrrinnenböschung wird für eine beeinträchtigte Flächengröße von 156,0 ha ein Kompensationsbedarf der gleichen Größenordnung ermittelt. Insgesamt besteht ein Kompensationsbedarf von 625,2 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße für aquatische Lebensgemeinschaften (Zoobenthos) von 1888,0 ha.



| <b>Tabelle 9.1-3 Konfliktursache Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter</b> |   |   |
|--|---|---|
| <b>ERHEBLICH/NACHHALTIG BEEINTRÄCHTIGTE SCHUTZGÜTER</b>  | <b>ANGABEN ZUR INTENSITÄT DER BEEINTRÄCHTIGUNGEN UND ZUR EINGRIFFSFLÄCHE</b>  | <b>KOMPENSATIONSBEDARF</b>  |
| <b>Aquatische Lebensgemeinschaften</b>   |   |   |
| Ausbaubaggerungen ohne erhöhten Unterhaltungsmehraufwand   | erhebliche, vorübergehende Beeinträchtigungen durch Entsiedelung des Gewässergrundes (Lebensraum Zoobenthos)<br>⇒ <b>1.354,0 ha</b>   | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes<br>⇒ <b>157,45 ha</b> |
| Ausbaubaggerungen mit erhöhtem Unterhaltungsaufwand  | erhebliche und nachhaltige Verringerung der Lebensraumfunktionen des Gewässergrundes (Lebensraum von Zoobenthos)<br>⇒ <b>278,0 ha</b> | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes<br>⇒ <b>305,0 ha</b>  |
| Erhöhter Unterhaltungsaufwand ohne Ausbaubaggerungen   | erhebliche, vorübergehende Beeinträchtigungen durch Entsiedelung des Gewässergrundes (Lebensraum Zoobenthos)<br>⇒ <b>100,0 ha</b>     | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes<br>⇒ <b>6,75 ha</b>   |
| Sedimenttypänderung der Fahrinnenböschung  | erhebliche und nachhaltige Verringerung der Lebensraumfunktionen des Gewässergrundes (Lebensraum von Zoobenthos)<br>⇒ <b>156,0 ha</b> | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes<br>⇒ <b>156,0 ha</b>  |
| Summen:  | ⇒ <b>1.888,0 ha</b>   | ⇒ <b>625,2 ha</b>   |

**Wasserseitige Bagger-  
gutunterbringung**

**Betroffenes Schutzgut:      AQUATISCHE LEBENSGEMEINSCHAFTEN  
(ZOOBENTHOS)**

Als Wertstufen für die aquatischen Lebensgemeinschaften werden die Gesamtwertigkeiten für den jeweils betroffenen Untersuchungsabschnitt nach der Bewertung des Ist-Zustandes angesetzt (siehe Tabelle 9.1-2).

• **Erstmalig oder deutlich erhöhte Baggergutverbringung**

Die erstmalig oder deutlich erhöhten Baggergutverbringungen der Klappgruben Mühlenberger Loch, Hanskalbsand und Hetlinger Schanze, der Baggergutablagerungsflächen Twielenfleth, Krautsand und Hollerwettern-Scheelenkuhlen und der Klappstellen 733, 737 und 741 führen zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes aquatische Lebensgemeinschaften (Zoobenthos). Die Beeinträchtigungen sind vorübergehend, da eine Wiederbesiedlung möglich ist. Der Ausgangszustand wird sich voraussichtlich innerhalb eines Zeitraumes von weniger als 5 Jahren wieder einstellen. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp C. Die Verhältnissfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1: 0,02 und 1: 0,5. Insgesamt sind 504,0 ha betroffen.

• **Baggergutverbringung mit zusätzlich langfristiger Änderung des Sedimenttyps**

Durch die Klappgruben Mühlenberger Loch, Hanskalbsand und Hetlinger Schanze, die Baggergutablagerungsflächen Twielenfleth und Krautsand und die Klappstelle 714 kommt es zu langfristiger Änderung des Sedimenttyps. Die langfristigen Änderungen des Sedimenttyps durch Überlagerung verändern die Milieubedingungen, sodaß eine Wiederbesiedlung durch die ursprünglich vorhandene Artengemeinschaft nicht mehr möglich ist. Dies führt zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes aquatische Lebensgemeinschaften (Zoobenthos). Die Beeinträchtigungen sind dauerhaft. Es findet eine dauerhafte Verringerung der Lebensraumfunktion statt. Der Lebensraum kann noch Teilfunktionen erfüllen. Die Eingriffsintensität entspricht daher dem Eingriffstyp B. Die Verhältnissfaktoren liegen zwischen 1 : 0,9 und 1 : 2. Insgesamt sind 34,0 ha betroffen.

Die Ermittlung des Kompensationsumfanges für die wasserseitige Baggergutunterbringung ist dem Anhang 9.1.5 - 9.1.6 zu entnehmen.

**Betroffenes Schutzgut: WASSER (SEDIMENTE)**

Als Wertstufen für die Sedimente werden die Gesamtwertigkeiten für den jeweils betroffenen Untersuchungsabschnitt angesetzt (siehe Tabelle 9.1-4).

| <b>Tab. 9.1-4: Wertigkeit der Sedimentparameter (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                                |           |            |           |          |           |           |
|--|--------------------------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| <b>Sedimentparameter</b>   | <b>Untersuchungsabschnitte</b> |           |            |           |          |           |           |
|  | <b>I</b>                       | <b>II</b> | <b>III</b> | <b>IV</b> | <b>V</b> | <b>VI</b> | <b>VI</b> |
| Struktur der Gewässersohle   | 5                              | 5         | 3          | 2         | 2        | 2         | 1         |
| Belastung mit anorganischen Spurenelementen  | 5                              | 5         | 4          | 5         | 4        | 3         | 3         |
| Belastung mit organischen Spurenstoffen  | 5                              | 5         | 5          | 5         | 3        | 3         | 2         |

- **Veränderung der Sohlstruktur und Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung**

Durch Überlagerung mit anderen Sedimenten und durch den Einbau von Sinkstücken und Dämmen im Bereich der Fuß- und Randsicherungen kommt es bei den Baggergutablagerungsflächen Twielenfleth, Krautsand und Hollerwettern-Scheelenkuhlen zu langfristigen Änderungen der Sohlstruktur und zur Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung. Dies führt zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen der Sedimente (Schutzgut Wasser). Die Beeinträchtigungen sind dauerhaft. Es findet eine dauerhafte Verringerung des Wertes und der Funktion des Sedimenttyps statt. Teilfunktionen können noch erfüllt werden. Die Eingriffsintensität entspricht daher dem Eingriffstyp B. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 0,9 und 1 : 2. Insgesamt sind 227,0 ha betroffen.

- **Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung**

Durch Überdeckung des ursprünglichen Sediments bei den Klappstellen km 690 und km 714 mit höher belastetem Baggergut nimmt die spezifische Schadstoffbelastung der Sedimente zu. Die Erhöhung der spezifischen Schadstoffbelastung der Sedimente führt zu erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Wasser (Sedimente). Die Beeinträchtigungen sind vorübergehend. Der Ausgangszustand wird sich in absehbaren Zeiträumen wieder einstellen. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp C. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 0,02 und 1 : 0,5. Insgesamt sind 32,0 ha betroffen.

Die Ermittlung des Kompensationsumfanges für die wasserseitige Baggergut-Verbringung ist dem Anhang 9.1-7 - 9.1.8 zu entnehmen.



Der Kompensationsbedarf ist in der folgenden Tabelle 9.1-5 zusammengestellt. Für die aquatischen Lebensgemeinschaften besteht ein Kompensationsbedarf von 116,9 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße von 538 ha. Für die Sedimente besteht ein Kompensationsbedarf von 343,7 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße von 259 ha.



| <b>Tabelle 9.1-5 Konfliktursache Wasserseitige Baggergutunterbringung - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter</b> |  |  |
|--|--|--|
| <b>ERHEBLICH/NACHHALTIG BEEINTRÄCHTIGTE SCHUTZGÜTER</b>  | <b>ANGABEN ZUR INTENSITÄT DER BEEINTRÄCHTIGUNGEN UND ZUR EINGRIFFSFLÄCHE</b>   | <b>KOMPENSATIONSBEDARF</b>   |
| <b>Aquatische Lebensgemeinschaften</b>   | erhebliche und nachhaltige Verringerung der Werte und Funktionen durch Zerstörung/Schädigung der Zoobenthosgemeinschaften durch Baggergutunterbringung mit zusätzlich langfristiger Änderung des Sedimenttyps:<br>⇒ <b>34,0 ha</b>           | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>43,3 ha</b>  |
|  | erhebliche, vorübergehende Beeinträchtigung der Werte und Funktionen durch Zerstörung/Schädigung der Zoobenthosgemeinschaften durch Baggergutunterbringung mit erstmaliger oder deutlich erhöhter Baggergutverbringung:<br>⇒ <b>504,0 ha</b> | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>73,6 ha</b>  |
| <b>Summen:</b>   | ⇒ <b>538,0 ha</b>  | ⇒ <b>116,9 ha</b>  |
| <b>Sedimente</b>   | erhebliche und nachhaltige Verringerung der Werte und Funktionen durch Veränderung der Sohlstruktur und Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung:<br>⇒ <b>227,0 ha</b>   | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>340,5 ha</b> |
|  | erhebliche, vorübergehende Beeinträchtigung der Werte und Funktionen durch Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung<br>⇒ <b>32,0 ha</b>  | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des aquatischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>3,2 ha</b>   |
| <b>Summen:</b>   | ⇒ <b>259 ha</b>  | ⇒ <b>343,7a</b>  |

**Landseitige Baggergutunterbringung  
 Pagensand**

**Betroffenes Schutzgut: TERRESTRISCHE LEBENSGEMEINSCHAFTEN**

Als Wertstufen für die betroffenen Biotoptypen werden die Biotopwerte nach der Bewertung des Ist-Zustands angesetzt (siehe Tabelle 9.1-6).

| <b>Tab. 9.1-6: Eingriffsbewertung Biotoptypen Spülfeld Pagensand<br/>                     (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997b)</b>   |  |                   |   |                                |
|---|--|-------------------|---|--------------------------------|
| <b>Biotoptyp</b>  |  | <b>Biotopwert</b> | <b>Besonders geschütztes Biotop nach § 15a LNatSchG</b> | <b>Betroffene Flächen [ha]</b> |
| ASb   | Brachgefallener Sandacker  | 4                 | nein  | 8,86                           |
| GIT<br>(b, d)   | Intensivgrünland trockener Standorte<br>(brach, Deich)   | 4                 | nein  | 11,45                          |
| HFS   | Strauchhecke   | 4                 | nein  | L                              |
| HBph  | Einzelbäume, Baumreihe, Hybridpappel   | 3                 | nein  | L                              |
| HFM   | Strauch-Baumhecke  | 4                 | nein  | L                              |
| WWS   | Sumpfiger Weiden-Auwald  | 2                 | ja  | 1,14                           |
| WJL   | Laubwald-Jungbestand   | 4                 | nein  | 2,25                           |
| WXH   | Laubforst aus einheimischen Arten  | 3                 | nein  |                                |
| WZF   | Fichtenforst   | 5                 | nein  | 0,3                            |
| FWO   | Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen  | 2                 | ja  | 0,05                           |
| URIs  | Ruderalflur trockenwarmer Standorte auf Spülfeld   | 3                 | ja  | 7,82                           |
| URT/<br>URFsm   | Ruderalflur trockenwarmer bis feuchter Standorte auf Spülfeld, mosaikartiger Wechsel hoch- und niedrigwüchsiger Bestände | 2                 | ja  |                                |
| UHF   | Halbruderale Gras- u. Staudenflur feuchter Standorte   | 4                 | ja  |                                |
| ONZ   | Sonstiger Gebäudekomplex   | 5                 | nein  | 0,005                          |
| PKR   | Strukturreiche Kleingartenanlage   | 4                 | nein  |                                |
| ODL   | Landlich geprägtes Dorfgebiet / Einzelgehöfte  | 4                 | nein  | 0,64                           |
|   | Straße   | -                 | nein  | 0,5                            |
| KXS   | Uferschutzbauwerk Stein/Schlackeschüttung  | 4                 | nein  | 0,05                           |
| <b>Erläuterung:</b><br>Die Flächengrößen betroffener Biotopflächen wurden auf der Grundlage der “Zusammenfassenden Darstellung der Biotoptypen” erhoben.<br>L - Linienförmige Strukturen wurden bei der Flächenbilanzierung nicht berücksichtigt. |  |                   |   |                                |

• **Aufspülung auf Pagensand**

Durch die Verbringung des Baggerguts werden die Biotoptypen auf der Spülfläche überdeckt. Die Überdeckung führt zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes terrestrische Lebensgemeinschaften. Die Beeinträchtigungen führen zum totalen Verlust der Werte und Funktionen und sind dauerhaft. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp A. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 1 und 1 : 3. Insgesamt sind 33,0 ha betroffen. Zusätzlich werden lineare Strukturen auf einer Flächengröße von ca. 0,95 ha beseitigt (1900 m x 5 m breit).

**Betroffenes Schutzgut: BODEN**

Als Wertstufen für die betroffenen Bodenwerttypen werden die Wertstufen nach der Bewertung des Ist-Zustands angesetzt (siehe Tabelle 9.1-7).

| <b>Tab. 9.1-7: Eingriffsbewertung Boden Spülfeld Pagensand (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Bodenwerttypen</b>   | <b>Wertstufe</b> | <b>Betroffene Flächen [ha]</b> |
| Bodenwerttypen 5, 7 und 8   | 2                | 10,7                           |
| Bodenwerttyp 10   | 3                | 11,9                           |
| Bodenwerttyp 12   | 4                | 9,8                            |
| Bodenwerttyp 18   | 5                | 0,6                            |
| Gesamtfläche  |                  | 33,0                           |

• **Aufspülung auf Pagensand**

Durch die Inanspruchnahme der Spülfläche werden die Böden in diesem Bereich vollständig überlagert. Die Überlagerung führt zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden. Die Beeinträchtigungen führen zum totalen Verlust der Werte und Funktionen und sind dauerhaft. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp A. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 1 und 1 : 3. Insgesamt sind 33,0 ha betroffen.

Zusätzlich erfolgt auf Böden im Randbereich des Spülfeldes ein Schadstoffeintrag durch Spülfeldsickerwasser. Der Eintrag von Schadstoffen führt zu erheblichen und nachhaltigen Verringerungen der Werte und Funktionen. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp B. Da keine flächenmäßige Zuordnung erfolgen kann, wird die höchstmögliche Wertstufe der betroffenen Böden von 2 angesetzt. Der Eingriff ist im Verhältnis von 1 : 1,5 auszugleichen (Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 0,9 und 1 : 2). Insgesamt sind 2,0 ha betroffen.

**Betroffenes Schutzgut: LANDSCHAFTSBILD**

Als Wertstufe wird die Gesamtbewertung der Kriterien des Ist-Zustands für Pagensand angesetzt (siehe Tabelle 9.1-8).

| <b>Tab. 9.1-8: Eingriffsbewertung Landschaftsbild Spülfeld Pagensand<br/>(geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD<br/>1997)</b> |                  |                                |
|---|------------------|--------------------------------|
| <b>Bewertungskriterien</b>  | <b>Wertstufe</b> | <b>Betroffene Flächen [ha]</b> |
| Raumstruktur und Formenschatz   | 2                | ca. 33,0                       |
| Naturnähe   | 2                |                                |
| Anthropogene Prägung  | 5                |                                |

- **Aufspülung auf Pagensand**

Durch die Überprägung der Geländeoberfläche kommt es zur Verringerung der Naturnähe durch den Verlust von naturraum- und landschaftsraumtypischen Biotoptypen. Dies führt zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaftsbild. Die Beeinträchtigungen sind dauerhaft. Es findet eine dauerhafte Verringerung des Wertes und der Funktion des Landschaftsbildes statt. Das Gelände kann noch Teilfunktionen für das Landschaftsbild erfüllen. Die Eingriffsintensität entspricht daher dem Eingriffstyp B. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 0,9 und 1 : 2. Insgesamt sind 33,0 ha betroffen.

Die Ermittlung des Kompensationsumfanges ist dem Anhang 9.1-9 - 9.1.11 zu entnehmen. Der Kompensationsbedarf ist in der folgenden Tabelle 9.1-9 zusammengestellt. Für die terrestrischen Lebensgemeinschaften besteht ein Kompensationsbedarf von 46,90 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße von 33,0 ha. Zusätzlich sind lineare Strukturen auf ca. 1,43 ha anzulegen. Für die Böden besteht ein Kompensationsbedarf von 54,71 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße von 35,0 ha. Für das Landschaftsbild werden für 33,0 ha beeinträchtigte Fläche 49,5 ha Kompensationsbedarf ermittelt.



| <b>Tabelle 9.1-9: Konfliktursache Landseitige Baggergutunterbringung Pagensand - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter</b> |  |   |
|---|--|---|
| <b>ERHEBLICH/NACHHALTIG BEEINTRÄCHTIGTE SCHUTZGÜTER</b>   | <b>ANGABEN ZUR INTENSITÄT DER BEEINTRÄCHTIGUNGEN UND ZUR EINGRIFFSFLÄCHE</b>   | <b>KOMPENSATIONSBEDARF</b>  |
| <b>Terrestrische Lebensgemeinschaften</b>   | erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung mit Totalverlust der Werte und Funktionen durch Überdeckung von Flora und Fauna (Biotoptypen und gefährdete Arten)<br>⇒ <b>33,0 ha</b>   | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des terrestrischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>46,90 ha</b> |
|   | erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung mit Totalverlust von linearen Strukturen (Einzelbäume, Baumreihen, Süßwassermarschpriel) durch Überdeckung<br>⇒ <b>ca. 0,95 ha</b>       | Neuanlage von linearen Strukturen im terrestrischen Bereich<br><br>⇒ <b>ca. 1,43 ha</b>                   |
| <b>Summen:</b>  | <b>33,0 ha</b>   | <b>46,90 ha</b><br><b>1,43 ha</b>   |
| <b>Boden</b>  | erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung mit Totalverlust der Werte und Funktionen durch Überlagerung von Böden:<br>⇒ <b>33,0 ha</b>  | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des terrestrischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>51,71 ha</b> |
|   | erhebliche und nachhaltige Verringerung der Werte und Funktionen (Schadstoffeintrag in Randstreifen der angrenzenden Flächen):<br>⇒ <b>ca. 2 ha</b> Vordeichsböden                   | <br><br>⇒ <b>3,0 ha</b>   |
| <b>Summen:</b>  | <b>35,0 ha</b>   | <b>54,71 ha</b>   |
| <b>Landschaft/<br/>Landschaftsbild</b>  | erhebliche und nachhaltige Verringerung der Werte und Funktionen des Landschaftsbildes durch Verlust von naturraum- und landschaftsraumtypischen Biotoptypen<br>⇒ <b>ca. 33,0 ha</b> | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Gestaltung des Landschaftsbildes<br><br>⇒ <b>49,5 ha</b>            |
| <b>Summen:</b>  | ⇒ <b>ca. 33,0 ha</b>   | ⇒ <b>ca. 49,5 ha</b>  |

**Änderung der Tidewasserstände**

**Betroffenes Schutzgut: TERRESTRISCHE LEBENSGEMEINSCHAFTEN**

Als Wertstufen für die betroffenen Biotoptypen werden die Biotopwerte nach der Bewertung des Ist-Zustands angesetzt (siehe Tabelle 9.1-10).

| <b>Tab. 9.1-10: Flächenverlust einzelner Biotop(ober)typen<br/>(geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                           |                   |                               |
|---|---------------------------|-------------------|-------------------------------|
| <b>Biotopobertypen</b>  | <b>Biotoptypen-Kürzel</b> | <b>Biotopwert</b> | <b>Betroffen Flächen [ha]</b> |
| Auwald  | WWS, WWT                  | 2                 | 6,2                           |
| Auengebüsch   | BAT, BAS                  | 2                 | 21,4                          |
| Röhricht/<br>Uferstaudenflur  | FWR                       | 1                 | 27,3                          |
|   | NRS, NRG,<br>NRW, NRR     | 3-4               | 33                            |
|   | NUT                       | 2                 | 3,7                           |
| <b>Gesamtflächenverlust</b>   |                           |                   | <b>91,6</b>                   |

- **Flächenverlust ufernaher Vegetationszonen**

Durch die Änderung der Tidewasserstände kommt es zum Flächenverlust ufernaher Vegetationszonen sowie dadurch bedingt zu Veränderungen der Biotopstrukturen. Dies führt zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes terrestrische Lebensgemeinschaften. Die Beeinträchtigungen führen zum totalen Verlust der Werte und Funktionen und sind dauerhaft. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp A. Die Verhältnisfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 1 und 1 : 3. Insgesamt sind 95,5 ha betroffen. In den 95,5 ha (92 ha + 3,5 ha) sind 3,5 ha im erweiterten Untersuchungsgebiet der UVS enthalten, denen aufgrund fehlender Angaben die höchste Wertstufe für den Ist-Zustand zugeordnet wird.

**Betroffenes Schutzgut: BODEN**

Als Wertstufen für die betroffenen Bodenwerttypen werden die Wertstufen nach der Bewertung des Ist-Zustands angesetzt (siehe Tabelle 9.1-11).

| <b>Tab. 9.1-11: Bewertung ufernaher Böden (geändert nach PLANUNGS-GRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)</b> |                  |                               |
|---|------------------|-------------------------------|
| <b>Bodenwerttypen</b>   | <b>Wertstufe</b> | <b>Betroffene Flächen[ha]</b> |
| Bodenwerttyp ohne Angabe  | 1 und 2          | 86,8                          |
| Bodenwerttyp ohne Angabe  | 3 und 4          | 11,0                          |
| Bodenwerttyp ohne Angabe  | 5                | 18,0                          |
| <b>Gesamtfläche</b>   |                  | <b>115,8</b>                  |

- **Verlust ufernaher Böden**

Durch die Änderung der Tidewasserstände kommt es durch den fehlenden Pflanzenbewuchs zum Verlust ufernaher Böden durch Erosion. Der Verlust führt zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden. Die Beeinträchtigungen führen zum totalen Verlust der Werte und Funktionen und sind dauerhaft. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp A. Die Verhältnissfaktoren liegen je nach Wertstufe zwischen 1 : 1 und 1 : 3. Insgesamt sind 115,8 ha betroffen. In den 115,8 ha sind 3,8 ha im erweiterten Untersuchungsgebiet der UVS enthalten, die analog zu dem Verlust beim Schutzgut terrestrische Lebensgemeinschaften mit der höchsten Wertstufe angesetzt werden.

Die Ermittlung des Kompensationsumfanges ist dem Anhang 9.1-12 - 9.1.13 zu entnehmen. Der Kompensationsbedarf ist in der folgenden Tabelle 9.1-12 zusammengestellt. Für die terrestrischen Lebensgemeinschaften besteht ein Kompensationsbedarf von 204,5 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße von 95,1 ha. Für die Böden besteht ein Kompensationsbedarf von 294,9 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße von 115,8 ha.



| <b>Tabelle 9.1-12: Konfliktursache Änderung der Tidewasserstände - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter</b> |   |   |
|---|---|---|
| <b>ERHEBLICH/NACHHALTIG BEEINTRÄCHTIGTE SCHUTZGÜTER</b>   | <b>ANGABEN ZUR INTENSITÄT DER BEEINTRÄCHTIGUNGEN UND ZUR EINGRIFFSFLÄCHE</b>  | <b>KOMPENSATIONSBEDARF</b>  |
| <b>Terrestrische Lebensgemeinschaften</b>   | erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung mit Totalverlust der Werte und Funktionen als Lebensraum von Flora und Fauna (Biotoptypen und gefährdete Arten), incl. 3,5 ha für das erweiterte Untersuchungsgebiet:<br>⇒ <b>95,1 ha</b> | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des terrestrischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>204,5 ha</b> |
| <b>Summen:</b>  | <b>95,1 ha</b>  | <b>204,5 ha</b>   |
| <b>Boden</b>  | erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung mit Totalverlust der Werte und Funktionen bei ufernahen Böden, incl. 3,8 ha für das erweiterte Untersuchungsgebiet:<br>⇒ <b>115,8 ha</b>  | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des terrestrischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>294,9 ha</b> |
| <b>Summen:</b>  | <b>115,8 ha</b>   | <b>294,9 ha</b>   |

**Verlagerung der Brackwasserzone**

**Betroffenes Schutzgut: BODEN**

Als Wertstufen für die betroffenen Bodenwerttypen werden die Wertstufen nach der Bewertung des Ist-Zustands angesetzt. Beeinträchtigt werden Böden des Bodenwerttyps I mit einer sehr hohen Bodenwertstufe im Ist-Zustand (Wertstufe 1).

• **Verlust süßwassergeprägter Vordeichsböden und Watten**

Durch die Verlagerung der Brackwasserzone kommt es zum Verlust süßwassergeprägter Vordeichsböden und Watten. Der Verlust führt zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden. Die Beeinträchtigungen führen zur dauerhaften Verringerung der Werte und Funktionen. Die Eingriffsintensität entspricht dem Eingriffstyp B. Der Verhältnisfaktor liegt für die Wertstufe 1 bei 1 : 2.

Die Ermittlung des Kompensationsumfanges ist dem Anhang 9.1-14 zu entnehmen. Der Kompensationsbedarf ist in der folgenden Tabelle 9.1-13 zusammengestellt. Für die Böden besteht ein Kompensationsbedarf von 20,0 ha für eine beeinträchtigte Flächengröße von 10,0 ha.

| <b>Tabelle 9.1-13: Konfliktursache Verlagerung der Brackwasserzone - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter</b> |  |  |
|---|--|--|
| <b>ERHEBLICH/NACHHALTIG BEEINTRÄCHTIGTE SCHUTZGÜTER</b>   | <b>ANGABEN ZUR INTENSITÄT DER BEEINTRÄCHTIGUNGEN UND ZUR EINGRIFFSFLÄCHE</b>   | <b>KOMPENSATIONSBEDARF</b>   |
| <b>Boden</b>  | erhebliche und nachhaltige Verringerung der Werte und Funktionen durch Veränderung von süßwassergeprägten Vordeichsböden und Watten durch Brackwasserbeeinflussung<br>⇒ <b>10,0 ha</b> | Kompensationsbedarf für Maßnahmen zur Aufwertung des terrestrischen Lebensraumes<br><br>⇒ <b>20,0 ha</b> |
| <b>Summen:</b>  | <b>10,0 ha</b>   | <b>20,0 ha</b>   |



In der nachfolgenden Tabelle 9.1-14 ist der ermittelte Kompensationsumfang für alle Schutzgüter nach den Konfliktursachen/Wirkfaktoren zusammengestellt:

**Tabelle 9.1-14: Übersicht über den Kompensationsflächenbedarf für die einzelnen Konfliktursachen/Wirkfaktoren und die erheblich / nachhaltig beeinträchtigten Schutzgüter**

| KONFLIKT-<br>URSACHEN/<br>WIRKFAKTOREN                | ERHEBLICH BEEINTRÄCHTIGTE SCHUTZGÜTER   |           |  |          |            |
|---|---|-----------|--|----------|------------|
|   | Aquatische<br>Lebensgemein-<br>schaften | Sedimente | Terrestrische<br>Lebensgemein-<br>schaften | Boden    | Landschaft |
| Ausbaubaggerungen<br>und Unterhaltung-<br>mehraufwand | 469,2 ha                                | -         | -  | -        | -          |
| wasserseitige Bag-<br>gergutunterbringung             | 116,9 ha                                | 343,7 ha  | -  | -        | -          |
| landseitige<br>Baggergutunter-<br>bringung            | -                                       | -         | 46,9 ha<br>+ 1,4 ha *                      | 54,7 ha  | 49,5 ha    |
| Änderung der<br>Tidewasserstände                      | -                                       | -         | 204,5 ha                                   | 294,9 ha | -          |
| Verlagerung der<br>Brackwasserzone                    | -                                       | -         | -  | 20,0 ha  | -          |
| Sedimenttypänderung<br>der Fahrinnenbö-<br>schung     | 156,0                                   | -         | -  | -        | -          |
| Erläuterungen:<br>* Neuanlage linearer Strukturen     |   |           |  |          |            |



## **9.2 Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfanges**

### **9.2.1 Zuordnung der Maßnahmenggebiete in primäre und sekundäre Kompensationswirkung**

Wie in Kapitel 8.4 dargestellt, erfolgt die Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfanges schrittweise über die Kriterien

- funktionaler Bezug,
- räumlicher Bezug und
- zeitlicher Bezug.

Anhand dieser Kriterien wird allgemein für das jeweilige Maßnahmenggebiet die primäre bzw. sekundäre Kompensation für die aquatischen Lebensgemeinschaften inkl. Sedimente bzw. für die terrestrischen Lebensgemeinschaften inkl. Boden ermittelt.

Maßnahmenggebiete mit einer primären Kompensationswirkung für den aquatischen Bereich kompensieren vorrangig die Eingriffe in den aquatischen Lebensraum inkl. Sedimente. Alle geplanten Maßnahmen werden daher erst den Konfliktursachen, die Eingriffe in die Schutzgüter aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente bewirken (Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand sowie wasserseitige Baggergutunterbringung), gegenübergestellt. Die sekundäre Kompensationswirkung für die terrestrischen Lebensgemeinschaften, Boden und Landschaft wird erst in einem 2. Schritt berücksichtigt.

Maßnahmenggebiete mit einer primären Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich kompensieren vorrangig die Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften inkl. Boden und Landschaft. Alle geplanten Maßnahmen werden daher erst den Konfliktursachen, die Eingriffe in die Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden bewirken (Änderung der Tidewasserstände und Verlagerung der Brackwasserzonen), gegenübergestellt. Die sekundäre Kompensationswirkung für die aquatischen Lebensgemeinschaften und Sedimente wird erst in einem 2. Schritt berücksichtigt.

Die primäre und sekundäre Kompensationswirkung wird in der folgenden Tabelle 9.2-1 anhand des funktionalen, räumlichen und zeitlichen Bezuges der Maßnahmenggebiete ermittelt.

| <b>Tabelle 9.2-1: Primäre und sekundäre Kompensationswirkung der Maßnahmegebiete</b> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <b>Maßnahmegebiet</b>  | <b>Funktionaler, räumlicher und zeitlicher Bezug der Maßnahmen</b>   |  | <b>primäre Kompensationswirkung</b>  | <b>sekundäre Kompensationswirkung</b>  |
|  | <b>Aquatischer Bereich</b>   | <b>Terrestrischer Bereich</b>  |  |  |
| <b>Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung gleichwertiger oder gleichartiger Funktionen für aquatische Lebensgemeinschaften</li> <li>• räumlicher Bezug zu den Bagger- und Verklapparbeiten</li> <li>• bedingter zeitlicher Bezug (Wiederbesiedelung durch aquatische Lebensgemeinschaften)</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein funktionaler, räumlicher oder zeitlicher Bezug</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>aquatische Lebensgemeinschaften inkl. Sedimente</b></li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>keine sekundäre Kompensationswirkung</b></li> </ul>                          |
| <b>Belumer Außendeich</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung gleichwertiger oder ähnlicher/anderer Funktionen für aquatische Lebensgemeinschaften</li> <li>• räumlicher Bezug zu den Bagger- und Verklapparbeiten</li> <li>• bedingter zeitlicher Bezug (Wiederbesiedelung durch aquatische Lebensgemeinschaften)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung ähnlicher/anderer Funktionen für die terrestrischen Lebensgemeinschaften</li> <li>• kein räumlicher Bezug zu den Eingriffen im terrestrischen Bereich</li> <li>• kein zeitlicher Bezug (Wiederherstellungszeiten &gt; 25 - 30 Jahre)</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>aquatische Lebensgemeinschaften inkl. Sedimente</b></li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>terrestrische Lebensgemeinschaften inkl. Boden und Landschaft</b></li> </ul> |
| <b>Stör-Mündungsbereich</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung ähnlicher/anderer Funktionen für aquatische Lebensgemeinschaften</li> <li>• kein räumlicher Bezug zu den Bagger- und Verklapparbeiten</li> <li>• bedingter zeitlicher Bezug (Wiederbesiedelung durch aquatische Lebensgemeinschaften)</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung gleichwertiger, ähnlicher oder anderer Funktionen für die terrestrischen Lebensgemeinschaften</li> <li>• räumlicher Bezug zu den Eingriffen in den terrestrischen Bereich</li> <li>• kein zeitlicher Bezug (Wiederherstellungszeiten von &gt; 25 - 30 Jahre)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>terrestrische Lebensgemeinschaften inkl. Boden und Landschaft</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>aquatische Lebensgemeinschaften inkl. Sedimente</b></li> </ul>               |



| <b>Tabelle 9.2-1: Primäre und sekundäre Kompensationswirkung der Maßnahmenggebiete</b> |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <b>Maßnahmenggebiet</b>  | <b>Funktionaler, räumlicher und zeitlicher Bezug der Maßnahmen</b>  |  | <b>primäre Kompensationswirkung</b>  | <b>sekundäre Kompensationswirkung</b>  |
|  | <b>Aquatischer Bereich</b>  | <b>Terrestrischer Bereich</b>  |  |  |
| <b>Hetlingen/Giesensand</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung ähnlicher/anderer Funktionen für aquatische Lebensgemeinschaften</li> <li>• kein räumlicher Bezug zu den Bagger- und Verklapparbeiten</li> <li>• bedingter zeitlicher Bezug (Wiederbesiedelung durch aquatische Lebensgemeinschaften)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung anderer/ähnlicher Funktionen für terrestrische Lebensgemeinschaften</li> <li>• kein räumlicher Bezug zu den Eingriffen in den terrestrischen Bereich</li> <li>• kein zeitlicher Bezug (Wiederherstellungszeiten &gt; 25 - 30 Jahre)</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>terrestrische Lebensgemeinschaften inkl. Boden und Landschaft</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>aquatische Lebensgemeinschaften inkl. Sedimente</b></li> </ul> |
| <b>Pagensand</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kein funktionaler, räumlicher oder zeitlicher Bezug</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederherstellung gleichwertiger und ähnlicher/anderer Funktionen für die terrestrischen Lebensgemeinschaften</li> <li>• kein räumlicher Bezug zu den Eingriffen in den terrestrischen Bereich</li> <li>• kein zeitlicher Bezug (Wiederherstellungszeiten &gt; 25 - 30 Jahren)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>terrestrische Lebensgemeinschaften inkl. Boden und Landschaft</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>keine sekundäre Kompensationswirkung</b></li> </ul>            |

Maßnahmen im Bereich der Hahnöfer Nebelbe und des Belumer Außendeiches kompensieren vorrangig die Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften und Sedimente. Dem Maßnahmengebiet Hahnöfer Nebelbe wird keine sekundäre Kompensationswirkung zugeordnet, da die Sicherung bzw. Entwicklung von Flachwasserbereichen keine direkten Funktionen für den terrestrischen Lebensraum erfüllen.

Im Bereich des Belumer Außendeiches können den Eingriffen in die aquatischen Lebensgemeinschaften die Entwicklung gleichwertiger bzw. ähnlicher Funktionen gegenübergestellt werden. Der räumliche Bezug zu den Eingriffen ist im Gegensatz zu dem terrestrischen Bereich noch gegeben. Zur Kompensation der Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften können in diesem Bereich nur ähnliche/andere Funktionen wiederhergestellt werden, da die Standortvoraussetzungen für die Entwicklung gleichwertiger Röhricht- und Auwaldgesellschaften nicht vorhanden sind.

Eine primäre Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich wird für das Maßnahmengebiet Stör-Mündungsbereich ermittelt. Der räumliche Bezug zu den Eingriffen in die Biotoptypen ist vorhanden. In Abhängigkeit der Wasserstandsverhältnisse können gleichwertige, ähnliche oder andere Funktionen für die terrestrischen Lebensgemeinschaften entwickelt werden. Nach den Kriterien funktionaler und räumlicher Bezug haben die Maßnahmen nur eine sekundäre Kompensationswirkung für die aquatischen Lebensgemeinschaften inkl. Sedimente. Es besteht kein räumlicher Bezug mehr zum Eingriff. Für die aquatischen Lebensgemeinschaften können zur Kompensation der Eingriffe überwiegend nur andere/ähnliche Funktionen geschaffen werden.

Ähnlich hinsichtlich der primären und sekundären Kompensationswirkung wird das Maßnahmengebiet Hetlingen/Giesensand eingeschätzt. Die primäre Kompensationswirkung bezieht sich auf den terrestrischen Bereich, da zumindest teilweise noch gleichwertige Funktionen zur Kompensation der Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften entwickelt werden können. Der Schwerpunkt liegt allerdings in der Entwicklung von ähnlichen bzw. anderen Funktionen.

Dem Maßnahmengebiet Spülfeld Pagensand wird nur eine primäre Kompensationswirkung zugeordnet, da nur in Biotoptypen, Boden und Landschaft eingegriffen wird. Eine sekundäre Kompensationswirkung für die aquatischen Lebensgemeinschaften bzw. Sedimente besteht nicht.

Nach Tabelle 9.2-1 haben alle geplanten Maßnahmen in den verschiedenen Gebieten nur einen bedingten zeitlichen Bezug. Für die aquatischen Lebensgemeinschaften ist aufgrund z. T. sehr kurzer Wiederbesiedlungszeiträume (unter 5 Jahren) von einem zeitlichen Bezug auszugehen. Da bei dem geplanten Vorhaben v.a. Biotoptypen (Flußwatt-Röhricht, Weiden-Auengebüsch) mit sehr hohen Wiederherstellungszeiträumen vom Eingriff betroffen sind (MATERIALBAND VI), haben die Maßnahmen keinen zeitlichen Bezug zu den terrestrischen Lebensgemeinschaften mehr.

## **9.2.2 Höhe der Kompensationswirkung in den verschiedenen Maßnahmengebieten**

Im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplanes sind zur Kompensation der Eingriffe Maßnahmen in den Maßnahmengebieten Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch, Belumer Außendeich, Stör-Mündungsbereich, Hetlingen/Giesensand und Spülfeld Pagensand geplant (Kap. 7). Nach dem Verfahren zur Ermittlung des anrechenbaren Maßnahmenumfanges (Kap. 8.4) werden im folgenden für die einzelnen Maßnahmengebiete und Maßnahmen die Flächengrößen ermittelt, die abschließend in der Bilanzierung (siehe Kapitel 9.3) dem Kompensationsbedarf für die einzelnen Schutzgüter gegenübergestellt werden.

Die Ermittlung der Kompensationswirkung erfolgt, wie in Kapitel 8.4 beschrieben, anhand der Bewertungsrahmen für

- den aquatischen Lebensraum (Tabelle 8.4-2)
- den terrestrischen Lebensraum (Tabelle 8.4-3) und
- das Spülfeld Pagensand (Tabelle 8.4-4).

Zunächst werden für alle Maßnahmengebiete die geplanten Maßnahmen nach Wasserstandsbe-  
reichen und Flächengrößen zusammengestellt. Die unterschiedlichen Einzelmaßnahmen werden  
zur Vereinfachung zu Maßnahmenobergruppen gleicher Planungsziele in gleichen Wasser-  
standsbereichen zusammengefaßt. So werden z. B. verschiedene Maßnahmen zur Wiederher-  
stellung bzw. Verbesserung des Tideeinflusses, wie Herstellung von Grabenverbindungen, Ent-  
fernen von Rohrdurchlässen oder neue Grabenanbindung herstellen in die Maßnah-  
menobergruppe Anschluß von Gräben an die Tide eingeordnet. Durch die Zuordnung der Ein-  
zelmaßnahmen zu Maßnahmenobergruppen ist ein direkter Vergleich der Kompensationswir-  
kung von gleichen bzw. ähnlichen Maßnahmen verschiedener Maßnahmengebiete möglich.

Für die Maßnahmenobergruppen wird unter Berücksichtigung des räumlichen und funktionalen  
Bezuges sowie in Abhängigkeit von den Tidewasserständen die Höhe der Kompensationswir-  
kung ermittelt. Entsprechend der Höhe der Kompensationswirkung wird der anrechenbare Maß-  
nahmenumfang über die festgelegten Faktoren (Tab. 8.4-1) berechnet.

### **9.2.2.1 Kompensationswirkung für das Maßnahmengebiet Hahnöfer Ne- belbe/Mühlenberger Loch**

In dem Maßnahmengebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch (Landschaftsraum Elbe  
inkl. Nebenflüsse) ist auf einer Fläche von 68 ha die Sicherung bzw. Entwicklung von erweiter-  
ten Flachwasserzonen geplant (siehe Tabelle 9.2-2). Die geplanten Maßnahmen sind auch dem  
Plan 7.1-2 zu entnehmen.

| <b>Tabelle 9.2-2: Geplante Maßnahmen im Bereich der Hahnöfer Nebelbe /Mühlenberger Loch</b>                         |              |  |   |
|---|--------------|--|---|
| <b>Geplante Maßnahmen</b>   | <b>Größe</b> | <b>Maßnahmenobergruppe</b>   | <b>Wasserstandsbereich</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmalige Baggerung einer Rinne auf 125 m Breite und 2,5 m u KN</li> </ul> | 68 ha        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung und Entwicklung von Flachwasserzonen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen unter MTnw (ständig wasserführende Bereiche)</li> </ul> |

Die Maßnahme kompensiert ausschließlich die Eingriffe in den aquatischen Lebensraum inkl. Sedimente (primäre Kompensationswirkung). Die neu geschaffenen aquatischen Lebensräume erfüllen keine Funktionen für den terrestrischen Lebensraum und tragen auch zu keiner weiteren indirekten Aufwertung bei.

#### **Einstufung der Kompensationswirkung**

Das Maßnahmensgebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch hat einen engen räumlichen Bezug zu den Bagger- und Verklapparbeiten in der Elbe.

#### **Maßnahmenobergruppe Sicherung und Entwicklung von Flachwasserzonen, 68 ha**

Durch die Sicherung und Entwicklung von Flachwasserzonen im Bereich der Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch werden die durch das Vorhaben beeinträchtigten Funktionen für die aquatischen Lebensgemeinschaften gleichwertig bzw. gleichartig wiederhergestellt. Entsprechend den für die Kompensationswirkung relevanten Tideverhältnissen (Bereich unter MTnw) wird nach Tabelle 8.4.2 die Kompensationswirkung dieser Maßnahme mit sehr hoch bewertet. Nach Umrechnung mit dem Faktor 1,0 kompensiert die Maßnahme mit einer Fläche von 68 ha Eingriffe in das Schutzgut aquatische Lebensgemeinschaften und Eingriffe in das Schutzgut Sedimente.

=>**sehr hohe Kompensationswirkung, Faktor 1,0**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente: 68 ha**

### **9.2.2.2 Kompensationswirkung für das Maßnahmensgebiet Belumer Außendeich**

Im Maßnahmensgebiet Belumer Außendeich (Landschaftsraum Außendeich) sind auf einer Gesamtfläche von 645 ha die in der Tabelle 9.2-3 zusammengestellten Maßnahmen geplant. Die geplanten Öffnungen des Sommerdeiches erfolgen punktuell. Die Kompensationswirkung ergibt sich durch die Anrechnung der überfluteten Bereiche in Verbindung mit einer landschaftspflegerischen Maßnahme. Bei den angegebenen Flächen für die Extensivierung wurden auch die Flächen des verbleibenden Sommerdeiches berücksichtigt. Die Maßnahmen sind im Plan 7.2-5 dargestellt.

| <b>Tabelle 9.2-3: Geplante Maßnahmen im Bereich des Belumer Außendeichs</b>   |              |   |  |
|---|--------------|---|--|
| <b>Geplante Maßnahmen</b>   | <b>Größe</b> | <b>Maßnahmenobergruppe</b>  | <b>Wasserstandsbereich</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnung des Sommerdeiches, Abtrag bis auf Geländeniveau, Herstellung einer offenen Grabenverbindung</li> <li>• Wasserführende Gräben bei MThw</li> <li>• Neue Grabenanbindung herstellen</li> <li>• Rohrdurchlaß entfernen, offene Grabenanbindung herstellen</li> <li>• Grabenanbindung mit großem Durchlaß und Überfahrt herstellen</li> </ul> | 31 ha        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluß von Gräben an die Tide</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen bis ca. MThw (bei Hochwasser wasserführende Bereiche)</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungsaufgabe und natürliche Sukzession, Auszäunung der Flächen gegenüber Beweidung</li> </ul>   | 42 ha        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungsaufgabe und Sukzession</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen, die aperiodisch durch Sturmfluten überflutet werden</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung entsprechend des vorgesehenen Bewirtschaftungsrahmens</li> </ul>  | 571,5 ha     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensivierung</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen, die aperiodisch durch Sturmfluten überflutet werden</li> </ul>  |

### **Einstufung der Kompensationswirkung**

Das Maßnahmengbiet Belumer Außendeich wurde mit einem räumlichen Bezug zu den Eingriffen in die aquatischen Lebensgemeinschaften sowie in das Schutzgut Sedimente eingestuft. Die geplanten Maßnahmen kompensieren primär und damit vorrangig die Eingriffe in den aquatischen Lebensraum inkl. Sedimente.

### **Maßnahmenobergruppe Anschluß von Gräben an die Tide, 31 ha**

Durch die in Tabelle 9.2.3 zusammengefaßten Maßnahmen erfüllen die wieder an die Tide angeschlossenen Gräben für die aquatischen Lebensgemeinschaften gleichwertige bzw. gleichartige Funktionen. Die Gräben führen bei MThw Wasser. Nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4.2) wird eine sehr hohe Kompensationswirkung für den aquatischen Bereich (aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente) abgeleitet. Über den Faktor 1,0 werden 31 ha ermittelt, die in der Bilanzierung zur Kompensation der Eingriffe für die aquatischen Lebensgemeinschaften und zur Kompensation der Eingriffe für das Schutzgut Sedimente angerechnet werden.

=>**sehr hohe Kompensationswirkung, Faktor 1,0**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente: 31 ha**

### **Maßnahmenobergruppe Nutzungsaufgabe und Sukzession, 42 ha**

Durch die geplante Nutzungsaufgabe in Bereichen mit aperiodischer Überflutung kann für die aquatischen Lebensgemeinschaften im Vergleich zum ursprünglichen Zustand kein gleichwertiger oder gleichartiger Zustand entwickelt werden. Die Einschränkung der anthropogenen Nutzung trägt aber, wie in Kapitel 8.4 erläutert, wesentlich zur Sicherung der Ausprägung und Qua-

lität der Umweltmedien Boden und Wasser als Standortvoraussetzung für die aquatischen Lebensgemeinschaften bei. Die Entwicklung von ähnlichen bzw. anderen Funktionen durch die Maßnahme wird nach dem Bewertungsrahmen in Tabelle 8.4.2 als mittlere Kompensationswirkung bewertet. In die Bilanz fließen bei dieser Kompensationswirkung durch Umrechnung mit dem Faktor 0,75 insgesamt 31,5 ha anrechenbarer Maßnahmenumfang ein.

=>**mittlere Kompensationswirkung, Faktor 0,75**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente: 31,5 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Extensivierung, 571,5 ha**

Vergleichbar zur Nutzungsaufgabe werden durch die Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung andere Funktionen hergestellt. Unter Berücksichtigung der Tideverhältnisse ergibt sich nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4.2) eine mittlere Kompensationswirkung für den aquatischen Bereich (aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente). Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,75 wird der anrechenbare Maßnahmenumfang mit 428,63 ha ermittelt.

=>**mittlere Kompensationswirkung, Faktor 0,75**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in aquatische Lebensgemeinschaften und Sedimente: 428,63**

**Alle Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Belumer Außendeich kompensieren mit einer Fläche von 491,13 ha die verbleibenden Eingriffe in das Schutzgut aquatische Lebensgemeinschaften und Eingriffe in das Schutzgut Sedimente.**

### **9.2.2.3 Kompensationswirkung für das Maßnahmensgebiet Stör-Mündungsbereich**

Maßnahmen im Nebenflußbereich kompensieren vorrangig und damit primär die Eingriffe in den terrestrischen Lebensraum inkl. Böden. Wie im Bereich des Belumer Außendeiches werden die geplanten Öffnungen des Sommerdeiches nicht direkt angerechnet. Die aber daraus resultierenden flächenhaften Überflutungen werden in Verbindung mit einer landschaftspflegerischen Maßnahme berücksichtigt. Die sonstigen Maßnahmen in Plan 7.3-5 (teilweiser Geländeabtrag, Aufweiten von Gräben, Abflachen von Uferbereichen) dienen ebenfalls zur Verbesserung des Tideeinflusses und werden in ähnlicher Weise zur Kompensation angerechnet.

Nach Tabelle 9.2-4 sind die folgenden Maßnahmen geplant, die den jeweiligen Maßnahmenobergruppen zugeordnet werden.



| <b>Tabelle 9.2-4: Geplante Maßnahmen im Bereich des Stör-Mündungsgebietes</b>   |              |  |   |
|---|--------------|--|---|
| <b>Geplante Maßnahmen</b>   | <b>Größe</b> | <b>Maßnahmenobergruppe</b>   | <b>Wasserstandsbereich</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung von Röhricht und Hochstaudenfluren über Nutzungsaufgabe und Sukzession</li> </ul>  | 4 ha         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung von Röhricht</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen in Bereichen bis ca. MThw (bei Hochwasser wasserführende Bereiche)</li> </ul>                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung von Röhricht und Hochstaudenfluren über Nutzungsaufgabe und Sukzession im Einflußbereich der aperiodisch maximal einschwingenden Tide</li> </ul> | 25 ha        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzungsaufgabe</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen in Bereichen, die aperiodisch durch Siele/Sperrwerke gesteuerten Überschwemmungen unterliegen</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung von Röhricht und Hochstaudenfluren über Nutzungsaufgabe und Sukzession im tideunbeeinflussten Bereich</li> </ul>                                 | 25,5 ha      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzungsaufgabe</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen in Bereichen ohne jeglichen Tideeinfluß</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Initialpflanzung/Eigenentwicklung von Gehölzen des Tide-Weiden-Auwaldes</li> </ul>   | 19 ha        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pflanzung von Laubgehölzen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen in Bereichen, die aperiodisch durch Siele/Sperrwerke gesteuerten Überschwemmungen unterliegen</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Initialpflanzung von Gehölzen des Eichen-Mischwaldes</li> </ul>  | 3 ha         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pflanzung von Laubgehölzen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen in Bereichen ohne jeglichen Tideeinfluß</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Extensivierung der Grünlandnutzung im tideunbeeinflussten Bereich entsprechend den vorgesehenen Bewirtschaftungsrahmen</li> </ul>                            | 196 ha       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Extensivierung</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen in Bereichen ohne jeglichen Tideeinfluß</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Extensivierung der Grünlandnutzung im Einflußbereich der aperiodisch maximal einschwingenden Tide</li> </ul>   | 41,5 ha      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Extensivierung</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen in Bereichen, die aperiodisch durch Siele/Sperrwerke gesteuerten Überschwemmungen unterliegen</li> </ul> |

### **Einstufung der Kompensationswirkung**

Maßnahmen im Stör-Mündungsbereich kompensieren primär und damit vorrangig die Eingriffe in den terrestrischen Lebensraum inkl. Boden. Der räumliche Bezug für das Maßnahmengebiet ist nur zu Lebensraumverlusten im terrestrischen Bereich vorhanden. Bei Flächenüberschuß für die primäre Kompensationswirkung ist die Anrechnung der sekundären Kompensationswirkung möglich.

### **Maßnahmenobergruppe Entwicklung von Röhricht, 4 ha**

Durch die Maßnahme können in dem Wasserstandsbereich bis MThw Röhrichtgesellschaften entwickelt werden, die im Vergleich zu dem vom Eingriff betroffenen Flußwatt-Röhrichts nur ähnliche Funktionen erfüllen. Das ursprüngliche Funktionsgefüge der Flußwatt-Röhrichte kann nicht wiederhergestellt werden. Es werden ähnliche Funktionen durch die Maßnahme entwickelt. Die geplante Maßnahme hat nach Tabelle 8.4.3 eine hohe Kompensationswirkung für den

terrestrischen Bereich (terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden). Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,9 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 3,6 ha.

=>**hohe Kompensationswirkung, Faktor 0,9**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden: 3,6 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Röhrichtentwicklung durch Nutzungsaufgabe im aperiodisch überschwemmten Bereich, 25 ha**

Durch diese Maßnahmen können die Eingriffe in die Landröhrichte und Uferstaudenfluren kompensiert werden. Die Funktionalität der entwickelten Röhricht- und Uferhochstaudenfluren wird mit ähnlich beurteilt. Nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4.3) wird die Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich (terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden) als hoch eingestuft. Der anrechenbare Maßnahmenumfang beträgt nach Umrechnung mit dem Faktor 0,9 etwa 22,5 ha.

=>**hohe Kompensationswirkung, Faktor 0,9**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden: 22,5 ha**

#### **Röhrichtentwicklung durch Nutzungsaufgabe ohne Tideeinfluß, 25,5 ha**

Durch die geplanten Maßnahmen können die beeinträchtigten Funktionen der tidebeeinflussten Biotoptypen nicht gleichwertig oder gleichartig kompensiert werden. Es werden andere bzw. ähnliche Röhrichtgesellschaften entwickelt. Nach Tabelle 8.4.3 hat die Maßnahme eine mittlere Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich (terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden). Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,75 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 19,13 ha.

=>**mittlere Kompensationswirkung, Faktor 0,75**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden: 19,13 ha**

#### **Laubgehölzpflanzung im aperiodisch überschwemmten Bereich, 19 ha**

Durch diese Maßnahme werden die Eingriffe in die Weiden-Auengebüsche bzw. in den Tide-Auwald kompensiert. Die beplanten Flächen werden periodisch bei höheren Wasserständen überflutet. Aufgrund des komplexen Wirkungsgefüges der vom Eingriff betroffenen Biotoptypen stellen die geplanten Pflanzungen nur ähnliche Funktionen wieder her. Nach dem Bewertungsrahmen in Tabelle 8.4.3 hat die Maßnahme eine hohe Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich (terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden). Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,9 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 17,1 ha.

=>**hohe Kompensationswirkung, Faktor 0,9**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden: 17,1 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Laubgehölzpflanzung ohne Tideeinfluß, 3 ha**

Durch die Maßnahme können für die vom Eingriff betroffenen Weiden-Auengebüsche nur ähnliche bzw. andere Funktionen hergestellt werden. Die beplanten Flächen unterliegen nicht mehr dem Tideeinfluß. Die Kompensationswirkung wird nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4.3)

als mittel eingestuft. Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,75 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 2,25 ha.

=>**mittlere Kompensationswirkung, Faktor 0,75**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden: 2,25 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Extensivierung im aperiodisch überschwemmten Bereich, 41,5 ha**

Die Maßnahme wird zur Kompensation der Eingriffe in den terrestrischen Bereich angerechnet. Sie erfüllt das allgemeine Kompensationsziel der Sicherung der Ausprägung und Qualität der Umweltmedien als Standortvoraussetzungen für terrestrische Lebensgemeinschaften. Nach dem Bewertungsrahmen (Tab. 8.4.3) wird die Kompensationswirkung mit hoch bewertet. Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,9 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 37,35 ha.

=>**hohe Kompensationswirkung, Faktor 0,9**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden 37,35 ha.**

#### **Maßnahmenobergruppe Extensivierung ohne Tideeinfluß, 196 ha**

Durch die im Bereich der Stör geplanten Extensivierungen in tideunbeeinflussten Bereichen werden im Vergleich zu den vom Eingriff betroffenen Funktionen andere Funktionsausprägungen entwickelt. Die Kompensationswirkung ist nach dem Bewertungsrahmen der Tabelle 8.4.3 mit mittel einzustufen. Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,75 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 147 ha.

=>**mittlere Kompensationswirkung, Faktor 0,75**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden 147 ha.**

**Insgesamt können die geplanten Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Stör-Mündung mit einem anrechenbaren Maßnahmenumfang von 248,93 ha in die Bilanz einfließen.**

### **9.2.2.4 Kompensationswirkung für das Maßnahmensgebiet Hetlingen/Giesensand**

In dem Binnendeichsgebiet Hetlingen/Giesensand sind zur Kompensation der Eingriffe die in Tabelle 9.2.-5 zusammengefaßten Maßnahmen zur Verbesserung des Tideeinflusses bzw. landschaftspflegerische Maßnahmen geplant. Sie werden im folgenden zu Maßnahmenobergruppen zusammengefaßt.

| <b>Tabelle 9.2-5: Geplante Maßnahmen im Bereich des Maßnahmensgebietes Hetlingen/Giesensand</b>  |              |  |   |
|--|--------------|--|---|
| <b>Geplante Maßnahmen</b>  | <b>Größe</b> | <b>Maßnahmenobergruppe</b>   | <b>Wasserstandsbereich</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Initialpflanzung von Flußwatt-Röhricht</li> <li>• Entwicklung von Flußwatt-Röhricht und Ufer-/Hochstaudenfluren über Nutzungsaufgabe und Sukzession im Einflußbereich der Tide bei THW MIT</li> </ul> | 17 ha        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Röhricht</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen bis ca. MThw (bei Hochwasser wasserführende Bereiche)</li> </ul>                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Röhricht und Hochstaudenfluren über Nutzungsaufgabe und Sukzession im Einflußbereich der aperiodisch maximal einschwingenden Tide</li> </ul>  | 13 ha        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungsaufgabe</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen, die aperiodisch durch Siele/Sperrwerke gesteuerten Überschwemmungen unterliegen</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Röhricht und Hochstaudenfluren über Nutzungsaufgabe und Sukzession im tideunbeeinflussten Bereich</li> </ul>  | 28,5 ha      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungsaufgabe</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen ohne jeglichen Tideeinfluß</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensivierung der Grünlandnutzung im Einflußbereich der aperiodisch maximal einschwingenden Tide entsprechend den vorgesehenen Bewirtschaftungsrahmen</li> </ul>                                     | 20,5 ha      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensivierung</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen, die aperiodisch durch Siele/Sperrwerke gesteuerten Überschwemmungen unterliegen</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensivierung der Grünlandnutzung im tideunbeeinflussten Bereich entsprechend den vorgesehenen Bewirtschaftungsrahmen</li> </ul>   | 69,5 ha      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensivierung</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen ohne jeglichen Tideeinfluß</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzen von Gehölzen des Sumpfigen Weiden-Auwaldes</li> </ul>  | 5,5 ha       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzung von Laubgehölzen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen in Bereichen ohne jeglichen Tideeinfluß</li> </ul>   |

**Einstufung der Kompensationswirkung:**

Ein räumlicher Bezug des Maßnahmensgebietes zu den Eingriffen in die terrestrischen Lebensgemeinschaften bzw. Boden ist nicht vorhanden. Maßnahmen im Bereich von Hetlingen/Giesensand (Binnendeichsgebiet) kompensieren primär und damit vorrangig die Eingriffe in den terrestrischen Lebensraum inkl. Boden. Bei Flächenüberschuß für die primäre Kompensationswirkung ist die Anrechnung der sekundären Kompensationswirkung möglich.

**Maßnahmenobergruppe Entwicklung von Röhricht im Bereich bis ca. MThw, 17 ha**

Durch die Maßnahme können in dem Wasserstandsbereich bis MThw Röhrichtgesellschaften entwickelt werden, die im Vergleich zu den vom Eingriff betroffenen Flußwatt-Röhrichten ähnliche Funktionen erfüllen. Die geplante Maßnahme hat nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle

8.4.3) eine geringe Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich (terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden). Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,5 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 8,5 ha.

=>**geringe Kompensationswirkung, Faktor 0,5**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden 8,5 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Röhrchentwicklung durch Nutzungsaufgabe im aperiodisch überschwemmten Bereich, 13 ha**

Durch diese Maßnahmen werden die Eingriffe in die Landröhrichte und Uferstaudenfluren kompensiert. Es werden ähnliche Funktionsausprägungen hergestellt werden. Nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4.3) wird bei den beschriebenen Tideverhältnissen die Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich (terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden) gering eingestuft. Der anrechenbare Maßnahmenumfang beträgt über die Umrechnung mit dem Faktor 0,5 6,5 ha.

=>**geringe Kompensationswirkung, Faktor 0,5**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden: 6,5 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Röhrchentwicklung durch Nutzungsaufgabe ohne Tideeinfluß, 28,5 ha**

Durch die geplanten Maßnahmen können die beeinträchtigten Funktionen der tidebeeinflussten Röhrrichtgesellschaften in ähnlicher Art und Weise entwickelt werden. Nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4.3) hat die Maßnahme eine sehr geringe Kompensationswirkung für den terrestrischen Bereich (terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden). Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,2 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 5,7 ha.

=>**sehr geringe Kompensationswirkung, Faktor 0,2**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden: 5,7 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Laubgehölzpflanzung ohne Tideeinfluß, 5,5 ha**

Durch die Maßnahme können für die vom Eingriff betroffenen Weiden-Auengebüsche nur ähnliche bzw. andere Funktionen hergestellt werden. Die beplanten Flächen unterliegen nicht mehr dem Tideeinfluß. Die Kompensationswirkung wird nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4.3) als sehr gering eingestuft. Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,2 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 1,1 ha.

=>**sehr geringe Kompensationswirkung, Faktor 0,2**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische Lebensgemeinschaften und Böden: 1,1 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Extensivierung im aperiodisch überschwemmten Bereich, 20,5 ha**

Die Maßnahme kann zur Kompensation der Eingriffe in den terrestrischen Bereich angerechnet werden, da sie das allgemeine Kompensationsziel der Sicherung der Ausprägung und Qualität der Umweltmedien als Standortvoraussetzungen für terrestrische Lebensgemeinschaften erfüllt. Durch die Maßnahme werden andere als die vom Eingriff betroffenen Funktionen hergestellt. Die Kompensationswirkung wird nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4.3) mit gering be-

wertet. Durch Umrechnung mit dem Faktor 0,5 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 10,25 ha.

=>**geringe Kompensationswirkung, Faktor 0,5**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische  
Lebensgemeinschaften und Böden: 10,25 ha**

#### **Maßnahmenobergruppe Extensivierung ohne Tideeinfluß, 69,5 ha**

Durch die im Bereich der Stör geplanten Extensivierungen in tideunbeeinflussten Bereichen werden im Vergleich zu den vom Eingriff betroffenen Funktionen andere Funktionsausprägungen entwickelt. Die Kompensationswirkung ist nach dem Bewertungsrahmen (Tab. 8.4.3) sehr gering. Über die Umrechnung mit dem Faktor 0,2 ergibt sich ein anrechenbarer Maßnahmenumfang von 13,9 ha.

=>**sehr geringe Kompensationswirkung, Faktor 0,2**

=>**anrechenbarer Maßnahmenumfang für Eingriffe in terrestrische  
Lebensgemeinschaften und Böden: 13,9 ha**

**Die Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Hetlingen/Giesensand kompensieren mit einer Fläche von 45,95 ha Eingriffe in das Schutzgut terrestrische Lebensgemeinschaften und Eingriffe in das Schutzgut Boden.**

### **9.2.2.5 Kompensationswirkung für das Maßnahmensgebiet Pagensand**

In dem Maßnahmensgebiet Pagensand sind zur Kompensation der Eingriffe durch das geplante Spülfeld in die Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften, Böden und Landschaft die folgenden Maßnahmen geplant (siehe Tabelle 9.2-6). Die Angabe eines Wasserstandbereiches entfällt, da die Maßnahmen im Bereich des Spülfeldes konzipiert und damit tideunbeeinflusst sind.

| <b>Tabelle 9.2-6: Geplante Maßnahmen im Maßnahmensgebiet Pagensand</b>  |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>Geplante Maßnahmen</b>   | <b>Maßnahmenobergruppen</b>   | <b>Größe</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spüldamm und Spülfeldböschung abflachen, Auftrag von sandigem Spülsubstrat , natürliche Sukzession, Entwicklung von Ruderalfluren trockenwarmer Standorte</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sukzession</li> </ul>  | 2 ha         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehölzpflanzung mit einheimischen Sträuchern entlang der Spüldamböschung</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzen von Laubgehölzen</li> </ul>                         | 31 ha        |
| <b>Schutzgut Landschaft</b>   |   |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spüldamm und Spülfeldböschung abflachen, Auftrag von sandigem Spülsubstrat , natürliche Sukzession, Entwicklung von Ruderalfluren trockenwarmer Standorte</li> <li>• Gehölzpflanzung mit einheimischen Sträuchern entlang der Spüldamböschung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spülfeldgestaltung und landschaftliche Einbindung</li> </ul> | 33 ha        |

### **Einstufung der Kompensationswirkung**

Maßnahmen im Bereich des Spülfeldes Pagensand (Insel) kompensieren primär und damit vorrangig die Beeinträchtigungen durch die Aufspülung des Spülfeldes, d.h. die Eingriffe im terrestrischen Lebensraum incl. Boden und die Eingriffe in das Landschaftsbild. Hierdurch ist ein direkter räumlicher Bezug vorhanden. Nicht auf der Insel liegende Kompensationsmaßnahmen haben keinen räumlichen Bezug.

Die Einstufung der Kompensationswirkung für den terrestrischen Lebensraum erfolgt nach dem Bewertungsrahmen 8.4-4. Die Kompensationswirkung für das Landschaftsbild wird auf Grundlage der geplanten Maßnahmen zur Spülfeldgestaltung rein qualitativ beurteilt.

### **Maßnahmenobergruppe Sukzession, 31 ha**

Durch die Spülfeldgestaltung mit anschließender natürlicher Sukzession (Entwicklung von Ruderalfluren und Halbruderalen Gras- und Staudenfluren feuchter bis trockener Standorte) können gleichwertige Funktionen für die Ruderalfluren (URT,URT/URFsm,UHF) und für den brachgefallenen Sandacker (Asb) entwickelt werden. Ähnliche Funktionen werden für das vom Eingriff betroffene Intensivgrünland trockener Standorte (GITb) entwickelt. Nach dem Bewertungsrahmen ergibt sich für die terrestrischen Lebensgemeinschaften incl. des Bodens eine sehr hohe Kompensationswirkung bei der Entwicklung von gleichwertigen Funktionen. Die Entwicklung anderer Funktionen wird mit einer hohen Kompensationswirkung bewertet.

- => **sehr hohe Kompensationswirkung, Faktor 1,0 oder hohe Kompensationswirkung, Faktor 0,9**
- => **der anrechenbare Maßnahmenumfang wird für die Bilanzierung geteilt in 26,27 ha mit sehr hoher Kompensationswirkung und 4,73 ha mit hoher Kompensationswirkung. Der anrechenbare Maßnahmenumfang ergibt sich mit 30,45 ha (26,2 ha + 4,25 ha).**

### **Maßnahmenobergruppe Pflanzen von Laubgehölzen 2,0 ha**

Die Gehölzpflanzungen sind dazu geeignet, ähnliche Funktionen wie die überspülten Laub- und Nadelforste (WXH, WJL, WZT), die Einzelbäume, Hecken (Hbph, HFS, HFM) und den sumpfigen Weiden-Auwald (WWS) zu übernehmen. Es ergibt sich nach dem Bewertungsrahmen (Tabelle 8.4-4) eine hohe Kompensationswirkung für die terrestrischen Lebensgemeinschaften und den Boden.

=> **hohe Kompensationswirkung, Faktor 0,9**

=> **anrechenbarer Maßnahmenumfang: 1,8 ha**

### **Maßnahmenobergruppe Spülfeldgestaltung und landschaftliche Einbindung, 33,0 ha**

Die Gehölzpflanzungen entlang der Spülfelddämme schließen sich an bestehende Waldränder an. Ein sich entwickelnder Übergangsbereich aus Sträuchern in aufgelockerten Gruppen zwischen Waldrand und Sukzessionsflächen trägt zur landschaftlichen Einbindung des aufgehöhten Spülfeldes bei. Die südliche Böschung, an die sich bestehende Ruderalfluren anschließen, wird abgeflacht und unregelmäßig gestaltet, so daß hier ein weicherer Übergang zum südlichen Inselbereich geschaffen wird. Die unregelmäßige Gestaltung des Spülfeldes (Anlage von Senken und Mulden) und die vorgesehene Entwicklung von Ruderalfluren und Halbruderalen Gras- und Staudenfluren verbessert die Einbindung des Spülfeldes in die Umgebung. Die landschaftsraum-untypische Überhöhung durch die Aufspülung kann durch die vorgesehenen Maßnahmen kompensiert werden.

Im Rahmen der geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen werden vorrangig überspülte Biotoptypen und Strukturen wiederhergestellt bzw. Biotoptypen und Strukturen der Umgebung sinnvoll ergänzt und miteinander verbunden (Gehölzpflanzungen, Ruderalfluren und Halbruderalen Staudenfluren feuchter bis trockener Standorte). Diese Biotope und Strukturen kompensieren die erheblichen Qualitätsverluste für das Landschaftserleben durch Verluste von naturraumtypischen und landschaftsraumtypischen Biotopobertypen. Die Qualität der "Groben Kammerung" (Kriterium Raumstruktur und Formenschatz) wird sich über die Gehölzpflanzungen und die sukzessive Verbuschung der Spülfeldflächen von selbst wieder einstellen.

Die Kompensationswirkung der vorgesehenen Maßnahmen zur Spülfeldgestaltung wird als sehr hoch (Faktor 1,0) bewertet. Die auf Pagensand vorgesehenen Teilmaßnahmen zur Kompensation des Landschaftsbildes von 33,0 ha (Gesamtkompensationsbedarfs Landschaftsbild 49,5 ha, siehe Kapitel 9.1) werden einen Anteil des Eingriffs in das Landschaftsbild ausgleichen. Zusätzlich für den verbleibenden Kompensationsbedarf von 16,5 ha erforderliche Maßnahmen können nur außerhalb der Insel Pagensand durchgeführt werden.



## 9.3 **Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang sowie Ableitung von Ausgleich und Ersatz**

### 9.3.1 **Rechnerische Gegenüberstellung**

In der folgenden Gegenüberstellung wird der ermittelte anrechenbare Maßnahmenumfang von dem ermittelten Kompensationsbedarf rechnerisch abgezogen. Im einzelnen gelten folgende Vorschriften für die rechnerische Bilanzierung:

#### **1. Die primäre Kompensationswirkung hat Vorrang**

D.h., die anrechenbare Maßnahmenfläche der einzelnen Maßnahmenobergruppen (Kapitel 9.2) wird zunächst entsprechend ihrer primären Kompensationswirkung **entweder** vom aquatischen oder vom terrestrischen Kompensationsbedarf abgezogen. Wenn die primäre Kompensationswirkung abgedeckt ist, können eventuell verbleibende Restflächen für die sekundäre Kompensationswirkung angesetzt werden.

#### **2. Die Kompensationswirkung wird mehrfach (doppelt) angesetzt**

Bei primärer Kompensationswirkung im aquatischen Bereich wird der anrechenbare Flächenumfang **sowohl** bei den aquatischen Lebensgemeinschaften als auch bei den Sedimenten angesetzt. D.h., aufgrund der Mehrfachwirkung der Maßnahmen wird die gleiche Flächengröße vom ermittelten Kompensationsbedarf für aquatische Lebensgemeinschaften **und** vom ermittelten Kompensationsbedarf für Sedimente abgezogen. Die Mehrfachwirkung von Maßnahmen wird auch im terrestrischen Bereich berücksichtigt. Die Kompensationswirkung wird sowohl für die terrestrischen Lebensgemeinschaften als auch für den Boden angesetzt.

Die Bilanzierung erfolgt differenziert nach einzelnen Konfliktursachen. Bei den terrestrischen Lebensgemeinschaften wird nach einzelnen Biotoptypen unterschieden. Zur Übersicht über die einzelnen Schutzgüter und Konfliktursachen werden die folgenden Teilbilanzierungen aufgestellt:

- **Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften und Sedimente (Kapitel 9.3.1.1)**
- **Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch die Konfliktursachen Änderung der Tidewasserstände und Verlagerung der Brackwasserzone (Kapitel 9.3.1.2)**
- **Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch die Konfliktursache landseitige Baggergutunterbringung (Kapitel 9.3.1.3)**

Die Ergebnisse für die einzelnen Teilbilanzierungen werden abschließend zusammengestellt.

Die Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in das Landschaftsbild durch die landseitige Baggergutunterbringung auf Pagensand erfolgt in Kapitel 9.3.2.

### **9.3.1.1 Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften und Sedimente**

In Tabelle 9.3-1 werden den flächenhaft ermittelten Eingriffen in die aquatischen Lebensgemeinschaften und in das Schutzgut Sedimente die jeweils geplanten Maßnahmen in Form der Maßnahmenobergruppen gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung differenziert dabei auch nach den einzelnen Konfliktursachen.

| <b>Tabelle 9.3-1: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften und Sedimente</b> |              |                                 |  |  |                                      |
|---|--------------|---------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| Maßnahmenobergruppe   | Flächengröße | Kompensationswirkung und Faktor | Kompensationsbedarf                                |  |                                      |
|   |              |                                 | Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand       | Wasserseitige Baggergutunterbringung         | Wasserseitige Baggergutunterbringung |
|   |              |                                 | Aquatische Lebensgemeinschaften<br>625,20 ha       | Aquatische Lebensgemeinschaften<br>116,90 ha | Sedimente<br>343,70 ha               |
| <b>Maßnahmensgebiet HAHNÖFER NEBELBE</b>  |              |                                 |  |  |                                      |
| • Sicherung und Entwicklung Flachwasserzonen  | 68 ha        | sehr hoch / 1,0                 | - 68 ha  | -  | - 68 ha                              |
| <b>Zwischensumme:</b>   |              |                                 | 557,20 ha  | 116,90 ha                                    | 275,70 ha                            |
| <b>Maßnahmensgebiet BELUM</b>   |              |                                 |  |  |                                      |
| • Anschluß von Gräben an die Tide, bei MThw wasserführend   | 31 ha        | sehr hoch / 1,0                 | - 31,00 ha   | -  | - 31,00 ha                           |
| <b>Zwischensumme:</b>   |              |                                 | 526,20 ha  | 116,90                                       | 244,70                               |
| • Extensivierung bei aperiodischer Überflutung  | 571,5 ha     | mittel / 0,75                   | - 428,63 ha<br>- 67,03 ha von 428,63 ha (Überhang) | - 116,90 ha von 428,63 ha (Überhang)         | - 244,70 ha von 428,63 ha            |
| <b>Zwischensumme:</b>   |              |                                 | 30,54 ha   | Kompensation erreicht                        | Kompensation erreicht                |
| • Nutzungsaufgabe und Sukzession bei aperiodischer Überflutung  | 42 ha        | mittel / 0,75                   | - 31,5 ha  |  |                                      |
| <b>Summen:</b>  |              |                                 | Kompensation erreicht<br>+ 1,04 ha                 | Kompensation erreicht                        | Kompensation erreicht                |



Die Sicherung und Entwicklung von Flachwasserzonen im Bereich Hahnöfer Nebenelbe/Mühlenberger Loch bzw. die geplanten Grabenanbindungen an die Tide im Belumer Außendeich kompensieren flächenhaft die Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften durch die Konflikursache Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand. Da die Maßnahmen neben der Kompensationswirkung für die aquatischen Lebensgemeinschaften auch zur Kompensation der Eingriffe in das Schutzgut Sedimente beitragen, reduziert sich nach Tabelle 9.3-1 auch bei den Sedimenten der Kompensationsbedarf um 31 ha bzw. 68 ha.

Die geplante Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung im Bereich aperiodischer Überflutung des Belumer Außendeiches wird mit einem Maßnahmenumfang von 428,63 ha den Eingriffen durch die Ausbaubaggerungen in die aquatischen Lebensgemeinschaften gegenübergestellt. Die gleiche Flächengröße kann auch von dem ermittelten Kompensationsbedarf für das Schutzgut Sedimente abgerechnet werden. Da der Kompensationsbedarf für das Schutzgut Sedimente nur noch 244,70 ha beträgt, kompensieren die Überhangflächen anteilmäßig (428,63 ha anrechenbarer Maßnahmenumfang - 244,70 ha Kompensationsbedarf für das Schutzgut Sedimente = verbleiben 183,93 ha Überhang) die sonstigen Eingriffe für die aquatischen Lebensgemeinschaften. Diese Überhangflächen werden mit 116,90 ha zur Kompensation der Eingriffe durch die wasserseitige Baggergutunterbringung herangezogen. Die verbleibenden 67,03 ha (183,93 ha - 116,90 ha = 67,03 ha) werden vom noch bestehenden Kompensationsbedarf für die Konflikursache Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand für die aquatischen Lebensgemeinschaften abgezogen.

Für das Schutzgut Sedimente sowie für die aquatischen Lebensgemeinschaften - Konflikursache wasserseitige Baggergutunterbringung - ist die Kompensation erreicht.

Der restliche Kompensationsbedarf von 30,54 ha für die aquatischen Lebensgemeinschaften wird durch die geplante Nutzungsaufgabe und Sukzession bei aperiodischer Überflutung im Belumer Außendeich abgedeckt. Rein rechnerisch ergibt sich dabei ein Kompensationsüberhang von 1,04 ha. Dieser Kompensationsüberhang wird in Tabelle 9.3-5 berücksichtigt.

**Die Maßnahmen im Bereich der Maßnahmengebiete Hahnöfer Nebenelbe/Mühlenberger Loch und Belumer Außendeich kompensieren alle erheblichen und nachhaltigen Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften und in das Schutzgut Sedimente.**

### **9.3.1.2 Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch Änderung der Tidewasserstände und Verlagerung der Brackwasserzone**

In Tabelle 9.3.-2 werden dem ermittelten Kompensationsbedarf für die Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und in das Schutzgut Boden die jeweils geplanten Maßnahmen in Form der Maßnahmenobergruppen gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung differenziert dabei für Boden nach den einzelnen Konflikursachen Änderung der Tidewasserstände und Verlage-



---

zung der Brackwasserzone und bei den terrestrischen Lebensgemeinschaften nach einzelnen Bio-  
toptypen.



| <b>Tabelle 9.3-2: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch die Konfliktursachen Änderung der Tidewasserstände und Verlagerung der Brackwasserzone</b>  |              |                                 |  |          |            |               |        |                               |  |
|--|--------------|---------------------------------|--|----------|------------|---------------|--------|-------------------------------|--|
| Maßnahmenobergruppen   | Flächengröße | Kompensationswirkung und Faktor | Kompensationsbedarf durch Änderung der Tidewasserstände - terrestrische Lebensgemeinschaften |          |            |               |        | Kompensationsbedarf Boden     |  |
|  |              |                                 | BAT, BAS   | WWS, WWT | FWR        | NRS, NRR, NRW | NUT    | Änderung der Tidewasserstände | Verlagerung Brackwassergrenze<br>20 ha |
|  |              |                                 | 42,8 ha  | 12,4 ha  | 92,4 ha    | 49,5 ha       | 7,4 ha | 294,90 ha                     |  |
| <b>Maßnahmengbiet STÖR-MÜNDUNGSBEREICH</b>   |              |                                 |  |          |            |               |        |                               |  |
| • Röhrchentwicklung bis MThw   | 4 ha         | hoch / 0,9                      | -  | -        | - 3,6 ha   | -             | -      | - 3,6 ha                      | -                                      |
| <b>Zwischensummen:</b>   |              |                                 | 42,8 ha  | 12,4 ha  | 88,80 ha   | 49,5 ha       | 7,4 ha | 291,30 ha                     | 20 ha                                  |
| • Röhrchentwicklung bei aperiodischer Überflutung  | 25 ha        | hoch / 0,9                      | -  | -        | -          | - 22,50       | -      | - 22,50 ha                    | -                                      |
| <b>Zwischensummen:</b>   |              |                                 | 42,8 ha  | 12,4 ha  | 88,8 ha    | 27 ha         | 7,4 ha | 268,80 ha                     | 20 ha                                  |
| • Röhrchentwicklung ohne Tide  | 25,5 ha      | mittel / 0,75                   | -  | -        | - 19,13 ha | -             | -      | - 19,13 ha                    | -                                      |
| <b>Zwischensummen:</b>   |              |                                 | 42,8 ha  | 12,4 ha  | 69,67 ha   | 27 ha         | 7,4 ha | 249,67 ha                     | 20 ha                                  |
| • Laubgehölzpflanzung bei aperiodischer Überflutung  | 19 ha        | hoch / 0,9                      | - 17,1 ha  | -        | -          | -             | -      | - 17,1 ha                     | -                                      |
| <b>Zwischensummen:</b>   |              |                                 | 25,7 ha  | 12,4 ha  | 69,67 ha   | 27 ha         | 7,4 ha | 232,57 ha                     | 20 ha                                  |
| WWS Sumpfiger Weiden-Auwald, WWT Tide-Weiden-Auwald, BAT Typisches Weiden-Auengebüsch, BAS Sumpfiges Weiden-Auengebüsch, FWR Flußwatt-Röhrricht, NRS Schilf-Landröhrricht, NRG Rohrglanzgras-Landröhrricht, NRW Wasserschwaden-Landröhrricht, NRR Rohrkolben-Landröhrricht, NUT Uferstaudenflur der Stromtäler |              |                                 |  |          |            |               |        |                               |  |



| <b>Tabelle 9.3-2: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch die Konfliktursachen Änderung der Tidewasserstände und Verlagerung der Brackwasserzone</b>  |              |                                 |  |           |            |               |          |                                       |                             |
|--|--------------|---------------------------------|--|-----------|------------|---------------|----------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Maßnahmenobergruppen   | Flächengröße | Kompensationswirkung und Faktor | Kompensationsbedarf durch Änderung der Tidewasserstände - terrestrische Lebensgemeinschaften |           |            |               |          | Kompensationsbedarf Boden             |                             |
|  |              |                                 | BAT, BAS   | WWS, WWT  | FWR        | NRS, NRR, NRW | NUT      | Änderung der Tidewasserstände         | Verlagerung Brackwasserzone |
|  |              |                                 | 42,8 ha  | 12,4 ha   | 92,4 ha    | 49,5 ha       | 7,4 ha   | 294,90 ha                             | 20 ha                       |
| <b>Maßnahmengbiet STÖR-MÜNDUNGSBEREICH (Fortsetzung)</b>   |              |                                 |  |           |            |               |          |                                       |                             |
| <b>Zwischensummen:</b>   |              |                                 | 25,7 ha  | 12,4 ha   | 69,67 ha   | 27 ha         | 7,4 ha   | 232,57 ha                             | 20 ha                       |
| • Laubgehölzpflanzung, ohne Tide   | 3 ha         | mittel / 0,75                   | - 2,25 ha  | -         | -          | -             | -        | - 2,25 ha                             | -                           |
| <b>Zwischensummen:</b>   |              |                                 | 23,45 ha   | 12,4 ha   | 69,67 ha   | 27 ha         | 7,4 ha   | 230,32 ha                             | 20 ha                       |
| • Extensivierung bei aperiodischer Überflutung   | 41,5 ha      | hoch / 0,9                      | -  | -         | - 37,35 ha | -             | -        | - 37,35 ha                            | -                           |
| <b>Zwischensummen:</b>   |              |                                 | 23,45 ha   | 12,4 ha   | 32,32 ha   | 27 ha         | 7,4 ha   | 192,97 ha                             | 20 ha                       |
| • Extensivierung ohne Tide   | 196 ha       | mittel / 0,75                   | - 23,45 ha   | - 12,4 ha | - 32,32 ha | - 27 ha       | - 7,4 ha | - 147 ha<br>- 44,43 ha                | -                           |
| <b>Summen:</b>   |              |                                 | <b>Kompensation erreicht</b>   |           |            |               |          | <b>Kompensation erreicht, 1,54 ha</b> | <b>20 ha</b>                |
| WWS Sumpfiger Weiden-Auwald, WWT Tide-Weiden-Auwald, BAT Typisches Weiden-Auengebüsch, BAS Sumpfiges Weiden-Auengebüsch, FWR Flußwattröhricht, NRS Schilf-Landröhricht, NRG Rohrglanzgras-Landröhricht, NRW Wasserschwaden-Landröhricht, NRR Rohrkolben-Landröhricht, NUT Uferstaudenflur der Stromtäler |              |                                 |  |           |            |               |          |                                       |                             |

**Nach Tabelle 9.3.2 kompensieren die Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Stör-Mündungsbereich die Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch die Änderung der Tidewasserstände.** Alle Maßnahmen werden mit ihrem der Kompensation anrechenbaren Umfang sowohl bei den terrestrischen Lebensgemeinschaften als auch beim Schutzgut Boden angerechnet. Die geplanten Röhricht- bzw. Auwaldgesellschaften werden dabei spezifisch den Eingriffen in die Biotoptypen Flußwatt-Röhricht, Landröhricht und Uferhochstaudenfluren bzw. Weiden-Auengebüsch oder Weiden-Auwald gegenübergestellt. Die Extensivierungsflächen bei aperiodischer Überflutung oder im tideunbeeinflussten Bereich können dem Kompensationsbedarf für alle Biotoptypen angerechnet werden.

Die auf einer Fläche von 196 ha geplante Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung im tideunbeeinflussten Bereich wird abschließend mit einem anrechenbaren Maßnahmenumfang von 147 ha zur Kompensation der Eingriffe angerechnet. Da der Kompensationsbedarf in der Summe für die einzelnen Biotoptypen nur noch 102,57 ha beträgt, kompensieren die Überhangflächen (147 ha anrechenbarer Maßnahmenumfang - 102,57 ha Kompensationsbedarf für die Biotoptypen BAT/BAS, WWS/WWT, FWR, NRS/NRR/NRW, NUT = 44,43 ha Überhangflächen) den noch verbleibenden erforderlichen Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden durch die Konfliktursache Änderung der Tidewasserstände.

Rein rechnerisch verbleibt nach dieser Teilbilanzierung bei dem Schutzgut Boden - Konfliktursache Änderung der Tidewasserstände - noch ein erforderlicher Kompensationsbedarf von 1,54 ha.

**Die Eingriffe in das Schutzgut Boden durch die Konfliktursache Verlagerung der Brackwasserzone werden durch die Maßnahmen nicht kompensiert. Der Kompensationsbedarf von 20 ha wird im folgenden berücksichtigt.**

### **9.3.1.3 Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch landseitige Baggergutunterbringung**

In Tabelle 9.3-2 werden den flächenhaft ermittelten Eingriffen in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch die Konfliktursache landseitige Baggergutunterbringung die geplanten Maßnahmen im Bereich des Spülfeldes Pagensand gegenübergestellt. Eingriffe in das Schutzgut Landschaftsbild werden im Rahmen dieser Teilbilanzierung noch nicht berücksichtigt.



| <b>Tabelle 9.3-3: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Böden durch die Konfliktursache landseitige Baggergutunterbringung</b>  |              |                                 |  |                |                                |                 |                 |                |                     |  |
|--|--------------|---------------------------------|--|----------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------------|--|
| Maßnahmenobergruppe  | Flächengröße | Kompensationswirkung und Faktor | Kompensationsbedarf Landseitige Baggergutunterbringung- terrestrische Lebensgemeinschaften |                |                                |                 |                 |                |                     | Kompensationsbedarf Boden                  |
|  |              |                                 | WXH/<br>WZT/WJL +<br>L   | WWS            | URT/<br>URTs/<br>URFsm/<br>UHF | Asb             | GITbd           | FWO/<br>KXS    | ODL/<br>ONZ/<br>PKR | Landseitige<br>Baggergut-<br>unterbringung |
|  |              |                                 | 5,11 ha  | 2,28 ha        | 15,64 ha                       | 10,63 ha        | 13,74 ha        | 0,16 ha        | 0,78 ha             | 54,71 ha                                   |
| <b>Maßnahmengebiet PAGENSAND</b>   |              |                                 |  |                |                                |                 |                 |                |                     |  |
| • Gehölzanpflanzung ohne Tide  | 2,0 ha       | hoch / 0,9                      | - 1,8  | -              | -                              | -               | -               | -              | -                   | - 1,8 ha                                   |
| <b>Zwischensumme</b>   |              |                                 | <b>3,31 ha</b>   | <b>2,28 ha</b> | <b>15,64 ha</b>                | <b>10,63 ha</b> | <b>13,74 ha</b> | <b>0,16 ha</b> | <b>0,78 ha</b>      | <b>52,91 ha</b>                            |
| • Sukzession/Nutzungsaufgabe   | 26,27 ha     | sehr hoch 1,0                   | -  | -              | -15,64 ha                      | - 10,63         | -               | -              | -                   | - 26,27 ha                                 |
| <b>Zwischensumme</b>   |              |                                 | <b>3,31 ha</b>   | <b>2,28 ha</b> | <b>Kompensation erreicht</b>   |                 | <b>13,74 ha</b> | <b>0,16 ha</b> | <b>0,78 ha</b>      | <b>26,64 ha</b>                            |
| • Sukzession/Nutzungsaufgabe   | 4,73 ha      | hoch / 0,9                      | -  | -              | -                              | -               | - 4,3 ha        | -              | -                   | - 4,3 ha                                   |
| <b>Summe:</b>  |              |                                 | <b>3,31 ha</b>   | <b>2,28 ha</b> | <b>Kompensation erreicht</b>   |                 | <b>9,44 ha</b>  | <b>0,16 ha</b> | <b>0,78 ha</b>      | <b>22,34 ha</b>                            |
| WHX Laubforst aus einheimischen Arten, WJL Laubwald, Jungbestand, WZT Fichtenforst, L linienförmige Strukturen (HFS Strauchhecke, HFM Strauch-Baumhecke, Hbph Baumhecke, Einzelbäume, Hybridpappel), WWS Sumpfiger Weiden-Auwald, FWO Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen, URT/URFs m Ruderalflur trocken-warmer bis feuchter Standorte auf Spülfeld, UHF Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte, URTs Ruderalflur trocken-warmer Standorte auf Spülfeld, GITbd Intensivgrünland trockenerer Standorte (brach, Deich), Asb brachgefallener Sandacker, KXS Uferschutzbauwerk, Steinschüttung, ODL/ODZ sonstiger Gebäudekomplex/landlich geprägtes Dorfgebiet, PKR strukturreiche Kleingartenanlage |              |                                 |  |                |                                |                 |                 |                |                     |  |

Nach Tabelle 9.3.-3 kann der Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden und für die Biotoptypen Laubwald, Auengebüsch sowie für das intensiv genutzte Grünland durch die auf der Insel Pagensand geplanten Maßnahmen nicht abgedeckt werden. Die Kompensation ist erreicht für die Ruderalfluren sowie für den brachgefallenen Sandacker.

### 9.3.1.4 Verbleibender Kompensationsbedarf für die Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden

Nach den Tabellen 9.3-1 bis 9.3-3 ergibt sich ein Kompensationsbedarf nur die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Boden durch die Konfliktsachen Verlagerung der Brackwasserzone und landseitige Baggergutunterbringung. Tabelle 9.3-4 faßt die einzelnen Ergebnisse der 3 Teilbilanzierungen zusammen.

| Tabelle 9.3-4: Ergebnisse der Teilbilanzierungen  |                                 |                                    |         |         |             |                     |          |
|---|---------------------------------|------------------------------------|---------|---------|-------------|---------------------|----------|
| Konfliktsachen  | Aquatische Lebensgemeinschaften | Terrestrische Lebensgemeinschaften |         |         |             |                     | Boden    |
|   |                                 | WXH/<br>WZT/<br>WJL+ L             | WWS     | GITdb   | FWO/<br>KXS | ODL/<br>ONZ/<br>PKR |          |
| • Ausbaubaggerung und Unterhaltungsmehraufwand  | Überschuß von 1,04 ha*          |                                    |         | -       |             |                     | -        |
| • Änderung der Tidewasserstände   | -                               |                                    |         | -       |             |                     | 1,54 ha  |
| • Verlagerung der Brackwasserzone   | -                               |                                    |         | -       |             |                     | 20 ha    |
| • Landseitige Baggergutunterbringung  | -                               | 3,31 ha                            | 2,28 ha | 9,44 ha | 0,16 ha     | 0,78 ha             | 22,34 ha |
| <b>WXH Laubforst aus einheimischen Arten, WJL Laubwald, Jungbestand, WZT Fichtenforst, L linienförmige Strukturen (HFS Strauchhecke, HFM Strauch-Baumhecke, Hbph Baumhecke, Einzelbäume, Hybridpappel), WWS Sumpfiger Weiden-Auwald, FWO Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen, GITdb Intensivgrünland trockenerer Standorte (brach, Deich), KXS Uferschutzbauwerk, Steinschüttung, ODL/ODZ sonstiger Gebäudekomplex/landlich geprägtes Dorfgebiet, PKR strukturreiche Kleingartenanlage</b><br>* Kompensationsüberhang aus dem Maßnahmengbiet Belumer Außendeich<br>° Kompensationsbedarf, der durch Maßnahmen im Bereich der Stör-Mündung nicht abgedeckt ist |                                 |                                    |         |         |             |                     |          |

Der Kompensationsüberhang von 1,04 ha für die aquatischen Lebensgemeinschaften durch Maßnahmen im Bereich des Belumer Außendeiches sowie der noch verbleibende Kompensationsbedarf von 1,54 ha für das Schutzgut Boden bleiben im folgenden unberücksichtigt. Die Flächen sind bei der Größe des erforderlichen Kompensationsbedarfs und der einzelnen Maßnahmengebiete vernachlässigbar klein.

Nach Tabelle 9.3-4 verbleiben zur Kompensation noch die Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Boden durch die landseitige Baggergutunterbringung und Verlagerung der Brackwasserzone. Dem Kompensationsbedarf für diese Schutzgüter wird in Tabelle 9.3-5 die Maßnahmen des Maßnahmensgebietes Hetlingen gegenübergestellt.

| <b>Tabelle 9.3-5: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für die noch verbleibenden Eingriffe in die Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden</b> |                   |   |  |                         |                         |                         |                         |  |   |
|--|-------------------|---|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|---|
| Maßnahmenobergruppe  | Flächen-<br>größe | Kompensations-<br>wirkung und Fak-<br>tor | Kompensationsbedarf Landseitige Baggergutunterbringung- terrestrische Lebensgemeinschaften |                         |                         |                         |                         | Kompensationsbedarf Boden                    |   |
|  |                   |   | WXH/<br>WZT/WJL +<br>L   | WWS                     | GITdb                   | FWO/KXS                 | ODL/ONZ/PK<br>R         | Landseitige Bag-<br>gergutunterbrin-<br>gung | Verlagerung der<br>Brackwasserzone<br><br>20 ha |
|  |                   |   | 5,11 ha  | 2,28 ha                 | 9,44 ha                 | 0,16 ha                 | 0,78 ha                 | 22,34 ha                                     |   |
| <b>Maßnahmengebiet HETLINGEN/GIESENSAND</b>  |                   |   |  |                         |                         |                         |                         |  |   |
| • Entwicklung von Röh-<br>richt bis THW MIT  | 17 ha             | gering / 0,5                              |  |                         | - 8,5 ha                |                         |                         | - 8,5 ha                                     |   |
| <b>Zwischensumme:</b>  |                   |   | 5,11 ha  | 2,28 ha                 | 0,94 ha                 | 0,16 ha                 | 0,78 ha                 | 13,84 ha                                     | 20 ha   |
| • Entwicklung von Röh-<br>richt bei aperiodischer<br>Überflutung   | 13 ha             | gering / 0,5                              | - 5,11 ha von<br>6,5 ha  |                         | - 0,94 ha von<br>6,5 ha | - 0,16 ha von<br>6,5 ha | - 0,29 ha von<br>6,5 ha | - 6,5 ha                                     |   |
| <b>Zwischensumme:</b>  |                   |   | Kompensati-<br>on erreicht   | 2,28 ha                 | Kompensation erreicht   |                         | 0,49 ha                 | 7,34 ha                                      | 20 ha   |
| • Entwicklung von Röh-<br>richt ohne Tide  | 28,5 ha           | sehr gering / 0,2                         | -  | - 2,28 ha von<br>5,7 ha | -                       |                         | - 0,49 ha von<br>5,7 ha | - 5,7 ha<br>- 1,64 ha von 5,7<br>ha          |   |
| <b>Zwischensumme:</b>  |                   |   | Kompensation erreicht<br>Kompensationsüberhang von 1,29 ha                                 |                         |                         |                         |                         |  | 20 ha   |



| <b>Tabelle 9.3-5: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für die noch verbleibenden Eingriffe in die Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden</b>  |                   |   |   |         |         |         |                 |  |  |
|---|-------------------|---|---|---------|---------|---------|-----------------|--|--|
| Maßnahmenobergruppe   | Flächen-<br>größe | Kompensations-<br>wirkung und Fak-<br>tor | Kompensationsbedarf Landseitige Baggergutunterbringung- terrestrische<br>Lebensgemeinschaften |         |         |         |                 | Kompensationsbedarf<br>Boden                 |  |
|   |                   |   | WXH/<br>WZT/WJL +<br>L  | WWS     | GITdb   | FWO/KXS | ODL/ONZ/PK<br>R | Landseitige Bag-<br>gergutunterbrin-<br>gung | Verlagerung der<br>Brackwasserzone<br><br>20 ha                                    |
|   |                   |   | 5,11 ha   | 2,28 ha | 9,44 ha | 0,16 ha | 0,78 ha         | 22,34 ha                                     |  |
| <b>Maßnahmengebiet HETLINGEN/GIESENSAND</b>   |                   |   |   |         |         |         |                 |  |  |
| <b>Zwischensumme:</b>   |                   |   | <b>Kompensation erreicht</b>  |         |         |         |                 |  | <b>20 ha</b>   |
| • Pflanzen von Laubge-<br>hölzen, ohne Tide   | 5,5 ha            | sehr gering / 0,2                         | -   |         |         |         |                 |  | - 1,1 ha   |
| <b>Zwischensumme:</b>   |                   |   | <b>Kompensation erreicht</b>  |         |         |         |                 |  | <b>18,9 ha</b>   |
| • Extensivierung bei<br>aperiodischer Überflu-<br>tung  | 20,5 ha           | gering / 0,5                              | -   |         |         |         |                 |  | - 10,25 ha   |
| <b>Zwischensumme:</b>   |                   |   | <b>Kompensation erreicht</b>  |         |         |         |                 |  | <b>8,65 ha</b>   |
| • Extensivierung ohne<br>Tide   | 69,5 ha           | sehr gering / 0,2                         | -   |         |         |         |                 |  | - 13,9 ha  |
| <b>Summe:</b>   |                   |   | <b>Kompensation erreicht</b>  |         |         |         |                 |  | <b>Kompensation er-<br/>reicht<br/>Kompensations-<br/>überhang von 5,25<br/>ha</b> |
| WHX Laubforst aus einheimischen Arten, WJL Laubwald, Jungbestand, WZT Fichtenforst, L linienförmige Strukturen (HFS Strauchhecke, HFM Strauch-Baumhecke, Hbph Baumhecke, Einzelbäume, Hybridpappel), WWS Sumpfiger Weiden-Auwald, FWO Flußwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen, GITdb Intensivgrünland trockenerer Standorte (brach, Deich), KXS Uferschutzbauwerk, Steinschüttung, ODL/ODZ sonstiger Gebäudekomplex/ländlich geprägtes Dorfgebiet, PKR strukturreiche Kleingartenanlage |                   |   |   |         |         |         |                 |  |  |

Nach Tabelle 9.3-5 werden die im Rahmen der Teilbilanzierungen festgestellten Defizite für die Schutzgüter Boden und terrestrische Lebensgemeinschaften durch die geplanten Maßnahmen im Bereich Hetlingen/Giesensand kompensiert.

### 9.3.2 Abschließende Betrachtung

Diese rein rechnerische Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und Maßnahmenumfang ist Grundlage für die landschaftspflegerische Beurteilung.

Anhand der im landschaftspflegerischen Begleitplan gewählten Vorgehensweise wird der **aus naturschutzfachlicher Sicht angemessene Maßnahmenumfang zur Kompensation** der vorhabensbedingten Eingriffe in die aquatischen und terrestrischen Lebensgemeinschaften der Außenelbe hergeleitet.

Hierbei wird auf der **Eingriffsseite** der Kompensationsbedarf auf Grundlage von Art, Umfang und Intensität der Eingriffe und der Wertigkeiten der betroffenen Schutzgüter ermittelt. Auf der **Kompensationsseite** werden die geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen hinsichtlich ihres anrechenbaren Maßnahmenumfangs ermittelt. Über diese Vorgehensweise werden soweit möglich sowohl auf der Eingriffsseite als auch auf der Kompensationsseite alle eingriffs- und maßnahmenspezifischen Einflußfaktoren berücksichtigt.

In den festgelegten Kompensationszielen für die landschaftspflegerische Maßnahmenplanung werden, neben den Anforderungen aus der Eingriffsregelung, Ansätze eines gewässerökologischen Leitbildes und Ziele übergeordneter Planungen und naturschutzfachlicher Festsetzungen berücksichtigt. Die anhand eines mehrstufigen Auswahlverfahrens festgelegten Maßnahmengebiete erster Priorität zur Kompensation der Eingriffe erfüllen diese Kompensationsziele. Ihre Umsetzung erfolgt in der Maßnahmenplanung.

Nach der rechnerischen Bilanzierung (Tabellen 9.3-1 bis 9.3-5), in der der Kompensationsbedarf den anrechenbaren Kompensationswirkungen der Maßnahmen gegenübergestellt wurde, sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

- **Kompensation der Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften und Sedimente**

Die vorhabensbedingten Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften (Zoo-benthosgemeinschaften) und der Sedimente durch die Konflikursachen Ausbaubaggerung Unterhaltungsmehraufwand sowie wasserseitige Baggeregutunterbringung können durch die vorgesehenen Maßnahmen in den Maßnahmengebieten Hahnöfer Nebenelbe und Belumer Außen-deich kompensiert werden.

- **Kompensation der Eingriffe in die terrestrischer Lebensgemeinschaften und Boden**

Die Beeinträchtigungen der terrestrischen Lebensgemeinschaften und des Boden durch die prognostizierten Änderung der Tidewasserstände können über die Mehrfachwirkungen der geplanten Maßnahmen im Störmündungsbereich kompensiert werden.

Die Eingriffe durch die landseitige Baggergutunterbringung auf der Insel Pagensand in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und den Boden können durch die geplanten Maßnahmen im Spülfeldbereich nicht vollständig kompensiert werden. Es verbleibt ein Kompensationsbedarf bei den terrestrischen Lebensgemeinschaften und beim Boden. Dieser verbleibende Kompensationsbedarf für die terrestrischen Lebensgemeinschaften und für den Boden kann im Maßnahmensgebiet Hetlingen/Giesensand unter Berücksichtigung der Mehrfachwirkungen kompensiert werden.

Die Beeinträchtigungen des Boden durch die Verlagerung der Brackwasserzone werden ebenfalls im Maßnahmensgebiet Hetlingen/Giesensand kompensiert.

- **Kompensation der Eingriffe in das Landschaftsbild**

Die Eingriffe in das Landschaftsbild durch die landseitige Baggergutunterbringung kann durch die geplanten Maßnahmen zur Spülfeldgestaltung nur teilweise kompensiert werden. Die als sehr hoch bewerteten Kompensationsmaßnahmen (Faktor 1,0, siehe Kapitel 9.2.2) kompensieren somit teilweise mit 33 ha den erforderlichen Kompensationsbedarf von 49,5 ha. Das verbleibende Defizit von 16,5 ha Kompensationsbedarf beim Landschaftsbild durch die landseitige Baggergutunterbringung auf der Insel Pagensand können insgesamt durch die vorgesehenen Maßnahmen für die terrestrischen Lebensgemeinschaften im Maßnahmensgebiet Stör-Mündung kompensiert werden. Durch die Entwicklung von naturraumtypischen und landschaftsraumtypischen Strukturen und Biotoptypen (aumentypische Gehölze und Röhrichtbestände, aumentypische Grabenstrukturen) können die Qualitätsverluste für das Landschaftsbild über die Mehrfachwirkung der Maßnahmen kompensiert werden.

**Insgesamt betrachtet kann durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen in den Maßnahmensgebieten Hahnöfer Nebelbe, Belumer Außendeich, Stör-Mündungsbereich, Spülfeld Pagensand und Hetlingen/Giesensand für die im Rahmen der Anpassung der Fahrrinne prognostizierten Eingriffe eine Kompensation erreicht werden.**

Nach der rein rechnerischen Bilanzierung ergibt sich ein Überhang von 5,25 ha. Diese Größenordnung ist im Rahmen der gesamthaft zu betrachtenden Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation zu vernachlässigen. Aufgrund der komplexen Wirkungszusammenhänge in ökologischen Systemen und bestehender Kenntnislücken in diesem Bereich werden in der UVS (Eingriffsermittlung) und im LBP (Ermittlung der Kompensation) gutachterliche Annahmen aufgestellt. Bei dieser Art der Beurteilungen, die in diesem naturwissenschaftlichen Fachbereich üblich und korrekt ist, lassen sich weder alle Eingriffe noch alle Kompensationswirkungen über exakte, nachmessbare Flächenangaben quantifizieren. Die Übertragung von komplexen ökologischen Zusammenhängen auf rein rechnerisch zu handhabende Größen ist zwangsläufig mit Unschärfen verbunden.

Anhand der qualitativen Ableitung der Kompensationswirkungen und der Gegenüberstellung von erheblich/nachhaltig beeinträchtigten Schutzgütern sind fast alle Maßnahmen zur Kompensation der Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und alle in den Boden und in die Sedimente als **Ersatz** einzustufen. Entweder kann die Kompensation nicht zeitnah erfolgen (z.B. bei der Wiederherstellung von Weiden-Auwäldern, Flußwatt-Röhricht, Boden, Sedimente), die räumlichen Bezüge sind nicht vorhanden (z.B. beim Maßnahmensgebiet Hetlingen/Giesensand) oder es werden nur ähnliche oder andere Funktionen hergestellt (z.B. Pflanzung von Laubgehölzen, Extensivierung von Grünlandflächen), d.h. der funktionale Zusammenhang ist nicht gegeben. Nur die geplanten Sukzessionsflächen auf dem Spülfeld Pagensand können als **Ausgleich**

für die Eingriffe in die durch die Aufspülung verloren gehenden Ruderalfluren und Ackerflächen eingestuft werden.

Die Maßnahmen zur Entwicklung und Sicherung von Flachwasserzonen in der Hahnhöfer Nebenelbe und die Anbindung der Gräben an die Tide im Belumer Außendeich sind als Ausgleichsmaßnahmen für die Beeinträchtigungen aquatischer Lebensgemeinschaften anzusehen. Die Maßnahmen zur Kompensation der Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes auf Pagensand sind als **Ausgleich** zu werten. Im Stör-Mündungsbereich wird die Kompensation des Landschaftsbildes aufgrund des fehlenden räumlichen Bezugs als **Ersatz** gewertet.



## Literatur

- \*AMT FÜR LAND- UND WASSERWIRTSCHAFT ITZEHOE (ALW ITZEHOE) (1978): Betriebsordnung für das Sperrspiel Wedeler Au - Entwurf (21-30/13/0/BII/9), Itzehoe.
- \*AMT FÜR LAND- UND WASSERWIRTSCHAFT ITZEHOE (ALW ITZEHOE) (1993): Ökologisches Gutachten über die Tidegräben der Wedeler Marsch und das Fährmannssander Watt.- Unveröff. Gutachten erstellt durch Grimm, R. & Kiesewetter, B., Itzehoe.
- \*AMT FÜR LAND- UND WASSERWIRTSCHAFT ITZEHOE (ALW ITZEHOE) (1995): Geländehöhen der Haseldorfer Marsch, Itzehoe.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1992): Hydrobiologische Untersuchung des Mühlenberger Lochs.- Unveröff. Gutachten erstellt durch das Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg. Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt- Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1993): Vorbereitende Herrichtung von Flächen für Hafenzwecke in Altenwerder, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*\*AMT STROM- UND HAFENBAU (1994a): Fahrrinnenanpassung Unter- und Außenelbe. Grundlagen für die technische Planung der Delegationsstrecke, Studie Nr. 72.- Unveröff. Bericht der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1994b): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Unteres Elbegebiet, Teil III, Abflußjahr 1989.- Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1995a): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Unteres Elbegebiet, Teil III, Abflußjahr 1990.- Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1995b): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Unteres Elbegebiet, Teil III, Abflußjahr 1991.- Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1996a): Fahrrinnenanpassung Unter- und Außenelbe. Bauablauf der Fahrrinnenanpassung auf der Delegationsstrecke, Studie Nr. 74.- Unveröff. Bericht der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1996b): Vorrecherche zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für die Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Unveröff. Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbe-

- hörde, Amt Strom- und Hafengebäude, erstellt durch Umweltberatung Fischer & Köchling (BfUB), Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1996c): Umweltverträglichkeitsstudie „Öffnung Alte Süderelbe“; Themenfelder „Böden“ und „Gewässersedimente“.- Unveröff. Endbericht des Instituts für angewandte Gewässerkunde und Landschaftsökologie, Bremen, Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1996d): Umweltverträglichkeitsstudie „Öffnung Alte Süderelbe“; Teil V: Erläuterungsbericht zum Antrag auf Planfeststellung.- Unveröff. Bericht des Instituts für angewandte Gewässerkunde und Landschaftsökologie, Bremen, Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1996e): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Unteres Elbegebiet, Teil III, Abflußjahr 1993.- Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1996f): Umlagerung von Baggergut aus dem Hamburger Hafen in die Tideelbe; Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchungen in den Jahren 1994 bis 1996.- Ergebnisse aus dem Baggeruntersuchungsprogramm, H.7, Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1996g): Das Tor zur Region offenhalten - Fahrrinnenanpassung Unter- und Außenelbe.- Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude (Hrsg.), Hamburg, Kiel.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1996h): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Unteres Elbegebiet, Teil III, Abflußjahr 1992.- Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*AMT STROM- UND HAFENBAU (1997): Beschreibung des Vorhabens für die Hamburger Delegationsstrecke, Teil C2.- Unveröff. Bericht, Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafengebäude, Hamburg.
- \*ANSELM, R., v. KÜGELGEN, K., SCHLIMME, R. & SCHLÜTER, U. (1994): Erfahrungen mit der Ansiedlung von Röhricht im Tide- und Brackwasserbereich der Unterweser.- Wasser & Boden 12, S. 24-27.
- \*ARBEITSGEMEINSCHAFT EINGRIFFSREGELUNG DER LANDESANSTALTEN/-ÄMTER UND DES BUNDESAMTES FÜR NATURSCHUTZ (1995): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung, Teil II. Inhaltliche-methodische Anforderungen an Erfassungen und Bewertungen.
- \*ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE (ARGE ELBE) (1991): Wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Verbesserung des gewässerökologischen Zustands der Elbe zwischen Schnackenburg und Cuxhaven, Hamburg.

- \*ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE (ARGE ELBE) (1994): Maßnahmen zur Verbesserung des aquatischen Lebensraumes der Elbe zwischen Schnackenburg und Cuxhaven, Hamburg.
  
- \*BATELLE EUROPA (1991): Anpassung der Fahrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt - Ökologische Voruntersuchung; Materialband und Ergebnisbericht zur Expertenanhörung am 12./13.08.1991 in Hamburg, Hamburg.
  
- \*BERNDT, R., HECKENROTH, H. & WINKEL, W. (1978): Zur Bewertung von Vogelbrutgebieten.- Die Vogelwelt, 99, S. 222-226.
  
- \*\*BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1991a): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „As-selersand“.- Unveröff. Gutachten erstellt durch das Institut für Naturschutz und Umweltschutzforschung (INUF) des Vereins Jordsand, Ahrensburg.
  
- \*\*BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1991b): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Schwarztonnensand“.- Unveröff. Gutachten erstellt durch das Institut für Naturschutz und Umweltschutzforschung (INUF) des Vereins Jordsand, Ahrensburg.
  
- \*\*BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1992): Pflege- und Entwicklungsplan für das geplante Naturschutzgebiet „Wischhafener Sand“.- Unveröff. Gutachten erstellt durch das Institut für angewandte Biologie (IfaB), Freiburg/NE.
  
- \*\*BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1993a): Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept Nordkehdingen.- Unveröff. Gutachten erstellt durch die Arbeitsgruppe Nordkehdingen. Hannover.
  
- \*\*BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1993b): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsplan Allwörder Außendeich/Brammersand.- Unveröff. Gutachten erstellt durch die Arbeitsgemeinschaft zur Förderung angewandter biologischer Forschung Freiburg/Niederelbe e. V., Freiburg/NE.
  
- \*BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG (1994): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsplan Neßsand. Unveröff. Gutachten erstellt durch das Institut für angewandte Biologie der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung angewandter biologischer Forschung, Freiburg/Niederelbe e. V., Freiburg/NE.
  
- \*BLAB. J. et al. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, Greven 1984.

- \*BÖWINGLOH, F., DÖRFER, K. & LEUSHACKE, C. (1996): Erfahrungen aus einem laufenden Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben an der Oberweserniederung unter besonderer Berücksichtigung der Auenwaldentwicklung.- In: SDW-Tagungsberichte - Auenregeneration und Auwaldneuanlage, S. 51-75.
  
- \*BREUER, W. (1994): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung.- Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1.
  
- \*BUNDSAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (1995): Rote Liste der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des Deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs.- Schriftenreihe f. Landschaftspflege u. Naturschutz, 44, Bonn-Bad Godesberg.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BFG) (1994): Bewertungsverfahren in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) an Bundeswasserstraßen.- BfG-Bericht 0796, Koblenz.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BFG) (1996): Schwermetallbelastung im Sediment des Mühlenberger Lochs (Tide-Elbe).- Unveröff. Gutachten, Koblenz.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BFG) (1997a): Faunistische Erhebung (Makrozoobenthos) und Bewertungen im Bereich Wischhafener Fahrwasser und Hahnöfer Nebenelbe (Unternelbe).- Unveröff. Gutachten erstellt durch BIOCONSULT, Bremen.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BFG) (1997b): Zum Vorkommen von Fischlarven im Wischhafener Fahrwasser und der Hahnöfer Nebenelbe im April 1997.- Unveröff. Gutachten erstellt durch BIOCONSULT, Bremen.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BFG) (1997c): Wasserbauliche Überprüfung der geplanten landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahme Borghorster Wiesen.- Erstellt durch IMS Ingenieurgesellschaft mbH, Koblenz.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BFG) (1997d): Wasserbauliche Überprüfung der geplanten landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahme Gauensieker Sand.- Erstellt durch IMS Ingenieurgesellschaft mbH, Koblenz.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BFG) (1997e): Schadstoffuntersuchungen in Sedimenten aus der Hahnöfer Nebenelbe und dem Mühlenberger Loch zur Beurteilung einer geplanten Kompensationsmaßnahme.- Unveröff. Gutachten, Koblenz.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMFORSCHUNG [Hrsg.] (1959-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. 2. Bd., Bonn-Bad Godesberg.
  
- \*BUNDESANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMFORSCHUNG [Hrsg.] (1962): Geographische Landesaufnahme 1 : 200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands.- Blatt 39: Bremerhaven, Bonn- Bad Godesberg.

- \*BUNDESANSTALT FÜR LANDESKUNDE UND RAUMFORSCHUNG [Hrsg.] (1980): Geographische Landesaufnahme 1 : 200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands.- Blatt 58: Lüneburg, Bonn- Bad Godesberg.
- \*BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1992): Entwicklung von Methoden zur Beurteilung von Eingriffen nach § 8 Bundesnaturschutzgesetz.- Erstellt durch den Lehrstuhl für Landschaftsökologie der Technischen Universität München in Weihenstephan, Baden-Baden.
- \*BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR (BMV) (1994): Richtwerte für Kompensationsmaßnahmen beim Bundesfernstraßenbau.- Untersuchung zu den rechtlichen und naturschutzfachlichen Grenzen und Möglichkeiten, Forschungsbericht VU 18003 V 94, erstellt durch die Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord.
- \*CASPER, H. (1984): Die Sauerstoffproduktion einer Bucht im Süßwasserbereich des Elbe-Aestuars - Untersuchungen im „Mühlenberger Loch“ in Hamburg.- Arch. Hydrobiol./Suppl., 61, S. 509-542.
- \*DEUTSCHER NATURSCHUTZRING (1981): Wattenmeer - Bedeutung, Gefährdung, Schutz, Neumünster.
- \*DISTER, E., SCHNEIDER, E., SCHNEIDER, E., FRITZ, H.-G., WINKEL, E., FLÖBER, E. & WWF-AUENINSTITUT (1992): Wissenschaftliche Erfahrungen aus Renaturierungsprojekten: Großflächige Renaturierung des „Kühkopfes“ in der hessischen Rheinaue - Ablauf, Ergebnisse und Folgerungen.- Beitr. Akad. Natur- u. Umweltschutz B.-W., 13b, S. 20-36.
- \*DÖRJES, J. & REINECK, H.-E. (1981): Eine Elbstrombucht mit Süßwasserwatten.- Senckenberg am Meer, 380, S. 275-285.
- \*DRACHENFELS, O. v. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen.- Naturschutz Landschaftspfl. Nieders., A/4.
- \*DRACHENFELS, O. v. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen.- Naturschutz Landschaftspfl. Nieders., 34.
- \*EIKMANN, T. & KLOKE, A. (1993): Nutzungsmöglichkeiten und Sanierung belasteter Böden - Eikmann-Kloke-Werte; Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten.- VDLUFA-Schriftenreihe, Darmstadt.
- \*FREIE UND HANSESTADT BREMEN (1993): Der ökologische Zustand der Unterweser - Entwicklung und Anwendung eines Bewertungssystems.- Unveröff. Gutachten im Auftrag des Senators für Umweltschutz und Stadtentwicklung der Freien und Hansestadt Bremen, erstellt durch Planungsgruppe Grün und AG Aquatische Ökologie, Bremen.

- \*FREIE UND HANSESTADT HAMBURG (1991): Bestandskartierung Besenhorster Sandberge und angrenzende Elbuferwiesen.- Unveröff. Gutachten erstellt durch das Institut für Angewandte Umweltbiologie und Monitoring GbR (IfAUM) im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Amt für Naturschutz und Landschaftspflege - Naturschutzamt, Buchholz i.d.N.
  
- \*FREIE UND HANSESTADT HAMBURG (1992): Konzept zur Pflege und Entwicklung des geplanten NSG Borghorst.- Unveröff. Gutachten erstellt durch das Institut für Angewandte Umweltbiologie und Monitoring GbR (IfAUM) im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Amt für Naturschutz und Landschaftspflege - Naturschutzamt, Buchholz i.d.N.
  
- \*FREIE UND HANSESTADT HAMBURG (1994): Landschaftsprogramm Hamburg, einschließlich Artenschutzprogramm, Entwurf, Freie und Hansestadt Hamburg, Stadtentwicklungsbehörde, Amt für Landesplanung, Hamburg.
  
- \*FROELICH + SPORBECK (1991): Methode zur ökologischen Bewertung der Biotopfunktion von Biotoptypen, Bochum.
  
- \*GARTHE, S. & MITSCHKE, A. (1996): Das Ramsar-Gebiet „Mühlenberger Loch“ - ein Süßwasserwatt im Elbeästuar; 30jährige Entwicklung der Avifauna und Naturschutzbewertung.- Naturschutz und Landschaftsplanung 28, S. 75- 80.
  
- \*GARVE (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 4. Fassung vom 1.1.93, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 1, S.3-37.
  
- \*GEMEINDE BORSFLETH (1996): Landschaftsplan der Gemeinde Borsfleth, Kreis Steinburg.- In Bearbeitung durch Büro Günther & Pollock, Itzehoe.
  
- \*GEMEINDE HETLINGEN (1995): Landschaftsplan der Gemeinde Hetlingen, Kreis Pinneberg.- Erstellt durch Büro Richard Möller/Wedel, Hetlingen.
  
- \*GEMEINDE WEWELSFLETH (1996): Entwurf des Landschaftsplans der Gemeinde Wewelsfleth, Kreis Steinburg.- Erstellt durch Büro Günther & Pollock, Itzehoe.
  
- \*HANISCH, J. (1993): Kompensationsstrategien bei UVP-Arbeiten und bei der Eingriffsregelung sowie Festlegung der Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen unter expliziter Berücksichtigung der Vorbelastung des Raumes - Das Beispiel Elbe.- In: Umweltvorsorge für ein Fluß-Ökosystem, UVP-Förderkreis (Hrsg.), Dortmund.
  
- \*HOFFMANN, D. (1992): Erdgeschichtliche Entwicklung der Küstengebiete an der Nord- und Ostsee.- In Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (Hrsg.): Historischer Küstenschutz, Stuttgart.

- \*INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (IKSE) (1994): Ökologische Studie zum Schutz und zur Gestaltung der Gewässerstrukturen und der Uferandregionen der Elbe, Magdeburg.
- \*INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (IKSE) (1995): Die Elbe - Erhaltenswertes Kleinod in Europa, Magdeburg.
- \*JESSEL, B. (1996): Leitbilder und Wertungsfragen in der Naturschutz- und Umweltplanung. Normen, Werte und Nachvollziehbarkeit von Planungen. Naturschutz und Landschaftsplanung 28, S. 211-216.
- \*KERN, K. (1994): Grundlagen naturnaher Gewässergestaltung, Berlin, Heidelberg, New York.
- \*KIEMSTEDT, H., MÖNNECKE, M. & OTT, S. (1996): Methodik der Eingriffsregelung. Vorschläge zur bundeseinheitlichen Anwendung von § 8 BNatSchG.- Naturschutz und Landschaftsplanung, 28, 261-271.
- \*KIES et al. (1992): Primärproduzenten und Primärproduktion im Elbe-Ästuar.- In: Zentrum für Meeres- und Klimaforschung der Universität Hamburg, Bericht Nr. 19; Die Unterelbe - Natürlicher Zustand und Veränderungen durch den Menschen, S. 137-168.
- \*KOHL, J.-G., KÜHL, H., KOPPITZ, H., HENZE, R., WOITKE, P. (1996): Ökosysteme in Gefahr - Die Schilfgürtel der Seen.- Humboldt-Spektrum 2, S.18-23.
- \*LAND NIEDERSACHSEN (1994): Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen 1994.- Schriften d. Landesplanung Niedersachsen, Hannover.
- \*LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSPFLEGE UND ERHOLUNG (LANA) (1994/96): Methodik der Eingriffsregelung. Gutachten zur Methodik der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft, zur Bemessung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie von Ausgleichszahlungen. Teil I: Synopse, Teil II: Analyse, Teil III: Vorschläge (Teil II und III unveröffentlicht).- Erstellt durch das Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover, Hannover.
- \*LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSPFLEGE UND ERHOLUNG (LANA) (1995): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung, Teil II: Inhaltlich-methodische Anforderungen an Erfassungen und Bewertungen.- Erstellt durch die Arbeitsgruppe Eingriffsregelung der Landesanstalten/-ämter und des Bundesamtes für Naturschutz, Hannover.
- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1983): Bedrohlicher Rückgang der Wiesenvögel.- Abdruck aus Bauernblatt/Landpost, 26, Kiel.

- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1988): Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept für das geplante Naturschutzgebiet „Pagensand und Eschschallen“- LN31/5321, Kiel.
- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1992a): Maßstab zur Anwendung der Eingriffs-/Ausgleichsregelung, Kiel.
- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1992b): Landschaftsökologischer Beitrag zur Landschaftsrahmenplanung, Planungsraum IV, Teilbereich Kreis Pinneberg, Schutzgebiets- und Biotopverbundsystem Schleswig-Holstein - Gebiete von landesweiter und regionaler Bedeutung, Kiel.
- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993): Die Schachblume - Blume des Jahres 1993.- Abdruck aus Bauernblatt/Landpost, 4, Kiel.
- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1994): Schutzkonzept für das Naturschutzgebiet „Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland“/Kreis Pinneberg, Kiel.
- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1995a): Fachbeitrag zur Landschaftsrahmenplanung, Planungsraum IV, Teilbereich Kreis Steinburg - Schutzgebietes- und Biotopverbundsystem Schleswig-Holstein, Kiel.
- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1995b): Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept für das geplante Naturschutzgebiet „Wedeler Marsch“/Kreis Pinneberg, Kiel.
- \*LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN (1995c): Fachbeitrag zur Landschaftsrahmenplanung , Planungsraum I, Teilbereich Kreis Steinburg, Schutzgebiets- und Biotopverbundsystem Schleswig-Holstein - regionale Planungsebene, Kiel.
- \*LANDESSTELLE FÜR VEGETATIONSKUNDE AM BOTANISCHEN INSTITUT KIEL (1994): Ökosystemforschung Wattenmeer Schleswig-Holstein - Teilvorhaben A 5.2. und A 5.3., Bioindikation im Supralitoral, Teilbericht D: Dynamik im Salzwiesen-Ökosystem und ihre Veränderung durch Beweidung, 1. Teil (Texte), Kiel.
- \*LANDKREIS CUXHAVEN (1990): Regionales Raumordnungsprogramm für den Landkreis Cuxhaven 1990, Cuxhaven.
- \*LANDKREIS PINNEBERG (1992-1996): Kreisentwicklungsplan des Kreises Pinneberg, Pinneberg.
- \*LANDKREIS STADE (1989): Landschaftsrahmenplan Landkreis Stade.
- \*\*LANDKREIS STADE (1994): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsplan Krautsand/Gauensieker Sand. Fachliche Grundlagen zur Erhaltung und Entwicklung von Feuchtgrünland.- Un-



veröff. Gutachten erstellt durch das Institut für angewandte Biologie der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung angewandter biologischer Forschung, Freiburg/Niederelbe e.V. im Auftrag des Landkreises Stade, Untere Naturschutzbehörde, Freiburg/NE.

- \*LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (1990): Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland; Ausgabe 1990, Berlin.
- \*LECKE-LOPATTA, T. (1990): Zur Ermittlung der Größe von Ausgleichsflächen.- Landschaft und Stadt, 22, S. 130-135.
- \*LIEDTKE, H. & MARCINEK, J. [Hrsg.] (1995): Physische Geographie Deutschlands.- Gotha.
- \*MANG, F. (1982): Alphabetisches Verzeichnis der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Neuwerk und Scharhörn - mit Angaben zur Gefährdung der Arten und Angaben über den Zeitpunkt der Einwanderung als Grundlage für eine „Rote Liste“.- Hamburger Küstenforschung, 41, S. 43-95.
- \*MANG, F. (1989): Artenschutzprogramm - Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen in der Freien und Hansestadt Hamburg und näherer Umgebung - Stand: März 1987, Hamburg.
- \*MARNITZ, U. (1995): Über den Einfluß baulicher Veränderungen in der Elbe auf die Morphologie im Gebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch.- Die Küste, 57, S. 95-120.
- \*MICHAELIS, H., FOCK, H., GROTHJAHN, M. & POST, D., (1992): The status of the intertidal zoobenthic brackish-water species in estuaries of the German Bight.- Netherlands Journal of Sea Research, 30, S. 201-207.
- \*MIERWALD, U. (1990): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holstein - 3. Fassung, Stand: September 1990, Kiel.
- \*MINISTER FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1988a): Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum I - Kreise Pinneberg, Segeberg, Stormarn, Herzogtum Lauenburg.- Entwurf, Kiel.
- \*MINISTER FÜR NATUR, UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1988b): Regionalplan für den Planungsraum I des Landes Schleswig-Holstein - Kreise Pinneberg, Segeberg, Stormarn, Herzogtum Lauenburg, Neufassung von 1987.- Landesplanung in Schleswig-Holstein, 22, Kiel.

- \*MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND VERKEHR & MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1987): Verfahren zur Bewertung von Eingriffen und Ausgleich im Rahmen der landschaftspflegerischer Begleitplanungen für Straßenbauvorhaben.- Gemeinsamer Runderlaß, Kiel.
  
- \*MINISTERPRÄSIDENT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1979): Raumordnungsplan für das Land Schleswig-Holstein - Neufassung 1979.- Landesplanung in Schleswig-Holstein, 17, Kiel.
  
- \* MINISTERPRÄSIDENT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1984): Regionalplan für den Planungsraum IV - Kreise Dithmarschen und Steinburg - Neufassung 1983.- Landesplanung in Schleswig-Holstein, 19, Kiel.
  
- \*MINISTERPRÄSIDENT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1987): Regionalplan für den Planungsraum I - Kreise Pinneberg, Segeberg, Stormarn, Herzogtum Lauenburg, Neufassung von 1987, Kiel.
  
- \*NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (NABU) (1994a): Die Wedeler Marsch - Ein Vogelparadies stirbt!.- Grüne Mappe 1993/94, Landesnaturschutzverband Schleswig-Holstein, S. 50-52.
  
- \*NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (NABU) (1994b): Antrag auf Ausweisung eines Naturschutzgebietes im Bereich der Wedeler Marsch, Kreis Pinneberg.
  
- \*NIEDERSÄCHSISCHES HAFENAMT CUXHAVEN (1992): Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Erweiterung des Hafens Cuxhaven und Beseitigung der Hafenbrache Amerikahafen durch den Bau einer Mehrzweckumschlaganlage an der Elbe.- Unveröff. Gutachten erstellt durch das Landschaftsplanungsbüro H. Dierking, Cuxhaven.
  
- \*NIEDERSÄCHSISCHES HAFENAMT CUXHAVEN (1995): Bau einer Mehrzweckumschlaganlage an der Elbe in Cuxhaven, Teil-Entwurf Nr. 463, Ersatzmaßnahmen Naturhaushalt, Hadelner/Belumer Außendeich.- Cuxhaven.
  
- \*NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT (1991): Das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem - Grundlagen für ein Schutzprogramm - Elbe-Einzugsgebiet.- Erstellt durch: Rasper, M., Sellheim, P. & Schindler, J. für das Niedersächsische Landesverwaltungsamt, Fachbehörde Naturschutz, Hannover.
  
- \*PETERMEIER, A. & SCHÖLL, F. (1994): Historische Entwicklung der aquatischen Lebensgemeinschaft (Zoobenthos und Fischfauna) im deutschen Abschnitt der Elbe / BfG Koblenz, Gutachten für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
  
- \*PLANCO CONSULTING GMBH (1991): Anpassung der Fahrinne der Elbe an die Anforderung der Schifffahrt - Nutzen-Kosten-Untersuchung, Essen.

- \*PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (PÖUN) (1997): Umweltverträglichkeitsstudie zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt, Teil 1: Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVS). Untersuchung im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenbau, Hamburg.
- \*PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (PÖUN) (1997a): Umweltverträglichkeitsstudie zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt, Ergänzungsband zur Umweltverträglichkeitsstudie.- Hamburg.
- \*PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (PÖUN) (1997b): Fax vom 11. Juli 1997.
- \*RAABE, E.-W. (1981): Über das Vorland der östlichen Nordsee-Küste.- Mitt. Arbeitsgem. Schleswig-Holst. Hamburg, Kiel.
- \*RACHOR, E., HARMS, J., HEIBER, W., KRÖNCKE, I., MICHAELIS, H., REISE, K. & VAN BERNEM, K.-H. (1995): Rote Listen der bodenlebenden Wirbellosen des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs. In: NORDHEIM, H.von & T. MERCK (Bearb.): Rote Listen der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs.- Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz 44, Bonn- Bad Godesberg, S. 63-74.
- \*REINCKE, H. & SCHINDLER, J. (1996): Welchen Einfluß haben die Nebenflüsse auf die Gewässergüte der Elbe.- In: Ökosystem Elbe - Zustand, Entwicklung und Nutzung, Tagungsbericht des 7. Magdeburger Gewässerschutzseminars, Budweis.
- \*SCHIRMER, M., CLAUS, B. & NEUMANN, P. (1993): Entwicklungsziele für den Weserraum: Leitbildentwicklung und Konzeption eines Rahmenplans zur Renaturierung der Unterweser und ihrer Marsch in Bremen und Niedersachsen.- In: Umweltvorsorge für ein Fluß-Ökosystem, UVP-Förderkreis (Hrsg.), Dortmund.
- \*SCHUCHARDT, B. (1997): Auenrevitalisierung an der Unterweser bei stark anthropogen verändertem Tidehub: Leitbilder und Umsetzungsmöglichkeiten.- Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 3, S. 53-62.
- \*SCHUTZGEMEINSCHAFT DEUTSCHER WALD (1996): Auenwälder - Informationen zum Ökosystem, Handlungsleitfaden zur Neuanlage.
- \*SCHWEPPE-KRAFT, B. (1994a): Naturschutzfachliche Anforderungen an die Eingriffsausgleichs-Bilanzierung. Teil 1: Unsicherheiten bei der Bestimmung von Ausgleich und Ersatz.- Naturschutz und Landschaftsplanung, 26 , S. 5-12.
- \*SCHWEPPE-KRAFT, B. (1994b): Naturschutzfachliche Anforderungen an die Eingriffsausgleichs-Bilanzierung. Teil 2: Inhalt und Aufbereitung von Planungsunterlagen.- Naturschutz und Landschaftsplanung, 26 , S. 69-73.

- \*SCHWEPPE-KRAFT, B. (1994c): Methodische und inhaltliche Anforderungen an Planung und Planungsunterlagen zur Umsetzung der Eingriffsregelung in der Bundesfernstraßenplanung.- In: Landschaftsplanung als Entwicklungschance für umweltverträgliche Flächen-nutzungsplanung, Bundesamt für Naturschutz [Hrsg.], Bonn-Bad-Godesberg.
- \*SIEFERT, W. (1984): Hydrologische und morphologische Untersuchungen für das Mühlenberger Loch, die Außeneste und den Neßsand.- Hamb. Küstenforsch., 43.
- \*SPERRWERKSBESCHREIBUNG (o. Datum): Sturmflutsperrwerk Stör.
- \*STAATSRÄTE-ARBEITSKREIS, HAMBURG (1991): Hamburger Wertstufenmodell, Hamburg.
- \*THIEL, R. (1994) Die Fischgemeinschaft der Tideelbe.- In: Wechselwirkungen zwischen abiotischen und biotischen Prozessen in der Tideelbe; Tätigkeitsbericht 1992-1994 des Sonderforschungsbereichs 327; Teilprojekt B3: Folgeproduktion der Tideelbe, Hamburg.
- \*THIEL, R. et al. (1995): Food consumption and production of fish in the tidal Elbe River, Germany, Ecology of Freshwater Fish. (unveröffentlicht).
- \*UNTERHALTUNGS- UND LANDSCHAFTSPFLEGEVERBAND LUHE (1996): Gewässerentwicklungsplan für die naturnahe Gestaltung der Luhe und ihrer Aue (Rahmenentwurf), Lüneburg.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BREMERHAVEN (WSA BREMERHAVEN) (1994): Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Anpassung der Fahrrinne der Außenweser an die weltweit gültigen Anforderungen der Containerschiffahrt -SKN-14-m-Ausbau, Bremerhaven.- Erstellt durch die Gesellschaft für Landeskultur (GfL), Bremen.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT CUXHAVEN (WSA CUXHAVEN) (1996): Landschaftspflegerische Ersatzmaßnahme für den Radarturm Belum, geplante Verbesserungsmaßnahme im Sinne des Schutzzweckes des Naturschutzgebietes in der Gemarkung Belum, Flur 1, Flurstück 2/7, Lageplan (Digitale Bundeswasserstraßenkarte im Originalmaßstab 1:2.000) mit auszuführenden Ersatzmaßnahmen.- Cuxhaven.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT CUXHAVEN (WSA CUXHAVEN) (1997): Haupttabellen Tidehochwasser und Tideniedrigwasser der Pegel Otterndorf und Osteriff, Abflußjahre 1996/1997, Cuxhaven.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT EBERSWALDE (WSA EBERSWALDE) (1994): Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Bau der Ausweichstelle Oder-Havel-Kanal km 65,9 bis km 66,9 Eberswalde.- Erstellt durch die WASY Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung und Systemforschung mbH, Berlin.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG (WSA HAMBURG) (1997a): Beschreibung des Vorhabens für die Bundesstrecke, Teil C1.- Unveröff. Bericht, Hamburg.

- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG (WSA HAMBURG) (1997b): Vermessung der Stör-Wiesen, Gutachten erstellt durch das Büro Bauer - Lüscher, Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure, Lübeck.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG (WSA HAMBURG) (1997c): Daten zum Pegel Schulau, Hamburg.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG (WSA HAMBURG) (1997d): Vermessung Hetlinger Binnenelbe.- Gutachten erstellt durch Ingenieur- und Vermessungsbüro Twesten u. Sohn, Hamburg.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT LÜBECK (WSA LÜBECK) (1995): Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Vorhaben Ausbau der Bundeswasserstraße in der Wismarbucht.- Erstellt durch den TÜV Nord Umweltschutz GmbH, Rostock.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD (WSD-N) (1996): Digitale Bundeswasserstraßenkarte, Originalmaßstab 1:2.000, Kiel.
- \*WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD (WSD-N) (1997): Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt: Ausbaubedingte Änderungen der Tidedynamik in dem Elbenebenflusssystem Wedeler Au / Hetlinger Binnenelbe, Kiel.
- \*WASSERSTRASSEN-NEUBAUAMT MAGDEBURG (1995): Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Planfeststellung für das Wasserstraßenkreuz Magdeburg.- Erstellt durch die Planungsgruppe Ökologie + Umwelt, Hannover.
- \*WASSERSTRASSENNEUBAUAMT HELMSTEDT (1995): Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Ausbau des Mittellandkanals MLK-km 258,656 - km 263,650 und Bodenzwischenlager bei Breitenrode.- Erstellt durch Wersche GmbH Oldenburg, Wolfsburg, Hannover/Sarstedt, Bremen.
- \*WASSERVERBANDSTAG NIEDERSACHSEN (1993): Auszug aus dem Bericht über die Prüfung der Haushaltsjahre 1988-1992 gem. § 76 Abs. 1 WVVO des Wasser- und Bodenverbandes, Sommerdeichverband Belum, Hannover.
- \*WIEGLEB, G. (1997): Leitbildmethode und naturschutzfachliche Bewertung.- Z. f. Ökologie und Naturschutz, 6 , S. 43-62.
- \*WITTORF, L. (1991): Gänserastplätze im Störvorland, Schreiben des Kreisnaturschutzbeauftragten vom 25.6.1991 an das ALW Itzehoe, Krempe.

Erläuterungen:

- \* zitierte Literatur
- \*\* weitere verwendete Literatur

## Materialbände der UVS

MATERIALBAND I (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt.- Fachgutachten Hydromechanik. Erstellt durch die Bundesanstalt für Wasserbau - Außenstelle Küste, Hamburg; i. A. d. Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND II a (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt.- Fachgutachten Schwebstoffregime und gelöste Stoffe. Erstellt durch die GKSS-Forschungsgesellschaft Geesthacht, HGU - Gesellschaft für angewandte Hydrographie, Geoökologie und Umwelttechnik, Hamburg - Dr. Geiser, Geesthacht/Hamburg; i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Hamburg, für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND II b (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt.- Fachgutachten Wasserbauliche Materialumlagerungen. Erstellt durch HGU - Gesellschaft für angewandte Hydrographie, Geoökologie und Umwelttechnik - Dr. Dammschneider, Hamburg; i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Hamburg, für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND III (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt.- Fachgutachten Sedimente. Erstellt durch die Arbeitsgruppe Prof. Dr. G. Miehlich, Institut für Bodenkunde der Universität Hamburg, Hamburg; i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Hamburg, für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND IV (1996): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt.- Fachgutachten Grundwasser. Erstellt durch das Büro Prof. Dr. H. Stolpe, Hamburg; i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Hamburg, für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND V (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Boden. Erstellt durch die Arbeitsgruppe Prof. Dr. G. Miehlich, Institut für Bodenkunde der Universität Hamburg, Hamburg; i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Hamburg, für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg..

MATERIALBAND VI (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Tiere und Pflanzen, terrestrische Lebensgemeinschaften. Erstellt durch das Büro für Biologische Bestandsaufnahmen, Hamburg; i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Hamburg, für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND VII (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Tiere und Pflanzen, aquatische Flora und Fauna. Erstellt durch die Arbeitsgruppe Prof. Dr. H. Kausch, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwirtschaft der Universität Hamburg, Hamburg; i. A. d. Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND VIII (1995, 1996): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Klima. Erstellt durch den Deutschen Wetterdienst, Agrarmeteorologische Beratungs- und Forschungsstelle Quickborn (Ist-Zustand), Quickborn; Deutscher Wetterdienst, Klima- und Umweltberatung, Hamburg (Prognose); i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Hamburg, für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND IX (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Luft und Lärm. Erstellt durch die Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Germanischen Lloyd, Hamburg, i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Hamburg, für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

MATERIALBAND X (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Landschaft. Erstellt durch die Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord i. A. d. Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.

- MATERIALBAND XI (1996): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Marine Kulturgüter. Erstellt durch das Archäologische Landesamt Schleswig-Holstein, Schleswig, i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.
- MATERIALBAND XII (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Kulturgüter im terrestrischen Bereich. Erstellt durch die Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord i. A. d. Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.
- MATERIALBAND XIII (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Sachgüter. Erstellt durch Enders + Dührkop; WKP König und Partner; Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und die Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.
- MATERIALBAND XIV (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Umweltnutzungen. Erstellt durch die Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord, Arbeitsgemeinschaft Prof. Dr. Möller/Dr. Voigt, Hamburg/Langwedel, i. A. d. Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und die Freie und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.
- MATERIALBAND XV (1997): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt.- Fachgutachten Schutzgebiete für Arten und Biotope. Erstellt durch die Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord i. A. d. Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenaufbau, Hamburg.



## **Naturschutzgesetze**

GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 12. März 1987 (BGBl. I S. 889) zuletzt geändert durch Gesetz vom 12. Februar 1990 (BGBl. I S. 205).

GESETZ ZUM SCHUTZ DER NATUR (Landesnaturschutzgesetz -LNatSchG-).- Neufassung in Gesetz- und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein, ausgegeben in Kiel am 30. Juni 1993.

HAMBURGISCHES GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hamburgisches Naturschutzgesetz - HmbNatSchG) vom 2. Juli 1982 (Hamb. GVBl. S. 167) zuletzt geändert durch Gesetz vom 9.4.1990 (Hamb. GVBl. S. 63)

NIEDERSÄCHSISCHES NATURSCHUTZGESETZ (NNatG) vom 2. Juli 1990 (Nieders. GVBl. S. 235) zuletzt geändert durch Gesetz vom 18. Oktober 1993 (Nieders. GVBl. S. 444).

## **Weitere Gesetze, Verordnungen, Richtlinien**

ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR AUSFÜHRUNG DES GESETZES ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (UVPVwV) von 1995.- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn.

BUNDESWASSERSTRASSENGESETZ (WASTRG).- BGBl. I S. 1818 i. V. m. BGBl. III S. 940-949.

ERSTE ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUM BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA LUFT) (1. BImSchVwV) vom 27.2.1986.

GESETZ ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (UVPG) vom 12. Februar 1990.- BGBl. I S. 205, zuletzt geändert durch G v. 27.12.1993, BGBl. I S. 2378.

BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ (BImSchG) - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 14.05.1990.- BGBl. I S. 880, zuletzt geändert durch G v. 27.6.1994, BGBl. I S. 1440.

RICHTLINIE DES RATES (92/43/EWG) VOM 21. MAI 1992 ZUR ERHALTUNG DER NATÜRLICHEN LEBENSRAUME SOWIE DER WILDLEBENDEN TIERE UND PFLANZEN (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie).- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 206 vom 22.7.97.

RICHTLINIE 92/24/EG DES RATES VOM 8. JUNI 1994 ZUR ÄNDERUNG VON ANHANG II DER RICHTLINIE 79/409/EWG ÜBER DIE ERHALTUNG DER WILDLEBENDEN VOGELARTEN.- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 164 vom 30.6.1994.

RICHTLINIE DER KOMMISSION VOM 6. MÄRZ 1991 ZUR ÄNDERUNG DER RICHTLINIE 79/409/EWG DES RATES ÜBER DIE ERHALTUNG DER WILDLEBENDEN VOGELARTEN.- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 115 vom 8.5.1991.

RICHTLINIE DES RATES VOM 2. APRIL 1979 ÜBER DIE ERHALTUNG WILDLEBENDER VOGELARTEN (79/409/EWG).- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 103 vom 25.4.1979.

ÜBEREINKOMMEN ÜBER FEUCHTGEBIETE, INSBESONDERE LEBENSRAUM FÜR WASSER- UND WATVÖGEL VON INTERNATIONALER BEDEUTUNG.- Ramsar, 2.2.1971 ergänzt durch das Protokoll vom 3.12.1982, geändert durch die Konferenz der Vertragsparteien am 28.5.1987.



VERWALTUNGSVORSCHRIFT DER WASSER- UND SCHIFFAHRTSVERWALTUNG  
DES BUNDES (VV-WSV) von 1994: Richtlinien für das Planfeststellungsverfahren  
zum Ausbau oder Neubau von Bundeswasserstraßen (PlanfR - WaStrG), Teil B: Um-  
weltverträglichkeitsprüfungen an Bundeswasserstraßen.- Bundesministerium für Ver-  
kehr, Bonn.

## **Verordnungen über einzelne Naturschutzgebiete**

Verordnung über das Naturschutzgebiet „OSTEMÜNDUNG“ im Bereich der Gemarkungen Belum, Kreis Land Hadeln, sowie Balje, Landkreis Stade, vom 21. April 1975, Naturschutzgebiet St 33, in der Fassung der Änderungsverordnung vom 22.1.1982 (LÜ 60/NSG Ostemündung).

Verordnung über das Naturschutzgebiet „VOGELSCHUTZGEBIET HULLEN“ im Bereich der Gemarkungen Balje (Landkreis Stade) und Belum (Kreis Land Hadeln) vom 4. August 1970.- Amtsbl. Lbg. Nr. 16 v. 15.8.1970, zuletzt geändert am 22.1.1982, Amtsbl. Lbg. Nr. 3 v. 15.2.1982.

Verordnung der Bezirksregierung Lüneburg über das NATURSCHUTZGEBIET „HADELNER UND BELUMER AUSSENDEICH“ in den Gemarkungen Otterndorf, Stadt Otterndorf, Samtgemeinde Hadeln und Belum, Gemeinde Belum, Samtgemeinde Am Dobrock, Landkreis Cuxhaven vom 14. Juni 1984.

Landesverordnung über das Naturschutzgebiet „ELBINSEL PAGENSAND“ vom 9. Mai 1997.

Landesverordnung über das Naturschutzgebiet „HASELDORFER BINNENELBE MIT ELBVORLAND“ vom 12.4.1984.- GS. Schl.-H. II, Gl. Nr. 791-4-63.

## **Verordnungen über einzelne Landschaftsschutzgebiete**

Kreisverordnung zum Schutze von Landschaftsteilen im Kreise Pinneberg vom 31. Oktober 1969.- Amtsbl. Schl.-H./Aaz. 1969, S. 277.

Kreisverordnung zum Schutze von Landschaftsteilen in den Gemeinden Kollmar und Neuen-  
dorf b. E. und der Stadt Glückstadt vom 10.7.1980.

Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet „Mühlenberger Loch“ vom 18.5.1982.- Senat-  
drucksache Nr. 520.

## Planverzeichnis

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| Plan 5.3-1 | Übersicht über die Konfliktursachen/Wirkfaktoren und deren direkte und indirekte Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter | o. M.     |
| Plan 5.3-2 | Übersicht über die Eingriffe und die Bewertung der Erheblichkeit/Nachhaltigkeit   | o. M.     |
| Plan 6.3-1 | Übersichtsplan der auf ihre Eignung zur Kompensation geprüften Maßnahmenggebiete  | 1:100.000 |
| Plan 6.3-2 | Übersichtsplan der festgelegten Maßnahmenggebiete   | 1:200.000 |

### Maßnahmenggebiet Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch

|            |  |          |
|------------|--|----------|
| Plan 7.1-1 | Übersichtslageplan und Schutzgebiete         | 1:25.000 |
| Plan 7.1-2 | Morphologie und Lage der Probenahmestationen | 1:10.000 |
| Plan 7.1-3 | Morphologie und Maßnahmenplanung             | 1:10.000 |

### Maßnahmenggebiet Belumer Außendeich

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Plan 7.2-1  | Übersichtslageplan und Schutzgebiete             | 1:25.000                               |
| Plan 7.2-2  | Bestand Biotoptypen                              | 1:5.000                                |
| Plan 7.2-3  | Bewertung Biotoptypen                            | 1:5.000                                |
| Plan 7.2-4  | Maßnahmenplan                                    | 1:5.000                                |
| Plan 7.2-5  | Schematische Darstellung Sommerdeichöffnung      | Maßst. Höhe 1:25<br>Maßst. Länge 1:100 |
| Plan 7.2-6  | Geländeprofil 1                                  | Maßst. Höhe 1:50<br>Maßst. Länge 1:250 |
| Plan 7.2-7  | Geländeprofil 2                                  | Maßst. Höhe 1:50<br>Maßst. Länge 1:250 |
| Plan 7.2-8  | Geländeprofil 3                                  | Maßst. Höhe 1:50<br>Maßst. Länge 1:250 |
| Plan 7.2-9  | Höhenverhältnisse und hypothetische Wasserstände | 1:5.000                                |
| Plan 7.2-10 | Pflegemaßnahmen                                  | 1:5.000                                |

### Maßnahmenggebiet Stör - Mündungsbereich

|            |  |   |
|------------|--|---|
| Plan 7.3-1 | Übersichtslageplan                               | 1:50.000                                |
| Plan 7.3-2 | Bestand Biotoptypen                              | 1:5.000                                 |
| Plan 7.3-3 | Bewertung Biotoptypen                            | 1:5.000                                 |
| Plan 7.3-4 | Höhenverhältnisse und hypothetische Wasserstände | 1:5.000                                 |
| Plan 7.3-5 | Maßnahmenplan                                    | 1:5.000                                 |
| Plan 7.3-6 | Schnitte 1 - 4 (Schematische Darstellung)        | Maßst. Höhe 1:100<br>Maßst. Länge 1:100 |
| Plan 7.3-7 | Pflegemaßnahmen                                  | 1:5.000                                 |

### Maßnahmenggebiet Hetlingen - Giesensand

|            |  |   |
|------------|--|---|
| Plan 7.4-1 | Übersichtslageplan und Schutzgebiete             | 1:25.000                                |
| Plan 7.4-2 | Bestand Biotoptypen                              | 1:5.000                                 |
| Plan 7.4-3 | Bewertung Biotoptypen                            | 1:5.000                                 |
| Plan 7.4-4 | Höhenverhältnisse und hypothetische Wasserstände | 1:5.000                                 |
| Plan 7.4-5 | Maßnahmenplan                                    | 1:5.000                                 |
| Plan 7.4-6 | Schnitte 1 - 3 (Schematische Darstellung)        | Maßst. Höhe 1:100<br>Maßst. Länge 1:100 |
| Plan 7.4-7 | Pflegemaßnahmen                                  | 1:5.000                                 |

### **Maßnahmengebiet Spülfeld Pagensand**

|            |  |   |
|------------|--|---|
| Plan 7.5-1 | Übersichtslageplan und Schutzgebiete                           | 1:25.000                                  |
| Plan 7.5-2 | Bestand Biotoptypen  | 1:5.000                                   |
| Plan 7.5-3 | Bewertung Biotoptypen  | 1:5.000                                   |
| Plan 7.5-4 | Lageplan Spülfeld und Vermeidungsmaßnahmen während der Bauzeit | 1:5.000                                   |
| Plan 7.5-5 | Maßnahmenplan  | 1:5.000                                   |
| Plan 7.5-6 | Geländeprofile 1 + 2 (Schematische Darstellung)                | Maßst. Höhe 1:200<br>Maßst. Länge 1:1.000 |

## Abbildungsverzeichnis

- Abb. 2.1.1: Räumliche Lage des Ausbauvorhabens
- Abb. 3.1-1: Generalisierte Darstellung der geplanten Ausbautiefen (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Abb. 3.1-2: Änderungen der Fahrrinnenbreiten im Bereich der Delegationsstrecke (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Abb. 3.1-3: Änderungen der Fahrrinnenbreiten im Bereich der Bundesstrecke (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Abb. 4.1-1: Prinzipskizze der Wertstufung und deren Verknüpfung mit dem gebietsbezogenen Zielsystem (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Abb. 4.1.-2: Naturräumliche Gliederung
- Abb. 4.2-1: Schematische Darstellung des Schwebstoffregimes (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Abb. 4.2-2: Querschnitt der Unterelbe (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Abb. 4.3-1: Das Untersuchungsgebiet und die hydrogeologischen Gebietseinheiten (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Abb. 6.1-1: Ableitung von Kompensationszielen als Grundlage zur Auswahl geeigneter Standorte und Kompensationsmaßnahmen
- Abb. 6.3-1: Ablaufschema zur Ermittlung geeigneter Standorte für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
- Abb. 6.3-2: Eingriffsbereiche im Untersuchungsgebiet
- Abb. 7.1-1: Morphologischer Zustand des Mühlenberger Loches und der Hahnöfer Nebenelbe um 1910 (ARGE ELBE 1991)
- Abb. 7.2-1: Entwässerungssystem im Belumer Außendeich (schematische Darstellung)
- Abb. 8.2-1: Verfahrensablauf zur bilanzierenden Gegenüberstellung von Eingriffen und Kompensationsmaßnahmen
- Abb. 8.3-1: Graphische Darstellung der Ableitung des Kompensationsbedarfs bei den unterschiedlichen Beeinträchtigungsintensitäten
- Abb. 8.4-1: Faktoren für die Anrechenbarkeit der Kompensationswirkung



## Tabellen-Verzeichnis

- Tab. 3.1-1: Geplante Ausbautiefen (zusammengestellt nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.1-1: Untersuchungsabschnitte der UVS
- Tab. 4.2-1: Ergebnisse der Bewertung der historischen Wasserstandsentwicklung (zusammengestellt nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.2-2: Ergebnisse der Bewertung der morphologischen Strukturelemente (zusammengestellt nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.2-3: Ergebnisse der Bewertung der baulichen Veränderungen (zusammengestellt nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.3-1: Zusammenfassung der Bewertung der hydrologischen Gebietseinheiten (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-1: Liste der im Rahmen der UVS nachgewiesenen Rote-Liste-Zoobenthosarten sowie der echten Brackwasserarten und ihrer Verbreitung in der Tideelbe
- Tab. 4.5-2: Artenzusammensetzung und Gefährdungsgrad der Fischgemeinschaft in der Tideelbe (nach Angaben von PETERMEIER et al. 1994, THIEL 1994, THIEL et al. 1995; zit. aus PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-3: Wirkungsweise natürlicher Umweltparameter auf die Struktur der unterelbischen Fischgemeinschaft (vergl. THIEL et. al. 1995; zit. aus PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-4: Bewertung des Phytobenthos anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-5: Bewertung des Phytoplanktons anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-6: Bewertung des Zoobenthos anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-7: Bewertung des Zooplanktons anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-8: Bewertung für die Fische anhand der zugrundegelegten Einzelkriterien (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)

- Tab. 4.5-9: Zuordnung der Biotoptypen der detaillierten Biotoptypenkartierung zu den Obertypen der Zusammenfassenden Darstellung (verändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-10: Anteil der Gefährdungskategorien an der Zahl gefährdeter Pflanzenarten (175 Arten sind in die Auswertung einbezogen) (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-11: Artenliste der gefährdeten Brutvögel des Elbeästuars (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-12: Gesamtbewertung von Biotoptypen in Abhängigkeit von der Summe aller Einzelbewertungen (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-13: Zuordnung der Brutvogelbewertung zur Bewertungsskala der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-14: Biotoptypen mit besonderer Bedeutung für einzelne Tiergruppen und ihre teilweise Aufwertung (verändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-15: Schutzgebiete auf der Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.5-16: Schutzgebiete auf der Grundlage internationaler Konventionen und Vereinbarungen (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.6-1: Zusammenfassende Darstellung des Klima-Ist-Zustandes (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 4.8-1: Ergebnisse der Landschaftsbewertung (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-1: Ausbaubedingte Änderungen der Tidewasserstände (MATERIALBAND I)
- Tab. 5.3-2: Überflutungsdauer (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-3: Flut- und Ebbedauer (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-4: Strömungsgeschwindigkeiten (mittlere und maximale Flut- und Ebbeströmungsgeschwindigkeiten) (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-5: Flut- und Ebbestromdauer (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)

- Tab. 5.3-6: Transportkapazitäten (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-7: Salzgehalte/Brackwasserzone (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-8: Ausbaubedingte Veränderungen der Tidewasserstände für die Elbenebenflüsse (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-9: Salzgehalte in den Nebenflüssen (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-10: Sturmflutkenngrößen (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-11: Änderung der Wattflächengröße (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-12: Schutzgut Wasser: Sedimente (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-13: Schutzgut Boden (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-14: Schutzgut Tiere und Pflanzen: Aquatische Lebensgemeinschaften (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-15: Schutzgut Tiere und Pflanzen: Terrestrische Lebensgemeinschaften (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-16: Schutzgut Landschaft (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-17: Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete auf Grundlage der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 5.3-18: Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete auf der Grundlage internationaler Konventionen und Vereinbarungen (nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 6.3-1: Beurteilungsrahmen für die Vorprüfung von Maßnahmegebieten
- Tab. 6.3-2: Beurteilungsrahmen für die Überprüfung der vorausgewählten Maßnahmegebiete
- Tab. 6.3-3: Übersicht der ausgewählten Maßnahmegebiete und -schwerpunkte der 1. Priorität

- Tab. 7.1-1: Größe einzelner morphologischer Strukturelemente für den Untersuchungsabschnitt III der UVS (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 7.1-2: Wichtige Baumaßnahmen im Bereich des Mühlenberger Loches und der Hahnöfer Nebanelbe (AMT STROM- UND HAFENBAU 1992, BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994, MARNITZ 1995)
- Tab. 7.1-3: Unterhaltungsmaßnahmen in der Außen-Este (mündliche Auskunft WSA Hamburg)
- Tab. 7.1-4: Schwermetallgehalte in der < 20 µm-Fraktion von Sedimentproben aus der Hahnöfer Nebanelbe und dem Mühlenberger Loch (verändert nach BFG 1997e)
- Tab. 7.1-5: Bedeutende Rastvogelbestände im Bereich Neßsand (BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG 1994)
- Tab. 7.1-6: Vergleich hydrologischer und morphologischer Parameter für die Hahnöfer Nebanelbe und das Mühlenberger Loch (DÖRJES & REINECK 1981, ARGE ELBE 1991, MARNITZ 1995, MATERIALBAND I 1997)
- Tab. 7.1-7: Mögliche Folgewirkungen bei Durchführung der Maßnahmen
- Tab. 7.2-1: Gefährdete Biotoptypen gemäß Roter Listen und besonders geschützte Biotope nach § 28a NNatG (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 7.2-2: Vorkommen der Brutvögel im Hadelner und Belumer Außendeich
- Tab. 7.2-3: Exemplarische Auswertung der Vermessungsdaten zu den zwei Grabensystemen im östlichen Teil des Belumer Sommerdeichgebietes
- Tab. 7.2-4: Zusammenstellung der Schwankungsbreiten bei den Häufigkeiten (Auswertung der Jahre 1989 bis 1993 Pegel Otterndorf) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen im Grabensystem (MThw ca. + 1,5 mNN)
- Tab. 7.2-5: Zusammenstellung der Schwankungsbreiten bei den Häufigkeiten (Auswertung der Jahre 1989 bis 1993 Pegel Otterndorf) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen im Sommerdeichgebiet (Flächengröße des Sommerdeichpolders ca. 520 ha, MThw ca. + 1,51 mNN)
- Tab. 7.2-6: Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung
- Tab. 7.3-1: Vergleich von Tidewasserstand und Häufigkeit des Eintretens gemittelt für die Jahre 1984-1993 für die Pegel Kasenort und Glückstadt
- Tab. 7.3-2: Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung

- Tab. 7.4-1: Vergleich der Revierpaarzahlen ausgewählter Wiesenvogelarten in der Wedeler Marsch in den Jahren 1978, 1990 und 1993 (aus NABU 1994a)
- Tab. 7.4-2: Tidewasserstände der Hetlinger Binnenelbe im Bereich des Maßnahmengebietes Hetlingen-Giesensand für den Zeitraum vom 29.06.1992 bis 13.07.1992 (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORD 1997)
- Tab. 7.4-3: Vergleich von Tidewasserständen und der Häufigkeit ihres Eintretens gemittelt für die Jahre 1986-1995 für den Pegel Schulau
- Tab. 7.4-4: Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung
- Tab. 7.5-1: Im Bereich der Aufspülungsmaßnahme Pagensand vorkommende besonders geschützte Biotope
- Tab. 7.5-2: Im Bereich der Aufspülungsmaßnahme Pagensand vorkommende gefährdete Pflanzenarten
- Tab. 7.5-3: Artenliste der zu verwendenden Gehölze
- Tab. 8.3-1: Bewertungsrahmen zur Ableitung des Kompensationsbedarfs bei erheblichen und/oder nachhaltigen Beeinträchtigungen der Schutzgüter
- Tab. 8.4-1: Kompensationswirkung und Faktor
- Tab. 8.4-2: Bewertungsrahmen zur Ableitung der Kompensationswirkung für Maßnahmen zur Kompensation für den aquatischen Bereich
- Tab. 8.4-3: Bewertungsrahmen zur Ableitung der Kompensationswirkung für Maßnahmen zur Kompensation für den terrestrischen, tidebeeinflussten Bereich
- Tab. 8.4-4: Bewertungsrahmen zur Ableitung der Kompensationswirkung der Maßnahmen im Spülfeldbereich Pagensand (terrestrischer, nicht tidebeeinflusster Bereich)
- Tab. 9.1-1: Übersicht über die Konfliktursachen/Wirkfaktoren und die erheblich (E) und erheblich und nachhaltig (N) beeinträchtigen Schutzgüter mit den Eingriffsflächen
- Tab. 9.1-2: Gesamtwertigkeit des Zoobenthos (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 9.1-3: Konfliktursache Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter
- Tab. 9.1-4: Wertigkeit der Sedimentparameter (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 9.1-5: Konfliktursache Wasserseitige Baggergutunterbringung - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter

- Tab. 9.1-6: Durch die Aufspülmaßnahme Pagensand II erheblich betroffene Biotoptypen und ihre Flächengröße (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 9.1-7: Wertigkeit der Böden Spülfeld Pagensand (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 9.1-8: Bewertung des Landschaftsbildes Spülfeld Pagensand (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 9.1-9: Konfliktursache Landseitige Baggergutunterbringung Pagensand - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter
- Tab. 9.1-10: Flächenverlust einzelner Biotop(ober)typen (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 9.1-11: Bewertung ufernaher Böden (geändert nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Tab. 9.1-12: Konfliktursache Änderung der Tidewasserstände - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter
- Tab. 9.1-13: Konfliktursache Verlagerung der Brackwasserzone - Zusammenstellung der betroffenen Schutzgüter
- Tab. 9.1-14: Übersicht über den Kompensationsflächenbedarf für die einzelnen Konfliktursachen/Wirkfaktoren und die erheblich/nachhaltig beeinträchtigten Schutzgüter
- Tab. 9.3-1: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die aquatischen Lebensgemeinschaften und Sedimente
- Tab. 9.3-2: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Boden durch die Konfliktursachen Änderung der Tidewasserstände und Verlagerung der Brackwasserzone
- Tab. 9.3-3: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für Eingriffe in die terrestrischen Lebensgemeinschaften und Boden durch die Konfliktursache landseitige Baggergutunterbringung
- Tab. 9.3-4: Ergebnisse der Teilbilanzierungen
- Tab. 9.3-5: Gegenüberstellung von Kompensationsbedarf und anrechenbarem Maßnahmenumfang für die noch verbleibenden Eingriffe in die Schutzgüter terrestrische Lebensgemeinschaften und Boden

## Anhangsverzeichnis

- Anhang 4.5-1 Liste der gefährdeten Pflanzenarten (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997)
- Anhang 6.2-1 Planungsrelevante internationale und nationale Festsetzungen sowie naturschutzfachliche Programme für den Untersuchungsraum (Auszug)
- Anhang 6.3-1 Übersicht der geprüften Maßnahmenggebiete auf ihre Eignung zur Kompensation
- Anhang 7.1 Pflege- und Entwicklungskonzept
- Anhang 7.1-1 Möglichkeiten zur Röhrichtvermehrung in Pflanzgärten
- Anhang 7.1-2 Bei Pflanzungen zu verwendende Gehölzarten entsprechend ihrer Standortansprüche
- Anhang 7.1-3 Bewirtschaftungsrahmen für die extensive Grünlandnutzung
- Anhang 7.2 Maßnahmenggebiet Belumer Außendeich  
Tabellen zu den Häufigkeiten der Überschreitung von erhöhten Wasserständen in den Jahren 1989 bis 1993 am Pegel Otterndorf
- Anhang 7.2-1 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 1,00 mNN (Pegel Otterndorf 600 cm a. P.)
- Anhang 7.2-2 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 1,20 mNN (Pegel Otterndorf 620 cm a. P.)
- Anhang 7.2-3 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 1,40 mNN (Pegel Otterndorf 640 cm a. P.)
- Anhang 7.2-4 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 1,60 mNN (Pegel Otterndorf 660 cm a. P.)
- Anhang 7.2-5 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 1,80 mNN (Pegel Otterndorf 680 cm a. P.)
- Anhang 7.2-6 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Über-

- schreitung von erhöhten Wasserständen bei + 2,00 mNN (Pegel Otterndorf 700 cm a. P.)
- Anhang 7.2-7 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 2,20 mNN (Pegel Otterndorf 720 cm a. P.)
- Anhang 7.2-8 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 2,40 mNN (Pegel Otterndorf 740 cm a. P.)
- Anhang 7.2-9 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 2,60 mNN (Pegel Otterndorf 760 cm a. P.)
- Anhang 7.2-10 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 2,80 mNN (Pegel Otterndorf 780 cm a. P.)
- Anhang 7.2-11 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 3,80 mNN (Pegel Otterndorf 880 cm a. P.)
- Anhang 7.2-12 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 4,00 mNN (Pegel Otterndorf 900 cm a. P.)
- Anhang 7.2-13 Häufigkeiten (Anzahl der Tiden in den Jahren 1989 bis 1993) der Überschreitung von erhöhten Wasserständen bei + 4,20 mNN (Pegel Otterndorf 920 cm a. P.)
- Anhang 8.3 Anmerkungen zu festgelegten Verhältniszahlen
- Anhang 9.1-1 Konfliktursache Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand - Kompensationsbedarf für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften Ausbaubaggerungen ohne erhöhten Unterhaltungsaufwand
- Anhang 9.1-2 Konfliktursache Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand - Kompensationsbedarf für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften Ausbaubaggerungen mit erhöhtem Unterhaltungsaufwand
- Anhang 9.1-3 Konfliktursache Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand - Kompensationsbedarf für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften Erhöhter Unterhaltungsaufwand ohne Ausbaubaggerung



- Anhang 9.1-4      Konfliktursache Ausbaubaggerungen und Unterhaltungsmehraufwand -  
Kompensationsbedarf für das Schutzgut Aquatische Lebensgemeinschaften  
Sedimenttypänderung der Fahrrinnenböschung
- Anhang 9.1-5      Konfliktursache Wasserseitige Baggergutunterbringung mit erstmaliger  
oder deutlich erhöhter Baggergutverbringung - Kompensationsbedarf für  
das Schutzgut aquatische Lebensgemeinschaften
- Anhang 9.1-6      Konfliktursache Wasserseitige Baggergutunterbringung mit zusätzlich lang-  
fristiger Änderung des Sedimenttyps - Kompensationsbedarf für das  
Schutzgut aquatische Lebensgemeinschaften
- Anhang 9.1-7      Konfliktursache Wasserseitige Baggergutunterbringung mit Veränderung  
der Sohlstruktur und Zunahme der spezifischen Schadstoffbelastung -  
Kompensationsbedarf für das Schutzgut Sedimente
- Anhang 9.1-8      Konfliktursache Wasserseitige Baggergutunterbringung mit Zunahme der  
spezifischen Schadstoffbelastung - Kompensationsbedarf für das Schutzgut  
Sedimente
- Anhang 9.1-9      Konfliktursache Landseitige Baggergutunterbringung Pagensand - Kom-  
pensationsbedarf für das Schutzgut terrestrische Lebensgemeinschaften
- Anhang 9.1-10     Konfliktursache Landseitige Baggergutunterbringung Pagensand - Kom-  
pensationsbedarf für das Schutzgut Boden
- Anhang 9.1-11     Konfliktursache Landseitige Baggergutunterbringung Pagensand - Kom-  
pensationsbedarf für das Schutzgut Landschaftsbild
- Anhang 9.1-12     Konfliktursache Änderung der Tidewasserstände - Kompensationsbedarf  
für das Schutzgut terrestrische Lebensgemeinschaften
- Anhang 9.1-13     Konfliktursache Änderung der Tidewasserstände - Kompensationsbedarf  
für das Schutzgut Boden
- Anhang 9.1-14     Konfliktursache Verlagerung der Brackwasserzone - Kompensationsbedarf  
für das Schutzgut Boden