

# Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe

## Machbarkeitsstudie



**BBS Büro**  
**Greuner-Pönicke**

Russeer Weg 54  
24111 Kiel  
Tel.: 0431/698845  
Fax: 0431/698533



**Planung**  
**& Moderation**

Hohe Weide 7a  
20259 Hamburg  
Tel.: 040/41303866  
Fax: 040/41303867



**Ingenieurbüro**  
**Dr. Lehnert + Wittorf**

An der Dänischburg 10  
23569 Lübeck  
Tel.: 0451/5929800  
Fax: 0451/5929829

# **Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe**

## **Machbarkeitsstudie**

### **Auftraggeber:**

Forum Tideelbe  
Mattentwiete 5  
29457 Hamburg

### **Verfasser:**

BBS Büro Greuner-Pönicke  
Russeer Weg 54  
24111 Kiel

Planung & Moderation  
Hohe Weide 7a  
20259 Hamburg

Dr. Lehnert + Wittorf  
An der Dänischburg 10  
23569 Lübeck

### **Bearbeitung:**

Dipl. Biol. A. Bruens  
B. Sc. Geogr. D. Mohr

Dipl. Ing. J. Möller  
Dipl. Ing. M. Albold

Dipl. Ing. S. Stoll  
M. Eng. J. Mohlfeld

Kiel, Hamburg, Lübeck, den 25.09.2020



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>Lage und Gebietsbeschreibung .....</b>	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>Bestandsbeschreibung .....</b>	<b>16</b>
3.1	Wasserwirtschaft .....	16
3.1.1	Wasserwirtschaftliche Historie .....	16
3.1.2	Topografie .....	17
3.1.3	Hydrologische und hydraulische Situation .....	19
3.1.4	Bauwerke und Anlagen .....	29
3.1.5	Geologie und Baugrundverhältnisse .....	33
3.1.6	Fazit Wasserwirtschaft .....	34
3.2	Natur und Umwelt .....	34
3.2.1	Biotope .....	34
3.2.2	FFH-Lebensraumtypen .....	39
3.2.3	Ausgleichsflächen .....	39
3.2.4	Arten und Artenschutz.....	40
3.2.5	Schutzgebiete.....	43
3.2.6	Boden und Sedimente.....	45
3.2.7	Wasser .....	47
3.2.8	EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) .....	51
3.2.9	Fazit Natur und Umwelt.....	52
3.3	Bestehende Nutzungen und Interessen .....	53
3.3.1	Vorgehen.....	53
3.3.2	Bestandsbeschreibung der vorhandenen Nutzungen im Maßnahmengebiet.....	54
<b>4.</b>	<b>Betrachtete Szenarien .....</b>	<b>57</b>
4.1	Beschreibung des Maximal-Szenarios .....	57
4.1.1	Allgemeines.....	57
4.1.2	Konkretisierung des Maximal-Szenarios.....	58
4.2	Beschreibung des ökologisch optimierten Szenarios.....	65
4.2.1	Allgemeines.....	65
4.2.2	Konkretisierung der ökologisch optimierten Variante .....	66
<b>5.</b>	<b>Auswirkungen und übergreifende Bewertung.....</b>	<b>69</b>
5.1	Hydrologische Wirksamkeit in der Tideelbe .....	69
5.1.1	Maximal-Szenario .....	70
5.1.2	Ökologisch optimiertes Szenario.....	79
5.2	Ökologische Bewertung.....	80
5.2.1	Verteilung der Litoralzonen .....	81
5.2.2	Biotoptypen und Eingriffsregelung .....	81
5.2.3	Natura 2000-Lebensraumtypen .....	87
5.2.4	Arten und Artenschutz.....	88
5.2.5	Schutzgebiete und Naturschutzziele.....	92
5.2.6	Bodenschutz und Sedimente .....	93
5.2.7	Wasserqualität.....	95



5.2.8	Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) .....	96
5.2.9	Fazit.....	96
5.3	Realisierbarkeit.....	97
5.3.1	Uferstabilität .....	97
5.3.2	Hochwasserschutz .....	98
5.3.3	Wasserwirtschaft.....	101
5.3.4	Objektschutz.....	106
5.3.5	Bauliche Machbarkeit und baulicher Aufwand .....	109
5.3.6	Bodenmanagement.....	109
5.3.7	Unterhaltung.....	110
5.3.8	Fazit Realisierbarkeit.....	112
5.4	Auswirkungen aus Sicht von Interessengruppen, Fachbehörden und Experten .....	114
	Zusammenfassende Auswertung der Gespräche .....	114
5.4.1	Naturschutzverbände und Naturschutzverwaltung .....	115
5.4.2	Wasserwirtschaft.....	116
5.4.3	Bodenschutz (Kreis).....	117
5.4.4	Ortsbürgermeister und Amt.....	117
5.4.5	Landwirtschaft /Obstbau .....	118
5.4.6	Klärwerk .....	119
5.4.7	Wassersport .....	120
5.4.8	Angelsport .....	120
5.4.9	Bewertung .....	121
5.5	Gesamtbewertung .....	121
5.5.1	Kosten und Aufwand.....	121
5.5.2	Ökologischer Mehrwert .....	127
5.5.3	Verbesserung des Sedimentregimes und der Tidedynamik .....	129
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlung .....</b>	<b>130</b>
<b>7.</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>133</b>
7.1	Technische Unterlagen, Geoinformationsdaten .....	133
7.2	Literaturverzeichnis .....	133
7.3	Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften.....	135



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	LAGE DES UNTERSUCHUNGSRRAUMS.....	14
Abb. 2:	DIE HASELDORFER MARSCH, AUSSCHNITT AUS DER "LANDTCARTE DES FÜRSTENTHUMBE STORMARN" VON JOHANNES MEJER (* 1606 HUSUM; † 1674 HUSUM) AUS DEM JAHR 1650 .....	16
Abb. 3:	GELÄNDESCHNITT DETAIL KLÄRANLAGE.....	18
Abb. 4:	UFER AM RANDGRABEN .....	18
Abb. 5:	UFER UND BRÜCKENREST AM RANDGRABEN .....	18
Abb. 6:	VERBANDSGEBIET DES SIELVERBANDES HETLINGEN; ENTSpricht DEM EINZUGSGEBIET DER BINNENENTWÄSSERUNG DER HASELDORFER MARSCH (QUELLE: AG HOCHWASSERSCHUTZ 2002) .....	19
Abb. 7:	BEREICHE DER GESTEUERTEN WASSERSTÄNDE IN DER HASELDORFER MARSCH .....	22
Abb. 8:	SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER GESTEUERTEN WASSERSTÄNDE IM VERLAUF DES RANDGRABENS BIS ZUM BINNENANSCHLUSS AM HETLINGER DEICHSIEL SOWIE ZUR WEDELER MARSCH IM SOMMER .....	23
Abb. 9:	SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER GESTEUERTEN WASSERSTÄNDE IM VERLAUF DES RANDGRABENS BIS ZUM BINNENANSCHLUSS AM HETLINGER DEICHSIEL SOWIE ZUR WEDELER MARSCH IM WINTER.....	23
Abb. 10:	SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER GESTEUERTEN WASSERSTÄNDE IM NSG.....	24
Abb. 11:	SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER TIDEKENNWERTE DES PEGELS HETLINGEN (DHI WASY 2019).....	24
Abb. 12:	HISTOGRAMM DER ÜBERSCHREITUNGSDAUERN DER TIDEHOCHWASSER > MTHW (OBEN) UND TIDEHOCHWASSER > 2,00 MNHN (HPA 2020) .....	26
Abb. 13:	GRUNDWASSERGLEICHENPLAN DES OBEREN GRUNDWASSERLEITERS AUS 1988 (QUELLE: LLUR; BEARBEITET).....	27
Abb. 14:	GRUNDWASSERGLEICHENPLAN DES OBEREN GRUNDWASSERLEITERS AUS 1989 (QUELLE: LLUR; BEARBEITET).....	28
Abb. 15:	GRUNDWASSERGLEICHENPLAN DES OBEREN GRUNDWASSERLEITERS AUS 1994 (QUELLE: LLUR; BEARBEITET) .....	28
Abb. 16:	WEHR I BEI EINER STAUHÖHE VON ETWA +1,8 MNHN .....	30
Abb. 17:	WEHR II; LI: BLICK VON UNTERWASSER RICHTUNG OSTEN; RE: BLICK VON OBERWASSER.....	30
Abb. 18:	WEHR IV; LI: BLICKRICHTUNG AUS RICHTUNG WEDELER MARSCH; RE: BLICK AUS RICHTUNG HASELDORFER MARSCH; PEGELSTAND +1,40 MNHN .....	31
Abb. 19:	HETLINGER DEICHSIEL IN DER ZWEITEN DEICHLINIE; LI: BLICK VOM DEICH RICHTUNG BINNEN; RE: BLICK VON HASELDORFER MARSCH AUF UNTERES HUBTOR .....	31
Abb. 20:	LI HASELDORFER HAFEN BEI TNW; RE: EINLAUFBAUWERK DES DEICHSIELS AM HASELDORFER HAFEN (ORTSBEGEGUNG 03.03.2020) .....	32
Abb. 21:	LANDESSCHUTZDEICH .....	33
Abb. 22:	ZWEITE DEICHLINIE .....	33
Abb. 23:	VERTEILUNG DER GESCHÜTZTEN BIOTOPE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	36
Abb. 24:	GEBIET DES SIELVERBANDES (SV) HETLINGEN, ERGÄNZT UM DIE ENTWÄSSERUNGRICHTUNGEN UND WEHRE. QUELLE DER KARTENGRUNDLAGE: SV HETLINGEN. ....	48
Abb. 25:	LAGE DER PROBESTELLEN GEWÄSSERSCHEMIE: 120222 = SCHLEUSENRITT, BRÜCKE L261, 120167 = HASELDORFER BINNENELBE. ....	49
Abb. 26:	MAßNAHMENLAYOUT MIT BESTEHENDEN GEWÄSSERN, DIE VERTIEFT UND IM BÖSCHUNGSBEREICH ABGEFLACHT WERDEN (SCHRAFFUR DUNKELBLAU/HELLBLAU) UND DER ZUSÄTZLICHEN ABGRABUNG VON POLDERN (SCHRAFFUR DUNKELBLAU/GELB). KARTENGRUNDLAGE: OPENTOPOMAP, OHNE MAßSTAB. ....	58
Abb. 27:	MAXIMALE FLUTSTROMGESCHWINDIGKEITEN DER NUMERISCHEN BERECHNUNGSERGEBNISSE DER BAW IN DEM EINLAUFBEREICHEN DER HASELDORFER MARSCH .....	59
Abb. 28:	KONZEPTIONIERUNG DER SPERRWERKE .....	60
Abb. 29:	KONZEPTSKIZZE SPERRWERK II.....	62
Abb. 30:	GESCHÄTZTE VERTEILUNG DER ABTRAGSMENGEN UND BODENQUALITÄTEN IM MAXIMAL-SZENARIO .....	65
Abb. 31:	GESCHÄTZTE VERTEILUNG DER ABTRAGSMENGEN UND BODENQUALITÄTEN IM ÖKOLOGISCH OPTIMIERTEN SZENARIO .....	68
Abb. 32:	AUSSCHNITT AUS DEM MODELLGEBIET IM BEREICH IM BEREICH DER HASELDORFER MARSCH. ....	71



Abb. 33:	TOPOGRAPHIE IM BEREICH DER HASELDORFER MARSCH (DGM) UND ANSCHLUSS AN DIE TIDEELBE (HN-MODELL) IM DETAIL.	71
Abb. 34:	MITTLERES TIDENIEDRIGWASSER MTHW,	72
Abb. 35:	MITTLERER TIDEHUB MTHB.	73
Abb. 36:	MITTLERER TIDEHUB (BLAU) UND DIFFERENZ (ROT, VARIANTE - REFERENZZUSTAND) ENTLANG DER TIDEELBE.	73
Abb. 37:	VERHÄLTNIS FLUT- ZU EBBSTROMGESCHWINDIGKEIT. VARIANTE	74
Abb. 38:	VERHÄLTNIS FLUT- ZU EBBSTROMGESCHWINDIGKEIT. DIFFERENZ (VARIANTE MINUS REFERENZ)	75
Abb. 39:	VERHÄLTNIS DER MITTLEREN FLUT- ZU EBBSTROMGESCHWINDIGKEIT (BLAU) UND DIFFERENZ (ROT, VARIANTE - REFERENZZUSTAND) ENTLANG DER TIDEELBE	75
Abb. 40:	(REST)-SCHWEBSTOFFTRANSPORT (ADV.) (SUMME ALLER FRAKTIONEN). VARIANTE	76
Abb. 41:	(REST)-SCHWEBSTOFFTRANSPORT (ADV.) (SUMME ALLER FRAKTIONEN) DIFFERENZ (VARIANTE MINUS REFERENZ)	77
Abb. 42:	(REST)-SCHWEBSTOFFTRANSPORT (BLAU) UND DIFFERENZ (ROT, VARIANTE - REFERENZZUSTAND) ALS TIDEKENNWERT ENTLANG DER TIDEELBE.	77
Abb. 43:	SCHWEBSTOFFEINTRAG IN DAS GEBIET WÄHREND DER SIMULATION.	78
Abb. 44:	ÄNDERUNG DER TIEFENEROSION AN DER GEWÄSSERSOHLLE NACH 4 WOCHEN SIMULATIONSZEIT.	79
Abb. 45:	TOPOGRAPHIE IM BEREICH DER HASELDORFER MARSCH (DGM) DER ÖKOLOGISCH OPTIMIERTEN IM DETAIL.	80
Abb. 45:	PRINZIPIKIZZE DER ZU ERWARTENDEN ZONIERUNG IN DER HASELDORFER BINNENELBE UNTER TIDEEinFLUSS, OHNE MAßSTAB	82
Abb. 46:	FLÄCHENINANSPRUCHNAHME (ROT SCHRAFFIERT) IN DER MAXIMAL-VARIANTE DURCH TIDEEinFLUSS MIT AUFWEITUNGEN UND ABGRABUNGEN (GELB HINTERLEGT = GESCHÜTZTE BIOTOPE). HINZU KOMMEN FLÄCHENINANSPRUCHNAHMEN DURCH VERWALLUNGEN (SCHWARZ).	84
Abb. 47:	FLÄCHENINANSPRUCHNAHME (ROT SCHRAFFIERT) IN DER ÖKOLOGISCH OPTIMIERTEN VARIANTE DURCH TIDEEinFLUSS (DARGESTELLT SIND HIER NUR DIE UNTER TIDEEinFLUSS STEHENDEN FLÄCHEN BIS MTHW), GELB HINTERLEGT = GESCHÜTZTE BIOTOPE. HINZU KOMMEN FLÄCHENINANSPRUCHNAHMEN DURCH VERWALLUNGEN (SCHWARZ)	84
Abb. 48:	ANGENÄHERTE HOCHWASSERGANGLINIE	100
Abb. 49:	AUSZUG DER WESENTLICHEN KOSTENPOSITIONEN	123
Abb. 50:	AUSZUG DER WESENTLICHEN KOSTENPOSITIONEN DES ÖKOLOGISCH OPTIMIERTEN SZENARIOS	125



## Tabellenverzeichnis

TAB. 1:	BETRIEBSSTAUHÖHEN DER BAULICHEN ANLAGEN IN DER HASELDORFER MARSCH AUS AG HOCHWASSER 2007 .....	22
TAB. 2:	ÜBERSCHREITUNGSHÄUFIGKEIT VERSCHIEDENER TIDEHOCHWASSERSTÄNDE.....	25
TAB. 3:	LISTE DER FFH-LEBENSRAUMTYPEN IM PLANUNGSRAUM .....	39
TAB. 4:	LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIETE IN UND UM DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	45
TAB. 5:	SCHWERMETALL-PARAMETER DES CHEMISCHEN ZUSTANDS NACH WRRL IN DER HASELDORFER MARSCH UND ELBE-WEST IM JAHR 2018 SOWIE IM SCHLEUSENRITT IM JAHR 2011.....	50
TAB. 6:	PARAMETER DES ALLGEMEINEN CHEMISCH-PHYSIKALISCHEN ZUSTANDS NACH WRRL IN DER HASELDORFER MARSCH UND ELBE-WEST IN DEN JAHREN 2016 BIS 2019. ....	51
TAB. 7:	ÜBERSICHT MÖGLICHER KONZEPTE FÜR SPERRWERK I .....	61
TAB. 8:	ENTWICKLUNG VON LITORALZONEN.....	81
TAB. 9:	GEWINN UND VERLUST BIOTOPTYPEN.....	85
TAB. 10:	GEWINN UND VERLUST GESCHÜTZTE BIOTOPE .....	86
TAB. 11:	INANSPRUCHNAHME VON AUSGLEICHSFLÄCHEN .....	86
TAB. 12:	UNTERKRITERIUM NATURA 2000-LEBENSRAUMTYPEN .....	88
TAB. 13:	GEWINN/VERLUST VON ARTEN .....	91
TAB. 14:	AUSWIRKUNGEN AUF GESCHÜTZTE ARTEN .....	91
TAB. 15:	AUSWIRKUNGEN AUF DIE SCHUTZZIELE DER SCHUTZGEBIETE.....	93
TAB. 16:	AUSWIRKUNGEN AUF DEN BODEN UND DIE SEDIMENTE .....	94
TAB. 17:	AUSWIRKUNGEN AUF DIE WASSERQUALITÄT .....	95
TAB. 18:	AUSWIRKUNGEN AUF UFERSTABILITÄT .....	98
TAB. 19:	TECHNISCHE MACHBARKEIT HINSICHTLICH UFERSICHERUNG UND HOCHWASSERSCHUTZ .....	100
TAB. 20:	BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN AUF DIE OBERFLÄCHENWASSERSTÄNDE .....	104
TAB. 21:	BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN AUF DAS GRUNDWASSER.....	106
TAB. 22:	BEWERTUNG DES OBJEKTSCHUTZES .....	108
TAB. 23:	ERFORDERLICHE BAUWERKE.....	109
TAB. 24:	BODENMANAGEMENT.....	110
TAB. 25:	TECHNISCHE MACHBARKEIT HINSICHTLICH UNTERHALTUNG .....	112
TAB. 26:	KOSTENRAHMEN TIDEGEWÄSSERANSCHLUSS DER MAXIMAL-VARIANTE.....	124
TAB. 27:	KOSTENRAHMEN TIDEGEWÄSSERANSCHLUSS DES ÖKOLOGISCH OPTIMIERTEN SZENARIOS .....	126



## Anlagenverzeichnis

Anlage	Bezeichnung
<b>1</b>	<b>Bestandspläne Wasserwirtschaft</b>
1.1	Bestandstopographie (DGM 1)
1.2	Wasserwirtschaftliche Anlagen
1.3	Versorgungsleitungen
1.4	Übersichtskarte Bodenprofile
1.5	Bodenprofile Detail
<b>2</b>	<b>Konkretisierung der Maßnahme (Maximal-Szenario)</b>
2.1.1	Maßnahmenlayout und Topographie mit Abgrabungen
2.1.2	Verortung der Maßnahmenbausteine
2.1.3	Abgrabungstiefen und Poldervolumen
2.1.4	Vernässte Flächen bei MThW
2.1.5	Detailplan Interessenbereiche
	<b>Konkretisierung der Maßnahme (ökologisch optimiertes Szenario)</b>
2.2.1	Maßnahmenlayout und Topographie mit Abgrabungen
2.2.2	Verortung der Maßnahmenbausteine
2.2.3	Abgrabungstiefen
<b>3</b>	<b>Bestand Natur und Umwelt</b>
3.1	Bestand Biotoptypen
3.2	Bestand Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie
3.3	Bestand Ausgleichsflächen
3.4	Bestand FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete
3.5	Bestand Natur- und Landschaftsschutzgebiete
3.6	Bestand Bodenformen
3.7	Bestand Wasser, Lage der Probestellen
3.8	Eigentumsverhältnisse
3.9	Liste der Biotoptypen
3.10	Tabellarische Auflistung der geschützten Biotope
3.11	Weitergehende Informationen über die Schutzgebiete
<b>4</b>	<b>Planung</b>
4.1.1	Tideeinfluss: Ausdehnung der Litoralzonen Maximal-Szenario
4.1.2	Tideeinfluss: Ausdehnung der Litoralzonen Optimiertes Szenario
4.2.1	Tideeinfluss: Verteilung Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie Maximal-Szenario
4.2.2	Tideeinfluss: Verteilung Lebensraumtypen gemäß FFH-Richtlinie Optimiertes Szenario
4.3.1	Tideeinfluss: Verteilung geschützte Biotope Maximal-Szenario
4.3.2	Tideeinfluss: Verteilung geschützte Biotope Optimiertes Szenario





## Abkürzungsverzeichnis

ACP	Allgemeine chemisch-physikalische Qualitätskomponenten
BNatSchG	Bundesnaturschutzgebiet
FFH	Flora-Fauna-Habitat
HPA	Hamburg Port Authority
IBP	Integrierter Bewirtschaftungsplan
JD-UQN	Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume SH
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
mNHN	Meter über Normalhöhennull
MThw	Mittleres Tidehochwasser
MTnw	Mittleres Tideniedrigwasser
NH <sub>4</sub> -N	Ammonium-Stickstoff
NSG	Naturschutzgebiet
PEPL	Pflege- und Entwicklungsplan
PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
PO <sub>4</sub> -P	Orthophosphat-Phosphor
RL D	Rote Liste Deutschland
RL SH	Rote Liste Schleswig-Holstein
TOC	gesamte organische Kohlenstoff
UQN	Umweltqualitätsnorm
VSG	Vogelschutzgebiet
VSchRL	Vogelschutzrichtlinie
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
WK	Wasserkörper
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
ZHK-UQN	zulässige Höchstkonzentration



## 1. Einleitung

Die Tideelbe ist der tidebeeinflusste Teil der Elbe. Sie erstreckt sich vom Wehr in Geesthacht auf einer Strecke von ca. 140 km bis zur Mündung in die Nordsee. Die Tideelbe ist von Veränderungen gekennzeichnet: Neben einer natürlichen Dynamik haben besonders auch menschliche Eingriffe wie Strombaumaßnahmen, Fahrrinnenanpassungen, Eindeichungen, Hochwasserschutzmaßnahmen und Umlagerungen von Sedimenten das Flusssystem der Tideelbe verändert.

Als Folge dieser Veränderungen haben sich die Kräfteverhältnisse von Flut- und Ebbstrom in der Tideelbe verschoben. Der Flutstrom ist in den vergangenen Jahrzehnten im Verhältnis zum Ebbstrom immer stärker geworden. Die unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten und Laufzeiten von Ebb- und Flutstrom verursachen dabei den sogenannten „Tidal Pumping“ Effekt. Sedimente werden vermehrt mit dem stärkeren Flutstrom die Elbe hinauftransportiert, der schwächere Ebbstrom nimmt diese aber nicht mehr vollständig mit zurück in Richtung Nordsee. Die Sedimente und Schwebstoffe lagern sich in der Fahrrinne, in den Nebelben und den Seitenbereichen der Elbe und im Hamburger Hafen ab. Zudem werden wertvolle Tide-Lebensräume durch die Überlagerung von Schlick und durch Erosionen beeinträchtigt.

Das Forum Tideelbe steht für einen Kooperations- und Dialogprozess, in dem mehr als 50 Interessengruppen aus der Region zwischen 2016 und 2020 gemeinsam Ideen für eine zukunftsfähige Entwicklung der Tideelbe entwickeln und diskutieren (<https://www.forum-tideelbe.de/>). Ziel des Forum Tideelbe ist es dabei, Maßnahmen zu identifizieren und zu priorisieren, die den Fluss dabei unterstützen, das Kräfteverhältnis von Flut- und Ebbstrom besser auszubalancieren. Durch die Rückgewinnung von ursprünglichem Raum für die Tideelbe kann sich die Energie der einströmenden Tide auf mehr Wasserfläche verteilen und den Lebens-, Natur- und Wirtschaftsraum Tideelbe langfristig stärken.

In einer Vorauswahl von 23 Maßnahmen wurden vom Forum Tideelbe zunächst fünf Maßnahmen identifiziert, die der Tideelbe wieder mehr Raum zurückgeben können und daher vertieft untersucht werden sollen (<https://www.forum-tideelbe.de/files/download/werkstattbericht-ag-vorauswahl-forumtideelbe-2017.pdf>). In der 2. Phase der Detailbetrachtung werden für die ausgewählten Maßnahmen Machbarkeitsstudien durchgeführt, in denen hydromorphologische, wasserwirtschaftliche, technische und naturschutzfachliche Gesichtspunkte sowie regionale Betroffenheiten untersucht werden.

Eine der ausgewählten und nun detailliert zu betrachteten Maßnahmen ist die Anbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe. Die Haseldorfer Marsch liegt nordöstlich der Elbe zwischen der Stadt Wedel, der Pinnau und dem Geestrand.

Die Machbarkeitsuntersuchung zur Haseldorfer Marsch umfasst die Flächen zwischen den Sommerdeichen und dem Hauptdeich am Elbvorland. Varianten für die Anbindung und für das Flächenlayout der Maßnahme diskutierte die Arbeitsgruppe Haseldorfer Marsch bereits im März 2018. Die AG konkretisierte diese Überlegungen im Rahmen ihrer Sitzung zu Beginn des Jahres 2019 auf Basis einer Studie von DHI WASY. Maßgabe dieser Studie war es, mit dem Maßnahmenzenario ein möglichst großes Tidevolumen bei gleichzeitiger Schaffung von ästuartypischen Lebensräumen zu erzielen.



Daraus wurde ein **Maximal-Szenario** einer Tideanbindung mit folgenden Merkmalen entwickelt:

#### Errichtung von Tide-Sperrwerken

Die Wiederanbindung der eingedeichten Flächen an die Tideelbe soll durch einen kontrollierten Anschluss über zwei Tide-Sperrwerke (in den Bereichen Dwarsloch in der Haseldorfer Nebenelbe und Bauernloch) erfolgen, die ausschließen würden, dass es zu erhöhten Wasserständen in der Haseldorfer Marsch kommt. Das bisherige Siel im Bereich des Haseldorfer Hafens wird weiterhin Bestand haben.

#### Priele und Polder

Es soll betrachtet werden, inwieweit neuer Flutraum durch die Aufweitung von Priele durch Uferabflachungen (mit Böschungsneigungen von 1:5) und durch die Herrichtung von Tide-Poldern geschaffen werden kann. Dazu müssten ausgewählte Flächen auf eine Sohlentiefe der Hauptpriele der Haseldorfer Binnenelbe bis -1,50 m NHN vertieft werden. Die Tide würde täglich über die aufgeweiteten Priele ein- und ausströmen. Die angeschlossenen kleinen Gräben könnten mit Sohlschwellen vor zu starker Entwässerung geschützt werden.

#### Initialbaggerungen außendeichs vor den Sperrwerken

Initialbaggerungen in der Haseldorfer Nebenelbe außendeichs bis zum Dwarsloch sowie im Bauernloch würden dazu beitragen, dass der Eintrag von Sedimenten in die Haseldorfer Marsch minimiert werden könnte.

#### Schutz der tiefer liegenden Flächen

Außerhalb des Naturschutzgebietes sind die Geländehöhen deutlich niedriger als im NSG. Hier befinden sich zahlreiche Ausgleichsflächen. Um die aktuelle Nutzung weiter zu ermöglichen und die festgelegten Wasserstände einzuhalten, wurden diese Flächen in der Maximal-Variante durch eine Verwallung und Rückschlagklappen in den Seitengräben vor Überflutung bei Hochwasser geschützt und die maximale Anstauhöhe auf +1,8 mNHN begrenzt.

Auf dieser Basis führte die Geschäftsstelle des Forum Tideelbe vertiefende Gespräche mit einzelnen Betroffenen vor Ort – u. a. mit den Bürgermeistern der Gemeinden Haseldorf, Haselau und Hetlingen, mit Landwirten und Naturschutzverbänden. Ebenso fand ein fachlicher Austausch mit der Kreisverwaltung in Pinneberg (Bereiche: Wasserwirtschaft, Naturschutz und Bodenschutz) statt. Der Kreis gab ebenso wie die Naturschutzverbände zu bedenken, dass die Abgrabungen der Polder und die Vertiefung der Priele als nicht genehmigungsfähig betrachtet werden könnten, da sie erhebliche Eingriffe in das Gewässersystem sowie in bestehende Naturschutzflächen bedeuten würden. Im Kontext dieser Gespräche sowie durch die Rückmeldungen der AG Haseldorf ergab sich, dass bei einer Maßnahmenumsetzung gegenüber dem ursprünglich betrachteten Szenario auch ein stärker an ökologischen Kriterien ausgerichtetes Maßnahmenlayout betrachtet werden sollte.

Diese **ökologisch optimierte Variante** wird durch folgende Merkmale beschrieben:

#### Errichtung von Tide-Sperrwerken

Die Errichtung von Tidesperrwerken ist wie bei der Maximal-Variante vorgesehen.



### Zeitweise höherer Schließwasserstand

Der Schließwasserstand wird im Winter höher geregelt, betrachtet wird hier ein Maximalwasserstand von +2,2 mNHN, so dass das Gebiet insgesamt feucht gehalten werden kann und sich zudem möglichst naturnahe Tideverhältnisse einstellen können. Eine gelegentliche Überflutung von Flächen ist aus naturschutzfachlicher Sicht im Winter wünschenswert. Im Sommer wird die Möglichkeit der Steuerung und Begrenzung der Wasserstände genutzt, damit die Bewirtschaftung der Flächen weiterhin möglich und der Wiesenvogelschutz sichergestellt ist. Dieser Aspekt ist in der weiteren Planung zu detaillieren.

### Verzicht auf Polder und Uferabflachungen

Auf die Herstellung von Poldern durch Abgrabungen wird im Rahmen der ökologisch optimierten Variante verzichtet werden. Die Uferabflachungen und Bodenbewegungen beschränken sich auf den Bereich der Durchstiche Randgraben-Haseldorfer Binnenelbe. Empfohlen wird zudem, die Sohle dort binnendeichs auf -1,50 mNHN einzutiefen, an die sich im weiteren Verlauf eine ansteigende Sohle mit geringem Gefälle anschließt.

### Initialbaggerungen außendeichs vor den Sperrwerken

Initialbaggerungen in der Haseldorfer Nebenelbe außendeichs bis zum Dwarsloch sowie im Bauernloch (gem. Angabe BAW 385.000 m<sup>3</sup>) tragen dazu bei, dass der Eintrag von Sedimenten in die Haseldorfer Marsch minimiert werden.

### Verwallung von Privatflächen

Weiterhin intensiv zu nutzende Privatflächen werden in diesem Maßnahmenlayout durch Verwallungen geschützt und Straßendämme auf einem Schutzniveau von +3,50 mNHN erhöht bzw. ertüchtigt werden.

Ziel der Machbarkeitsstudie ist es, auf der Grundlage vorliegender Informationen und unter Einbindung der Sichtweisen unterschiedlicher Interessengruppen, Behörden und Experten die Auswirkungen einer Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe zu beschreiben und zu bewerten. Die Untersuchung umfasst dabei sowohl die hydrologische Wirksamkeit, die technische Machbarkeit und die entstehenden Entwicklungsmöglichkeiten für Tidelebensräume als auch die verschiedenen möglichen Betroffenheiten von ökologischen Schutzgütern und menschlichen Nutzungen durch die beiden Varianten. Die Bearbeitungstiefe der Machbarkeitsanalyse beschränkt sich auf das für den Maßnahmenvergleich im Forum Tideelbe erforderliche Maß. Ihre Erarbeitung erfolgt auf der Grundlage vorhandener Daten und Studien und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Der Vergleich der verschiedenen Maßnahmen im Forum Tideelbe und entsprechend auch der Fokus dieser Studie sind auf die folgenden Kriterien gerichtet:

- **Hydrologische Wirksamkeit:** In welchem Maße hilft die Maßnahme, um die Tideasymmetrie maßgeblich zu reduzieren? Welchen Beitrag kann die Maßnahme leisten, um den stromaufwärts gerichteten Sedimenttransport in der Tideelbe zu reduzieren?
- **Ökologisches Potenzial:** Inwieweit kann sich die Maßnahme positiv auf Habitatgrößen, Habitatqualitäten, dem Schwebstofftransport oder den Gewässerzustand auswirken? Inwiefern kann die Maßnahme dazu beitragen, Tidelebensräume zu vergrößern und Lebensraumqualitäten in den Tidelebensräumen zu verbessern?



- **Realisierbarkeit:** Wie und unter welchen Voraussetzungen ist die Maßnahme technisch umsetzbar? Welche Risiken und Kosten sind damit verbunden?

Als zusätzliche Entscheidungsgrundlage für Politik und Verwaltungen spielt auch die Frage der Akzeptanz vor Ort eine maßgebliche Rolle. Das Ergebnis der Gespräche mit den involvierten Behörden, Interessengruppen und Experten vor Ort ist daher ebenfalls Teil dieser Studie. Folgende Aspekte wurden abgefragt:

- Ist die Maßnahme gesellschaftlich akzeptiert?
- Welche Aspekte sind aus Sicht der Betroffenen bei einer Umsetzung der Maßnahme relevant und daher vertiefend zu betrachten?

Der vorliegende Bericht zur Machbarkeitsstudie „Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe“ integriert die in drei Einzelgutachten erarbeiteten Ergebnisse zum Tideanschluss der Haseldorfer Marsch sowie die Zusammenfassung des den die Haseldorfer Marsch betreffenden Teils eines Gutachtens der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW 2020). Die Zusammenführung und Redaktion des gemeinsamen Textes erfolgte durch das Büro Planung & Moderation.

## 2. Lage und Gebietsbeschreibung

Der Untersuchungsraum der Haseldorfer Marsch liegt auf Höhe des Elbekilometers 653 nördlich der Elbe hinter der Deichlinie des Hauptdeichs der Haseldorfer Binnenelbe, die über das Dwarsoch in die Elbe mündet. (s. Abb. 1). Die Haseldorfer Marsch ist die kleinste der holsteinischen Elbmarschen und wurde bereits 1248 erwähnt, als die Allerkindeflut Teile des damaligen Deichs zerstörte. Im Laufe der Geschichte wurde die Marsch immer wieder überflutet. Zuletzt verursachten im Jahr 1976 mehrere Dammbüche bei Hetlingen eine Überflutung der gesamten Marsch.

Im Rahmen von Hochwasserschutzmaßnahmen wurde von 1975 bis 1978 der jetzige Landeschutzdeich errichtet, welcher die Haseldorfer Marsch dem ständigen Tideinfluss entzog. Die betrachtete Fläche ist seither zwischen Sommerdeichen und Hauptdeichlinie eingegrenzt. Die verbliebenen Gewässer wurden zu Stillgewässern, wodurch die an den Gezeitenwechsel angepasste Vegetation verschwand. Gegenwärtig ist die Haseldorfer Binnenelbe (in der Haseldorfer Marsch) durch mehrere Wehre aufgestaut. Neben dem zum Stillgewässer gewordenen Arm der Binnenelbe ist das Gebiet von vielen weiteren kleinen Prielen und Gräben durchzogen. Der Untersuchungsraum nimmt den Abfluss der im Hinterland befindlichen landwirtschaftlichen Flächen auf. Das Sieil im Bereich des Haseldorfer Sportsboothafens bildet derzeit die einzige Öffnung der Marsch zur Elbe.

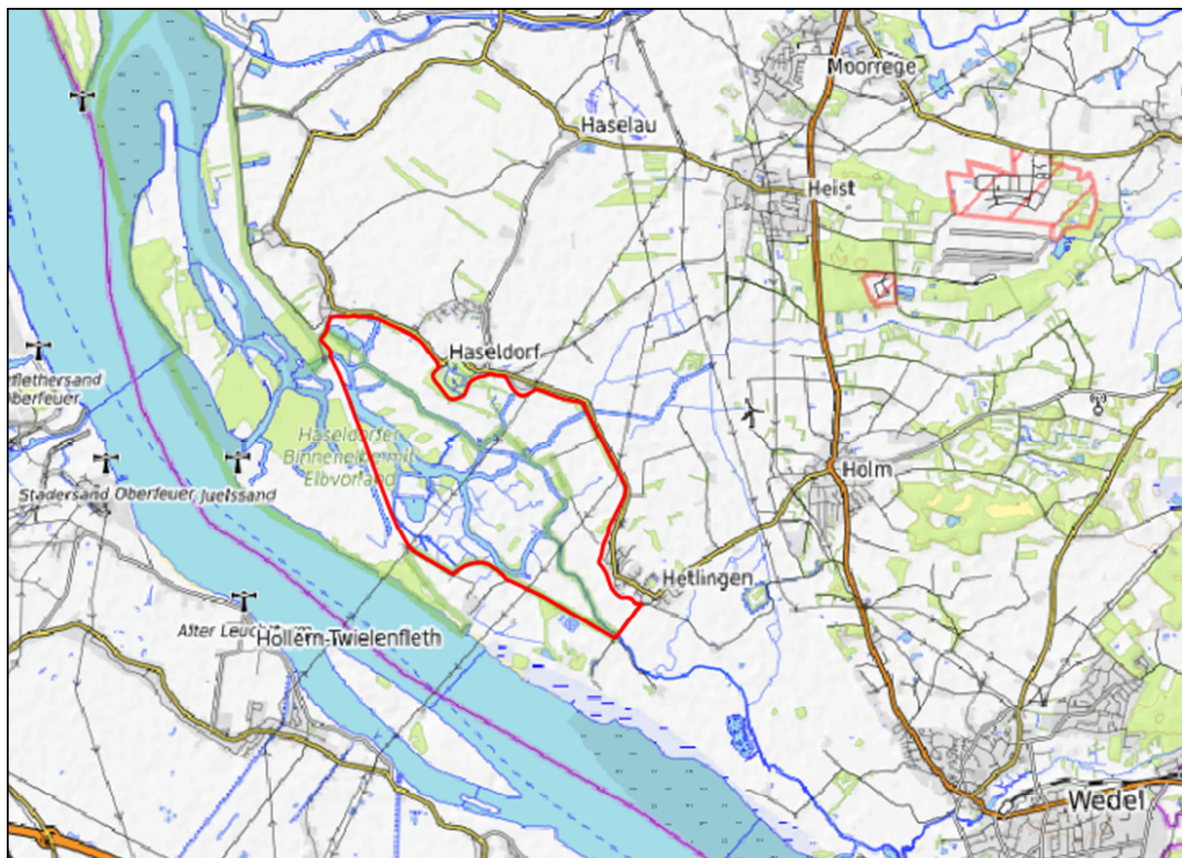


Abb. 1: Lage des Untersuchungsraums

Kartengrundlage: OpenTopoMap, ohne Maßstab



Seit 1984 ist ein Großteil der Marsch Teil des Naturschutzgebietes „Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland“, einem der größten Naturschutzgebiete Schleswig-Holsteins. Um die verbleibende Artenvielfalt zu erhalten, wurde der Wasserstand mithilfe von Staueinrichtungen wieder erhöht. Der Bereich des Untersuchungsgebietes, welcher zum Naturschutzgebiet gehört, ist ebenfalls Teil des FFH-Gebietes „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ und der gesamte betrachtete Raum ist Teil des Vogelschutzgebietes „Unterelbe bei Wedel“.

Die Flächen der Marsch innerhalb des Naturschutzgebietes sind geprägt von Auwäldern und Komplexen aus Schilf- und Rohrglanzgras-Röhrichten sowie ausgedehnten Feuchtgrünlandbereichen. Die Flächen in der Umgebung werden als Grünland intensiv oder extensiv genutzt und unterliegen größtenteils als Ausgleichsflächen Naturschutzauflagen bezüglich Bewirtschaftung und Wasserständen. Dort, wo der Schleusenwetter in den Randgraben fließt, befindet sich der Obstgarten Haseldorf, eine der größten öffentlich zugänglichen Obstsortensammlungen in Deutschland. Er wurde 1986 auf einer 2 ha großen Fläche der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein angelegt (HERRMANN & HERRMANN 2020).

### 3. Bestandsbeschreibung

#### 3.1 Wasserwirtschaft

Die wasserwirtschaftlichen und hydrologischen Zusammenhänge in der Haseldorfer Marsch sind komplex und in den letzten Jahrzehnten bspw. durch die Eindeichung erheblich verändert worden. Für die Ermittlung der Wirkzusammenhänge und Auswirkungen der betrachteten Maßnahme zum Tideanschluss der Haseldorfer Marsch sind die Charakterisierung des wasserwirtschaftlichen Systems sowie ein Verständnis der Wirkzusammenhänge essentiell. In diesem Kapitel werden daher als Grundlage für die Ermittlung der Auswirkungen und der daraus resultierenden technischen Machbarkeit, die für die betrachtete Maßnahme relevanten hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Charakteristiken erläutert.

##### 3.1.1 Wasserwirtschaftliche Historie

Die Umgebung der Haseldorfer Marsch wurde um 1000 n. Chr. erstmals besiedelt und im Laufe des 12. Jahrhunderts eingedeicht (HERRMANN und HERRMANN 2020, NABU u. ZV Südholstein 2020).

Die jetzige zweite Deichlinie des Hetlinger Deichs wurde im Jahr 1715 erweitert (NABU u. ZV Südholstein 2020). In den Jahren 1975 bis 1978 wurde die Haseldorfer Marsch durch die jetzt bestehende Deichlinie aus Hochwasserschutzgründen abgedeicht (NABU u. ZV Südholstein 2020). Hierdurch haben sich im Zwischendeichbereich fast strömungsfreie Zonen entwickelt.



Abb. 2: Die Haseldorfer Marsch, Ausschnitt aus der "Landcarte des Fürstenthumb Stormarn" von Johannes Mejer (\* 1606 Husum; † 1674 Husum) aus dem Jahr 1650





Die verschiedenen Deichlinien waren im Laufe der Zeit drei Fluten in zerstörerischem Ausmaß ausgesetzt (HERRMANN und HERRMANN 2020):

- 1248 zerstörte die Allerkindleinsflut Teile des ersten Deichrings.
- 1751 überflutete eine weitere Sturmflut das Dorf Bishorst.
- 1976 während des Baus der jetzigen ersten Deichlinie kam es aufgrund des Trichtereffekts durch den nicht fertiggestellten Deich während eines Orkantiefs und zusätzlicher Springtide in der zweiten Deichlinie zum Bruch.

### 3.1.2 Topografie

Anlage 1.1 zeigt das erstellte Bestandsgeländemodell mit Beschriftungen der charakteristischen Höhen in und um das Untersuchungsgebiet. Die Haseldorfer Marsch kann hinsichtlich der Geländetopographie in zwei Bereiche unterteilt werden. Nordöstlich des Randgrabens liegen die Geländehöhen zwischen +1,2 bis +3,6 mNHN. Südwestlich des Randgrabens verläuft eine Verwallung, an welche ein höherer Bereich mit Geländehöhen von etwa +1,9 bis +4,1 mNHN anschließt.

Die Haseldorfer Marsch ist durch die erste Deichlinie im Südwesten mit einer Ausbauhöhe von etwa +8,3 mNHN sowie durch die zweite Deichlinie im Nordosten mit einer Ausbauhöhe von etwa +6,0 mNHN umschlossen.

Im Nordwesten ist das Projektgebiet durch die Hafenstraße begrenzt. Nach digitalem Geländemodell befindet sich die Straße in etwa auf einer Höhe von +2,0 bis +2,4 mNHN. Im Übergang zur südöstlich gelegenen Wedeler Marsch befindet sich ein Straßendamm mit einer Kronenhöhe von etwa +2,0 bis +4,0 mNHN. Außerhalb des Untersuchungsgebietes, jedoch noch innerhalb der Deichgrenzen befindet sich das Klärwerk Hetlingen, welches mit etwa +5,0 mNHN Geländehöhe auf einem deutlich höheren Niveau liegt als das übrige Gebiet (siehe Abb. 3). Es ist zudem mit einem Objektschutzwall mit einer Mindesthöhe von +6,0 mNHN umschlossen.

Für die Sohliefen der Haseldorfer Binnenelbe, des Randgrabens sowie der Priele und Gräben in der Haseldorfer Marsch liegen keine aktuellen Sohliefenmessungen vor. Längsprofilmessungen vor 1999 lassen nach DHI WASY (2019a) auf eine mittlere Sohliefe von etwa -0,3 mNHN schließen. Die Ufer im Untersuchungsgebiet sind verhältnismäßig steil (siehe Abb. 4 und Abb. 5). In den letzten Jahrzehnten wurden nach Aussage der Anlieger häufige Uferabbrüche insbesondere im Bereich des Randgrabens beobachtet.

Im Zuge der Machbarkeitsstudie war eine weitere Datenerhebung aufgrund naturschutzrechtlich bedingter Betretungseinschränkungen nicht möglich. Im Fall einer weitergehenden Betrachtung des Tideanschlusses der Haseldorfer Marsch sollten Sohliefen ermittelt werden.



Abb. 3: Geländeschnitt Detail Kläranlage



Abb. 4: Ufer am Randgraben



Abb. 5: Ufer und Brückenrest am Randgraben

### 3.1.3 Hydrologische und hydraulische Situation

#### 3.1.3.1 Gewässersystem

Die Haseldorfer Marsch ist dem Sieverband (SV) Hetlingen zuzuordnen und umfasst insgesamt ein Einzugsgebiet (EZG) von 3.622 ha (siehe Abb. 6). Die Holmau<sup>1</sup> ist der einzige Oberflächenzufluss der Haseldorfer Marsch. Die Holmau entspringt nordöstlich von Holm und verläuft in westlicher Richtung bis zur zweiten Deichlinie zwischen Haseldorf und Hetlingen. In die Holmau münden eine Vielzahl an Gräben und Bächen, die das Marschland entwässern. Zwischen Haseldorf und Hetlingen wird das gesamte EZG über den Schleusenritt und das Deichsiel Hetlingen in die Haseldorfer Marsch entwässert.

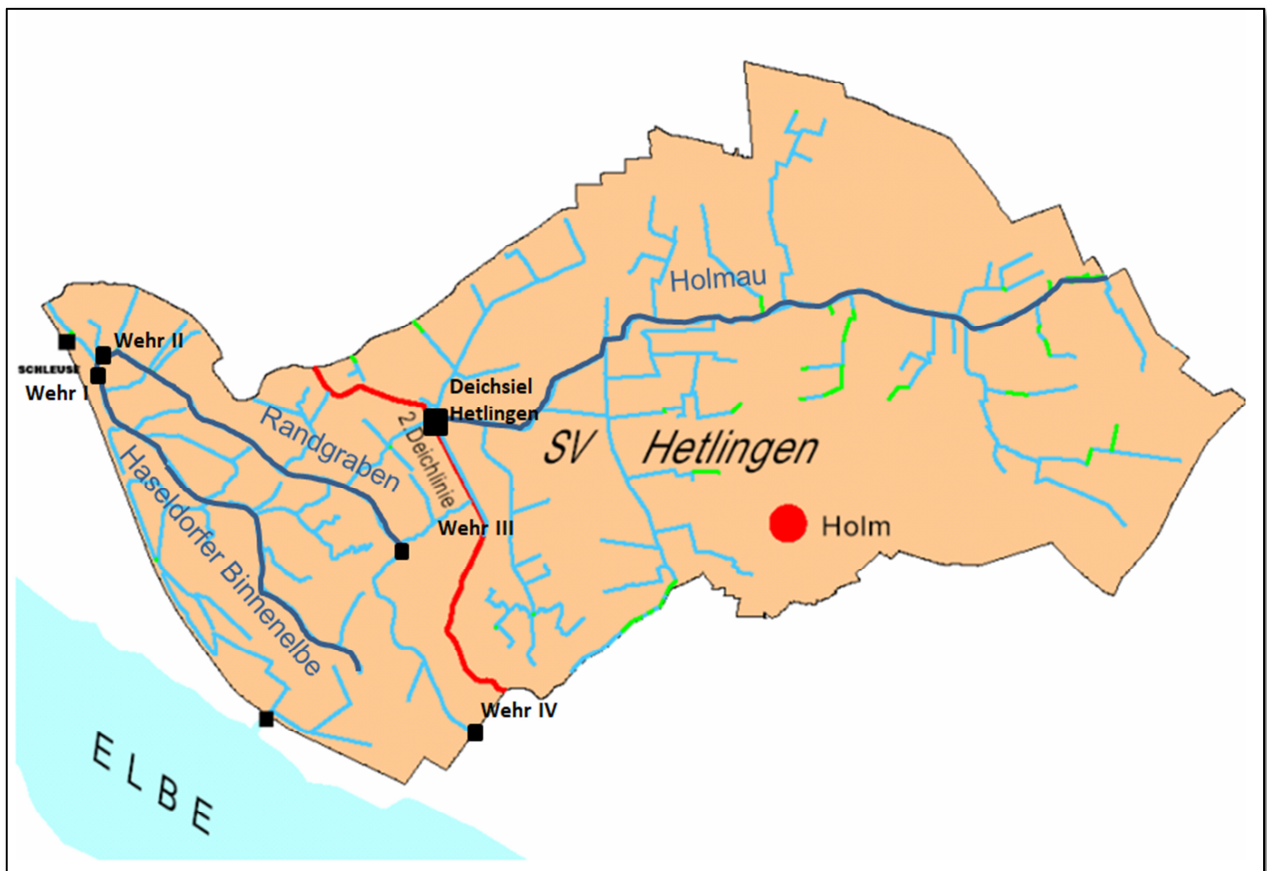


Abb. 6: Verbandsgebiet des Sieverbandes Hetlingen; Entspricht dem Einzugsgebiet der Binnenentwässerung der Haseldorfer Marsch (Quelle: AG Hochwasserschutz 2002)

Die Binnenentwässerung der Holmau und deren Zuflüsse erfolgt somit über ein in der zweiten Deichlinie liegendes Siel in den 2. Kleiritt und den unterhalb gelegenen Randgraben in der Haseldorfer Marsch. Das Siel ist dauerhaft geöffnet und wird nur im Falle von Einstau im Zwischendeichbereich, und somit erhöhten Wasserständen in der Haseldorfer Marsch, geschlossen (AG Hochwasser 2007). In trockenen Perioden fließt aufgrund des hydraulischen Gefälles (hohe Wasserstände Haseldorfer Marsch, niedrige Wasserstände Holmau) bei geöffnetem Siel auch

<sup>1</sup> Die Holmau wird streckenweise auch als Schleusenritt, Lanner Kuhlenfleet oder Kleiritt bezeichnet.



Wasser aus der Haseldorfer Marsch in die Holmau. Die Bewässerung der landwirtschaftlichen Obstbauflächen erfolgt u. a. über die Holmau. Die Entwässerung des Randgrabens in die Elbe erfolgt über das Wehr II sowie das angeschlossene Siel am Haseldorfer Hafen. Im Nahbereich des Deichsiels bis zum Wehr I und Wehr II sind die Ufer aufgrund der hohen Belastung durch wechselnde Wasserstände mit Wasserbausteinen massiv befestigt. Die Entwässerung erfolgt im gesamten Verlauf im Freigefälle.

Der etwa 3,3 km oberhalb des Deichsiels gelegene Pegel Holm/Aue (ID: 114373) zeigt lediglich geringe Abflüsse von  $MQ = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $MHQ = 1,08 \text{ m}^3/\text{s}$  bei einem Einzugsgebiet von  $2,79 \text{ km}^2$ . Da bis zur Mündung in die Haseldorfer Marsch Wasserentnahmen durch Landwirtschaft erfolgen, sind die Oberwasserzuflüsse der Haseldorfer Marsch i. d. R. vernachlässigbar klein. Bei größeren Hochwasserereignissen aus Starkregen und lang anhaltenden Niederschlägen wird die Haseldorfer Marsch jedoch aufgrund der großen Wasserfläche als Retentionsvolumen genutzt.

2002 haben Starkregenereignisse zu Entwässerungsproblemen in der Haseldorfer Marsch geführt (AG Hochwasserschutz 2007). Die AG Hochwasserschutz entwickelte Maßnahmen zur Entlastung bei Starkregenereignissen, diese wurden aber aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Verhältnismäßigkeit nicht verfolgt. U. a. wurde jedoch darauf hingewiesen, dass eine entsprechende Vorabsenkung der Wasserstände am Wehr II zur Verbesserung der Abflusssituation bei Binnenhochwasser führen würde. Eine praktizierte Entlastungsmöglichkeit ist am Wehr IV Richtung Wedeler Marsch vorhanden (AG Hochwasserschutz 2007).

Neben dem Randgraben war die Haseldorfer Binnenelbe der zweite Hauptpriel in der Haseldorfer Marsch. Die Haseldorfer Binnenelbe ist derzeit jedoch vom Fließgeschehen abgedämmt und hat Stillgewässercharakter. Die Haseldorfer Binnenelbe wird ausschließlich aus Niederschlägen in der Haseldorfer Marsch gespeist. Es mündet kein Gewässer in ihren Verlauf und sie kann durch die dauerhafte Stauhaltung quasi als stehendes Gewässer eingestuft werden. Die Entwässerung kann über Wehr I erfolgen, wird aufgrund des Wasserbedarfs der umliegenden Sukzessionsflächen allerdings aufgestaut. Das Gewässersystem der Haseldorfer Marsch ist durch die vorhandenen Bauwerke stark reguliert.

### 3.1.3.2 Steuerung der Binnenwasserstände

Die Steuerung der Wasserstände in der Haseldorfer Marsch erfolgt über vier Wehre und das Deichsiel am Haseldorfer Hafen. Die Weisungsbefugnis liegt dabei beim Landesamt für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH), welches die Regelungen auf den Gewässer- und Landschaftsverband (GuLV) Pinneberg übertragen hat. Die Steuerung erfolgt manuell durch Sielwärter vor Ort. Abb. 7 zeigt eine Übersicht der unterschiedlichen Steuerungshöhen.

Nach der AG Hochwasser (2007) wurden zwischen dem Deichsiel am Haseldorfer Hafen und Wehr I sowie Wehr II Wasserstände von  $+0,20 \text{ mNHN}$  im Winter sowie zwischen  $+0,80$  und  $+1,00 \text{ mNHN}$  im Sommer gesteuert (siehe Abb. 7 roter Bereich). Die derzeitige Steuerung nach Rücksprache mit den Sielwärttern sieht jedoch im Winter den Einlass der Tide bis zu den beiden Wehren und so, dass die Flächen nicht überflutet werden, vor. Im Sommer erfolgt die Steuerung nach den Bedürfnissen des Verbands. Es wird somit zur Bewässerung der Flächen nördlich des Randgrabens die Tide zu Teilen eingelassen, sodass maximal  $1,3 \text{ mNHN}$  erreicht werden. Je



nach Wetterlage erfolgt zudem eine Absenkung der Wasserstände zur Sicherstellung der Entwässerung im Binnen- und Zwischendeichbereich. Des Weiteren finden Spülvorgänge zur Unterhaltung des Haseldorfer Hafen statt.

Wehr I befindet sich am unterwasserseitigen Ende des Naturschutzgebietes. Ziel ist es, im NSG einen Aufstau von bis zu +2,00 mNHN im Winter zu erreichen, um möglichst feuchte Flächen im Sommer zu erhalten (siehe Abb. 7 grüner Bereich). Es werden jedoch häufig Wasserstände von +1,80 mNHN nicht überschritten. Nach Angabe des Elbmarschenhauses werden an Wehr I im Sommer Wasserstände bis +1,7 mNHN eingestellt, um die Bewirtschaftung der Flächen zu ermöglichen. Allerdings werden in der Regel lediglich 1,5 m erreicht.

Der Einstau im Randgraben zwischen Wehr II und Wehr III (siehe Abb. 7 oranger Bereich) dient der Bewässerung der landwirtschaftlichen Flächen vorwiegend in den Sommermonaten. Nach der AG Hochwasser (2007) ist die Stauhöhe auf +0,7 bis +1,0 mNHN festgelegt, wohingegen der GuLV die Steuerung des Wehres II auf etwa +1,3 mNHN angibt. Der Zufluss zu diesem Gebiet ergibt sich aus der Holmau über das Siel im Hetlinger Deich. An Wehr II stellt sich die Steuerung so dar, dass zu Teilen ebenfalls die Tide zur Bewässerung über das Wehr eingelassen wird, sodass maximal ein Wasserstand von +1,3 mNHN erreicht wird. Insbesondere in den Sommermonaten wird also zur Bewässerung der landwirtschaftlichen Flächen die Tide zur Erhöhung des Wasserstandes eingelassen. Im Winter sieht die Steuerung eine Absenkung des Stauziels auf etwa +0,20 mNHN vor.

Die Wasserstände zwischen Wehr III und Wehr IV (siehe Abb. 7 violetter Bereich) müssen gemäß Planfeststellungsbeschluss der Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) Nord von 31. Juli 1999 zwischen +1,0 und +1,5 mNHN, als Ausgleichsmaßnahme zur Elbvertiefung, gehalten werden (AG Hochwasser 2007). Die Regelung des Wehr III erfolgt auf einer Höhe von etwa +1,5 mNHN im Sommer. Im Winter kann eine Absenkung auf bis zu +1,0 mNHN erfolgen. Über das Wehr IV ist eine Verbindung in das angrenzende Gebiet des Wasser- und Bodenverbands (WBV) Wedeler Außendeich vorhanden, welche im Hochwasserfall oder bei Ausfall der Entwässerungsbauwerke (Sperrwerke und Siele in der Wedeler und Haseldorfer Marsch) die Entwässerung beider Gebiete sicherstellt (Prantke 2020; AG Hochwasser 2007). Des Weiteren befindet sich in diesem Gebiet die Einleitstelle E1 „Haseldorfer Binnenelbe“ des Klärwerks Hetlingen, an der Wasser aus der Grundwasserabsenkung mit einer maximalen Leistung von 250 l/s (Angabe Klärwerk Hetlingen) eingeleitet werden kann.

Nach Angabe des Kreises Pinneberg ist aufgrund des baulichen Zustands von Wehr IV eine Steuerung des Abflusses sowie ein Einstau auf +2,0 mNHN nicht möglich. Während der Erstellung der Machbarkeitsstudie wurden Sanierungsarbeiten am Wedeler Sperrwerk durchgeführt, was eine dauerhafte Öffnung des Wehres IV zur Entwässerung der Wedeler Marsch über die Haseldorfer Marsch erforderte. Nach Abschluss der Baumaßnahmen ist nach Aussage des GuLV die regelmäßige Öffnung der Wehre III und IV zum Spülen Richtung Hetlingen geplant. Nach Aussage des Kreises Pinneberg ist der Wasserstand im Bereich zwischen Wehr II und Wehr IV in der Praxis deutlich niedriger als +1,4 mNHN, wodurch die aufgrund der Ausgleichsmaßnahme nötige Vernässung nicht erreicht wird (Prantke 2020).

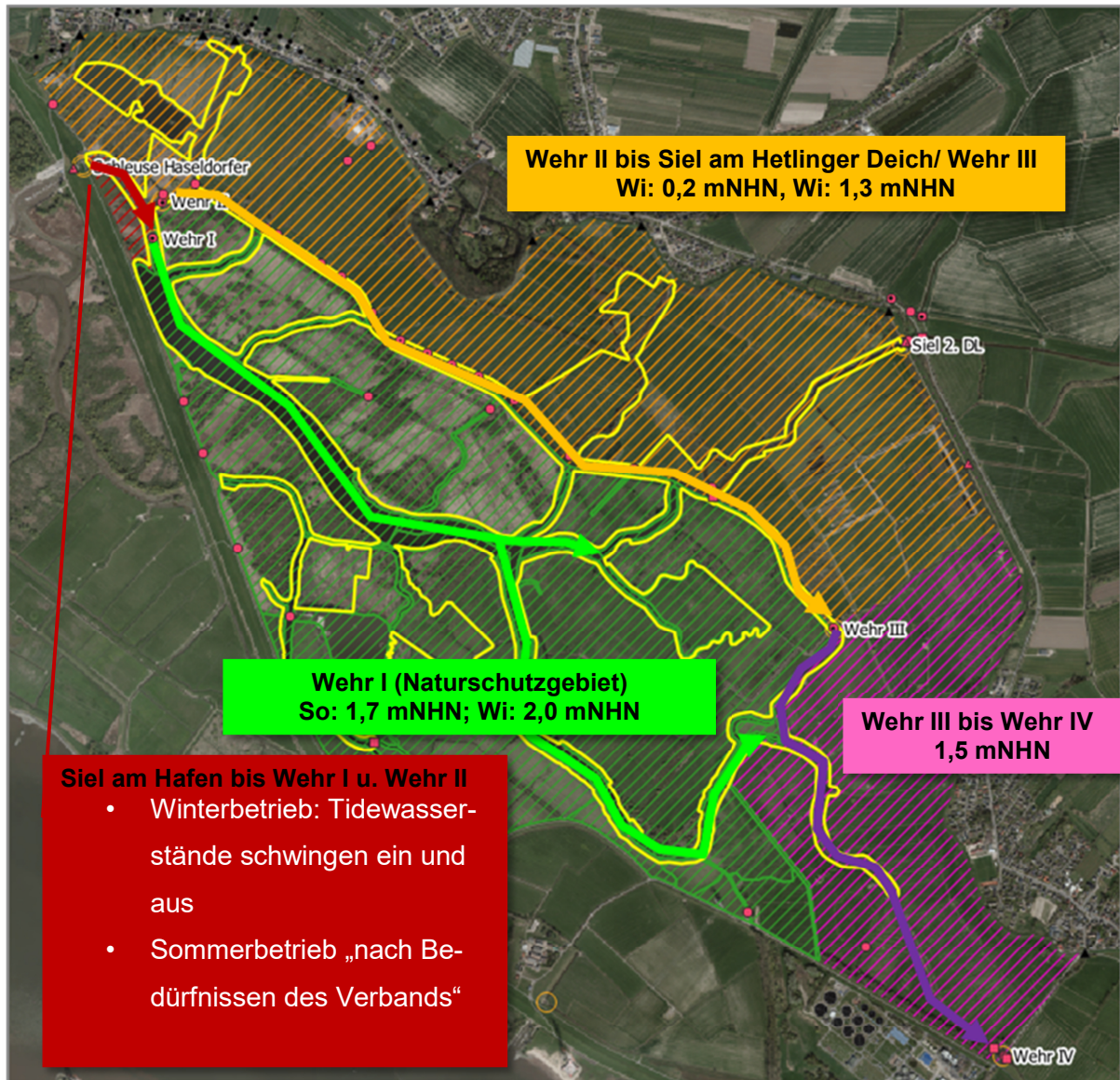


Abb. 7: Bereiche der gesteuerten Wasserstände in der Haseldorfer Marsch

Tab. 1: Betriebsstauhöhen der baulichen Anlagen in der Haseldorfer Marsch aus AG Hochwasser 2007

Bauliche Anlage	Betriebshöhen (AG Hochwasser 2007)			Betriebs- höhe GuLV/LKN
	Winter	Sommer		
		min	max	
Deichsiel Landesschutzdeich	+ 0,20	+0,80	+1,00	variiert
Wehr I	+ 2,00*		+1,70*	
Wehr II	+ 0,20	+0,80	+1,00	1,3
Wehr III	+ 1,00	+1,40	+1,50	1,5
Wehr IV	+ 1,00	+1,40	+1,50	
Deichsiel 2. DL	+ 0,20	+0,80	+1,00	

\* Angabe Elbmarschenhaus

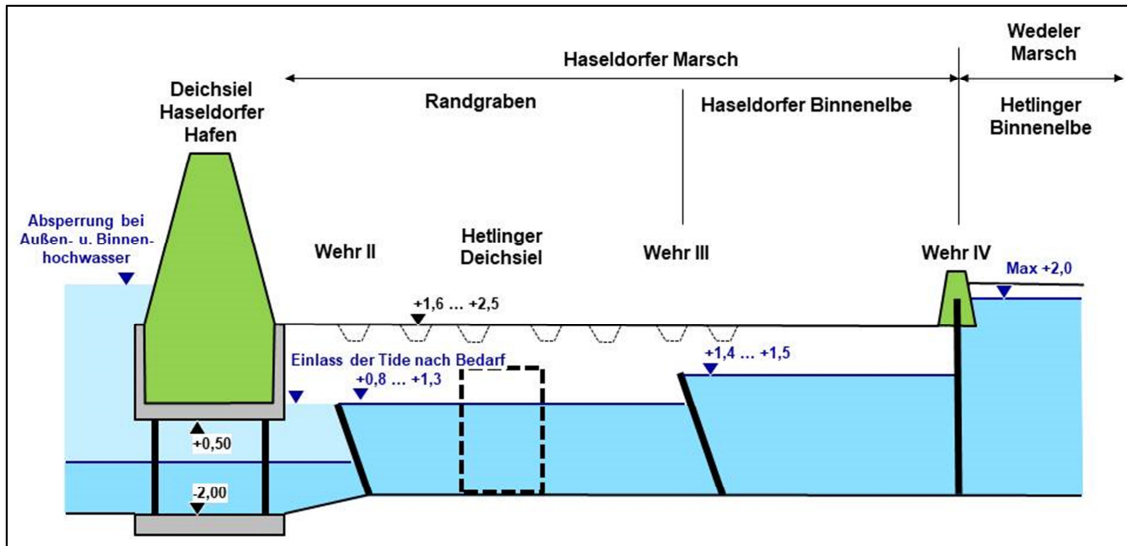


Abb. 8: Schematische Darstellung der gesteuerten Wasserstände im Verlauf des Randgrabens bis zum Binnenanschluss am Hetlinger Deichsiegel sowie zur Wedeler Marsch im Sommer

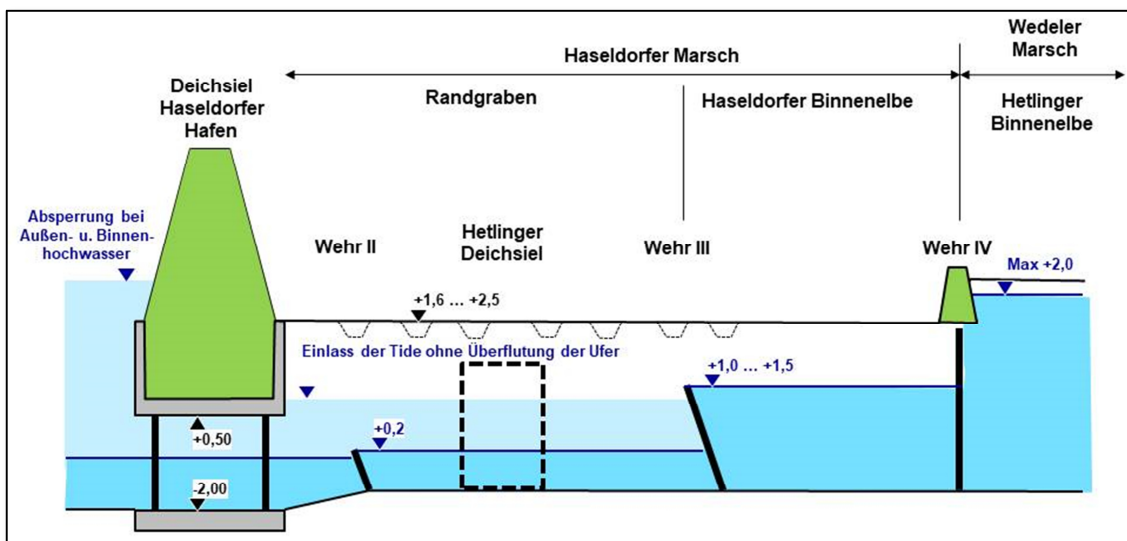


Abb. 9: Schematische Darstellung der gesteuerten Wasserstände im Verlauf des Randgrabens bis zum Binnenanschluss am Hetlinger Deichsiegel sowie zur Wedeler Marsch im Winter

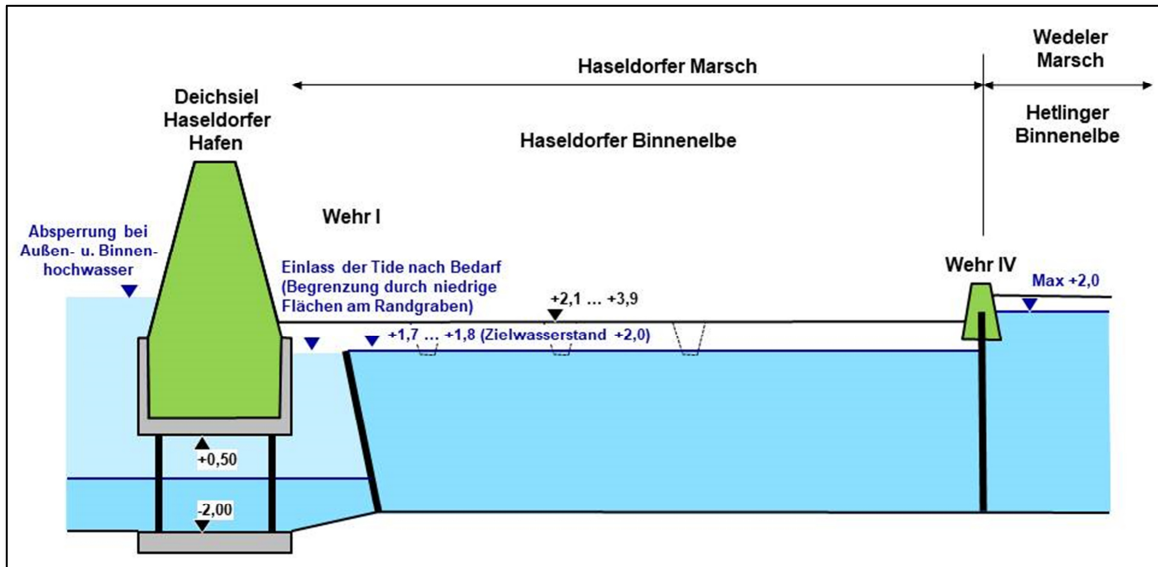


Abb. 10: Schematische Darstellung der gesteuerten Wasserstände im NSG

### 3.1.3.3 Hydrodynamisches System der Tideelbe

Die Ermittlung der Tidekennwerte erfolgte im Zuge von Voruntersuchungen mittels einer numerischen Modells und ist in Abb. 11 dargestellt (DHI WASY 2019). Aus dem bestehenden Elbemo- dell ohne Anschluss der Haseldorfer Marsch können nach DHI WASY (2019) die hydrodynamischen Kennwerte wie folgt ermittelt werden: 660 m<sup>3</sup>/s fließen bei Flutstrom über den westlichen Bereich der Haseldorfer Binnenelbe in Richtung Haseldorfer Marsch. 250 m<sup>3</sup>/s fließen über das Dwarssloch, den südlichen Zufluss, in Richtung Haseldorfer Marsch. Bei Ebbstrom vergleichmä- ßigt sich der Abfluss zu 480 m<sup>3</sup>/s resp. 300 m<sup>3</sup>/s für die Haseldorfer Binnenelbe resp. Dwarssloch.

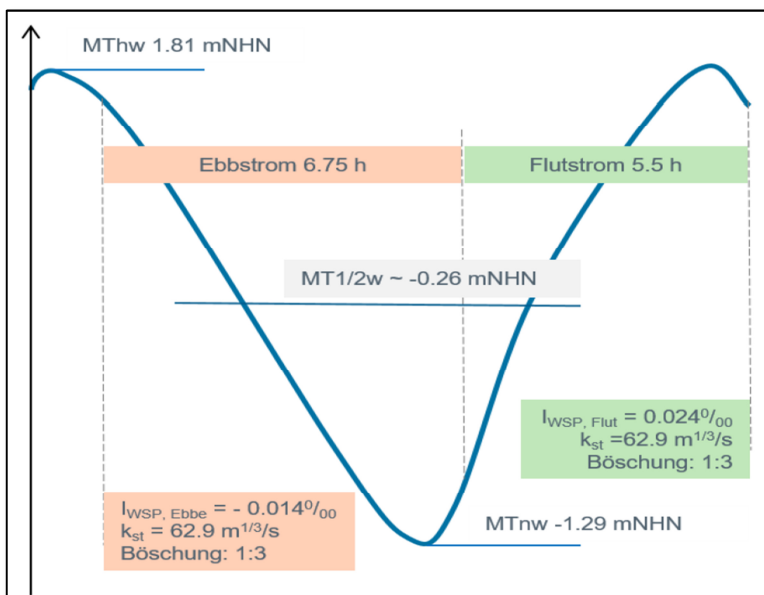


Abb. 11: Schematische Darstellung der Tidekennwerte des Pegels Hetlingen (DHI WASY 2019)





Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurde eine statistische Analyse des Pegels Hetlingen in der Elbe durchgeführt. Das Ziel war die Bestimmung von Überschreitungshäufigkeiten bestimmter Tidehochwasser als Grundlage der Einschätzung der Auswirkungen. Die gesamte Analyse kann HPA (2020) entnommen werden. Im Folgenden werden die für die Bewertung relevanten Daten zusammengefasst dargestellt.

Die statistische Analyse des Pegels Hetlingen in der Elbe der letzten 30 Jahre ergab, dass das Mittlere Tidehochwasser (MThw) von +1,81 mNHN aus den letzten 10 Jahren ermittelt wurde (HPA 2020). Im Zuge der Ermittlung von Häufigkeiten und Überstaudauern wurde die gesamte Zeitreihe des Pegels genutzt. Für die statistische Analyse wurden das Sommerhalbjahr sowie das Winterhalbjahr wie folgt anhand biologischer Randbedingungen festgelegt:

- Sommerhalbjahr: 16.04. bis 15.10.
- Winterhalbjahr: 16.10. bis 15.04.

Ein Wasserstand von +1,81 mNHN wird im Sommerhalbjahr bei 45,0 % bzw. im Winterhalbjahr 49,5 % der Tiden überschritten (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Überschreitungshäufigkeit verschiedener Tidehochwasserstände

1999 - 2019	Thw > +1,5 mNHN	Thw > +1,7 mNHN	Thw > MThw	Thw > +2,00 mNHN	Thw > +2,20 mNHN
Ganzjährig	81,0 %	61,2 %	47,3 %	26,1 %	13,1 %
Sommerhalbjahr	84,5 %	61,8 %	45,0 %	20,9 %	8,3 %
Winterhalbjahr	77,6 %	60,9 %	49,5 %	31,3 %	17,9 %

Demnach würde das MThw = +1,81 mNHN statistisch etwa täglich überschritten (ca. jede 2. Flut; einmal täglich). Ein Wasserstand von +2,00 mNHN wird in der Elbe bei Hetlingen lediglich in 26,1 % der Tiden (etwa jede 4. Flut) erreicht.

Die Häufigkeiten unterscheiden sich bei steigendem Bezugswasserstand zwischen dem Sommer- und Winterhalbjahr verstärkt. Ein Wasserstand von +2,20 mNHN wird im ganzen Jahr etwa bei 13 % der Tiden überschritten, wobei dieser Wasserstand im Winter doppelt so häufig wie im Sommer erreicht wird.

Des Weiteren ist die Dauer der Überschreitung der Wasserstände zur Einschätzung von Verlässungen von Interesse. In Abb. 12 sind die Überschreitungsdauern von Tidehochwasserständen größer als MThw sowie +2,00 mNHN dargestellt (HPA 2020). Die Auswertung der Überschreitungsdauer eines Wasserstands von +1,81 mNHN zeigt:

- MThw wird zu weniger als 5 % länger als 225 Minuten überschritten.
- Etwa ein Drittel aller Tiden, die MThw überschreiten, dauern zwischen 45 und 180 Minuten an.
- MThw wird zu weniger als 5 % kürzer als 45 Minuten überschritten.

Die Auswertung der Überschreitungsdauer eines Wasserstands von +2,00 mNHN zeigt:

- Ein Wasserstand von +2,00 mNHN wird zu weniger als 5 % länger als 195 Minuten überschritten.
- Am häufigsten (etwa ein Drittel der Tiden > 2,00 MNHN) dauert die Überschreitung des Wasserstands von 2,00 mNHN 45 bis 120 Minuten an
- +2,00 MNHN wird zu weniger als 4 % kürzer als 45 Minuten überschritten.

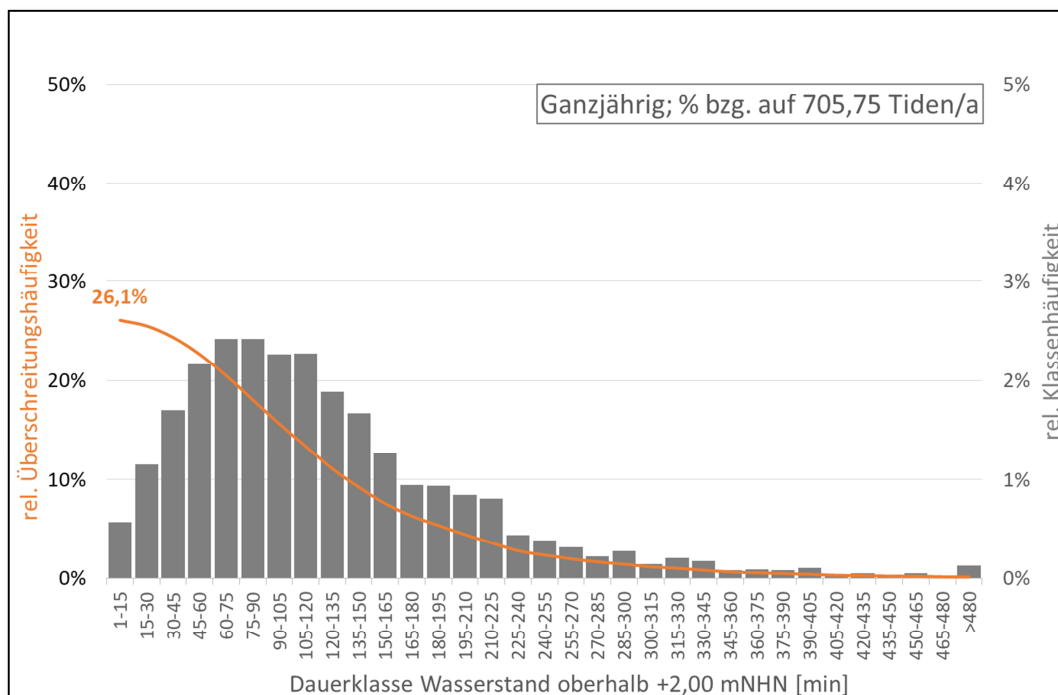
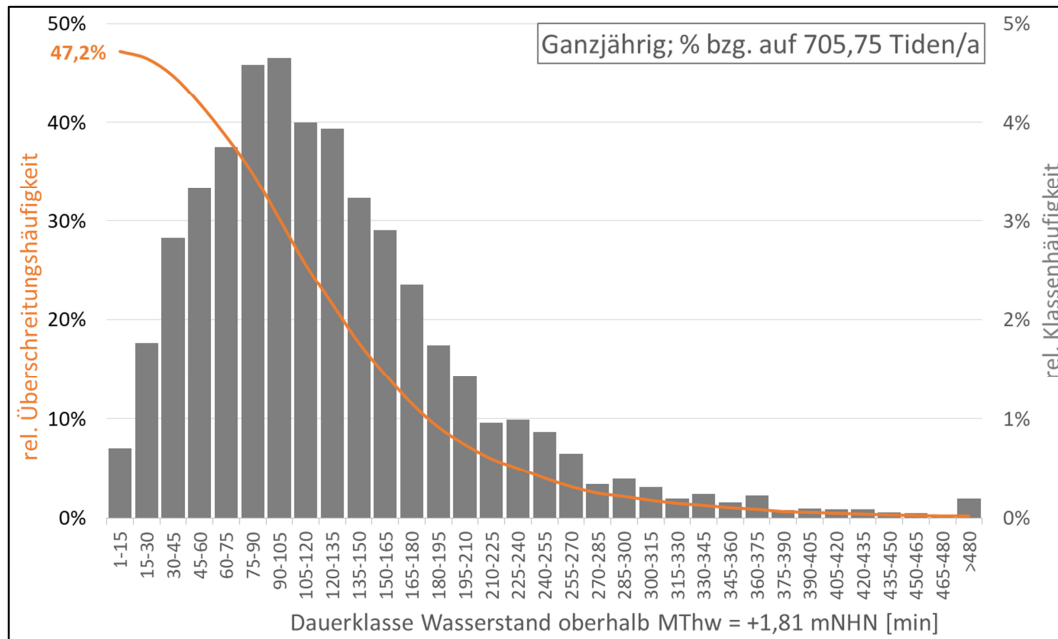


Abb. 12: Histogramm der Überschreitungsdauern der Tidehochwasser > MThw (oben) und Tidehochwasser > 2,00 mNHN (HPA 2020)

### 3.1.3.4 Grundwasserverhältnisse

Im Untersuchungsgebiet befinden sich drei Grundwasserleiter:

- Stauwasserleiter,
- oberer Grundwasserleiter und
- der untere Grundwasserleiter.

Es wurden 3 Grundwassergleichenpläne des oberen Grundwasserleiters aus 3 Stichtagsmessungen der Jahre 1988; 1989 und 1994 vom LLUR bereitgestellt (siehe Abb. 13 bis Abb. 15). Dieser befindet sich unterhalb der bindigen Schichten. Das hydraulische Gefälle des Grundwassers ist von der Elbe in Richtung Binnenland gerichtet. Das Druckpotential des ersten Grundwasserleiters liegt im Bereich der Haseldorfer Marsch mit  $-1,0$  bis  $+0,5$  mNHN unter dem anstehenden Wasserstand der Oberflächengewässer bzw. den Stauhöhen in der Haseldorfer Marsch. Dies kann weitestgehend anhand der vorliegenden Bohrprofile bestätigt werden.

Die Bohrprofile (siehe Kap. 3.1.5) zeigen zudem einen unteren, gespannten Grundwasserleiter in Bohrtiefen von  $-13,0$  bis  $-28,8$  mNHN. Das Grundwasser ist nach Auskunft des Kreises und des UWB eisen- und ammoniumhaltig. Das Grundwassergefälle wird durch die Grundwasserentnahme des Wasserwerkes Haseldorfer Marsch (außerhalb des Untersuchungsgebietes) beeinflusst. Aufgrund der Grundwasserentnahme sinkt das Grundwasserdruckpotential in Richtung Wasserwerk.

Aufgrund der undurchlässigen Bodenschichten ist zudem ein Stauwasserleiter vorhanden, welcher vorwiegend aus Niederschlag gespeist wird. Er wird im Bereich des Klärwerks Hetlingen bauwerksbedingt abgesenkt.

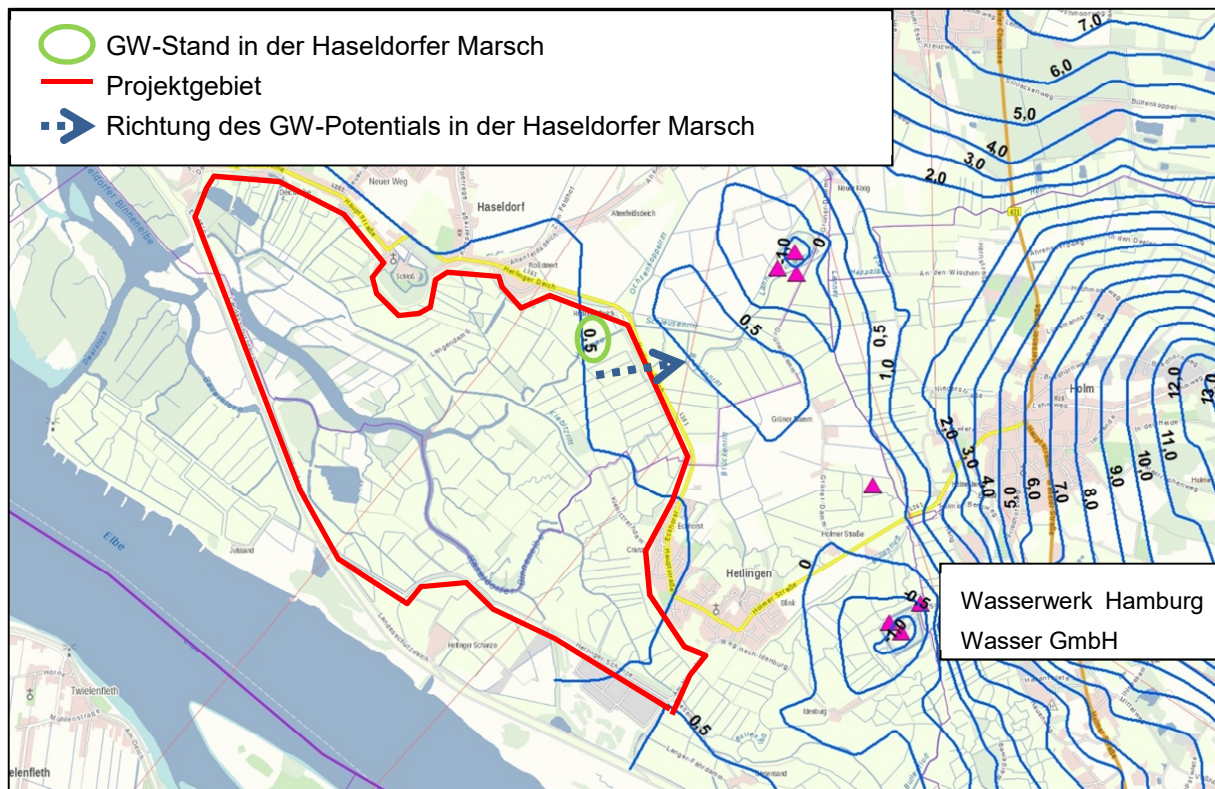


Abb. 13: Grundwassergleichenplan des oberen Grundwasserleiters aus 1988 (Quelle: LLUR; bearbeitet)

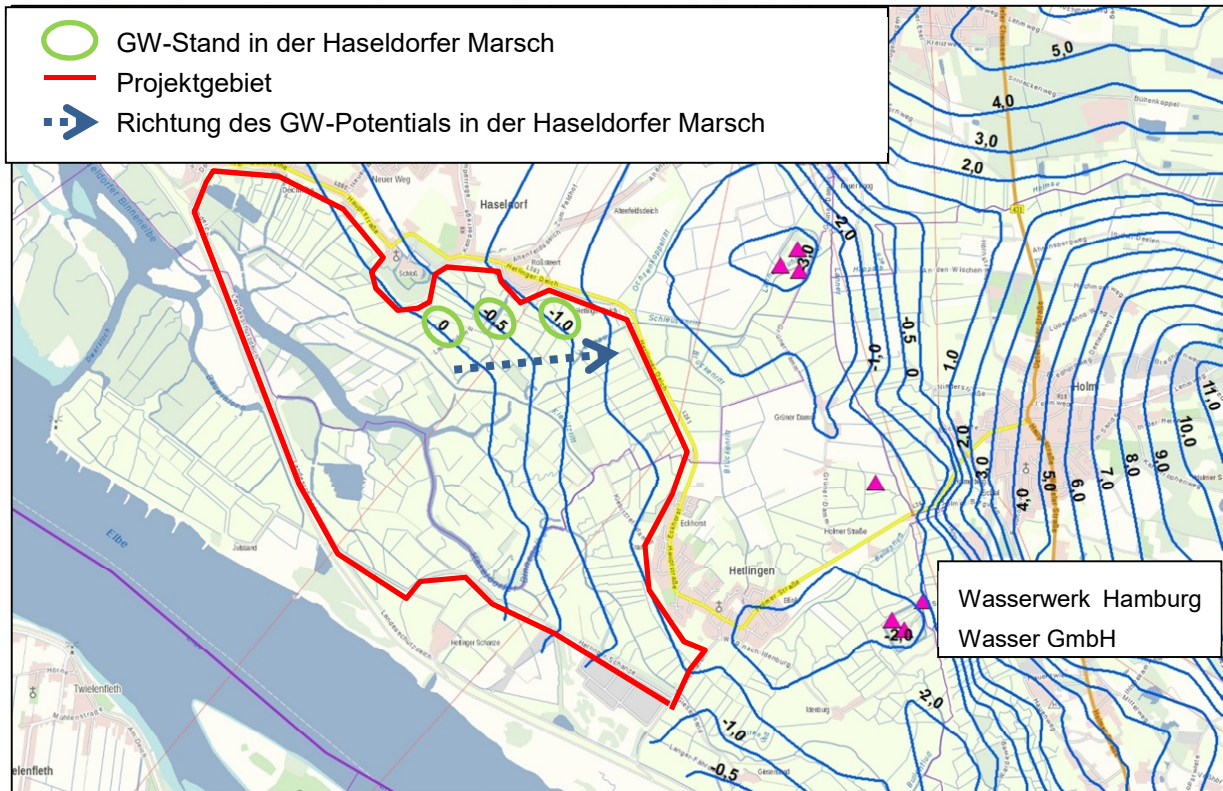


Abb. 14: Grundwassergleichenplan des oberen Grundwasserleiters aus 1989 (Quelle: LLUR; bearbeitet)

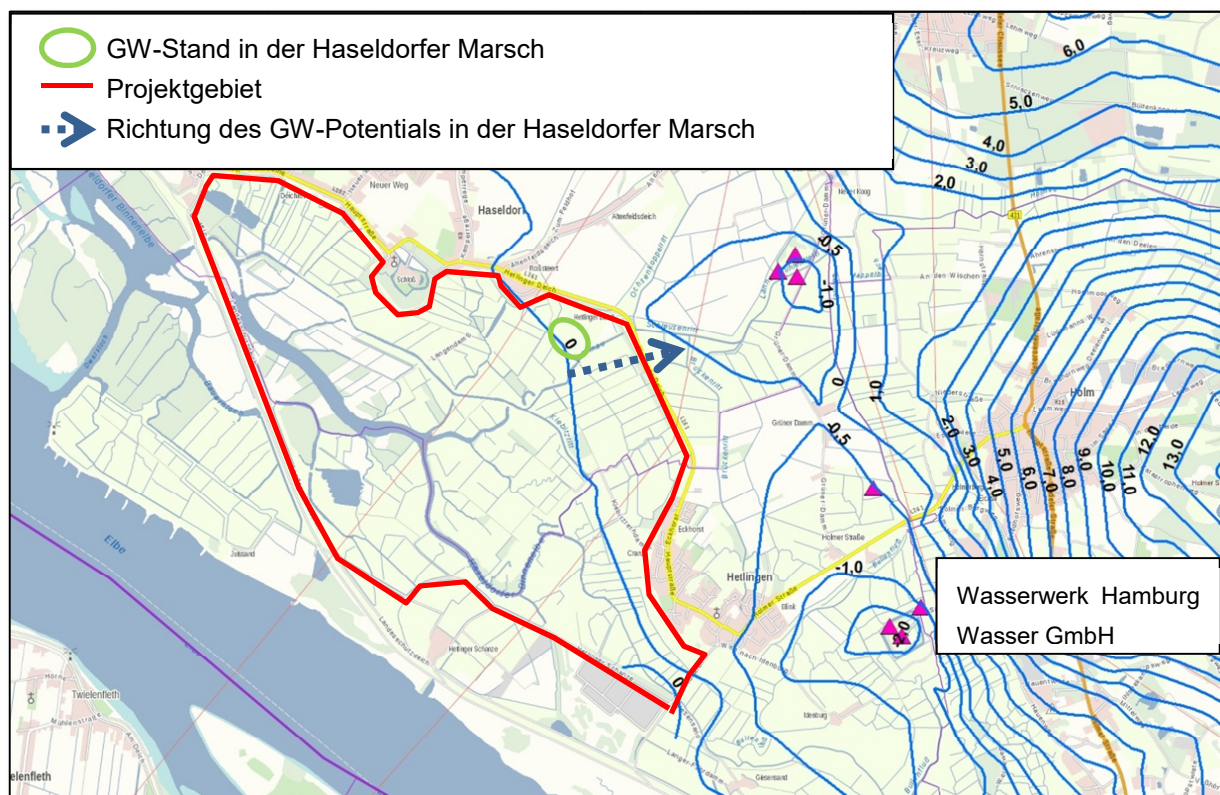


Abb. 15: Grundwassergleichenplan des oberen Grundwasserleiters aus 1994 (Quelle: LLUR; bearbeitet)



### 3.1.3.5 Wasserentnahmen und Einleitungen

Das Wasserwerk Haseldorfer Marsch, betrieben von Hamburg Wasser, befindet sich in Wedel etwa 3 km östlich der Haseldorfer Marsch und entnimmt Wasser aus dem unteren Grundwasserleiter.

Die Einleitstelle der Grundwasserabsenkung im Bereich des Klärwerks Hetlingen befindet sich innerhalb der Haseldorfer Marsch am Randgraben zwischen Wehr III und Wehr IV auf einer Sohlhöhe von +0,46 mNHN (siehe Anlage 1.2). Die Einleitung erfolgt bei niedrigen Wasserständen im Freigefälle und kann bei Wasseranstieg über einen Bypass mit Pumpen erfolgen.

Außerhalb der zweiten Deichlinie werden die landwirtschaftlichen Flächen hauptsächlich über das Grundwasser bewässert - gelegentlich erfolgt ebenfalls eine Bewässerung aus der Holmau. Von den Nutzern wurde eine fortschreitende Versalzung des Grundwassers festgestellt. Des Weiteren sind aufgrund des hohen Eisengehaltes Eisenoxydausfällungen zu verzeichnen. Zu den Ursachen der Versalzung liegen keine Untersuchungen vor.

Weitere Einleitungsstellen resultieren aus der Grabenentwässerung der landwirtschaftlich genutzten Flächen im Norden der Haseldorfer Marsch und sind ebenfalls in Anlage 1.2 verzeichnet. Es ist zu berücksichtigen, dass die im Digitalen Anlagenverzeichnis (DAV) eingetragenen wasserwirtschaftlichen Anlagen z. T. zerstört oder nicht mehr vorhanden sind. So sind die Einleitungsstellen am Ufer des Randgrabens nicht mehr existent. Weitere Wasserentnahmen oder -einleitungen innerhalb der Haseldorfer Marsch sind nicht bekannt.

### 3.1.4 Bauwerke und Anlagen

Nach dem Digitalen Anlagenverzeichnis (DAV) und dem Digitalen Deichverzeichnis (DDV) sind im Untersuchungsgebiet neben den Wehren, Sielen und Deichen weitere Anlagen vorhanden. Anlage 1.2 zeigt eine Übersicht der verzeichneten Anlagen sowie die Bezeichnungen der für die Untersuchung relevanten Bauwerke.

Auf Grundlage der Ortsbegehung sowie Aussagen der Anlieger sind jedoch mehrere Einleitstellen und Brücken, welche in Anlage 1.1.2 markiert sind, nicht mehr vorhanden. Die Ortsbegehung war lediglich in begrenzten Gebieten außerhalb des NSG möglich. Eine Bestandsaufnahme ist bei weitergehender Betrachtung der Maßnahme erforderlich.

#### 3.1.4.1 Wehre und Siele

Die Wasserstände in der Haseldorfer Marsch werden über mehrere Wehre geregelt (siehe Kap. 3.1.3.2). Anlage 1.2 zeigt die Lage und Bezeichnung der Wehre.

Alle Wehre werden manuell gesteuert. Im Zuge der Machbarkeitsstudie konnten keine belastbaren Bauwerkszeichnungen oder Angaben ermittelt werden. Es wird bei weiterer Betrachtung im Zuge einer möglichen Entwurfsplanung empfohlen, die Bauwerke detailliert aufzunehmen, um den Entsorgungs- oder Rückbauaufwand zu prüfen. Im Folgenden werden die Bauwerke kurz auf Grundlage von Besichtigungen sowie der Eintragungen im DAV zusammengefasst, wobei Wehr III aufgrund des Betretungsverbots im NSG nicht besichtigt werden konnte.

## Wehr I

- Klappwehr sowie Stautafel
- Spundwandeneinfassung
- Breite: 4,5 m



Abb. 16: Wehr I bei einer Stauhöhe von etwa +1,8 mNHN

## Wehr II

- Klappwehr
- Spundwandeneinfassung
- Breite: 4,5 m



Abb. 17: Wehr II; Li: Blick von Unterwasser Richtung Osten; Re: Blick von Oberwasser

## Wehr III:

- Breite: 4,5 m

## Wehr IV:

- 2 Hubschütze



Abb. 18: Wehr IV; li: Blickrichtung aus Richtung Wedeler Marsch; re: Blick aus Richtung Haseldorfer Marsch; Pegelstand +1,40 mNHN

Das Hetlinger Deichsiel befindet sich in der zweiten Deichlinie zwischen Haseldorf und Hetlingen. Nach Abschottung der alten Siele u. a. am Schleusenwetter und am Kleiritt<sup>2</sup> ist es der einzige Oberwasserzufluss in die Haseldorfer Marsch. Der Abfluss kann im Freigefälle sowohl Richtung Haseldorfer Marsch als auch binnenseitig erfolgen. Die Steuerung erfolgt lediglich manuell über Hubtore (siehe Abb. 19).

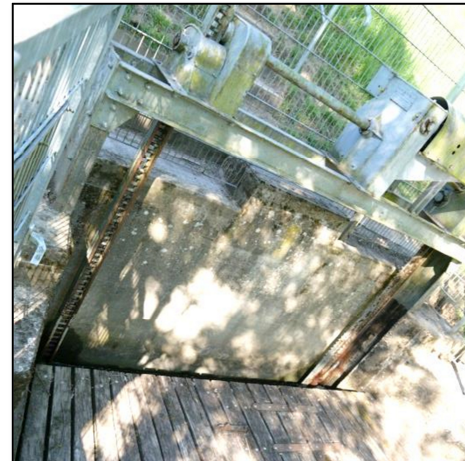


Abb. 19: Hetlinger Deichsiel in der zweiten Deichlinie; li: Blick vom Deich Richtung binnen; re: Blick von Haseldorfer Marsch auf unteres Hubtor

<sup>2</sup> Die Bezeichnung der Gräben kann Anlage 1.2 entnommen werden.

### 3.1.4.2 Hafen

Der Hafen Haseldorf ist im nordwestlichen Bereich der Haseldorfer Marsch im Unterwasser des Deichsiels außerhalb der Deichlinie gelegen und steht somit unter Einfluss des natürlichen Tidehubs der Elbe. Es finden regelmäßig über das Deichsiel Spülungen des Hafenbeckens statt. Einmal jährlich wird Schlick von einer Mächtigkeit von etwa 1,5 m abgebagert.



Abb. 20: li Haseldorfer Hafen bei TNW; re: Einlaufbauwerk des Deichsiels am Haseldorfer Hafen (Ortsbegehung 03.03.2020)

### 3.1.4.3 Hochwasserschutzanlagen

Die Haseldorfer Marsch wird zur Elbe im Südwesten durch den Landesschutzdeich mit einer Deichkrone bei +8,3 mNHN begrenzt (siehe Abb. 21). Der Deich wurde zwischen 1975 und 1978 errichtet. Während des Baus trat am 03.01.1976 eine Sturmflut ein, welche den Durchbruch der zweiten Deichlinie zur Folge hatte.

Zur Binnenseite westlich/nordwestlich schließt sich die zweite Deichlinie mit einer Ausbauhöhe und einer ungefähren Kronenhöhe von +6,0 mNHN an. Das Baujahr der zweiten Deichlinie ist unbekannt. Jedoch wurde 1715 mit umfangreichen Deichbauarbeiten begonnen (HERRMANN und HERRMANN 2020).

Anlage 1.2 zeigt die Lage der Deichlinien. Die Ausbauquerschnitte der Deiche konnten in der Machbarkeitsstudie nicht ermittelt werden. Es liegen Höhenprofilmessungen von der zweiten Deichlinie vor.





Abb. 21: Landesschutzdeich



Abb. 22: Zweite Deichlinie

#### 3.1.4.4 Versorgungsleitungen

Anlage 1.3 zeigt die Versorgungsleitungen im Untersuchungsgebiet. Die Haseldorfer Marsch wird von zwei Hochspannungsleitungen durchzogen (Elbekreuzung 1 und Elbekreuzung 2). Je fünf Hochspannungsmasten mit Höhen von etwa 190 m bis 230 m wurden 1959 bis 1978 gebaut. Des Weiteren verläuft die Zuleitung des Schmutzwasserhauptsammlers zum Klärwerk Hetlingen des ZV Südholstein westlich parallel zum Straßendamm Hetlingen.

#### 3.1.5 Geologie und Baugrundverhältnisse

Im Umfeld der Haseldorfer Marsch sind einige Sondierungen vorhanden, welche über das digitale Bohrpunktverzeichnis des BGR abgerufen werden können. Diese liegen zumeist im Umland des Untersuchungsgebietes. Innerhalb der Haseldorfer Marsch ist lediglich ein Bohrpunkt verortet. Anlage 1.4 sowie Anlage 1.5 zeigen eine Auswahl an Bodenprofilen von Bohrungen aus den Jahren 1927, 1939, 1951 und 1999 in der Haseldorfer Marsch, welche am nächsten am Untersuchungsgebiet gelegen sind. Weitere Bohrprofile werden aus Gründen der Übersichtlichkeit



und der Entfernung zum Untersuchungsgebiet nicht aufgeführt, bestätigen allerdings die hier angeführten Untersuchungen. Es steht hauptsächlich Kleiboden bzw. Ton oder Schluff an, welcher in der Regel von Torf und Sand unterlagert wird.

Die undurchlässigen Böden stehen mit einer Mächtigkeit von 8 bis 14 m an (UK ca. -6 bis -12 mNHN). Im Nord-Osten stehen bis zu -9,6 bis -12,8 mNHN Ton und Torfschichten an. Diese werden von sandigen Schichten unterlagert.

Zur Elbe hin nimmt die Mächtigkeit der bindigen Deckschichten ab. Die obere Deckschicht aus Schluff und Torf mit einer Mächtigkeit von 3 bis 5 m wird mit sandigen Schichten (+0,9 mNHN bis -3,8 mNHN am Deichfuß; -2,0 mNHN bis -5,0 mNHN nahe Klärwerk Hetlingen) unterlagert. Es ist eine weitere undurchlässige Schicht aus Schluff und Torf vorhanden.

### 3.1.6 Fazit Wasserwirtschaft

Die Haseldorfer Marsch ist ein durch Deiche umschlossenes System, welches durch die Abdeichung von dem Einfluss der Tide nahezu vollkommen abgeschottet wurde. Wasserwirtschaftlich lässt es sich in zwei Bereiche einteilen. Das südwestliche höher liegende Gebiet wird ausschließlich durch Niederschläge gespeist, während das nordöstliche Gebiet geringe Geländehöhen aufzeigt und sowohl Binnen- als auch zeitweise Tidezuflüsse hat.

Das gesamte Untersuchungsgebiet ist seit der Abdeichung ein stark anthropogen verändertes System, welches durch die Wehre und Siele wasserwirtschaftlich geregelt ist.

## 3.2 Natur und Umwelt

Das folgende Kapitel gibt eine Übersicht über den aktuellen Zustand von Natur und Umwelt. Die Daten wurden aus öffentlich zugänglichen Quellen wie z.B. dem Umwelt- und Landwirtschaftsatlas des Landes Schleswig-Holstein oder dem Fachinformationssystem (FIS) Elbe sowie durch Abfrage bei Behörden (z.B. LLUR Schleswig-Holstein, Kreis Pinneberg) erfasst. Eigene Kartierungen wurden nicht durchgeführt.

### 3.2.1 Biotope

Zur Darstellung der Biotope wurde der aktuelle Stand (23.03.2020) der Biotoptypenkartierung des Landes Schleswig-Holstein abgefragt.

#### 3.2.1.1 Biotoptypen

In Schleswig-Holstein sind die Biotoptypen noch nicht flächendeckend kartiert. So fehlt in der Kartierung aus dem Jahr 2018 noch der Bereich der DGK 5 Kachel 325385940 „Julsand“. Die Abbildung der Verteilung der Biotope in Anlage 3.1 beruht auf den bereits vorhandenen Daten der offiziellen Biotopkartierung des Landes Schleswig-Holstein und einer Kartierung des FFH-Gebietes 2323-392. Die unterschiedliche Bezeichnung einiger Biotoptypen resultiert aus der zwischenzeitlichen Überarbeitung der Kartieranleitung und des Biotoptypenschlüssels für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein. Eine Liste der vorliegenden Biotoptypen und die jeweilige Flächengröße ist Anlage 3.9 zu entnehmen.



Der überwiegende Biotoptyp im Gebiet ist Grünland, vor allem Artenarmes bis mäßig artenreiches Feuchtgrünland (GYf), außerdem Artenreiches Feuchtgrünland (GF), Mesophiles Grünland (GM) und Seggen- und binsenreiches Nassgrünland (GN), letzteres im Südwesten des NSG (innerhalb des Untersuchungsgebietes).

Der Nordteil des NSG wird überwiegend als Sukzessionsfläche entwickelt und von Landröhrichtern und Wald eingenommen. In den Röhrichtern dominieren Rohrglanzgras (NRr) oder Schilf (NRs). Bei den Waldflächen handelt es sich überwiegend um Silberweiden-Auwald (WAw), der allerdings nicht mehr einem natürlichen Überflutungsregime unterliegt. Andere Flächen werden demselben Biotoptyp zugeordnet, sind aber vermutlich aus Anpflanzungen für die Bandweidengewinnung hervorgegangen. Vor allem am Deichfuß der zweiten Deichlinie stockt an einigen Stellen Sonstiger Laubwald auf reichen Böden (WMy). Außerdem findet sich an einigen Stellen Erlenbruchwald (WBe) und Sonstiger Sumpfwald mit Dominanz nicht heimischer Laubbaumarten (WEz).

Einen großen Anteil im Gebiet nehmen auch die heute eingestauten Fließgewässer ein, die von großen Fluss-Altarmen (FFa) bis hin zu kleineren und größeren Gräben (Naturnahes lineares Gewässer mit Stillgewässercharakter – Fla bzw. Gräben – FG) das Gebiet durchziehen. Dabei ist das prielartig ausgebildete System der Haseldorfer Binnenelbe und ihrer Nebenarme im NSG getrennt vom Drainagesystem der umliegenden Flächen vor und hinter der zweiten Deichlinie, die über stark ausgebauten Gewässern wie den Kleiritt und den Randgraben (Sonstiges naturfernes Gewässer – FXy bzw. Sonstiger naturferner Fluss – FFX) entwässern.

Daneben finden sich auch größere Stillgewässer im klassischen Sinn wie die Fischteiche im Norden, die Gewässer im sogenannten Obstgarten oder der Schanzenteich, die je nach Ausprägung als Größeres Stillgewässer (FSe) oder als Künstliches, durch Nutzung geprägtes Gewässer (FX) kariert wurden.

Bei den Gehölzen außerhalb der Wälder handelt es sich um kleinflächige, im Gebiet verteilte Weidengebüsche (HBw), Sonstige einheimische Laubgehölze (HEy), Sonstiges Feldgehölz (HGy) und Feldgehölz aus nicht einheimischen Arten (HRx). Erwähnenswert ist die große Streuobstwiese mit Halbstamm-Obstbäumen (HOM) der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein.

Die wenigen Ruderalflächen verteilen sich auf Ruderale Gras- und Staudenfluren feuchter Standorte (RHf), Nitrophytenfluren (RHn) und Ruderale Grasfluren (RHg).

### 3.2.1.2 Geschützte Biotope

Es kommen zahlreiche gesetzlich geschützte Biotope (nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) im Untersuchungsraum vor. Ihre Verteilung ist in Abb. 23 dargestellt. Die Beschreibungen wurden der Biotopkartierung entnommen. Eine umfassende Tabelle mit allen Einzelbiotopen ist Anlage 3.10 zu entnehmen.

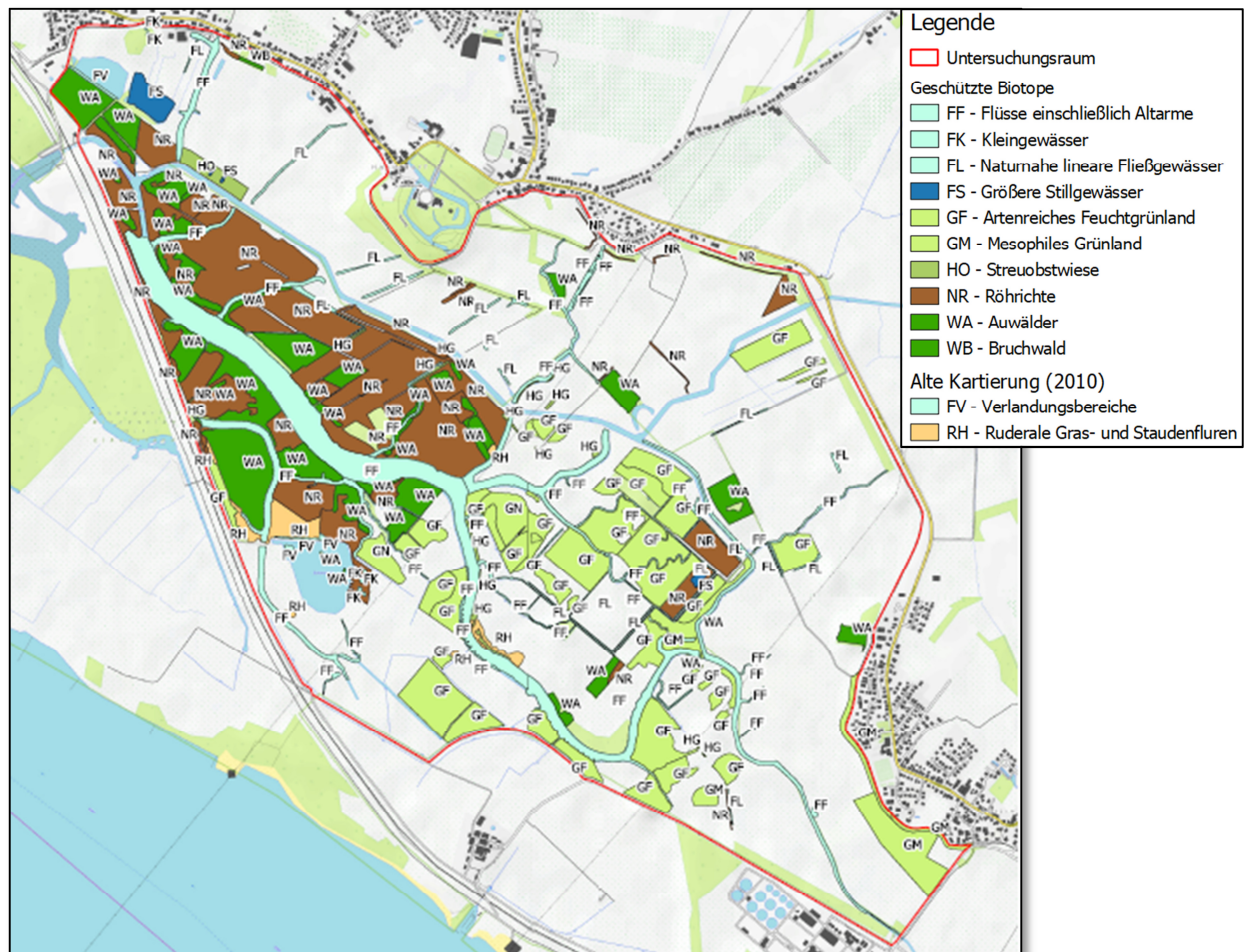


Abb. 23: Verteilung der geschützten Biotope im Untersuchungsgebiet

## Geschützte Wälder und Brüche

### WAe Erlen-Eschen (Eichen)-Auwald

Der noch als Auwald eingestufte Waldbestand am Deichfuß der Haseldorfer Binnenelbe wird als Erlen-Eschen (Eichen)-Auwald definiert. Die Baumschicht wird von Eschen und Eichen (vermutlich gepflanzt) geprägt, die überwiegend dichte Strauchschicht wird von Esche dominiert, beigemischt ist Weißdorn.

### WAp Auwald mit Hybridpappeln

Eine binnendeichs liegende Fläche in der Haseldorfer Marsch / NSG Haseldorfer Binnenelbe ist mit Hybridpappel durchsetzt. Die Fläche unterliegt nicht mehr der natürlichen Überflutungsdynamik, der Vorkartierung folgend, wurde der Bestand von den Kartierern zum Auwald im Sinne des prioritären FFH-LRT 91E0\* (s. Kap. 3.2.2) gestellt.

### WAw Weichholz (Silberweiden)-Auwald

Weidenauwald im eingedeichten Bereich der Haseldorfer Marsch (im NSG), dessen Baumschicht durch *Salix viminalis*, *Salix alba* und weitere Weiden-Arten und Weiden-Bastarde geprägt wird. Die Flächen unterliegt nicht mehr der natürlichen Überflutungsdynamik, der Vorkartierung



folgend wurden die Bestände aber zum Auwald im Sinne des prioritären FFH-LRT 91E0\* (s. Kap. 3.2.2) gestellt.

Außerhalb des NSG wurden diesem Biotoptyp vermutlich sekundäre und aus Bandweidenkulturen hervorgegangene Korb-Weidengebüsche zugeordnet. In der Strauchschicht befinden sich wahrscheinlich zusätzlich gepflanzte Silber-Weiden. Die Krautschicht wird von Nitrophyten, insbesondere *Urtica dioica*, dominiert.

#### WBw Weiden-Bruchwald

Am Deichfuß des alten Deichs in Haseldorf befindet sich ein schmaler Weiden-Bruchwald. In der Strauchschicht ist er durch mehrere Weiden-Arten charakterisiert, zusätzlich finden sich auch Esche und Weißdorn. In der Krautschicht wachsen Bruchwaldarten im weiteren Sinn, wie *Iris pseudacorus* und *Scutellaria galericulata*.

### **Geschützte Gehölze außerhalb von Wäldern**

#### HOM Streuobstwiese auf Wertgrünland

Es handelt sich um eine Fläche mit Obstwiese / Obstgarten Haseldorf der Stiftung Naturschutz SH mit Halbstamm-Obstbäumen. Das Grünland wird in der Vegetationsperiode mit Schafen beweidet und zeigt teils nur schwach charakterisiertes, artenreiches Dauergrünland (Mähwiese / GMm).

### **Geschützte Binnengewässer**

#### FFa Fluss-Altarm

Die Haseldorfer Binnenelbe und Altarme der Haseldorfer Binnenelbe wurden als Fluss-Altarme mit überwiegend steilen Uferböschungen kartiert. Teilweise sind schmale Röhrichte an den Ufern entwickelt und wurden in diese Biotoptyp mit einbezogen; teils haben sich auch schmale Gehölzsäume gebildet. Daneben finden sich kleinere und geschwungen verlaufende Nebenarme der Binnenelbe, die durch Eindeichung ebenfalls zu Altarmen geworden sind. Die Gewässer sind nur noch periodisch sehr langsam fließend, mit schmalen und teils auch fehlenden Röhrichten an der Uferböschungen. Die kleineren Nebenarme weisen streckenweise flach verlaufende Ufer auf, die beweidet und dementsprechend von Flutrasen eingenommen werden. In den tiefer gelegenen Uferbereichen sind teilweise schmal *Glyceria maxima*-Röhrichte entwickelt.

#### FLr Naturnahes lineares Gewässer mit Röhrichten

Im Gebiet finden sich Naturnaher lineare Gewässer/Gräben von verschiedener Breite. Die Gewässer sind meist tief eingeschnitten und es haben sich Schilf-, Wasserschwaden-, Rohrkolben- und Igelkolben-Röhrichten oder einer Schwimmblattzone entwickelt. Eine freie Wasserfläche ist meist kaum vorhanden bzw. dann mit Wasserlinsen bedeckt.

#### FKx Hypertrophes Kleingewässer

Es handelt sich um ein Kleingewässer mit runder Grundform (Durchmesser ca. 10 m) und flach verlaufenden Uferböschungen. Die nördlichen Ufer werden beweidet und sind dementsprechend



von Flutrasen eingenommen. Die südlichen Uferbereiche grenzen an einen Pappelforst, der das Gewässer vollständig beschattet.

#### FKy Sonstiges Kleingewässer

Als Sonstige Kleingewässer werden zwei Kleingewässer mit nierenförmiger Grundform und flachen Uferböschungen eingestuft; sie sind vermutlich periodisch trockenfallend. Die Tümpel befinden sich auf einer Weidefläche und werden durchweidet. Weite Bereiche sind mit *Glyceria fluitans* bedeckt.

#### FSe Eutrophe Stillgewässer

Ein größerer extensiv als Fischteich genutzter flacher See mit naturnaher Ufervegetation befindet sich am südlichen Uferabschnitt. Das Nordufer ist vermutlich beweidet und dementsprechend beeinträchtigt. Am südlichen Ufer hat sich ausgedehnteres Weidengebüsch und Schilfröhricht gebildet.

Zwei langgestreckte Gewässer mit insgesamt naturnahen Strukturen liegen in einer Obstwiese, evtl. sind sie leicht durchströmt. Die Ufer sind steil ausgebildet und durch einen Saum mit *Phalaris arundinacea* charakterisiert.

Ein weiteres Gewässer befindet sich auf einer Grünlandfläche mit einer nahezu quadratischen Grundform und sehr flach verlaufenden Uferböschungen. Das Gewässer ist flachgründig (nur ca. 0,3 - 0,5 m tief) und weist randlich eine Röhrichtzone auf.

### **Geschützte Sümpfe und Niedermoore**

#### NRr Rohrglanzgras-Röhricht

Die Rohrglanzgras-Röhrichte haben sich an Gräben, auf Grünlandbrachen, am Rande von Auwald oder extensiv beweideten Flächen, teilweise im Komplex mit anderen Röhrichten entwickelt.

#### NRs Schilf-, Rohrkolben-, Teichsimsen-Röhricht

Im Gebiet findet man z.T. ausgedehnte Schilfröhrichte im eingedeichten Vorland. Sie wurden ehemals als Weidegrünland genutzt und liegen seit Jahren brach, sind jedoch noch von alten, flachen Gräben / Gruppen durchzogen. Außerdem fallen hierunter kleinere nicht genutzte Flächen mit kleinflächig wechselnden Komplexen aus verschiedenen Röhrichtern und teilweise einsetzender Verbuschung. In der Nähe der Mündung der Haseldorfer Binnenelbe wird auch ein Priel mit vegetationsfreier Watt-, Schlickfläche und einem uferbegleitendem Schilf-Röhricht bzw. artenarmer Ruderalflur unter diesem Biotoptyp gefasst.

### **Geschütztes Grünland.**

#### GFf Artenreicher Flutrasen

Auf Weidegrünland hat sich meist schwach charakterisierter Artenreicher Flutrasen gebildet. In nassen Senken findet man auch Übergänge zu artenärmeren Beständen (GYn), teils mit großflächigeren Herden von *Urtica dioica* durchsetzt.



### GMf Mesophiles Grünland feuchter Standorte

Mehr oder weniger artenreiches Mesophiles Grünland feuchter Standorte mit kennzeichnenden Arten wird teilweise als LRT 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ (s. Kap. 3.2.2) eingestuft. Es haben sich verschiedene Ausprägungen, z.B. mit Übergängen zu Artenreichem Feuchtgrünland oder auf etwas trockeneren Standorten gebildet.

### GMm Mesophiles Grünland frischer Standorte

Als Mesophiles Grünland frischer Standorte werden Teile des von Schafen beweideten, ehemaligen Landesschutzdeichs im Binnenland bewertet. Wertgebende Arten finden sich vor allem im oberen Böschungsbereich. Außerdem fällt darunter eine Mähweide im Südosten des Untersuchungsgebiets, die gleichzeitig als LRT 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ (s. Kap. 3.2.2) eingestuft ist.

## 3.2.2 FFH-Lebensraumtypen

FFH-Lebensraumtypen sind aktuell im Untersuchungsgebiet bereits in einem größeren Umfang vorhanden. Es handelt sich überwiegend um gewässergebundene Lebensraumtypen (Ästuarien, eutrophe Seen und Teiche, Auwälder) sowie um Flachland-Mähwiesen.

Tab. 3: Liste der FFH-Lebensraumtypen im Planungsraum

FFH-LRT	Bezeichnung	Wert	Gesetzl. Schutz	Fläche im Untersuchungsgebiet
1130	Ästuarien	6	§ 30 1.1	ca. 1 ha
3150	Natürliche eutrophe Seen und Teiche einschließlich ihrer Ufervegetation mit Schwimm- und Wasserpflanzenvegetation	6	§ 14 2.3	ca. 23 ha
91E0*	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern	6	§ 30 1.1	ca. 45 ha
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	7	§ 30 1.2	ca. 8 ha

\* = prioritärer LRT

Die Lage ist in Anlage 3.2 im Anhang dargestellt.

## 3.2.3 Ausgleichsflächen

Im Planungsraum liegen zahlreiche Ausgleichsflächen. Sie sind verschiedenen Vorhabensträgern zuzuordnen. Aus Gründen des Datenschutzes werden weder Vorhabensträger noch die Zuordnung der Flächen zu einzelnen Projekten aufgeführt. Die Lage ist in Anlage 3.3 im Anhang dargestellt.



### 3.2.4 Arten und Artenschutz

Die Artenlisten wurden dem Artenkataster des Landes Schleswig-Holstein entnommen. Es handelt sich teilweise um Daten, die als Zufallsbeobachtungen aufgenommen wurden, zum Teil um Daten, die gezielten Kartierungen einzelner Teilbereiche entstammen. Eine vollständige Darstellung des Artenbestands des Untersuchungsgebietes ist somit nicht möglich, die Aufstellung gibt jedoch gute Anhaltspunkte zur Qualität der Besiedlung.

Die Einstufungen gemäß der Roten Listen gefährdeter Arten in Schleswig-Holstein (RL SH) sind wie folgt zu verstehen:

D = Datenlage unklar

V = Vorwarnliste

3 = gefährdet

2 = stark gefährdet

1 = vom Aussterben bedroht

0 = ausgestorben.

#### 3.2.4.1 Säugetiere

Bezüglich der Säugetierfauna liegen relativ wenige Daten vor. Das Artenkataster Schleswig-Holstein gibt die Sichtbeobachtung eines Fischotters am 01.11.2015 am Randgraben und einen Nachweis am Kreuzungspunkt Hetlinger Deich/Schleusenritt knapp außerhalb des Untersuchungsraums am 21.09.2017 an.

Für Fledermäuse gibt es einige wenige Nachweise im Umfeld des Untersuchungsraums, z.B. in Hetlingen (Abendsegler, Flughautfledermaus) und Haseldorf (Flughautfledermaus).

Weiterhin wurden Dachsch, Mink und Nutria im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

#### 3.2.4.2 Vögel

##### Brutvögel der Gewässer

Als Brutvögel der Gewässer und der gewässernahen Bereiche sind Eisvogel, Stockente, Schnatterente, Knäckerente, Reiherente, Graugans, Kanadagans, Nilgans, Brandgans, Höckerschwan, Teichralle, Bläßralle und Haubentaucher zu nennen.

##### Brutvögel des Grünlands und andere Offenlandbrüter

In den offenen Bereichen am Schanzenteich und auf den Wiesenflächen brüten Säbelschnäbler, Austernfischer, Flussregenpfeifer, Kiebitz, Rotschenkel, Wiesenschafstelze, Wiesenpieper, Braunkehlchen, Schwarzkehlchen und Feldlerche.

##### Brutvögel der Gehölze

Kennzeichnend für die Gehölze sind vor allem die Graureiher-Kolonie in einer Eichenallee südöstlich von Haseldorf mit über 100 Brutpaaren und die Kormoran-Kolonie an der Haseldorfer Binnenelbe mit ebenfalls über 100 Brutpaaren. Weiterhin sind hier Uhu, Seeadler, Mäusebus-





sard, Rotmilan, Ringeltaube, Buntspecht, Grünspecht, Kolkrabe, Rabenkrähe, Blaumeise, Kohlmeise, Zilpzalp, Fitis, Heckenbraunelle, Buchfink, Star, Mönchsgrasmücke, Dorngrasmücke, Sumpfrohrsänger, Zaunkönig, Amsel, Rotkehlchen, Beutelmeise, Neuntöter, Bachstelze und Sumpfrohrsänger zu nennen.

### **Brutvögel der Röhrichte und Hochstaudenfluren**

In den Röhrichten und Hochstaudenfluren der Sukzessionsflächen brüten Kranich, Rohrweihe, Schilfrohrsänger, Teichrohrsänger, Rohrammer, Blaukehlchen und Feldschwirl.

### **Rastvögel und Nahrungsgäste**

Die Bedeutung des Gebiets als Durchzugs- und Rastgebiet ist hoch. Die verschiedenen Gewässer, Röhrichte und Hochstaudenfluren, Grünländer sowie Gebüsche und Waldflächen erfüllen unterschiedliche Biotopansprüche, was zu einer hohen Zahl durchziehender Arten führt.

Dazu gehören Gänse (z.B. Weißwangen-, Kanada-, Grau-, Blässgans), Limikolen (wie Kampfläufer, Kiebitz, Grünschenkel, Dunkler Wasserläufer), Möwen (u.a. Lachmöwe, Sturmmöwe), Enten (z.B. Schnatter-, Pfeif-, Spieß-, Krick-, Knäk-, Löffelente), viele Singvogelarten, Silber- und Graureiher.

#### **3.2.4.3 Amphibien und Reptilien**

Im Gebiet wurden fünf Amphibienarten und keine Reptilien nachgewiesen. Es handelt sich dabei um im Naturraum häufige und verbreitete Arten wie Erdkröte, Grasfrosch, Teichfrosch, Seefrosch (RL SH: D, Klinge & Winkler 2018) und Teichmolch. Sie besiedeln vor allem das gut ausgebildete Grabensystem im Grünland.

#### **3.2.4.4 Fische**

Bei den fischereibiologischen Untersuchungen (AGL 2018) im Schleusenritt im September 2017 (beprobbar war nur eine Station außerhalb des hier betrachteten Untersuchungsgebiets) wurden 436 Individuen aus sieben Arten nachgewiesen. Plötze, Gründling und Dreistacheliger Stichling waren vorherrschend, es folgte rezedent der Kaulbarsch, Flussbarsch, Hecht (RL SH: 3) und Döbel (RL SH: R, Neumann 2002) konnten nur vereinzelt nachgewiesen werden. Damit wurden nur zwei von sechs typspezifischen Referenzarten der Fischzone 8 mit der Referenz 8a (kleine limnische Marschen, Schlammpeitzger/Moderlieschen) nachgewiesen, darunter mit dem Stichling eine der beiden Leitarten. Mit Gründling, Kaulbarsch, Flussbarsch und Hecht traten vier der zehn Begleitarten auf. Als referenzferne Art kam der Döbel vor. Die Bewertungen mit fiBS ergab eine unbefriedigende ökologische Zustandsklasse, dies wurde gutachterlich bestätigt.

Im Oktober 2017 erfolgte eine Befischung an Untersuchungspunkten der Haseldorfer Binnenelbe (s. Anlage 3.7). Diese wurde nicht im Rahmen der WRRL-Untersuchungen befischt, die Ergebnisse dienen nur als Information für den Naturschutz und wurden nicht bewertet.

Es wurden 13 Arten mit insgesamt 3.834 Individuen erfasst. Ukelei (RL SH: 3, Neumann 2002), Rotfeder und Bitterling (RL SH: D, Neumann 2002) waren mit 60, 15 bzw. 13 % dominant, es



folgte subdominant die Plötze. Rezedent waren Flussbarsch und Brassen, alle anderen Arten wurden nur vereinzelt nachgewiesen. Juvenile Formen gab es von fast allen Arten außer dem Aal (RL SH: 3, Neumann 2002) und der Flunder. Ergänzend sei hinzugefügt, dass sich mittlerweile eine gute Bestandsentwicklung des Bitterlings zeigt. Der Einzelfund der Flunder und der Nachweis zweier juveniler Rapfen (RL SH: 3, Neumann 2002) weisen auf eine zumindest temporäre Verbindung zur Tideelbe hin. Die Schleuse am Haseldorfer Hafen und die zahlreichen Wehre bilden allerdings Wanderhindernisse für die Fische.

#### **3.2.4.5 Libellen**

Im Untersuchungsraum liegen Belege für 24 Arten vor, die vor allem die größeren und kleineren Stillgewässer sowie Gräben besiedeln (Artenkataster SH, Stand 23.03.2020).

Die Gebänderte Prachtlibelle tritt als Fließgewässerlibelle höchstens als Gast im Gebiet auf.

Bei den Binsenjungfern wurde vor allem die Gemeine Binsenjungfer nachgewiesen. Die Weidenjungfer dürfte verbreiteter sein, als es aufgrund der aktuellen Nachweise erscheint. Sie legt ihre Eier in über dem Wasser hängende Äste von Ufergehölzen, die die Haseldorfer Binnenelbe vielfach säumen. Bei der Feststellung der Winterlibelle handelte es sich um einen Einzelfund.

Unter den Schlankjungfern sind Gemeine Becherjungfer, Hufeisen-Azurjungfer, Fledermaus-Azurjungfer, Große Pechlibelle und Großes Granatauge verbreitet und an vielen Stellen sicherlich auch bodenständig.

Häufige Edellibellen sind die Blaugrüne Mosaikjungfer, die Braune Mosaikjungfer und die Herbst-Mosaikjungfer. Für den Frühen Schilfjäger und die Keilflecklibelle (RL SH 3, Winkler et al. 2011) existieren bisher keine Hinweise auf Fortpflanzungsaktivitäten und die Kleine Königslibelle tritt bisher auch sicherlich nur als Gast auf, obwohl sich auch für diese Arten hier geeignete Reproduktionshabitats finden dürften. Die Grüne Mosaikjungfer (RL SH: 2, Winkler et al. 2011) ist auf Krebscheren als Eiablageort angewiesen und somit an die Krebscherenbestände (s. Kap. 3.2.4.6) im Süden des Untersuchungsgebietes gebunden.

Bezüglich der Segellibellen sind hier vor allem häufige und weit verbreitete Arten wie Plattbauch, Vierfleck, Großer Blaupfeil, Blutrote, Gemeine und Schwarze Heidelibelle zu finden.

Die Gebänderte Heidelibelle (RL SH: 3, Winkler et al. 2011) und die Gefleckte Heidelibelle (RL SH: V, Winkler et al. 2011) konnten aktuell nicht mehr festgestellt werden.

#### **3.2.4.6 Krebschere**

Im Süden des NSG befindet sich ein Gewässerabschnitt mit einem alten (wahrscheinlich historisch erhaltenen) Krebscherenbestand. Hier finden sich an diese Pflanze gebundene Arten wie die Grüne Mosaikjungfer und zwei landesweit vom Aussterben bedrohte Rüsselkäfer.

#### **3.2.4.7 Schachblume**

Flächen mit Beständen der Schachblume sind im NSG nur noch kleinräumig vorhanden.



### 3.2.4.8 Gesetzlich geschützte Arten

Die Begriffsbestimmung der besonders und streng geschützten Arten erfolgt in § 7 BNatSchG. Eine Liste der Arten und ihr jeweiliger Schutzstatus findet man in der Bundesartenschutzverordnung. Als europäisch geschützte Arten werden alle Arten bezeichnet, die entweder in Europa natürlich vorkommende Vogelarten sind oder im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt werden.

Die Schutzmaßnahmen, die für besonders geschützte und streng geschützte Arten gelten, sind in § 44 ff des BNatSchG festgelegt. Danach ist es verboten,

- wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
- wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören,
- Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.

Für streng und europäisch geschützte Arten ist zusätzlich verboten,

- sie während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert.

Besonders geschützte Tierarten im Untersuchungsgebiet sind fast alle Säugetiere, alle heimischen Vogelarten, alle Amphibien und Reptilien und alle Libellenarten. Als besonders geschützte Pflanzenart ist die Krebseschere zu nennen.

Streng oder europäisch geschützte Arten sind im Planungsraum Fischotter, alle heimischen Vogelarten, bei den Fischen Rapfen und Bitterling sowie als Libelle die Grüne Mosaikjungfer.

### 3.2.5 Schutzgebiete

#### 3.2.5.1 Natura 2000

Das Untersuchungsgebiet ist Teil eines FFH-Gebietes und eines EU-Vogelschutzgebietes. Die Lage bzw. Überschneidung mit dem Untersuchungsgebiet ist in Anlage 3.4 im Anhang dargestellt. Ausführliche Beschreibungen finden sich in Anlage 3.11.

#### FFH-Gebiet DE 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“

Das FFH-Gebiet mit einer Größe von etwa 19.280 ha umfasst den schleswig-holsteinischen Teil der Elbe von der Mündung bis zur Unterelbe bei Wedel. Eingeschlossen in das Gebiet sind auch die Unterläufe von Stör, Krückau, Pinnau und Wedeler Au sowie das Vorland von St. Margarethen und die eingedeichte Haseldorfer und Wedeler Marsch.

Übergreifendes Schutzziel für das gesamte Gebiet ist die Erhaltung des Elbästuars mit seinen Salz-, Brack- und Süßwasserzonen und angrenzender Flächen als möglichst naturnahes Großökosystem. Insbesondere sollen möglichst ungestörte Übergänge von den Flusswatten bis



zu den Hartholzauenwäldern und den von tidebeeinflussten Prielen durchzogenen Grünlandflächen erhalten werden.

Für das Teilgebiet 4 (Eingedeichte Haseldorfer und Wedeler Marsch) ist ein übergreifendes Ziel die Wiederherstellung des Tideeinflusses mit den charakteristischen Lebensgemeinschaften. Sofern bei der Ausweitung von tidebeeinflussten Bereichen eine Konkurrenzsituation zu den gegenwärtig vorkommenden Lebensraumtypen oder Arten auftreten sollte, sind die mit der Ausweitung des Tideeinflusses verbundenen Ziele vorrangig.

### **Vogelschutzgebiet DE 2323-401 „Untere Elbe bei Wedel“**

Das Vogelschutzgebiet mit einer Größe von 7.426 ha umfasst den schleswig-holsteinischen Teil der Elbmündung mit dem Neufelder Vorland sowie weite Teile des Elbästuars. Hierzu gehören die Untere Elbe mit den eingelagerten Inseln zwischen der Mündung der Krückau und der Stadt Wedel, die Mündungsbereiche der Pinnau und der Stör sowie die eingedeichte Haseldorfer und Wedeler Marsch.

Von besonderer Bedeutung ist die Erhaltung einer strukturreichen, vielfältigen, naturnahen Landschaft. Hierzu gehören insbesondere die Flachwasser-, Watt- und Röhrichtflächen. Des Weiteren sollen die Grünländer als Brutgebiet für Wiesenvögel, Nahrungsfläche für Schwäne, Gänse und Enten und wichtiges Überwinterungsgebiet für verschiedene Gänsearten erhalten werden. Hierzu sind ausreichend hohe Wasserstände und eine möglichst extensive Nutzung im Bereich der Marschen besonders wichtig. Die Ausweitung des Tideeinflusses auf weitere Gebietsteile ist anzustreben.

Für das Teilgebiet 2 (Störmündung, Elbe mit Deichvorland und Inseln, Pinnaumündung, Haseldorfer und Wedeler Marsch) ist daher das übergreifende Ziel die Erhaltung ausreichend hoher Wasserstände. Von besonderer Bedeutung ist weiterhin die Erhaltung einer möglichst ungestörten Gewässerdynamik. Es ist anzustreben, dass auch in Gebieten, die dem Tideeinfluss unterliegen, bei Niedrigwasser nicht alle Wasserflächen trocken fallen, sondern Gräben, Blänken, Teiche usw. in Teilbereichen von den normalen Gezeiten nicht beeinflusst und nur bei höheren Wasserständen vom Hochwasser erreicht werden. Die Ausweitung des dem Tideeinfluss unterliegenden Bereichs mit den charakteristischen Vogelgemeinschaften ist anzustreben. Sofern dadurch eine Konkurrenzsituation zu den in den jeweiligen Flächen gegenwärtig vorkommenden Arten auftreten sollte, sind die mit der Ausweitung des tidebeeinflussten Bereiches verfolgten Ziele vorrangig.

### **3.2.5.2 Naturschutzgebiete**

Das Naturschutzgebiet „Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland“ überschneidet sich mit dem Westteil der Fläche des Vorhabenraums. Die Lage der NSG-Flächen bzw. Überschneidung mit dem Untersuchungsgebiet ist in Anlage 3.5 im Anhang dargestellt. Die Gebietsverordnung wird in Anlage 3.11 zitiert.



## NSG „Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland“

Das Naturschutzgebiet erstreckt sich insgesamt etwa 15 Kilometer entlang der Elbe von der Pinnaumündung im Norden bis nach Wedel im Süden. Das Gebiet wurde im Jahr 1984 unter Naturschutz gestellt und ist mit einer Größe von ca. 2160 Hektar eines der größten Naturschutzgebiete Schleswig-Holsteins. Hier brüten zahlreiche Vogelarten, darunter sind Rote Liste Arten wie z.B. Bekassine, Uferschnepfe, Blaukehlchen, Wachtelkönig, Tüpfelsumpfhuhn, Rohrdommel, Eisvogel, Rohrweihe und Neuntöter. Als weitere Brutvogelarten sind Braunkehlchen, Schilfrohrsänger, Bartmeise, Beutelmeise, Kiebitz, Rotschenkel, Löffelente, Reiherente, Schnatterente, Graureiher und Kormoran hervorzuheben.

Große Bedeutung hat das Gebiet auch für Zehntausende von Gast- und Zugvögeln, die im Herbst und Frühjahr auf ihrem Zug hier rasten, wie z.B. für Bless-, Weißwangens-, Grau- und Saatgans. Aber auch für Zwerg- und Singschwan sowie für Krick-, Spieß- und Pfeifente stellen die Süßwasserwatten bei Fährmannssand und Bishorst und das Grünland hinter dem Deich Flächen von nationaler bzw. internationaler Bedeutung im Zusammenhang mit dem Vogelzug dar.

In der Naturschutzverordnung wurde festgelegt, dass, obwohl alle Handlungen verboten sind, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer erheblichen oder nachhaltigen Störung führen können, Maßnahmen zur Wiederherstellung des Tideeinflusses zulässig sind.

### 3.2.5.3 Landschaftsschutzgebiete

Der Teilraum des Untersuchungsgebietes, der nicht zum Naturschutzgebiet gehört, sowie einige angrenzende Flächen, unterliegen dem Schutzregime von zwei Landschaftsschutzgebieten (LSG). Die Lage der LSG-Flächen bzw. die Überschneidung mit dem Untersuchungsgebiet ist in Anlage 3.5 im Anhang dargestellt. Die Kreisverordnung zum LSG Pinneberger Elbmarschen ist Anlage 11 zu entnehmen.

Tab. 4: Landschaftsschutzgebiete in und um das Untersuchungsgebiet.

LSG	Größe [ha]	Datum	Quelle
Pinneberger Elbmarschen	9.400	29.03.2000	Kreisverordnung über das Landschaftsschutzgebiet „Pinneberger Elbmarschen“ (LSG 04) im Kreis Pinneberg
LSG des Kreises Pinneberg	13.000	31.10.1969	Kreisverordnung zum Schutz von Landschaftsteilen im Kreis Pinneberg

### 3.2.6 Boden und Sedimente

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der Elbmarsch. Es handelt sich um eine flache Landschaft ohne natürliche Erhebungen. Entstehungsgeschichtlich gehört sie aufgrund ihrer nacheiszeitlichen Entstehung zu den jüngsten geologischen Formationen. Durch regelmäßige Überflutungen wurden Sedimente abgelagert, die die Grundlage für die nachfolgend einsetzende Bodenentwicklung bilden. Die Angaben zu den Böden wurden dem Umwelt und Landwirt-



schaftsatlas SH, abgerufen am 10.07.2020, entnommen. Die Verteilung im Untersuchungsgebiet ist in Anlage 3.6 dargestellt.

In den elbnahen Bereichen des Untersuchungsgebiets bzw. im Bereich des Deichsiels der Haseldorfer Binnenelbe finden sich Rohmarschen (Grundwasserstufe 2 bis 3: Grundwasser zeitweilig an der Oberfläche bis oberhalb 4 dm unter Flur). Es handelt sich um einen Bodentyp, der den Übergang zwischen Watt und Marsch anzeigt. Die Rohmarsch wird nur noch gelegentlich überflutet, so dass sich Bewuchs bilden und die Bodenbildung einsetzen kann.

Im Umfeld der Haseldorfer Binnenelbe und der Nebenarme hat sich Kalkmarsch (Grundwasserstufe 3: Grundwasser zeitweilig oberhalb 4 dm unter Flur) entwickelt. Diese Flächen werden nur noch in Ausnahmefällen überflutet. Durch Niederschläge werden die leicht löslichen Salze schnell ausgewaschen, so dass mit Gefügebildung, Sulfidoxidation und Humusanreicherung ein gut entwickelter, aber noch nicht entkalkter Boden entsteht.

Die Kleimarsch (Grundwasserstufe 3: Grundwasser zeitweilig oberhalb 4 dm unter Flur) befindet sich im Bereich der am weitesten von der Binnenelbe und Nebenarmen entfernten Flächen und es handelt sich damit um die ältesten Marschböden im Gebiet. Sie sind durch beständige Niederschläge und chemische Verwitterung (tiefgründige Entkalkung) aus der Kalkmarsch hervorgegangen.

Die Oberfläche der Marschböden innerhalb des Naturschutzgebietes liegt deutlich höher als die von langjähriger Nutzung und Entwässerung degenerierten Böden außerhalb des Schutzgebiets.

Ganz im Westen findet sich kleinräumig auch podsolierter Gley aus Auensand, stellenweise Flugsand.

Sowohl bei dem Landesschutzdeich als auch bei der zweiten Deichlinie handelt es sich um Aufschüttungen und somit um anthropogen veränderte Böden.

### 3.2.6.1 Schadstoffbelastung der Böden

Bereits Anfang der 1990er Jahre ist im Rahmen des landesweiten Bodenbelastungskatasters die besondere Belastungssituation in der Elbregion mit Dioxinen und Furanen (PCDD/PCDF) und anderen Schadstoffen wie zum Beispiel Schwermetallen und Arsen erkannt worden. Auf heutigen Vordeichsflächen und ehemals bis zur Eindeichung noch regelmäßig überfluteten Flächen, wie in der Haseldorfer Marsch, sind schadstoffhaltige Schwebfrachten der Elbe über Jahrzehnte als Sedimente abgelagert worden und dort bis heute im Boden vorhanden. Die Schadstoffe stammen aus dem Oberlauf der Elbe und deren Nebenflüssen aus Einträgen insbesondere der alten Industriekombinate der ehemaligen DDR. Seit den ersten Messungen Anfang der 1990er Jahre wurden die Messungen kontinuierlich verdichtet, im Bereich der Haseldorfer Marsch insbesondere im Zuge der Diskussion um belastete Futtermittel und tierische Lebensmittel in der Region ab 2008. Erhöhte Gehalte im Boden liegen vor allem für PCDD/F, dl-PCB (dioxinähnliche PCB) sowie für Quecksilber und Arsen vor.

Zur Abschätzung des Risikos, das von PCDD/F-Gemischen ausgeht, hat sich das Konzept der Toxizitätsäquivalente (I-TEq) durchgesetzt. Dabei wird die Wirkungsstärke einer Dioxin-Verbindung im Verhältnis zu der von 2,3,7,8-TCDD, dem toxischsten Vertreter dieser Substanzklasse, angegeben, dessen Toxizitätsäquivalenzfaktor (TEF) mit 1 festgelegt wurde. Durch Multiplikation der gemessenen Konzentrationen der jeweils vorliegenden Verbindung mit dem ent-



sprechenden TEF und anschließender Addition der so gewichteten Konzentrationswerte ergibt sich diejenige Konzentration, von der die gleiche toxische Wirkung ausgehen würde, wie von 2,3,7,8-TCDD (SCHMIDT 2002). Die I-TEq werden bei Böden in Beziehung gesetzt zu kg Trockenmasse (TM).

Die Bodenbelastung ist auf Grund der z. T. kleinräumig wechselnden (ehemaligen) Oberflächen- ausformung und der stark schwankenden Sedimentationsbedingungen im Oberboden lokal sehr unterschiedlich, aber im gesamten ehemaligen Überflutungsgebiet vorhanden. Auch anthropogene Maßnahmen wie die Verteilung von Grabenaushub auf den Flächen können Einfluss auf den punktuellen Schadstoffgehalt des Bodens haben. Mit zunehmender Tiefe nehmen die Gehalte an Dioxinen im Boden stark ab. An zwei Stellen im Gebiet wurde die Tiefenverteilung eingehend untersucht. Danach gehen die Gehalte ab einer Tiefe von ca. 20 bis 30 cm auf den Bereich der landesweiten Hintergrundbelastung (ca. 4 ng I-TEq/kg TM) zurück.

Im Oberboden wurden im ehemaligen Überflutungsgebiet der Haseldorfer Marsch in einer Tiefe von bis zu 5 cm Dioxin- und Furangehalte von rd. 34 bis zu rd. 130 ng I-TEq/kg TM ermittelt. An einem Standort lag die Belastung in der Tiefe von 5 bis 10 cm mit 179,5 ng I-TEq/kg TM noch darüber. Bei jüngeren Untersuchungen werden die älteren Ergebnisse regelmäßig in ihrer Größenordnung und regionalen Verteilung bestätigt. Dioxine und Furane sind im Boden stark gebunden und unterliegen keiner nennenswerten Verlagerung mit dem Sickerwasser oder einer Aufnahme durch Pflanzen. Auch ein biologischer Ab- oder Umbau ist bei dieser Verbindungs- klasse zu vernachlässigen (schriftl. Mitt. Eckhard Cordsen, LLUR SH).

### **3.2.6.2 Schadstoffbelastung der Gewässersedimente**

Im Jahr 2011 wurde in einer Sedimentprobe an der Messstelle 120222 (Schleusenritt Höhe zweite Deichlinie) 50 mg/kg Arsen gemessen und damit die UQN gemäß OGewV um 10 mg/kg überschritten. Dies deutet darauf hin, dass die Gewässersedimente im Untersuchungsgebiet ebenfalls schadstoffbelastet sein könnten. Für alle anderen gemessenen Parameter mit vorliegenden Werten der UQN gemäß OGewV (Chrom, Kupfer, Zink, PCB) werden die UQN eingehalten oder der gemessene Gehalt lag unterhalb der Bestimmungsgrenze.

## **3.2.7 Wasser**

### **3.2.7.1 Beschreibung des Gewässersystems**

Das Untersuchungsgebiet ist durch zwei Gewässersysteme gekennzeichnet, die kurz vor der Schleuse am Haseldorfer Hafen zusammentreffen. Das eine System ist die Haseldorfer Binnenelbe, das andere die Holmer Au/Schleusenritt/Kleiritt, das in den Randgraben übergeht. Der Wasserstand der Binnenelbe bestimmt die Wasserstände im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes (NSG). Hier wird aus Naturschutzgründen ein möglichst hoher Wasserstand (+1,8 bis +2,0 mNHN) angestrebt, was aber meist nur im Winter erreicht wird. Im Sommer sinkt der Wasserstand sukzessive aufgrund geringerer Niederschläge und höherer Verdunstung. Zum Zeitpunkt der ersten Mahd im Juli liegt der Wasserstand bei 1,70 mNHN und niedriger, so dass die Flächen zur Mahd befahren werden können.

Im Bereich Randgraben/Schleusenritt steht die Entwässerungsfunktion im Vordergrund. Über dieses Gewässersystem wird auch ein Teil der hinter der zweiten Deichlinie liegenden Flächen

entwässert. Da dieser Bereich tiefer liegt, werden hier in diesem Gewässersystem auch niedrigere Wasserstände (+1,3 mNHN am Wehr II, +1,5 mNHN am Wehr III) angestrebt.

Der Bereich zwischen den Wehren I und II sowie dem Siel am Haseldorfer Hafen ist bei geöffneter Schleuse (Winterbetrieb) bereits heute dem Tideinfluss ausgesetzt.

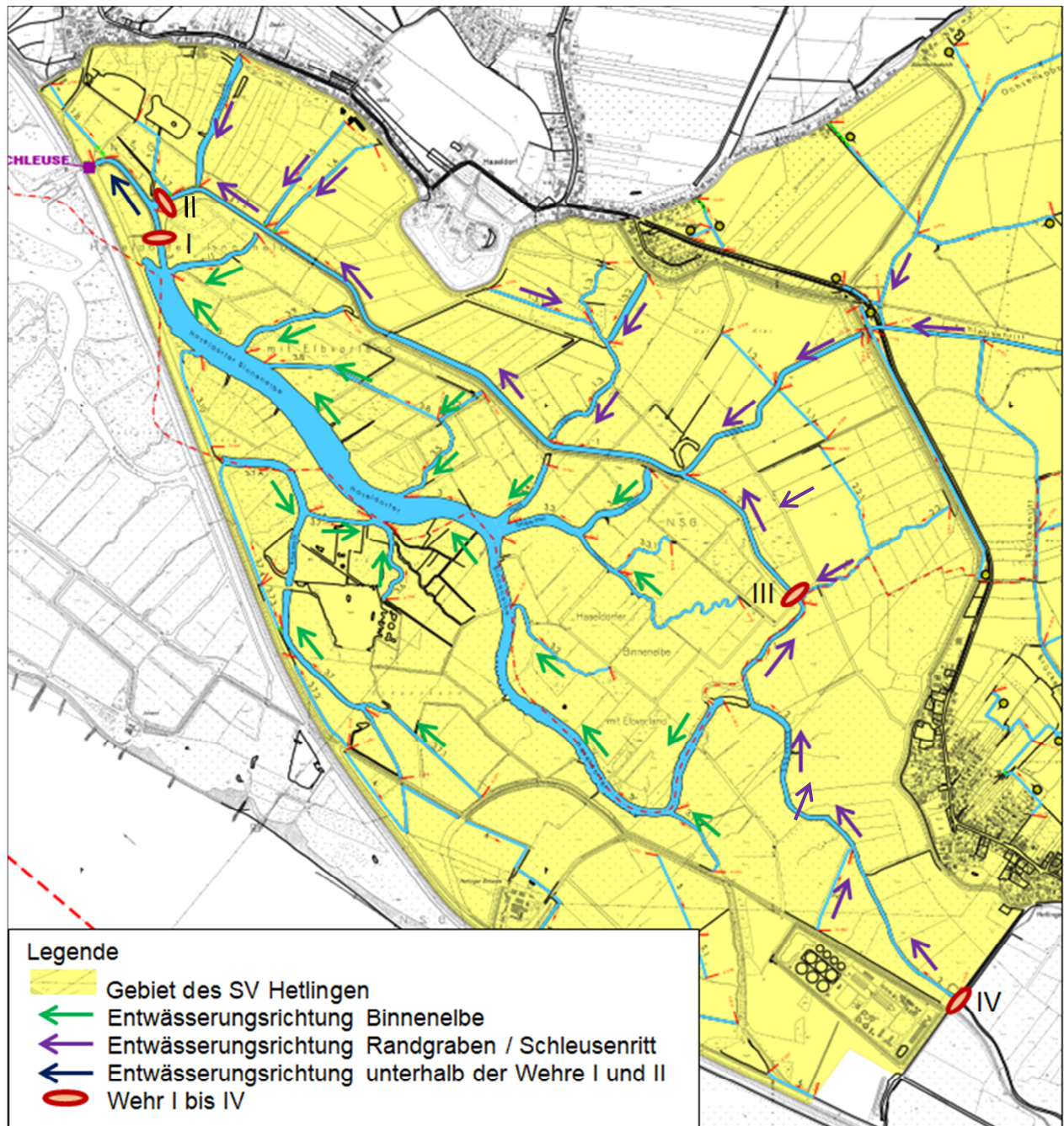


Abb. 24: Gebiet des Sielverbands (SV) Hetlingen, ergänzt um die Entwässerungsrichtungen und Wehre.  
Quelle der Kartengrundlage: SV Hetlingen.



### 3.2.7.2 Wasserqualität

Es liegen Untersuchungen zur Schwermetallbelastung (Blei, Cadmium, Nickel und Quecksilber), zu organischen Schadstoffen und zu den allgemeinen chemisch-physikalischen Parametern (ACP) in der Haseldorfer Binnenelbe und im Schleusenritt vor (Quelle: LLUR). Diese werden den Daten des Wasserkörpers Elbe-West gegenübergestellt.

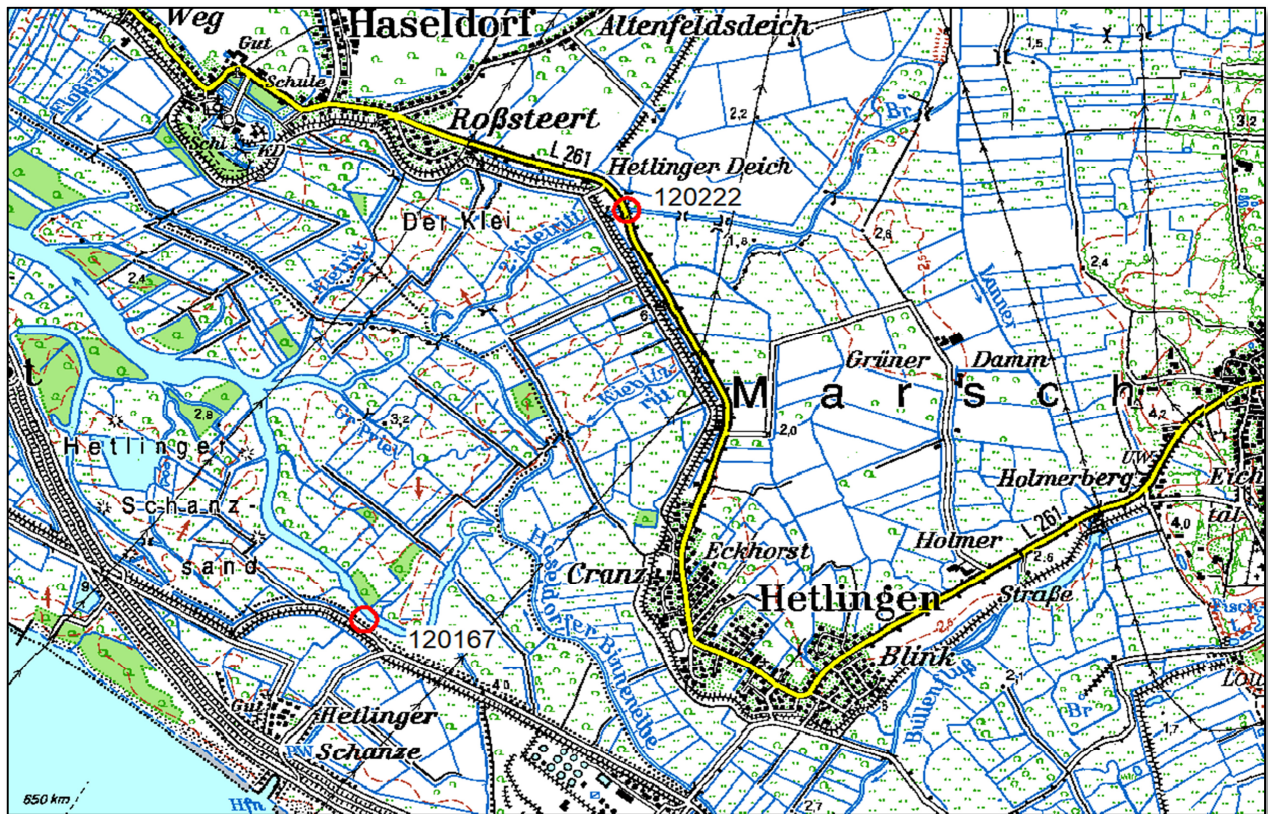


Abb. 25: Lage der Probestellen Gewässerchemie: 120222 = Schleusenritt, Brücke L261, 120167 = Haseldorfer Binnenelbe.

### Schwermetalle

Im Jahr 2018 wies die Haseldorfer Binnenelbe relativ hohe Bleikonzentrationen auf. In der Elbe war im gleichen Zeitraum ein hoher Nickelgehalt festzustellen. Alle anderen Konzentrationen lagen im unkritischen Bereich. Da zur Analyse der Gesamtgehalt der Wasserphase (gelöste und ungelöste Anteile, homogenisierte Probe) herangezogen wurde, ist ein Vergleich mit der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) nur eingeschränkt möglich. Die dort genannten Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) und zulässigen Jahreshöchstkonzentration (ZHK-UQN) für Schwermetalle beziehen sich auf den gelösten Anteil.

Tab. 5: Schwermetall-Parameter des chemischen Zustands nach WRRL in der Haseldorfer Marsch und Elbe-West im Jahr 2018 sowie im Schleusenritt im Jahr 2011.

Parameter	Einheit	Jahresdurchschnitt				Jahreshöchstkonzentration			
		Haseldorfer Marsch		Elbe West	JD-UQN	Haseldorfer Marsch		Elbe West	ZHK-UQN
		Haseld. Binnenelbe 120167	Schleusenritt 120222 (2011)	Tonne 121 Schulau		Haseld. Binnenelbe 120167	Schleusenritt 120222 (2011)	Tonne 121 Schulau	
Blei	µg/l	1,56	1,75	0,102	1,2	3,1	2,8	0,11	14
Cadmium	µg/l	< 0,05	0,05	< 0,05	0,09	< 0,05	0,07	0,025	0,45
Nickel	µg/l	3,5	2,1	5,4	4	3,5	2,7	0,011	34
Quecksilber	µg/l	0,011	0,006	< 0,0015	-	0,011	0,009	< 0,0015	0,7

### Organische Schadstoffe

Die Konzentration verschiedener organischer Schadstoffe wurden am 02.11.2006 in der Haseldorfer Binnenelbe stichprobenartig aufgenommen. Keiner der ermittelten Werte lag über der Bestimmungsgrenze. Im Schleusenritt wurden bei vier Probenahmen im Jahr 2011 die Proben auch auf organische Schadstoffe hin untersucht. Hier fanden sich bei einigen Stoffen messbare Konzentrationen, so z.B. das Insektizid Carbofuran, Pflanzenschutzmitteln wie Diflufenican, Diuron, Ethofumesat und Isoprozuron oder Rückstände aus Medikamenten und Kosmetika wie Carbamazepin und Triclosan. Als einziger Parameter überschreitet Diuron mit einer Konzentration von 0,22 µg/l knapp die UQN der OGV (0,2 µg/l).

### Allgemeine chemisch-physikalische Parameter (ACP)

Die hohen TOC-Konzentrationen in Haseldorfer Binnenelbe und Schleusenritt sind auf die organischen Böden in der Marsch zurückzuführen. Weiterhin ist festzustellen, dass die Phosphat- und  $P_{\text{gesamt}}$ -Gehalte der Haseldorfer Binnenelbe deutlich höher als im Schleusenritt und in der Elbe sind und die UQN überschreiten. Die Konzentration an Ammonium-Stickstoff in Haseldorfer Binnenelbe und im Schleusenritt liegen über denen der Elbe, halten aber die für den Gewässertyp gültigen Orientierungswerte der Oberflächengewässerverordnung ein.

Tab. 6: Parameter des allgemeinen chemisch-physikalischen Zustands nach WRRL in der Haseldorfer Marsch und Elbe-West in den Jahren 2016 bis 2019.

Parameter	Einheit	Haseldorfer Marsch		Elbe West		Grenzwert Typ 22
		Haseldorfer Binnenelbe 120167	Schleusenritt 120222	Tonne 107 Dwarssloch	Tonne 112 Lühsand	
		2018 - 2019	2017, 2019	2016 - 2018	2016 - 2018	
Sauerstoff (1)	$\mu\text{g/l}$	6,2	6,3	4,7	4,6	>4
Cl <sup>-</sup> (2)	$\mu\text{g/l}$	192	66	182	173	
TOC (2)	$\mu\text{g/l}$	17	17	10	9	<15
pH-Wert (1) – (3)	$\mu\text{g/l}$	7,7 - 9,0	7,1 - 8,3	7,7 - 7,9	7,7 - 7,9	7,0-8,5
PO <sub>4</sub> -Phosphor (2)	$\mu\text{g/l}$	0,21	0,017	0,06	0,06	<=0,20
Pges (2)	$\mu\text{g/l}$	0,38	0,15	0,17	0,15	<=0,30
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -Stickstoff (2)	$\mu\text{g/l}$	0,16	0,13	0,05	0,06	<=0,3

(1) Minimalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresminimalwerten von maximal dreiaufeinander folgenden Kalenderjahren

(2) Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinanderfolgenden Kalenderjahren

(3) Maximalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmaximalwerten von maximal dreiaufeinander folgenden Kalenderjahren

Daten zu weiteren Parametern wurden bei den Untersuchungen nicht erhoben.

### 3.2.8 EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Der Schleusenritt/Randgraben wird gemäß WRRL als Graben 1 oder Lanner-Kuhlenfleth (WK pi\_12) bezeichnet. Es handelt sich um ein künstliches Gewässer der Marschen (Typ 22.1). Zielzustand ist das gute ökologische Potenzial.

Die biologischen Qualitätskomponenten (Makrophyten, Makrozoobenthos, Fische) wurden zuletzt im Jahr 2017 im Schleusenritt oberhalb der zweiten Deichlinie beprobt. Für die Haseldorfer Binnenelbe liegen keine aktuellen Untersuchungen gemäß WRRL vor.

Die Besiedlung des Schleusenritts mit Makrophyten wurde als „schlecht“ eingestuft. Für Fische und Makrozoobenthos wurde eine „unbefriedigende“ ökologische Zustandsklasse festgestellt. Die Ergebnisse dürften auf das Untersuchungsgebiet (Schleusenritt, Randgraben) übertragbar sein.

Die Haseldorfer Binnenelbe ist nicht als Wasserkörper gemäß WRRL eingestuft. Hier wäre möglicherweise eine Bewertung als Stillgewässer erforderlich.



### 3.2.9 Fazit Natur und Umwelt

Das Untersuchungsgebiet in der Haseldorfer Marsch hat sich nach Abtrennung von der Tide in den 1970er Jahren zu einem Feuchtgebiet mit hoher Wertigkeit für den Wiesenvogelschutz (auf artenreichem Feuchtgrünland) entwickelt. Weitere Flächen unterliegen der Sukzession, hier haben sich Röhrichte und Weidenauwälder gebildet. Wertgebende Arten sind Brutvögel wie Rotschenkel, Kiebitz, Blaukehlchen, Beutelmeise, Kormoran, Rastvögel wie nordische Gänse und Limikolen, Schachblume und im Süden des Schutzgebiets ein alter Krebscherenbestand mit an diese Pflanze gebundenen Insektenarten.

Teile des betrachteten Raums sind Bestandteil des NSG „Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland“ bzw. FFH Gebietes „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“. Das gesamte Untersuchungsgebiet ist Teil des Vogelschutzgebietes „Unterelbe bei Wedel“. Die nicht unter Naturschutz stehenden Flächen sind als Landschaftsschutzgebiet geschützt.

Die noch unter Tideeinfluss entstandenen Marschböden (Rohmarsch, Kalkmarsch, Kleimarsch) im NSG sind in einem guten Zustand. Außerhalb des Schutzgebietes hat die Nutzung und Entwässerung zu Degeneration und Sackungen geführt. Dies ist ein für Marschböden typisches Phänomen, welchen durch eine Analyse der Geländehöhen bestätigt werden kann. Auf den bis zur Eindeichung noch regelmäßig überfluteten Flächen sind schadstoffhaltige Schwebfrachten der Elbe über Jahrzehnte als Sedimente abgelagert worden und dort bis heute im Boden vorhanden. Als Belastungsparameter sind Dioxine und Furane, Schwermetalle und Arsen zu nennen, die hier im Oberboden in teilweise deutlich überhöhten Konzentrationen auftreten können. Bezüglich der Gewässersedimente wurde knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes eine über der Umweltqualitätsnorm liegende Belastung mit Arsen festgestellt.

Die bestimmenden Gewässersysteme sind die Haseldorfer Binnenelbe und der Schleusenritt, der in den Randgraben übergeht. Die Binnenelbe bestimmt die Wasserstände im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes (NSG). Hier wird aus Naturschutzgründen ein möglichst hoher Wasserstand, vor allem im Winter, angestrebt. Im Bereich Randgraben/Kleiritt steht die Entwässerungsfunktion im Vordergrund.

Der Schleusenritt/Kleiritt/Randgraben wird gemäß WRRL als Wasserkörper pi\_12 bezeichnet. Es handelt sich um ein künstliches Gewässer der Marschen mit Zielzustand gutes ökologisches Potenzial. Die Besiedlung mit Makrophyten wurde als „schlecht“ eingestuft. Für Fische und Makrozoobenthos wurde eine „unbefriedigende“ ökologische Zustandsklasse festgestellt. Die Haseldorfer Binnenelbe ist nicht als Wasserkörper gemäß WRRL eingestuft. Es sind in den letzten Jahren sowohl im Schleusenritt/Kleiritt als auch in der Haseldorfer Binnenelbe höhere Nährstoffgehalte als in der Elbe bestimmt worden. Für die Einstufung der Belastung mit Schwermetallen liegen zum einen zu wenige Messdaten vor, zum anderen erlauben die verschiedenen Auswertungsmethoden keinen Vergleich untereinander bzw. mit den Umweltqualitätsnormen. Die Untersuchung auf organische Schadstoffe weist auf leichte Belastungen im Schleusenritt/Kleiritt hin, während die Stichprobe in der Haseldorfer Binnenelbe keine Stoffe über der Bestimmungsgrenze aufwies.



### 3.3 Bestehende Nutzungen und Interessen

#### 3.3.1 Vorgehen

Um die im Maßnahmensgebiet vorhandenen Nutzungen und Interessen zu erfassen und die Akzeptanz der hier betrachteten Maßnahme zur Wiederezulassung der Tide in dem Bereich der Haseldorfer Marsch auch aus der Perspektive der Menschen vor Ort einschätzen zu können, wurden von April 2020 bis Juli 2020 Gespräche mit den Interessengruppen und Experten vor Ort durchgeführt. Ebenso wurden Gespräche mit Vertreter\*innen der Fachbehörden geführt, um eine fachliche Einschätzung zu bestehenden Nutzungen und deren Betroffenheiten zu erfassen. Neben den Mitarbeiter\*innen der Geschäftsstelle des Forums Tide-Elbe wurden die Gespräche vom Büro Planung & Moderation vorbereitet, dokumentiert und ausgewertet. Teilweise haben auch involvierte Gutachter\*innen an den Gesprächen teilgenommen.

Die Gespräche fanden in folgender Zusammensetzung statt:

Naturschutz (Verbände und Verwaltung) – Videokonferenz

- LLUR Schleswig-Holstein
- NABU Schleswig-Holstein
- UNB Kreis Pinneberg

Wasserwirtschaft (Verbände und Verwaltung) – Videokonferenz

- Untere Wasserbehörde Kreis Pinneberg
- Gewässer- und Landschaftsverband im Kreis Pinneberg

Bodenschutz (Kreis) – Videokonferenz

- Kreis Pinneberg

Oberbürgermeister und Amt – Videokonferenz

- Haseldorf
- Haselau
- Hetlingen
- Amt Geest und Marsch Südholstein

Landwirtschaft und Obstbau (Eigentümer und Pächter) – Gespräche vor Ort

- Weidewirtschaft
- Rinderhaltung
- Ackerbau
- Obstanbau im angrenzenden Gebiet

Klärwerk – Videokonferenz und Telefonat

- Klärwerk Hetlingen (AZV Südholstein)

Wassersport – Telefonat

- WSV Hetlingen e.V.

Angelnde – Telefonat

- ASV Binnenelbe e.V.

In den Gesprächen wurden in einem ersten Schritt die Informationen der verschiedenen Interessengruppen zur vorhandenen Situation erfragt. Nachdem das Szenario der Wiederezulassung der Tide erläutert wurde, hatten die Vertreter\*innen der Interessengruppen und Fachbehörden Gele-



genheit, ihre Erwartungen und Befürchtungen bzw. fachlichen Einschätzungen zu diesem Szenario darzustellen. Teilweise lagen auch schriftliche Stellungnahmen vor (z.B. Untere Wasserbehörde des Kreises Pinneberg), die im Laufe der Gespräche angesprochen und diskutiert wurden. In einem dritten Schritt erfolgte dann die Sammlung der Anforderungen der jeweiligen Gruppe an die laufende Machbarkeitsstudie. Die Ergebnisse der Gespräche wurden in internen Protokollen festgehalten, mit den Teilnehmer\*innen rückgekoppelt und dienten dem Gutachterteam als Wissensbasis, um die Erfahrungen der Menschen vor Ort sowie die fachlichen Einschätzungen mit in die jeweiligen Betrachtungen einfließen zu lassen.

### **Rahmenbedingungen der Gespräche**

Auf Grund der Sicherheitsvorkehrungen bezüglich der Corona-Pandemie haben zahlreiche Gespräche in Form von Videokonferenzen und/oder Telefonaten stattgefunden. Nur mit den Landwirten wurde ein Termin vor Ort durchgeführt.

### **3.3.2 Bestandsbeschreibung der vorhandenen Nutzungen im Maßnahmensgebiet**

#### **Naturschutzverbände und Naturschutzverwaltung**

Die vorhandene Situation von Natur und Umwelt ist im Kapitel 3.2. umfänglich dargestellt. Schwerpunkte der Erläuterungen waren:

- die Vorstellung der Schutzgebiete mit ihren verschiedenen Zonen und Zielsetzungen/Verordnungen,
- die Verortung der Vorkommen besonderer Arten / Biotope,
- die Erläuterung der Entwicklungsziele für bestimmte Bereiche/Kompensationsflächen,
- die Darstellung der verschiedenen Wassersysteme in der Haseldorfer Marsch.

#### **Wasserwirtschaft**

Die vorhandene Situation bezüglich der Wasserwirtschaft im Betrachtungsraum ist im Kapitel 3.1. umfänglich dargestellt. Schwerpunkte der Erläuterungen zur bestehenden Situation waren:

- Wasserschutzgebiet,
- Gewässersystem mit dazugehörigen Bauwerken,
- Zuständigkeiten für die verschiedenen Bereiche,
- Gewässerunterhaltung,
- Binnenentwässerung,
- Grundwasser,
- Hochwasserschutz (erste und zweite Deichlinie).

#### **Bodenschutz (Kreis)**

Im Betrachtungsraum ist der Boden grundsätzlich wie folgt aufgebaut: die oberen Schichten sind kleihaltig. Darunter folgt erst Torf und danach Sand mit einem gespannten Grundwasserleiter.



Das Grundwasser ist in der Regel ammonium- und stark eisenhaltig. Die obersten Bodenschichten sind durch Dioxin belastet, da es sich um ein ehemaliges Überschwemmungsgebiet der Elbe handelt.

### 3.3.2.1 Ortsbürgermeister und Amt

(Haseldorf, Haselau, Hetlingen, Amt Geest und Marsch Südholstein)

Alle Belange der zweiten Deichlinie werden von den Kommunen verwaltet und durch die örtlichen Siel- und Deichverbände betreut. In den letzten Jahren hat sich die zweite Deichlinie in Qualität und Lauf verändert. Der Deich ist nach vorne „gewandert“ und hat sich verbreitert. Teilweise befanden sich in diesen Bereichen Zufahrtswege. Landwirtschaftliche Flächen sind nun teilweise nicht mehr erreichbar.

Zur touristischen Entwicklung der Gemeinde gibt es Planungen und Wünsche. Unter anderem besteht die Idee, ein Holzstegsystem und Brücken mit dem Ziel des Naturerlebens zu errichten. Eine durchgängig begehbare zweite Deichlinie wird ebenfalls angedacht. Eine weitere Idee ist das Ermöglichen eines Bootsverleihs im Alten Hafen.

### 3.3.2.2 Landwirtschaft /Obstbau

Verschiedene Landwirte besitzen (Pacht-)Flächen im Betrachtungsraum und bewirtschaften diese. Zwei der landwirtschaftlichen Betriebe haben ihre Hofstellen in und direkt an der Haseldorfer Marsch (Hetlinger Schanze, Haseldorf vor der zweiten Deichlinie) und bewirtschaften Flächen im Betrachtungsraum, die zum Teil gepachtet sind, sich zum Teil aber auch im Eigentum befinden. Zum Hof bei Haseldorf gehören Flächen, die vom sonstigen Gewässersystem über den Randgraben und Rohre mit Klappen an den Gräben/Gruppen abgetrennt sind. Die Entwässerung der Flächen erfolgt in den Randgraben hinein.

Die Flächen um den Hof auf der Hetlinger Schanze weisen ebenfalls ein autarkes Gewässersystem auf.

Für den direkt hinter der 2. Deichlinie stattfindenden Obstanbau (600 ha) wird aktuell kein Wasser direkt aus der Haseldorfer Marsch entnommen. Bewässerung und Frostschutzberegnung erfolgen mit dem Wasser aus der Binnenentwässerung.

Stehen in der Haseldorfer Marsch Flächen zum Verkauf, besteht ein Vorkaufsrecht des Landes. Die Prüfung, ob dieses Vorkaufsrecht wahrgenommen wird, obliegt dem LLUR. : Den Landwirten wird dieses Land zum Marktpreis zum Kauf angeboten, welcher jedoch für zahlreiche Landwirte zu hoch ist.

Der Oberboden ist mit Schadstoffen belastet. Die aktuelle Nutzung muss auf Grund dieser Werte jedoch nicht eingeschränkt werden.

In der Haseldorfer Marsch wird Heuherstellung (insbesondere für Pferde) und Rinderhaltung (insbesondere Mutterkuhhaltung) betrieben. Die Haltung von Rindern im Gebiet erweist sich teilweise schwierig, weil die Tiere es nicht vertragen, über längere Zeit auf feuchten Flächen zu stehen. Stehendes Wasser auf den Flächen kippt häufig um, es entsteht sog. „Schwarzwasser“, welches nicht zum Tränken geeignet ist.



Auf den gepachteten Flächen im Betrachtungsraum bestehen Naturschutzauflagen. Hier werden unter anderem die Mahdzeiten, der Einsatz von Düngemitteln und Ähnliches geregelt. Die meisten dieser Flächen sind Kompensationsflächen. Das Entwicklungsziel vieler dieser Flächen ist der Wiesenvogelschutz.

### 3.3.2.3 Klärwerk

Das Klärwerk Hetlingen klärt täglich ca. 90.000 bis 100.000 m<sup>3</sup> Abwasser und ist somit das größte Klärwerk Schleswig Holsteins. Betrieben wird die Anlage vom Abwasserzweckverband Südholstein. Sie ist von einem Objektschutzwall umgeben, welcher eine Geländeoberkante von +6,0 mNHN aufweist. Das Klärwerk umfasst auch eine Bildungseinrichtung für Kinder (Wassererlebniswelt).

Geklärtetes Abwasser wird direkt in die Elbe geleitet. Das Oberflächenwasser der Klärwerksanlage fließt zum Teil in die Haseldorfer Marsch. Auf dem Gelände befinden sich flach gegründete Becken.

### 3.3.2.4 Wassersport

Der Haseldorfer Hafen wird vom Wassersportclub Haseldorf e.V. betrieben. Im Sommer dürfen hier 100 Boote liegen (diese Zahl wird auch erreicht) und es wird das Hafenmeisterhaus direkt am Hafen genutzt, im Winter die Hafengebäude hinter dem Deich. Der Hafen liegt vor der ersten Deichlinie und muss deshalb aus Sicherheitsgründen jedes Jahr bis zum 30. Oktober abgebaut werden. Der Aufbau darf ab dem 1. April des Folgejahres wieder erfolgen.

Der Hafen dient dem Tidenkieker als Anleger. Um das Hafenbecken nutzbar zu halten, wird zweimal im Jahr gespült. Die Spülungen werden in Absprache mit dem LLUR im Februar/März und im Sommer durchgeführt. Insgesamt werden mit diesen Maßnahmen 7.000 bis 9.000 m<sup>3</sup> Sediment weggespült. Ohne das Durchführen dieser Spülungen könnte der Hafen nicht betrieben werden.

### 3.3.2.5 Angelsport

Der Angelsportverein Binnenelbe e.V. hat 300 Mitglieder, davon sind etwa 100 aktiv. Zu den Pachtflächen des Vereins gehören zwei Fischteiche im Westen, der Randgraben vom Wehr am Hauptpriel bis hin zum Deichsiel Haseldorfer Marsch (Alter Hafen), der Randgraben bis zum Wehr 3 im Nordwesten sowie eine Fläche von 50 mal 50 Metern beim Wehr am Klärwerk.

Gefangen werden: Aal, Forellen, Karpfen, Zeilkarpfen, Schleie, Brassen, Zander und Hechte. Besetzt wird durch den Verein mit Karpfen, Forellen, Brassen, Zander und Aal.

In den gepachteten Gebieten ist das Angeln ausschließlich vom Ufer erlaubt (von der dem Naturschutzgebiet gegenüberliegenden Seite). Im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen, die sich in Privatbesitz befinden, ist der Zugang zum Randgraben untersagt. Angelorte und -zeiten sind mit dem Naturschutz abgestimmt.





## 4. Betrachtete Szenarien

### 4.1 Beschreibung des Maximal-Szenarios

#### 4.1.1 Allgemeines

Ausgehend von der 2019 durch DHI durchgeführten Variantenstudie wurde das Maßnahmenlayout auf Grundlage der Variante 3 festgelegt. Es umfasst die Anbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe an mehreren Stellen, umfangreiche Abbaggerungen sowie den Rückbau der vorhandenen Wehrkörper.

Das Maßnahmenlayout sieht die Anbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe über das vorhandene Deichsiel am Haseldorfer Hafen sowie an zwei weiteren Punkten vor:

- Sperrwerk I am Dwarsloch an der Haseldorfer Nebeneelbe in der Trasse des ehemaligen Haupt-Priels mit einer Öffnungsweite von 60 m, Sohlhöhe -2,50 mNHN,
- Sperrwerk II am Bauernloch mit einer Öffnungsweite von 25 m, Sohlhöhe -1,50 mNHN

Des Weiteren sind zur Erhöhung des Tidevolumens umfangreiche Abbaggerungen vorgesehen. Die Sohlentiefe der vorhandenen Priele soll dabei auf -1,5 mNHN vertieft werden und die Ufer in weitgehenden Bereichen mit einer Böschungsneigung von 1:5 aufgeweitet werden. Zusätzliches Tidevolumen kann durch die Abbaggerung von Polderflächen auf eine Sohlhöhe von -1,5 mNHN geschaffen werden (siehe Anlage 2.1.1). Es entsteht so eine Abgrabungsfläche von etwa 157 ha und ergibt somit je nach äußeren Tideverhältnissen ein Tidevolumen von 3 bis 5 Mio. Kubikmeter. Zwischen MThw und einem Tideniedrigwasser von -0,9 mNHN ergibt sich ein Flutvolumen von 3,6 Mio. m<sup>3</sup>.

Die Tidesperrwerke sowie der Rückbau der Wehre ermöglichen, dass die Tide in einem vorgegebenen Rahmen frei einschwingen kann, zu hohe oder zu niedrige Wasserstände werden durch Sperrwerkssteuerungen vermieden. Auf der Grundlage der Gespräche vor Ort wurde vom Gutachterteam eine Tidegrenze in Höhe des MThw für die folgenden Untersuchungen zu Grunde gelegt. Es wurden hierdurch die Auswirkungen auf den Wiesenvogelschutz und die Vernäsung der Flächen verringert. Durch eine entsprechende Steuerung der Sperrwerke wird es ermöglicht, auch differenziertere Szenarien, wie einen unterschiedlichen Sommer- und Winterbetrieb einzurichten. Im Rahmen dieser Studie wurde von einer vertieften Diskussion solcher Szenarien jedoch abgesehen.

Die Konkretisierung der technischen Maßnahmen musste auf Grundlage zahlreicher Annahmen getroffen werden. Aufgrund Betretungsbeschränkungen im Gebiet war es nicht möglich, weitere Daten zu erheben. Im Zuge einer weiteren Betrachtung sind diese Daten zu ermitteln.

Dazu zählen u. a. Angaben zu:

- Uferbeschaffenheiten
- Sohliefen
- Grabensystemen
- z. T. Bauwerksdaten
- Bodenvorkommen, -qualität und -beschaffenheit.

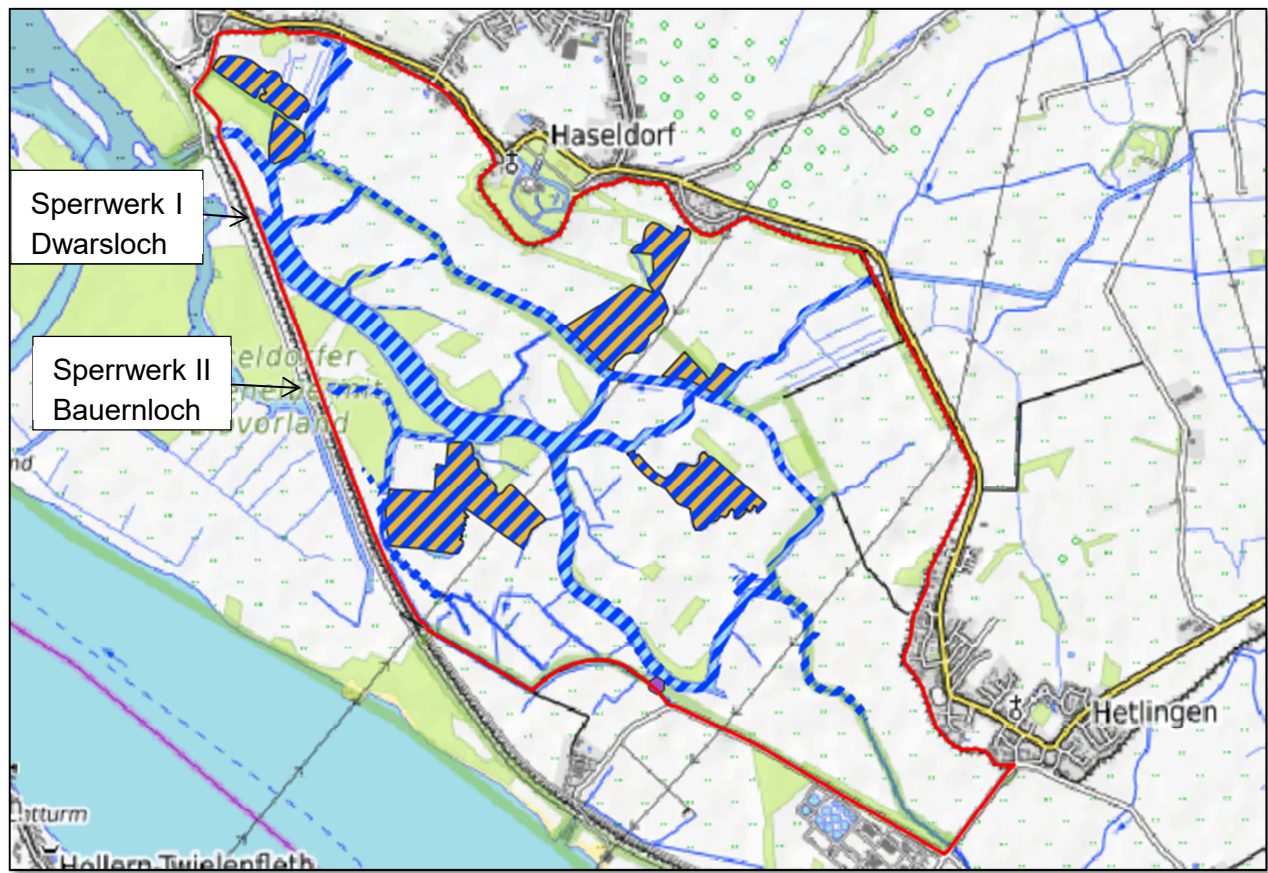


Abb. 26: Maßnahmenlayout mit bestehenden Gewässern, die vertieft und im Böschungsbereich abgeflacht werden (Schraffur dunkelblau/hellblau) und der zusätzlichen Abgrabung von Poldern (Schraffur dunkelblau/gelb). Kartengrundlage: OpenTopoMap, ohne Maßstab.

## 4.1.2 Konkretisierung des Maximal-Szenarios

### 4.1.2.1 Rückbau Wehrkörper

Das Maßnahmenlayout sieht den Rückbau der Wehre I bis III vor. Augenscheinlich sind die Wehre I und II ähnlicher Bauart. Es ist zu vermuten, dass es sich bei Wehr III ebenso darstellt. Zum Rückbau zählen sowohl die Einfassung aus Spundwänden als auch die Wehrtafeln sowie die Steuerungsorgane. Die Ufer sollten im Anschluss im Zuge der Abgrabungen mit profiliert werden.

### 4.1.2.2 Öffnungsbauwerke

Basierend auf DHI WASY (2019) wurde eine Öffnungsweite des Sperrwerks I am Dwarssloch in der Haseldorfer Nebelbe von 60 m mit einer Sohlentiefe von -2,5 m sowie eine Öffnungsweite am Sperrwerk II am Bauernloch von 25 m betrachtet. Im Zuge der numerischen Berechnung der BAW wurden diese Öffnungen implementiert. Hierbei wurde für die Sperrwerksöffnung am Bauernloch eine Sohlentiefe von -1,5 mNHN vorgesehen. Die Öffnungen wurden rechtwinklig zum Deich implementiert. Abb. 27 zeigt die maximalen Flutstromgeschwindigkeiten der Berech-

nungsergebnisse der BAW. Die maximalen Flutstromgeschwindigkeiten werden hier aufgeführt, da dies die für die Ufer kritische Bemessungsgeschwindigkeit ist.

Das Deichsiel mit einer Abflusskapazität von etwa  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  wird ebenfalls zum Ein- und Ausströmen der Tide genutzt. Insgesamt werden somit über 5,5 Stunden ca. 3,6 Mio.  $\text{m}^3$  Tidevolumen in die Haseldorfer Marsch eingelassen und in ca. 6,75 h mit der Ebbe wieder hinausgelassen. Es ergibt sich folglich überschlägig ein Durchfluss von etwa  $240 \text{ m}^3/\text{s}$  bei Flut und ca.  $190 \text{ m}^3/\text{s}$  bei Ebbe, welcher über die drei Öffnungsbauwerke abgeführt werden muss. Nach BAW (2020) werden etwa 80 % der Zu- und Abflüsse über Sperrwerk I geführt.

Derzeit sind die An und Abströmbereiche des Haseldorfer Deichsiels mit massiven Wasserbausteinabdeckungen gegen Erosionen gesichert.

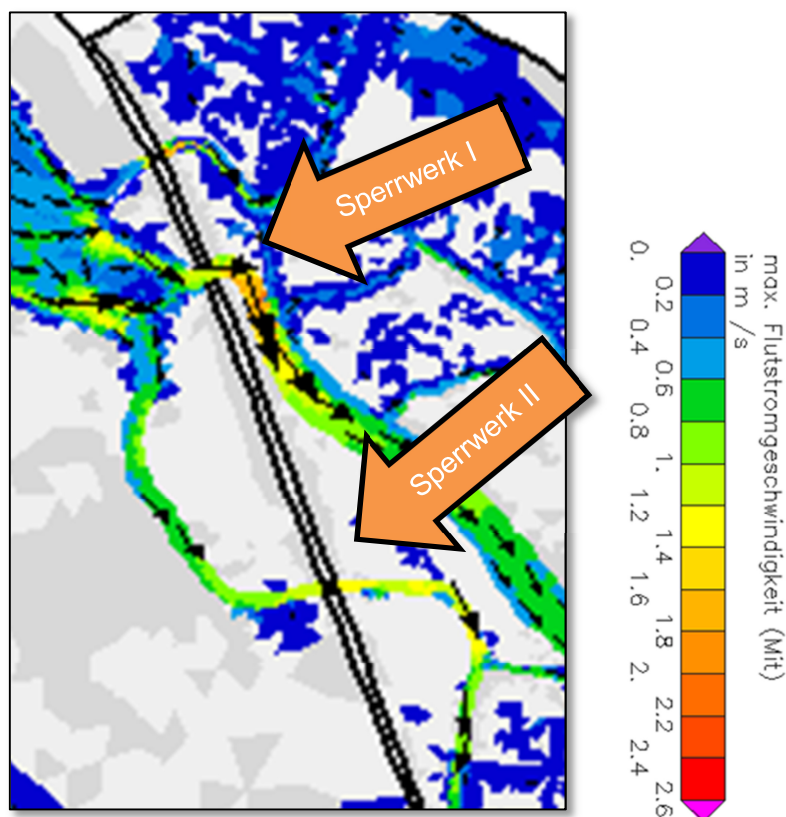


Abb. 27: Maximale Flutstromgeschwindigkeiten der numerischen Berechnungsergebnisse der BAW in dem Einlaufbereichen der Haseldorfer Marsch

### Konzeptionierung Sperrwerk I

Die numerische Berechnung der BAW ergab, dass im Einstrombereich des Sperrwerks I eine maximale Fließgeschwindigkeit von  $1,8 \text{ m/s}$  auf die gegenüberliegenden Ufer auftritt. Dies wird durch eine erste Sperrwerksbemessung bestätigt. Aufgrund des erhöhten Durchflusses von etwa  $190 \text{ m}^3/\text{s}$  und der direkten Einleitung auf das lediglich  $100 \text{ m}$  entfernte, gegenüberliegende Ufer kann es dort zu erheblichen Erosionen kommen. Eine entsprechende Sicherung des Ufers ist zu prüfen.

Abb. 28 zeigt die Konzeptionierung der Lage der Sperrwerke. Während der Bauzeit sind Sicherungsmaßnahmen hinsichtlich der doppelten Deichsicherheit zu gewährleisten. Im Zuflussbereich des Sperrwerks muss aufgrund der Ein- und Ausströmverhältnisse die initiale Abbaggerung der Insel vor dem Sperrwerk erfolgen (siehe Abb. 28).

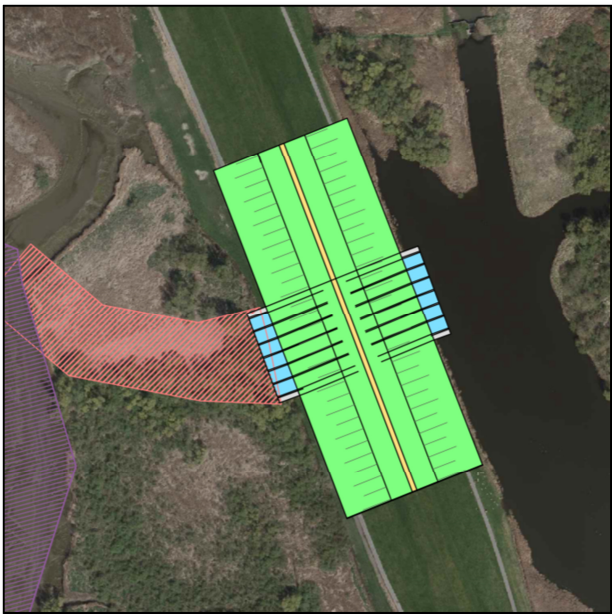





Abb. 28: Konzeptionierung der Sperrwerke

Es werden zwei Konstruktionsmöglichkeiten des Sperrwerkes I vorgestellt und in Tab. 7 gegenübergestellt. Grundlegend soll das Bauwerk aufgrund des starken Fahrradtourismus überfahrbar ausgebaut werden. Es ist sowohl ein geschlossenes Bauwerk mit Hubtoren, als auch ein offenes Bauwerk mit Segmenttoren denkbar. Ein geschlossenes Bauwerk mit Sielzügen hat den Vorteil, dass es sich in den Deich und die umliegende Landschaft einfügt. Die Überfahrbarkeit von offenen Bauwerken kann über eine Brücke hergestellt werden, bei gleichzeitiger Erlebbarkeit des Sperrwerkes selbst. Wenngleich die Sielzüge bei geschlossenem Bauwerk länger ausgeführt werden müssten als bei einem offenen Bauwerk, muss in letzterem die Deichsicherheit an den

Querwänden erfolgen. Des Weiteren kann durch Segmenttore eine größere Durchflussbreite je Zug erreicht werden. Hinsichtlich der Erreichbarkeit bei Unterhaltungs-Baggerungen ist ein durchfahrbarer Zug durch Segmenttore zu bevorzugen. Eine detaillierte Bauwerksplanung bei weitergehender Betrachtung der Maßnahme muss sowohl die konstruktiven als auch gestalterischen Randbedingungen berücksichtigen.

Tab. 7: Übersicht möglicher Konzepte für Sperrwerk I

geschlossenes Bauwerk mit 6 Sielzügen à 10 m	offenes Bauwerk mit 3 Sielzügen à 20 m
Schließorgan je zwei Hubtore je Zug	Schließorgan mit je zwei Segmenttoren
Überfahrt über Deichkrone	Überfahrt über Brücke
	
	
Beispiel Tatenberger Deichsiel	Beispiel Eidersperrwerk

## Konzeptionierung Sperrwerk II

Das zweite Sperrwerk am Bauernloch ist mit einer Durchflussbreite von 25 m deutlich kleiner. Mit zwei Sielzügen mit jeweils 12,5 m Breite kann somit das Einlassbauwerk in geschlossener Weise ausgeführt werden (siehe Abb. 29).

Es sollte hier eine möglichst günstige Ausrichtung zur Strömung erfolgen, um die Strömung sowohl bei Ebbe als auch bei Flut zu optimieren und so die umliegenden Ufer zu schonen. Die aktuellen numerischen Berechnungen der BAW zeigen, dass im Flutstrom die maximalen Fließgeschwindigkeiten 1,4 m/s erreichen. Dies wird durch eine erste Sperrwerksbemessung bestätigt. In einer weitergehenden Betrachtung sollte die Strömung im Nahbereich untersucht werden. Es gilt hier zu klären, inwieweit die Ufer schützenswert sind oder Erosionen hingenommen werden können. Im Zuge des Sedimentmanagements wäre auch eine Ausbaggerung im Zwischendeichbereich denkbar, welche als Sedimentfang agieren könnte.

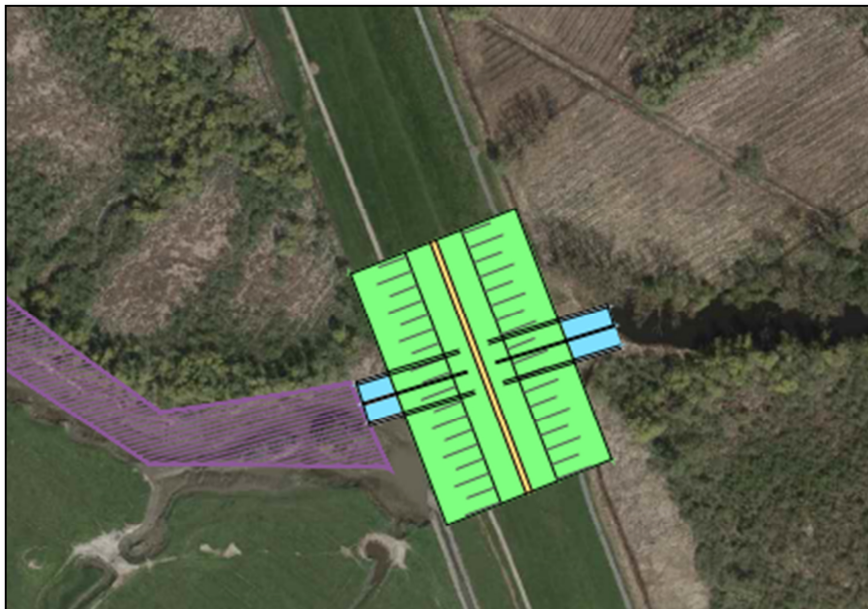


Abb. 29: Konzeptskizze Sperrwerk II

### 4.1.2.3 Sicherung der Binnenentwässerung

Das Hetlinger Deichsiel entwässert derzeit im Freigefälle. Um zukünftig die Binnenentwässerung sicherzustellen, ist an dieser Stelle ein Schöpfwerk erforderlich, welches die Binnenentwässerung auch bei Wasserständen über der jetzigen Stauhöhe gewährleistet. Im Hinblick auf die Geländehöhen im Binnenbereich von nur leicht über +1,8 mNHN ist eine Absperrung der Tide über das vorzusehende Schöpfwerk nötig.

Durch entsprechende Sperrwerkssteuerung ist ein ausreichendes Retentionsvolumen im Falle von gleichzeitigem Eintreffen von Starkregenereignissen und Sperrtiden sicherzustellen. Das nötige Retentionsvolumen wird in Kap. 5.3.2 abgeschätzt.



#### 4.1.2.4 Maßnahmenbausteine

Im Zuge der Untersuchungen hat sich die Haseldorfer Marsch als komplexes Wirkungsgefüge mit vielfältigen Anforderungen insbesondere seitens des Naturschutzes sowie verschiedenster Nutzungen und Anforderungen herausgestellt. Im Laufe der Machbarkeitsstudie wurden unterschiedliche, mögliche Restriktionen und wasserwirtschaftliche Belange identifiziert, für welche Maßnahmenbausteine entwickelt wurden.

Folgende Maßnahmenbausteine sind entwickelt worden:

1. **Sohlschwellen:** Die Installation von Sohlschwellen in den vorhandenen Gräben erreicht einen Aufstau des Wassers außerhalb des Tidehochwassers und trägt somit zur Verminderung der Austrocknung des Bodens bei. Diese Sohlschwellen können entsprechend auf eine Kronenhöhe von etwa +1,6 mNHN bis +1,7 mNHN (je nach Einströmvolumen und Überfallbreite) dimensioniert werden. Es wird ermöglicht, dass das Tidehochwasser in die Gräben strömt und ein anschließendes Ausströmen bei Ebbe verhindert wird (mit dem Ziel der Durchfeuchtung der Flächen).
2. **Verwallungen** am Rand des Tidegewässers oder zu schützender Flächen erzielen die Verhinderung von Staunässe und Flutungen mit der Folge des Wegschwemmens von Nestern und der Reduzierung der Befahrbarkeit der Flächen. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, die Verwallung befahrbar auszuführen und so Wirtschaftswege für die landwirtschaftliche Nutzung zu schaffen.
3. **Rückschlagklappen** können zur Sicherstellung der Entwässerung in Kombination mit den Verwallungen eingesetzt werden, um das Tidemaximum nicht in die niedrig gelegenen Flächen einzulassen und trotzdem das durch Niederschlag anfallende Regenwasser abführen zu können.

Diese Maßnahmenbausteine wurden konzeptioniert und im Maßnahmengebiet positioniert. Anlage 2.1.2 zeigt eine Übersicht der Positionierung der oben beschriebenen Maßnahmen als Vorschlag. Aufgrund der kleinteiligen Aufteilung der unterschiedlichen Ausgleichsflächen und verschiedenster Restriktionen, bedarf es hierbei weitergehender Abstimmungen bei der Detaillierung einer ggf. nachfolgenden Maßnahmenplanung mit allen Beteiligten.

Die Sohlschwellen sind im NSG positioniert, in welchem die Entwässerung möglichst verhindert werden soll. Im Nord-Osten der Haseldorfer Marsch sollte die Vernässung verhindert werden, weshalb hier die Verwallungen und Rückstauklappen angeordnet werden. Eine detaillierte Beschreibung der Auswirkungen kann Kap. 5.3.3 entnommen werden.

Die Positionierung wurde anhand von Luftbildern ermittelt. Im Zuge einer vertieften Betrachtung wird empfohlen, die Topographie der Gräben aufzunehmen und die nötigen Einstau- sowie Entwässerungspunkte festzulegen als auch die hydraulische Leistungsfähigkeit zu ermitteln.

#### 4.1.2.5 Bodenmanagement

Das betrachtete Maximal-Szenario sieht eine Abgrabungsfläche von 157 ha vor. Die Abgrabungen gliedern sich in die wasserseitige Sohlvertiefung sowie die Abbaggerungen der vorgesehenen Polder. Beides wird auf eine Sohltiefe von -1,5 mNHN mit Böschungsneigungen von 1:5



vorgesehen (siehe Anlage 2.1.1). Zur Berechnung der Bodenmengen wurden die in Kap 3.1.2 beschriebenen Höhenverhältnisse herangezogen. Anlage 2.1.3 zeigt die Abtragstiefen im Untersuchungsgebiet.

Im Bereich der wasserseitigen Abgrabungsfläche wird eine Schlickauflagerung von einem Meter angenommen. Des Weiteren wird von einer Belastung des landseitigen Bodens bis zu einer Abtragstiefe von 0,3 m mit Dioxinen ausgegangen. Beide Böden müssen voraussichtlich entsorgt werden. Aufgrund der vorhandenen Bodenprofile wird die Verteilung der Bodenmengen nach Bodenqualitäten gem. LAGA/ DepV zu folgenden prozentualen Anteilen für eine erste Einschätzung angenommen:

- 80 % organogener Böden oder Böden mit organischem Anteil; mit TOC > 5 % > Z2<sup>3</sup>
- 10 % organische Böden = Z2
- 10 % nicht organischer Boden < Z2.

Bei allen oben genannten Angaben handelt es sich um Annahmen, welche aufgrund von Erfahrungswerten in Marschgebieten, Angaben der Behörden sowie der vorliegenden Bodenprofile getroffen wurden. Die tatsächliche Zusammensetzung der Böden kann davon abweichen. Schlicktiefen sowie Bodenprofile und chemische Analysen in den Abgrabungsbereichen sollten bei tiefergehender Betrachtung der Maßnahme aufgenommen werden. Abb. 30 zeigt die Verteilung der Gesamtbodenmengen auf die einzelnen Abgrabungsbereiche sowie die geschätzte Verteilung der Bodenqualitäten. Es ergeben sich Abgrabungsmengen von insgesamt 1,9 Mio. m<sup>3</sup> landseitig sowie 1,5 Mio. m<sup>3</sup> wasserseitig zzgl. 250.000 m<sup>3</sup> Abgrabungen am Sperrwerk (wasserseitig und landseitig) und 200.000 m<sup>3</sup> wasserseitig im Zulaufbereich des Sperrwerks am Bauernloch.

Mit den oben angegebenen Bodenqualitäten sind davon etwa 1,2 Mio. m<sup>3</sup> entsorgungspflichtig. Die wasserseitigen Baggermengen müssen entwässert und behandelt/konditioniert werden. Die Baggermengen der Polderflächen könnten trocken gewonnen und bei entsprechender Qualität weiter verarbeitet werden. Insbesondere die organischen Kleiböden sind für eine Wiederverwendung im Deichbau geeignet. Vor Ort kann der Boden direkt umgelagert werden, um die Verwaltungen (165.000 m<sup>3</sup>) herzustellen.

Dioxinbelastete Böden müssten gesondert behandelt und entsorgt werden. Es wird eine Depositionierung in DK III angenommen. Der Schlickaushub kann je nach chemischer Belastung einer DK II bis III zugeführt werden. Bei geringen Belastungen ist auch eine Verwertung nach Abfallklärschlammverordnung auf landwirtschaftlichen Flächen möglich, sofern Unschädlichkeit und Nützlichkeit nachgewiesen werden können. Des Weiteren sollte eine Verbringung nach Bodenschutzverordnung auf den Flächen geprüft werden.

Zur Schonung der Flächen in und um die Haseldorfer Marsch sowie der öffentlichen Straßen sollte der Transport möglichst wasserseitig erfolgen. Zum weiträumigen Abtransport sind temporäre Anleger vorzusehen, welche entweder in der Vertiefung im Außendeichbereich des Sperrwerks I oder am Hetlinger Hafen platziert werden könnten.

---

<sup>3</sup> Nach DIN 19196 erfolgt die Einordnung der Böden allein anhand der Zusammensetzung. Böden mit einem organischen Anteil von etwa 3 % sind nach DIN 18196 als organische Böden klassifiziert, welche in der Haseldorfer Marsch aufgrund des Torfgehaltes zu vermuten sind.



Der Transport zum Anleger kann landseitig über die vorgesehenen Verwaltungen realisiert werden. Knotenpunkte zum öffentlichen Straßennetz können die Deichscharte am Schleusenegraben sowie das Ende der Verwaltung an Wehr IV sein. Auch der Deichverteidigungsweg kann zum Transport genutzt werden. Dadurch können die Transportstrecken auf öffentlichen Straßen auf lediglich 4 km minimiert und die Ortsdurchfahrten vermieden werden. Ein Schutz der Straßen mit Stahlplatten oder Baggermatratzen sowie etwaige Wiederherstellungskosten sind dabei vorzusehen.

Eine alternative Transportmöglichkeit wäre die Verflüssigung des gesamten Bodens und abpumpen über Spülleitungen über die erste Deichlinie. Der Transport könnte somit zu 100 % wasserseitig erfolgen. Dann ist jedoch der verflüssigte Boden nicht mehr verwertbar. Hier ist eine Abwägung unter wirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Aspekten in einer weitergehenden Planung erforderlich.

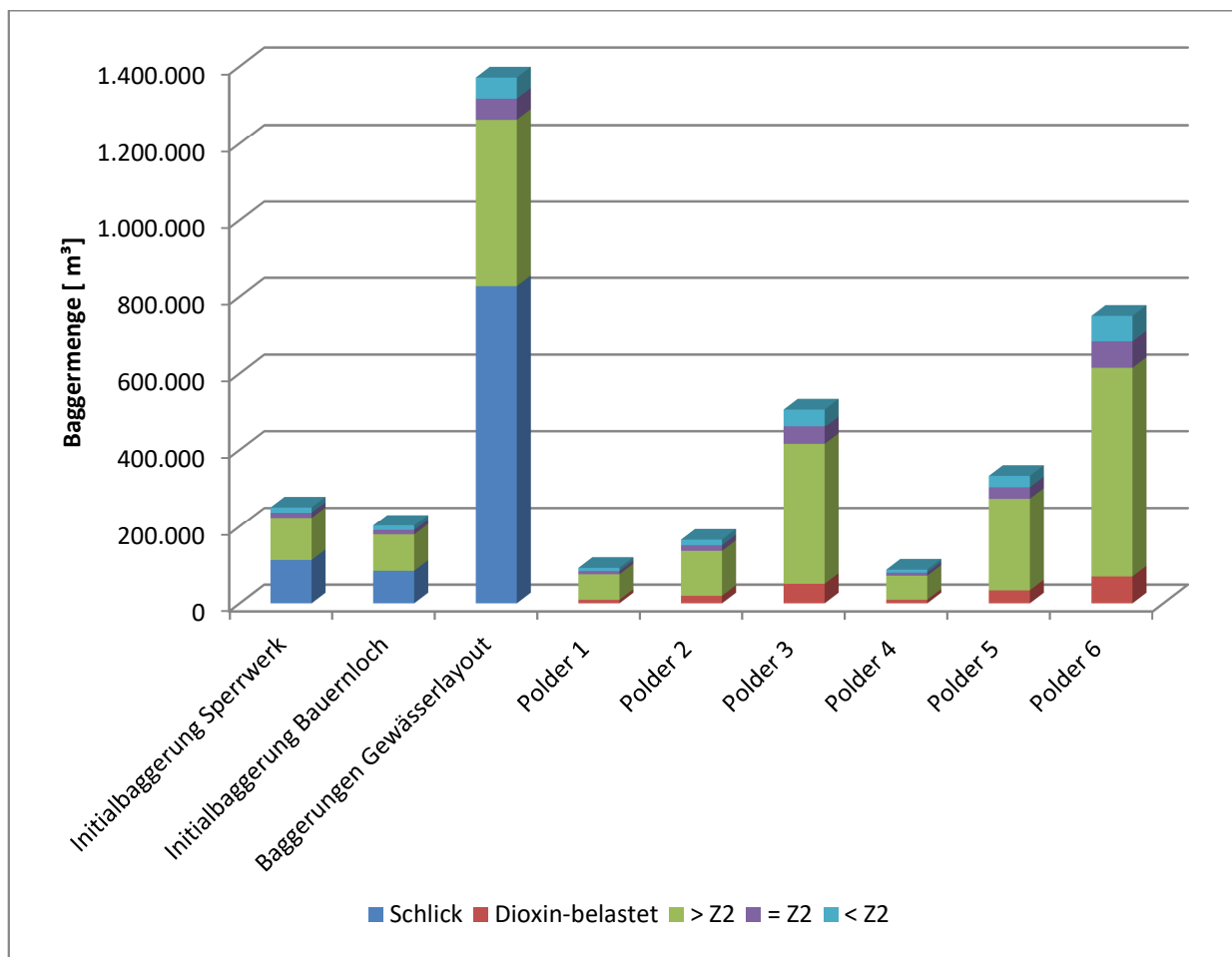


Abb. 30: Geschätzte Verteilung der Abtragsmengen und Bodenqualitäten im Maximal-Szenario

## 4.2 Beschreibung des ökologisch optimierten Szenarios

### 4.2.1 Allgemeines

In der ökologisch optimierten Variante wurde das Maßnahmenlayout angepasst, um den ökologischen Mehrwert der Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe zu fokussieren.



Hierbei wird zwar ebenfalls Flutraum geschaffen, die hydrologische Wirksamkeit jedoch nachrangig betrachtet.

Die Anbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe erfolgt in gleicher Weise wie in der Maximalvariante. Außerdem werden ebenfalls die Wehre in dieser Variante zurückgebaut. Allerdings wird auf die Herstellung von Poldern verzichtet und die Abgrabungen werden deutlich reduziert. Die großräumigen Abgrabungen befinden sich im betrachteten Maximal-Maßnahmenlayout in Bereichen in denen erhebliche Eingriffe in Böden, Gewässer und weiteren Lebensraumfunktionen zu erwarten sind. Die Sohlvertiefungen werden ausgehend von wa -1,5 mNHN im Bereich des Sperrwerks I mit ansteigendem Gefälle auf die Ursohle herangeführt (siehe Anlage 2.2.1). Auf Böschungsabflachungen wird weitestgehend verzichtet. Landseitig erfolgen lediglich Durchstiche zwischen Haseldorfer Binnenelbe und Randgraben. Die Initialbaggerungen außendeichs werden in geringerer Tiefe durchgeführt, sollen jedoch vom Grundsatz aufgrund des positiven Effekts auf den Sedimenteintrag erhalten werden.

In der ökologisch optimierten Variante ist ein Tidenszenario über MThw angedacht. Es wird zunächst eine maximaler winterlicher Wasserstand von +2,20 mNHN festgelegt. Darüber hinaus ist es aus ökologischer Sicht wünschenswert, möglichst auch seltener auftretende Ereignisse mit höheren Wasserständen einzulassen. Im Sommer kann der Wasserstand ggf. aufgrund naturschutzfachlicher Beschränkungen niedriger festgelegt werden.

Bei den höher eingelassenen Wasserständen, insbesondere im Winter, sind Privatflächen, die weiter intensiv bewirtschaftet werden sollen, durch Verwallungen zu schützen sowie Straßendämme zu erhöhen. Das Schutzniveau wird auf +3,50 mNHN angehoben.

Aufgrund der anderweitig nicht vor Überflutungen geschützten Flächen ist der im Winter einzulassende Wasserstand in einer weiteren Planung zu detaillieren. Hierbei sind Aspekte der Bewirtschaftung der Flächen, des Wiesenvogelschutzes und der Restriktionen der Ausgleichflächen zu berücksichtigen und gegebenenfalls Umnutzungen zu realisieren.

Im dem ökologisch optimierten Szenario ergibt sich je nach äußeren Tideverhältnissen und eingelassenem Tidewasserstand ein Tidevolumen von ca. 1,4 bis zu 1,9 Mio Kubikmeter.

## **4.2.2 Konkretisierung der ökologisch optimierten Variante**

In dem ökologisch optimierten Szenario werden der Rückbau der Wehre, die Öffnungsbauwerke sowie die Sicherung der Binnenentwässerung in gleicher Bauweise hergestellt wie im Maximal-Szenario. Es wird somit auf die jeweiligen Kapitel verwiesen:

### **4.2.2.1 Rückbau Wehrbauwerke**

Siehe Kap. 4.1.2.1.

### **4.2.2.2 Öffnungsbauwerke**

Die Öffnungsbauwerke können analog zur Maximal-Variante ausgeführt werden (siehe Kap. 4.1.2.2). Es ergibt sich im optimierten Szenario lediglich die Änderung der Sohlhöhe des Sperrwerks I auf -1,50 mNHN.



#### 4.2.2.3 Sicherung Binnenentwässerung

Siehe Kap. 4.1.2.3.

#### 4.2.2.4 Maßnahmenbausteine

Im ökologisch optimierten Szenario wurden die Maßnahmenbausteine auf die Standsicherheit der Bauwerke und Sicherung privater Nutzungen reduziert. Es wurden daher folgende Maßnahmenbausteine entwickelt:

1. **Verwallungen und Rückschlagklappen** am Rand privater Flächen zur Verhinderung von Stauässe und Flutungen mit der Folge der Reduzierung der Befahrbarkeit der Flächen. Das Tidemaximum wird durch die Ausbauhöhe von etwa 3,5 mNHN nicht in die niedrig gelegenen Flächen eingelassen. Das durch Niederschlag anfallende Regenwasser kann abgeführt werden. Durch entsprechende Positionierung der Rückschlagklappen kann bei Bedarf die Fläche bewässert werden (siehe Kap. 5.3.3.1).
2. **Erhöhung Straßendämme** um etwa 1,0 bis 1,5 m auf eine Ausbauhöhe von +3,5 mNHN, um beim Einlassen hoher Tidewasserstände die Befahrbarkeit zu sichern und Überflutungen zu verhindern. Des Weiteren müssen in diesem Zuge die Dammfüße gegen die dynamische Belastung wechselnder Wasserstände gesichert werden (siehe Kap. 5.3.4).
3. **Deichsicherung der zweiten Deichlinie** zur Sicherstellung der Deichsicherheit bei regelmäßiger Durchfeuchtung des Deichfußes (siehe Kap. 5.3.2). Die Deichfußsicherung kann beispielweise mit Steinschüttdeckwerk erfolgen.

Diese Maßnahmenbausteine wurden konzeptioniert und im Maßnahmengebiet positioniert. Anlage 2.2.2 zeigt eine Übersicht der Positionierung der oben beschriebenen Maßnahmen. Die Verwallungen sind entlang der Grundstücksgrenzen angeordnet. Der Querschnitt der Verwallung kann im Bereich des Objektschutzes mit geringer Kronenbreite ausgebildet werden, während sich im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen die Möglichkeit ergibt, die Verwallung mit einer befahrbaren Krone auszubilden.

Die Deichfußsicherung wurde über die gesamte Länge der zweiten Deichlinie angenommen. Im Zuge einer weiteren Betrachtung des ökologisch optimierten Szenarios sind der Zustand der zweiten Deichlinie sowie die aktuellen Deichfußhöhen aufzunehmen und die Deichfußsicherung entsprechend zu bemessen.

#### 4.2.2.5 Bodenmanagement

Das betrachtete ökologisch optimierte Szenario sieht eine Abgrabungsfläche von etwa 17 ha vor. Die Abgrabungen befinden sich hauptsächlich im Bereich der südlichen Haseldorfer Binnenelbe. Die Sohle wird im Nahbereich des Sperrwerk I auf -1,5 mNHN abgegraben und steigt ins Oberwasser sukzessive an. Es ergibt sich wasserseitig eine Gesamtmenge von etwa 160.000 m<sup>3</sup>. Des Weiteren erfolgen Durchstiche an den vorhandenen Prielen zum Randgraben und Böschungsabflachungen mit einer landseitig abgetragenen Gesamtbodenmenge von etwa 50.000 m<sup>3</sup>. Die Durchstiche erfolgen hierbei lediglich in den Zwischenbereichen und ergeben

etwa einen Anteil von 3.500 m<sup>3</sup> an der landseitig abgegrabenen Bodenmenge. Die Durchstiche zum Randgraben können landseitig erfolgen. Unter Annahme entsprechender Bodenqualität kann der Boden in der Umgebung verbracht werden. Die Priele werden dabei weder vertieft noch erweitert. Anlage 2.2.1 zeigt das angestrebte Geländemodell. Zur Berechnung der Bodenmengen wurden die in Kap 3.1.2 beschriebenen Höhenverhältnisse herangezogen. Anlage 2.2.3 zeigt die Abtragstiefen im Untersuchungsgebiet.

Im Zuge einer Abschätzung der Bodenmengen und Qualitäten wird aus Gründen der Vergleichbarkeit auf die Einteilung des Maximal-Szenarios (Kap. 4.1.2.5) zurückgegriffen. Es sei hier noch einmal darauf verwiesen, dass es sich um Annahmen handelt, welche aufgrund von Erfahrungswerten in Marschgebieten, Angaben der Behörden sowie der vorliegenden Bodenprofile getroffen wurden. Die tatsächliche Zusammensetzung der Böden kann davon abweichen. Schlicktiefen sowie Bodenprofile und chemische Analysen in den Abgrabungsbereichen sollten bei tiefergehender Betrachtung der Maßnahme aufgenommen werden. Abb. 31 zeigt die Verteilung der Gesamtbodenmengen sowie die geschätzte Verteilung der Bodenqualitäten.

Der Transport des Bodens aus der Sohlvertiefung kann über die Haseldorfer Binnenelbe erfolgen. Hierbei kann entweder eine Durchfahrbarkeit von Sperrwerk I hergestellt werden oder der Boden über Spülleitungen über die erste Deichlinie erfolgen. Zum weiträumigen Abtransport ist ein temporärer Anleger vorzusehen, welche in der Vertiefung im Außendeichbereich des Sperrwerks I oder im Haseldorfer Hafen angeordnet werden kann.

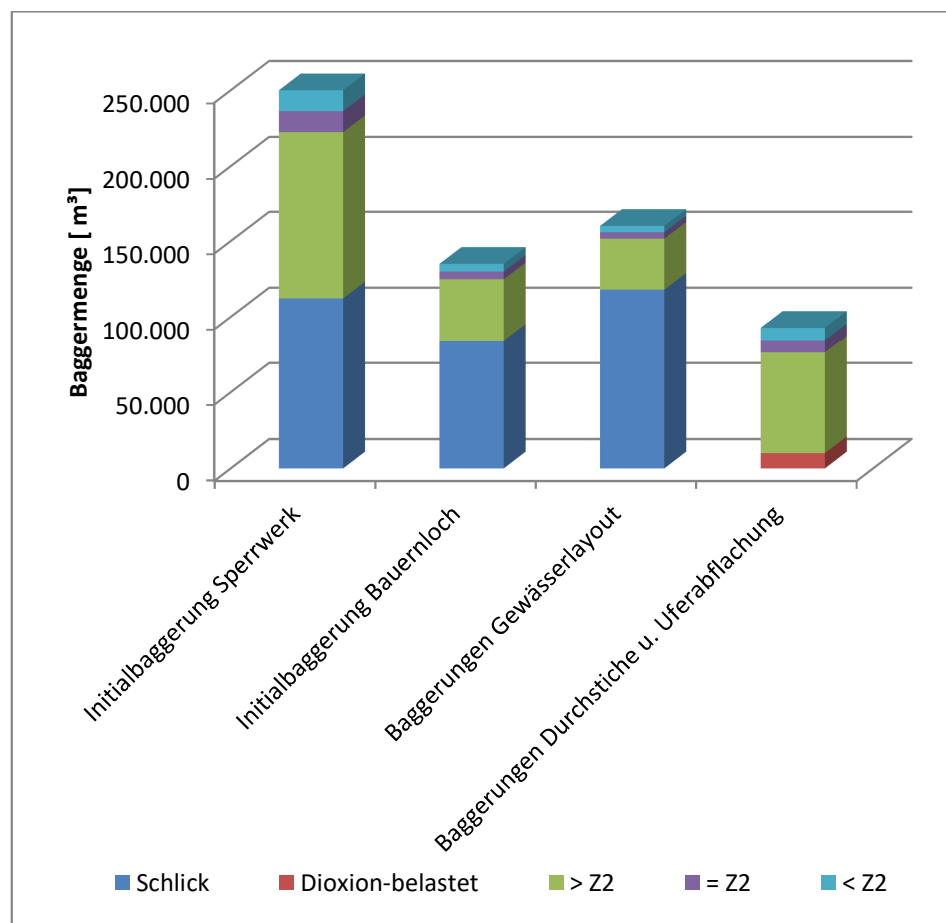


Abb. 31: Geschätzte Verteilung der Abtragungsmengen und Bodenqualitäten im ökologisch optimierten Szenario



## 5. Auswirkungen und übergreifende Bewertung

Das „Forum Tideelbe“ mit seinen Vertretern aus den drei Ländern Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und des Bundes sowie aus Kreisen, Kommunen, Verbänden und Organisationen aus der Region hat sich zum Ziel gesetzt, die Tideelbe nachhaltig zu entwickeln. Vorrangiges Ziel ist es dabei, Strombau-Maßnahmen zu identifizieren und zu priorisieren, die eine nachhaltige Entwicklung der Tideelbe fördern, insbesondere unter Beachtung von hydromorphologischen, gewässerschutz- und naturschutzfachlichen Gesichtspunkten sowie regionaler Betroffenheiten. Die Bewertung in den in diesem Kontext durch das „Forum Tideelbe“ beauftragten Machbarkeitsstudien erfolgt nach drei Hauptkriterien:

1. Hydrologische Wirksamkeit in der Tideelbe,
2. Ökologische Bewertung im Maßnahmengebiet,
3. Realisierbarkeit der Maßnahme.

Die Struktur und Gliederung der Bewertung in den Untersuchungen orientiert sich an diesen Hauptkriterien, die wiederum durch Unter- und dazu passenden Einzelkriterien aufgeschlüsselt sind. Auf dieser Basis sollen die betrachteten Maßnahmen bewertet, dargestellt und miteinander verglichen werden.

Im Anschluss daran werden die Ergebnisse der Stakeholder-Analyse dargestellt. Die Ergebnisse beziehen sich überwiegend auf die Maximal-Variante, können aber vielfach auch auf die ökologisch optimierte Variante übertragen werden.

### 5.1 Hydrologische Wirksamkeit in der Tideelbe

Dieses Kapitel stellt eine Zusammenfassung der Untersuchung der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) zu den Auswirkungen einer möglichen Anbindung der Haseldorfer Marsch an das Tidegeschehen dar. Detaillierte weiterführende Ergebnisse und Analysen sind der Unterlage „Zur Auswirkung der Schaffung von Flutraum im Bereich der Tideelbe. Wasserbauliche Systemstudien der vom Forum Tideelbe konzipierten Maßnahmen“ der BAW (2020) zu entnehmen.

Die hydrologische Wirksamkeit von neu angebundenem Flutraum ist vor allem von drei Faktoren abhängig: dem Tidevolumen, der Leistungsfähigkeit des Anbindungsquerschnitts und der Lage. Je größer das neu angebundene Tidevolumen ist, desto wirksamer kann der Tidehub, sowie das Flut- zu Ebbstromverhältnis in der Tideelbe gesenkt werden. Die Anbindung von mehreren Fluträumen hat dabei einen kumulativen Effekt. Wichtige Voraussetzung ist die Leistungsfähigkeit des Anbindungsquerschnitts. Ist dieser zu klein dimensioniert, kann sich der Flutraum während einer Tide nicht vollständig füllen, bzw. leeren, was zu einer Dämpfung der Wirkung führt. Weiterhin ist die Lage des Flutraumes wichtig. Untersuchungen der BAW zeigen, dass die Anbindung von Flutraum im Bereich Hamburg deutlich wirksamer ist als weiter flussabwärts gelegene Maßnahmen (BAW 2014).

Der hier untersuchte Tideanschluss (TAS) der Haseldorfer Marsch unterscheidet sich in drei wesentlichen Punkten von den beiden anderen Maßnahmen (TAS „Alte Süderelbe“ und TAS



„Dove-Elbe“), für die ebenfalls im Rahmen des Forum Tideelbe Machbarkeitsstudien erstellt wurden. So ist

- a) die Maßnahme aufgrund der Lage der Haseldorfer Marsch ca. 15 km unterhalb der Landesgrenze von Hamburg in der Vorauswahl der Maßnahmen als weniger wirksam eingeschätzt worden, da das Tideprisma in diesem Bereich der Unterelbe bereits doppelt so groß ist als im Bereich Hamburg und daher das zusätzlich angeschlossene Tidevolumen tendenziell weniger wirksam ist.
- b) Des Weiteren erfolgt der Anschluss über die Haseldorfer Binnenelbe und über das Dwarsloch, d.h. über flache Nebanelben, durch die das zusätzliche Tidevolumen strömen muss.
- c) Schließlich ergibt sich das zusätzliche Tidevolumen aus einem verzweigten Prielsystem in einem Marschgebiet und nicht aus einem großen kompakten voluminösen Wasserkörper. Der Anschluss, die Tidedynamik und die Energiedissipation innerhalb dieses Gebietes sind daher weitaus komplexer.

### 5.1.1 Maximal-Szenario

Abb. 32 zeigt den Anschluss der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe in der verwendeten Modelltopographie. Detaillierter und anders farblich kodiert sind die Verhältnisse in Abb. 33 dargestellt. Permanent mit Wasser bedeckte Bereiche sind in blau, regelmäßig trockenfallende Wattgebiete in Grautönen und hoch liegende Gebiete in schwarz bzw. rot dargestellt. Die Haseldorfer Marsch wird mit Hilfe des verwendeten digitalen Geländemodells dargestellt, um die Feinheit der topographischen Strukturen mit den Prielen, den Gräben und den Wällen besser erkennen zu können. Diese Strukturen bestimmen die Tidedynamik und damit auch die wasserwirtschaftlichen und die ökologischen Bedingungen (z.B. Überflutungsdauer) in dem Gebiet.

Für den Übergang zwischen den Sperrwerken und den vor dem Hauptdeich liegenden Nebanelben mussten ca. 385.000 m<sup>3</sup> Bodenvolumen in der Modelltopographie gebaggert werden, damit das zusätzliche Tidevolumen weitgehend ungedrosselt die Haseldorfer Marsch erreichen kann. Der gewählte Verlauf ist in Abb. 33 deutlich zu erkennen.

Als Referenz dient das Elbemodell für das Jahr 2016 unter Berücksichtigung der aktuellen Fahrrinnenanpassung und der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme Schwarztonnensand. Das hat seinen Grund in der Tatsache, dass die Fahrrinnenanpassung zu einem Zeitpunkt, an dem für eine der hier untersuchten Maßnahmen ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden würde, vollzogen sein wird und dann zum sogenannten „Planerischen-Ist-Zustand“ gehört. Der Simulationszeitraum umfasst stets zwei Spring-Nipp-Zyklen (19.04.-20.05.2016), wobei der zweite Zyklus (04.05.-19.05.2016) für die Analyse der Berechnungsergebnisse verwendet wird. Zur Modellsteuerung dienen die realen hydrologischen und meteorologischen Bedingungen.

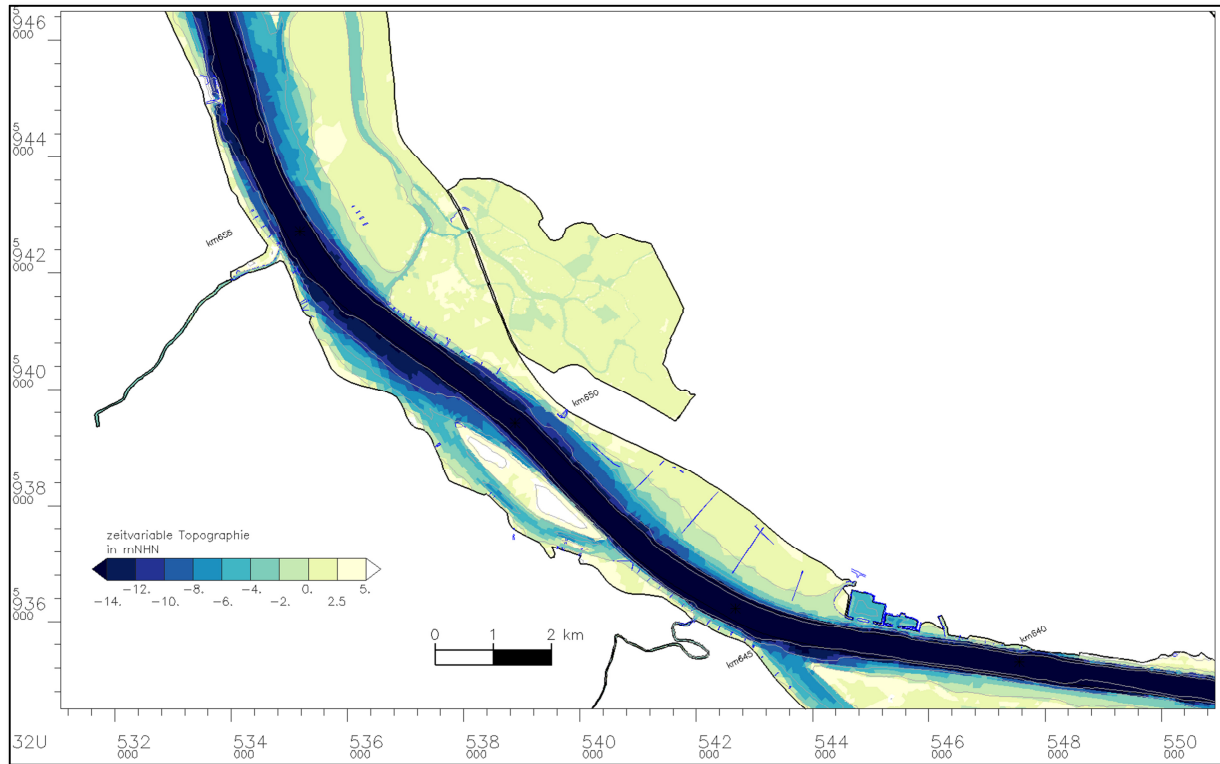


Abb. 32: Ausschnitt aus dem Modellgebiet im Bereich der Haseldorfer Marsch.

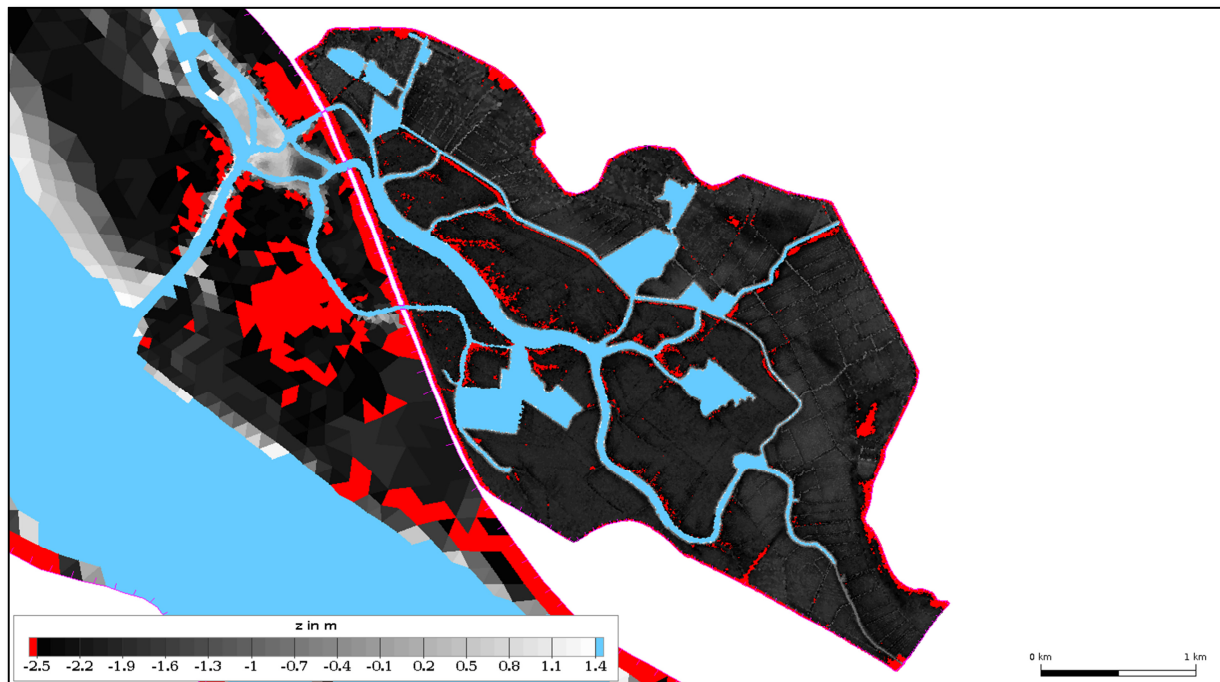


Abb. 33: Topographie im Bereich der Haseldorfer Marsch (DGM) und Anschluss an die Tideelbe (HN-Modell) im Detail.

## Wirkung auf die Wasserstände

Durch den Wiederanschluss der Haseldorfer Marsch ergibt sich in Abhängigkeit der unterschiedlichen Tiden während des Simulationszeitraumes ein zusätzliches Tidevolumen von ca. 3-5 Mio. m<sup>3</sup>, das über die Haseldorfer Binnenelbe und über das Dwarsloch Einfluss auf die Tidedynamik der Elbe nimmt. Ca. 80 % des Wasseraustausches mit der Marsch erfolgt durch die Hauptöffnung.

Das MThw (hier nicht dargestellt) erreicht in der Haseldorfer Marsch im betrachteten Analysezeitraum mit ca. 1,80 m NHN ein ähnliches Niveau wie in den Nebeneiben, da eine Steuerung des Zu- und Ablaufes (z.B. durch eine Kappung des Thw bei 1,81 m NHN im Maßnahmensgebiet) noch nicht berücksichtigt wurde. Es treten daher auch höhere Wasserstände auf, so dass die hochliegenden Gebiete phasenweise überflutet und dadurch in der Analyse sichtbar werden. Das MTnw liegt mit ca. -0,90 m NHN in den Prielen der Haseldorfer Marsch deutlich höher als in den angrenzenden Nebeneiben (-1,10 m NHN) und im Hauptstrom (-1,50 m NHN) (Abb. 34). Da die Öffnungsweiten der Sperrwerke mit 25 m und 60 m ausreichend dimensioniert sind, wird die Ursache hierfür hauptsächlich an der „Trägheit“ der Tidewelle in der Haseldorfer Marsch liegen, die durch die Rauheitswirkung in den kleinen, verzweigten Prielen bedingt ist.

Demzufolge ist auch der berechnete mittlere Tidehub in der Haseldorfer Marsch mit ca. 2,80 m kleiner als in der im Hauptstrom (MThb ca. 3,40 m). Die dunklen Farben weisen die Bereiche aus, die nur gelegentlich überflutet werden (Abb. 34 u. Abb. 35) Die Differenz (Variante minus Referenz) des MThb zeigt eine großräumige, gleichmäßige Verringerung um ca. 2,5 cm zwischen Hamburg und Glückstadt. Die Reduktion des Tidehubs erfolgt zu gleichen Anteilen aus der Stützung des Tideniedrigwassers wie der Dämpfung des Tidehochwassers. Weiter stromab wird die Wirkung geringer, hält aber bis Cuxhaven an (Abb. 36).

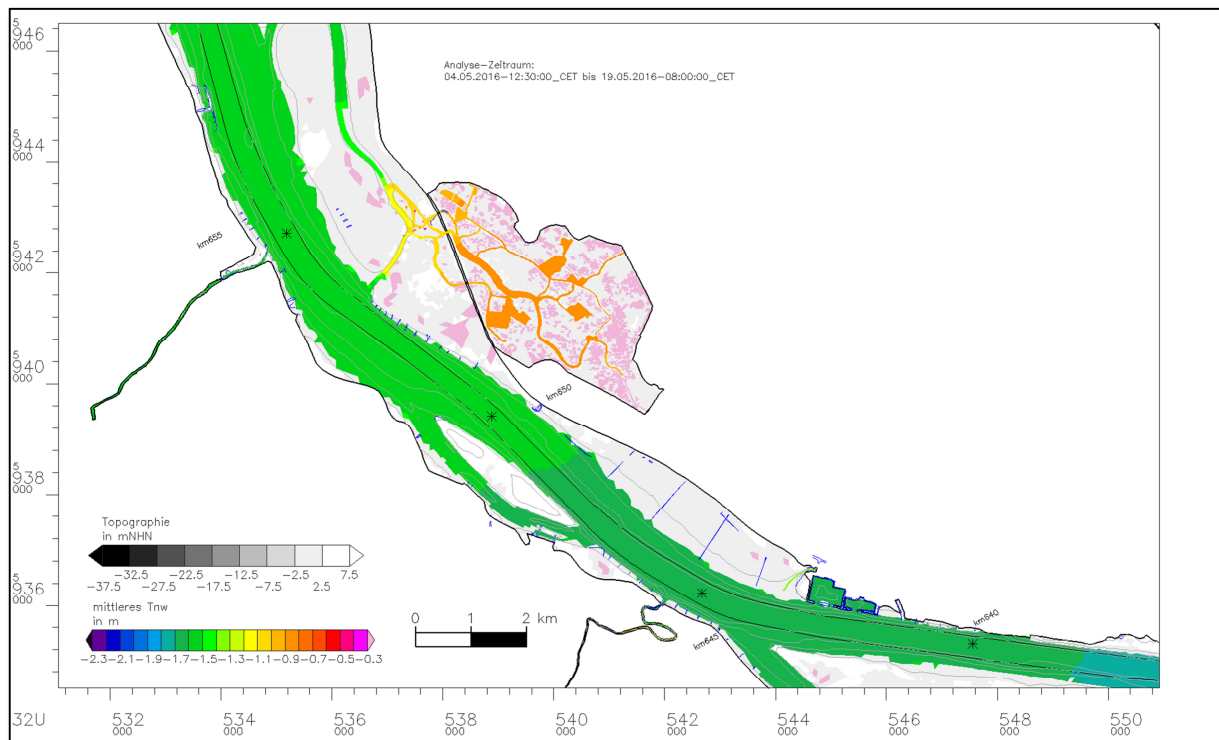


Abb. 34: Mittleres Tideniedrigwasser MThw,



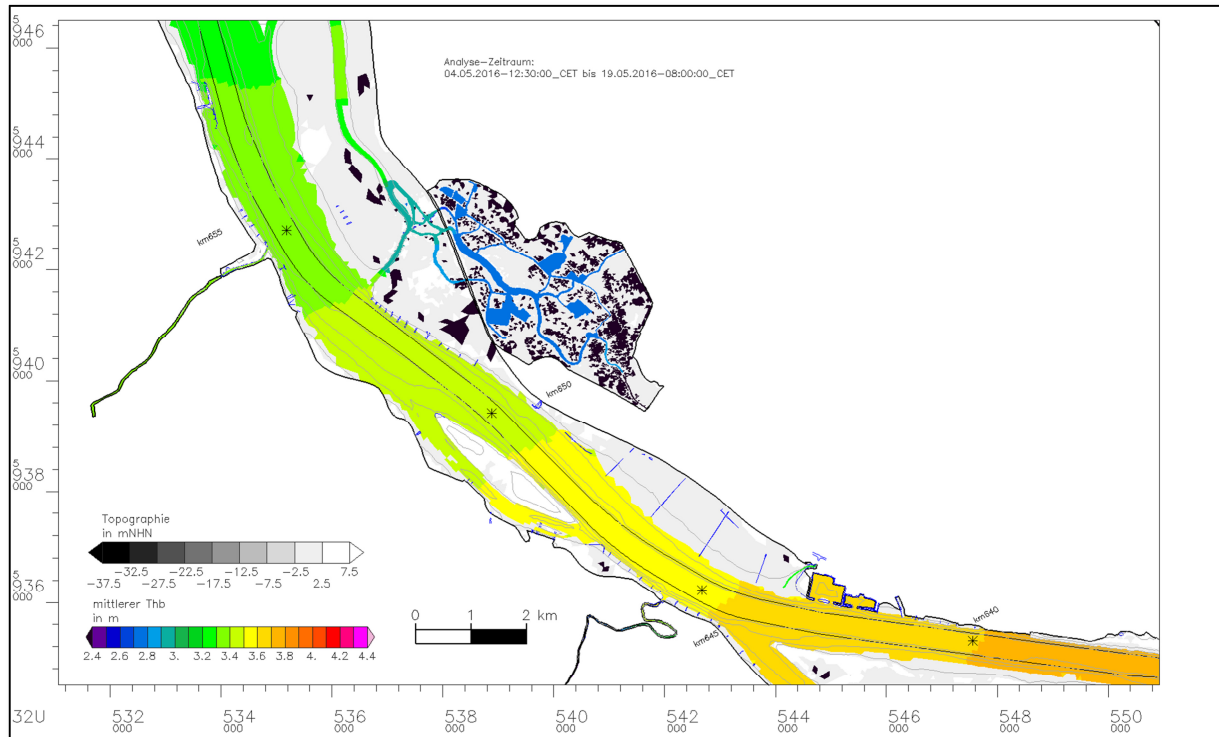


Abb. 35: Mittlerer Tidehub MThb

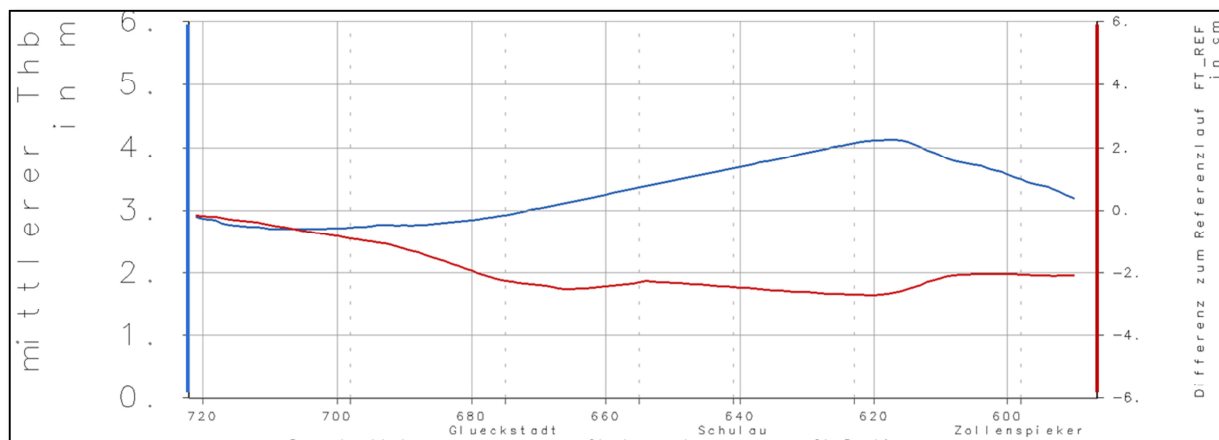


Abb. 36: Mittlerer Tidehub (blau) und Differenz (rot, Variante - Referenzzustand) entlang der Tideelbe.

### Wirkung auf die Strömungsgeschwindigkeiten

Der Wiederanschluss der Haseldorfer Marsch bewirkt in der Haseldorfer Binnenelbe und insbesondere im Dwar sloch eine starke Erhöhung der mittleren Strömungsgeschwindigkeiten um bis zu 0,30 m/s. Das ist hinsichtlich des potentiellen Sedimenteintrags in die Haseldorfer Marsch zunächst nachteilhaft, hinsichtlich der anhaltenden Verschlickung der Nebanelben ist die stärkere Durchströmung hingegen von Vorteil. Im Anschlussbereich sind die Strömungsgeschwindigkeiten am höchsten, aber aufgrund der Öffnungsweiten der Sperrwerke dennoch verträglich. Binnenseitig des Sperrwerkes der Hauptöffnung werden für den Analysezeitraum während der

Flutströmung maximale Strömungsgeschwindigkeiten von 1,8 m/s ermittelt. Generell ist die Strömung bei Ebbe geringer als bei Flut.

Dies zeigen auch Abb. 37 und Abb. 38, in denen anhand des Verhältnisses der mittleren Flut- zu Ebbstromgeschwindigkeit die Flutstromdominanz in der Haseldorfer Marsch klar zu erkennen ist. Auch in den angrenzenden Nebelnelben dominiert nach wie vor die Flutströmung, wenn auch in der Differenzdarstellung bereichsweise eine Abnahme des F:E-Verhältnisses zu sehen ist. Großräumig ergibt sich auch bei den mittleren Flut- und Ebbestromgeschwindigkeiten eine kleine Verminderung der Flutstromdominanz, lediglich örtlich im Bereich Dwarssloch bei Elbe-Km 653 gibt es eine Erhöhung (Abb. 39).

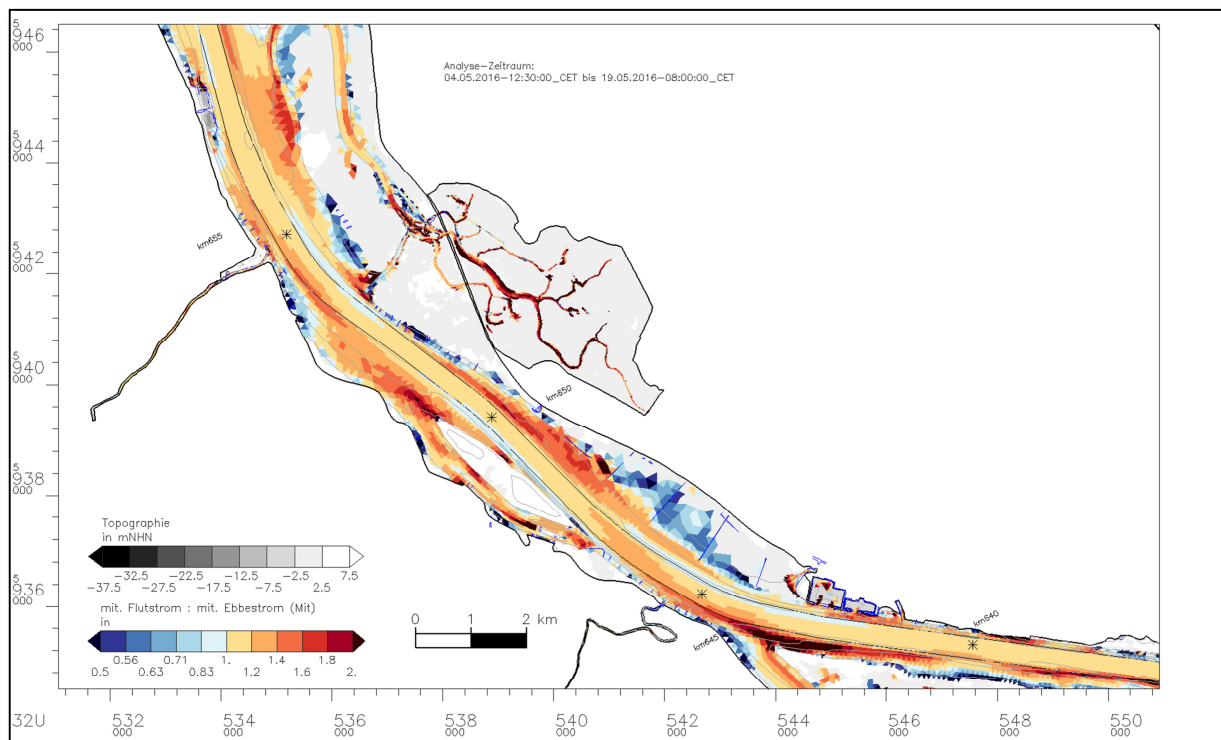


Abb. 37: Verhältnis Flut- zu Ebbstromgeschwindigkeit. Variante

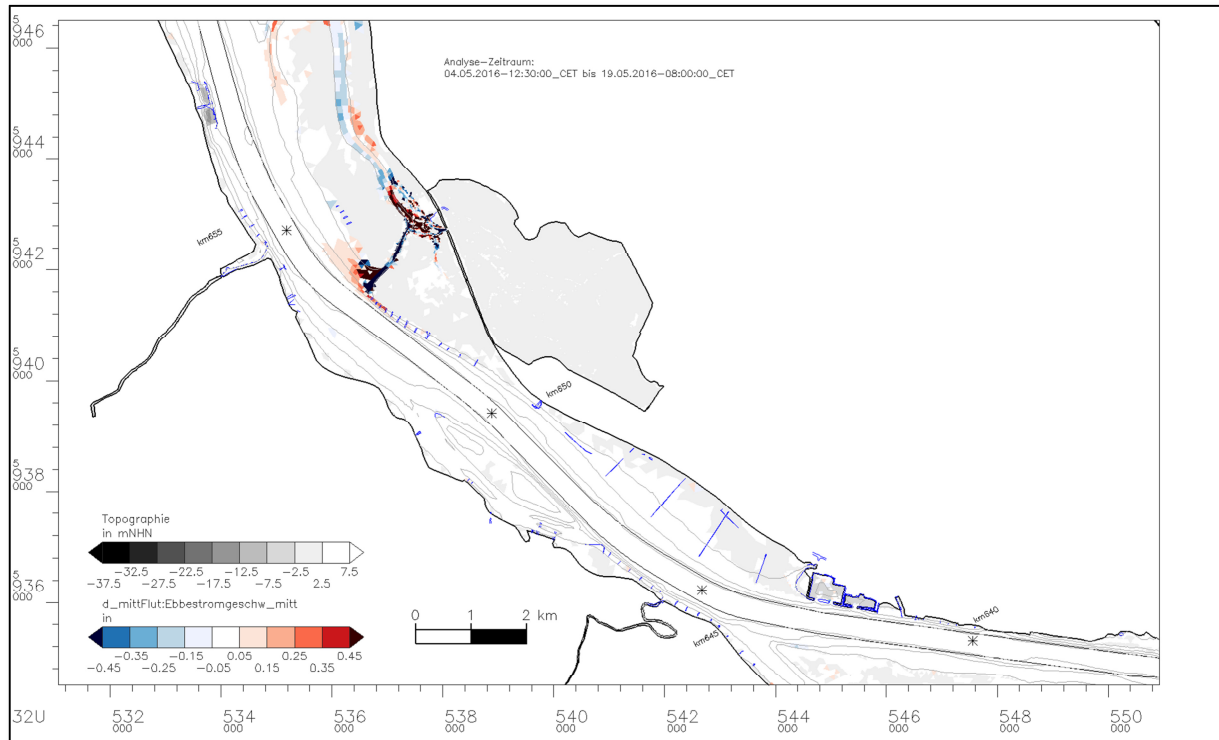


Abb. 38: Verhältnis Flut- zu Ebbstromgeschwindigkeit. Differenz (Variante minus Referenz)

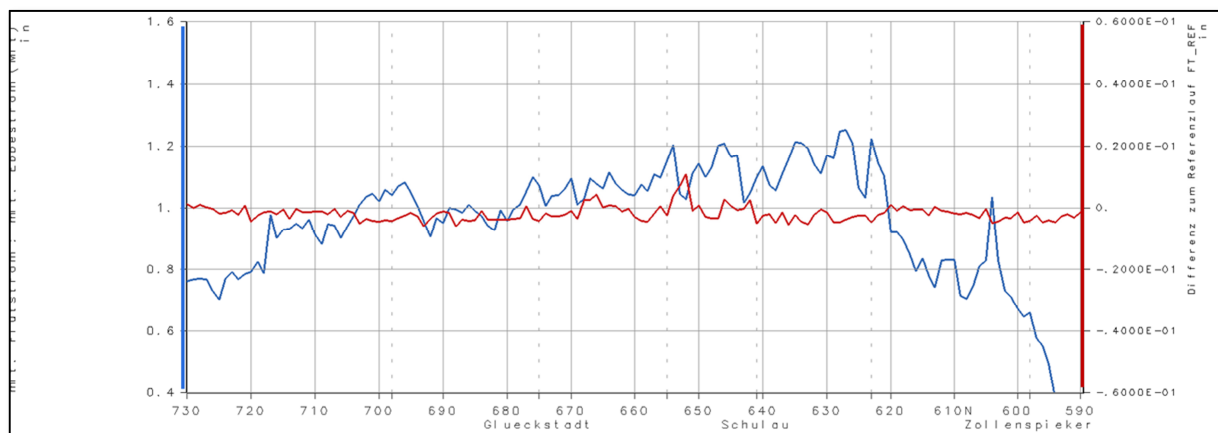


Abb. 39: Verhältnis der mittleren Flut- zu Ebbestromgeschwindigkeit (blau) und Differenz (rot, Variante - Referenzzustand) entlang der Tideelbe

### Wirkung auf den Sedimenttransport

Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten und des F:E-Verhältnisses wirken sich besonders auf den Sedimenttransport aus. Die höheren Strömungsgeschwindigkeiten in den Nebelben führen durch die Erosion des dort vorhandenen Sedimentinventars zu einer Zunahme des Schwebstoffgehaltes. Der Schwebstoffgehalt in der Haseldorfer Marsch liegt daher im Zulaufbereich auf dem gleichen Niveau wie in den Nebelben (hier nicht dargestellt). Die daraus resultierenden Veränderungen am Schwebstofftransport sind in Abb. 40 und Abb. 41 durch den ad-

vektiven Rest-Schwebstofftransport und dessen Differenz zum Referenzlauf dargestellt. Markant ist die Erhöhung des Transportes stromauf im Bereich Dwarssloch. Die berechnete Erosion in den Nebeneiben ist als anfängliche morphologische Anpassungsreaktion der Nebeneiben zu bewerten. Das ausgetragene Sediment gerät temporär für die Dauer des morphologischen Anpassungsprozesses in das nach wie vor flutstromorientierte Transportregime im Fahrwasser. Weiter stromauf und stromab ist jedoch ein geringerer „Nettotransport“/Tide zu erkennen.

Die großräumige Wirkung auf den Schwebstofftransport ist in Abb. 42 zu erkennen. Es zeigt sich, dass der „Nettotransport“/Tide um maximal  $\sim 1000$  t/Tide bis in den Mündungsbereich reduziert wird. Bezogen auf den Transport im Referenzlauf entspricht das einer Reduktion von maximal  $\sim 4$  %. Diese Zahl kann als Anhaltspunkt dienen, in welchem Maße der Sedimenttransport beeinflusst wird. Es ist jedoch nicht zulässig, daraus eine entsprechende Reduktion der Baggermengen bzw. der Baggerkosten abzuleiten, da diese von vielen weiteren teilweise nicht modellierbaren Faktoren abhängen. Die Erhöhung des „Nettotransport“/Tide zwischen Elbe-Km 668-652 wird durch die in dieser Variante enthaltene Vertiefung der Pagensander Nebeneibe und der oben erwähnten lokalen und temporären morphologischen Anpassungsprozessen in den Nebeneiben erklärt. Weiter oberhalb des Anschlusses ergibt sich ebenfalls eine Reduktion des Schwebstofftransportes stromauf, die mit ca. 200 t/Tide geringer ausfällt, aber bis in den Hamburger Hafen wirkt.

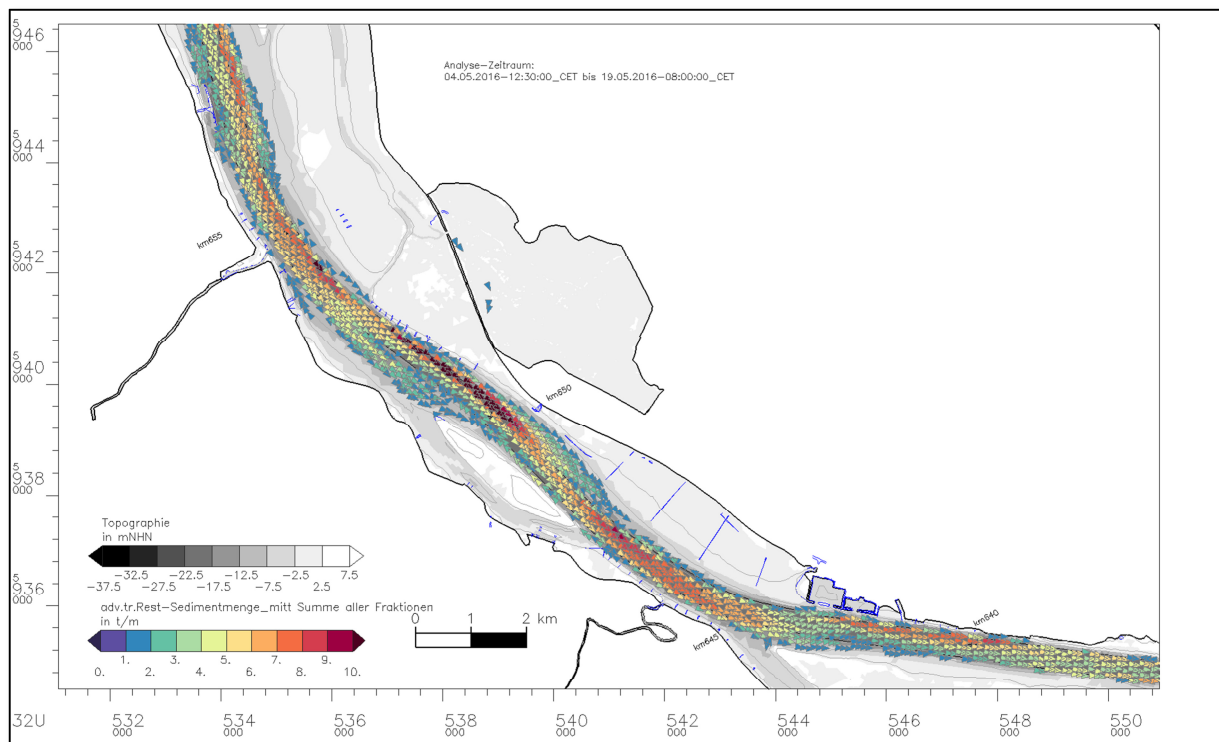


Abb. 40: (Rest)-Schwebstofftransport (adv.) (Summe aller Fraktionen). Variante

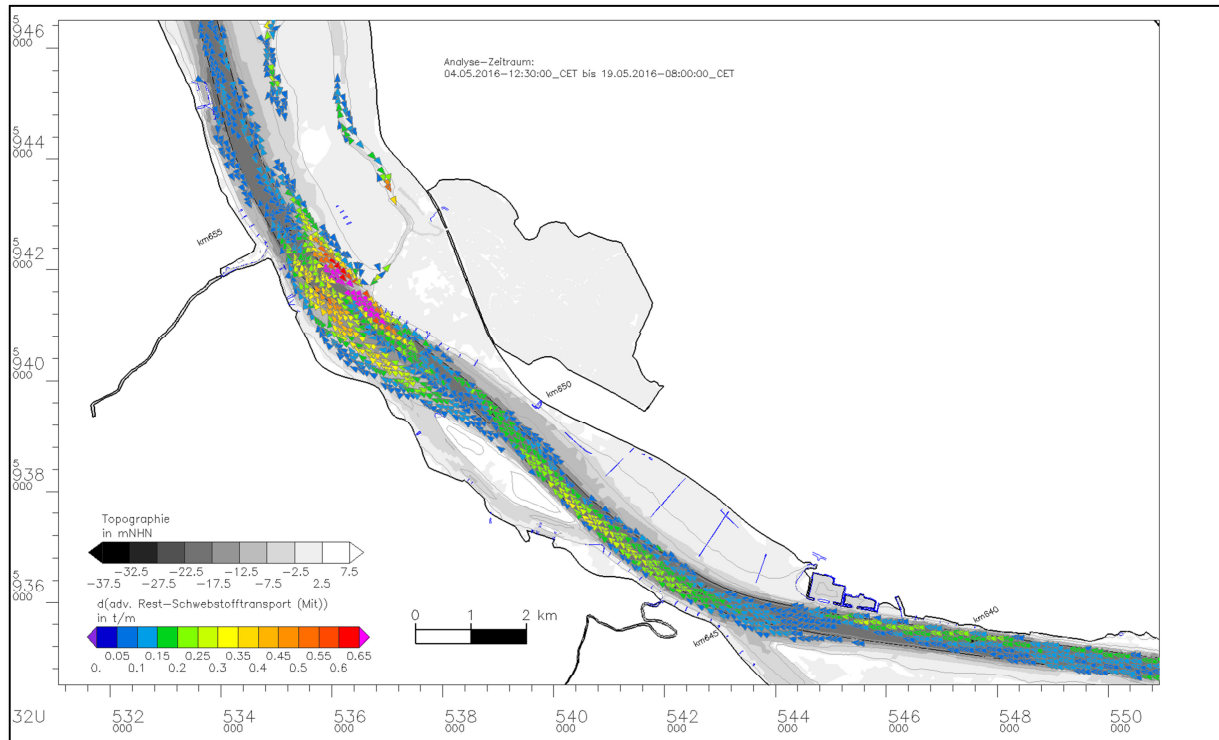


Abb. 41: (Rest)-Schwebstofftransport (adv.) (Summe aller Fraktionen) Differenz (Variante minus Referenz)

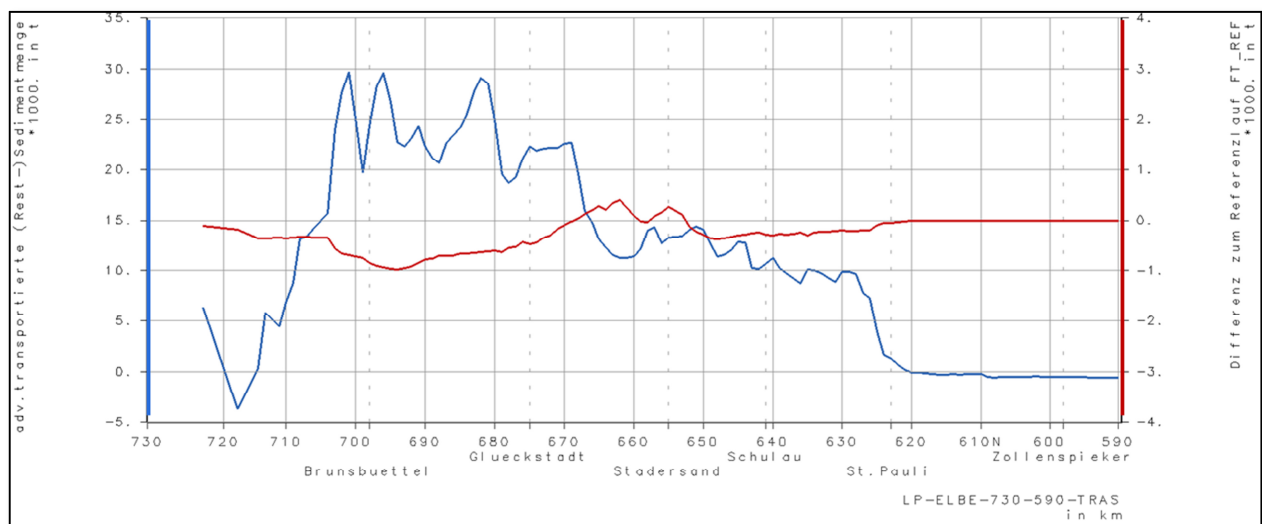


Abb. 42: (Rest)-Schwebstofftransport (blau) und Differenz (rot, Variante - Referenzzustand) als Tidekennwert entlang der Tidelbe.

### Wirkung auf die Sedimentation

Die deutlich erhöhte Flut- und Ebbeströmung im Bereich Dwarsloch und in der Haseldorfer Binnenelbe führt aufgrund morphologischer Anpassungsprozesse anfänglich zu einer Erosion des dort vorhandenen Sedimentinventars und einem anfänglich auch vergleichsweise starken Sedi-

menteintrag in die Haseldorfer Marsch. Innerhalb des Simulationszeitraumes von vier Wochen werden fast 30000 t Schwebstoffe in die Haseldorfer Marsch eingetragen und akkumulieren dort überwiegend. Der Großteil der eingetragenen Schwebstoffe besteht aus sehr feinem Sand, aber auch aus schluffigen Sedimenten (Abb. 43). Das ist eine anfängliche morphologische Reaktion auf die örtlich veränderten Strömungsverhältnisse, die mittelfristig abklingen wird. Initialbaggerungen im Bereich der Nebeneiben würden diesen Effekt verringern. Langfristig hängt der Sedi-  
menteintrag in die Haseldorfer Marsch von der Entwicklung des Schwebstoffinventars in der Unterelbe ab. Gelingt es, die derzeit hohen Schwebstoffgehalte z.B. durch ein optimiertes Sedi-  
mentmanagement zu reduzieren, wird auch der Eintrag in die Nebeneiben und in die Haseldorfer Marsch geringer.

In der Haseldorfer Marsch findet eine hydraulische Sortierung der Sedimente statt, d.h. die größeren Sedimente mit der höheren Sinkgeschwindigkeit sedimentieren zuerst. Der Hauptsedi-  
mentationsbereich liegt in dem großen Priel recht nah bei dem Sperrwerk der Hauptöffnung. In der Differenzdarstellung der Tiefenerosion ist dies nicht zu erkennen. Man sieht jedoch die anfänglichen Erosionsbereiche in den Nebeneiben und die anfänglichen Depositionsbereiche im Fahrwasser (Abb. 44).

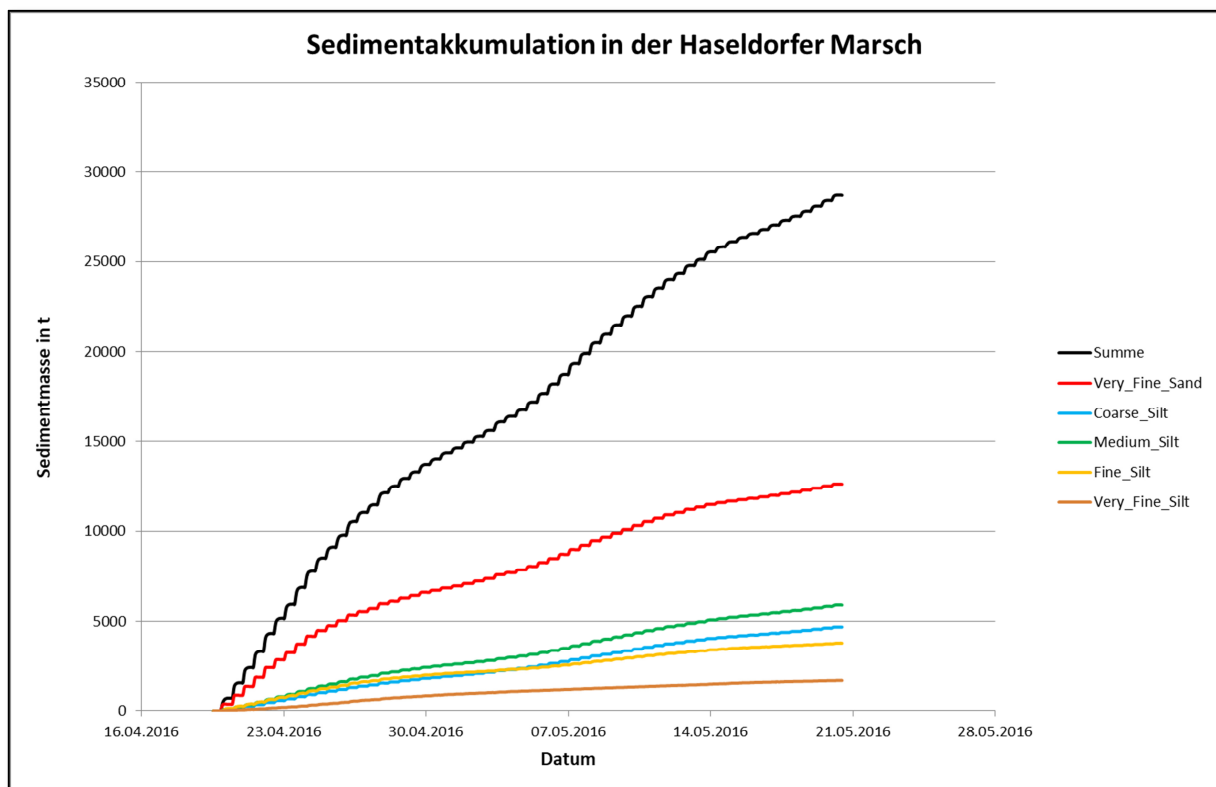


Abb. 43: Schwebstoffeintrag in das Gebiet während der Simulation.

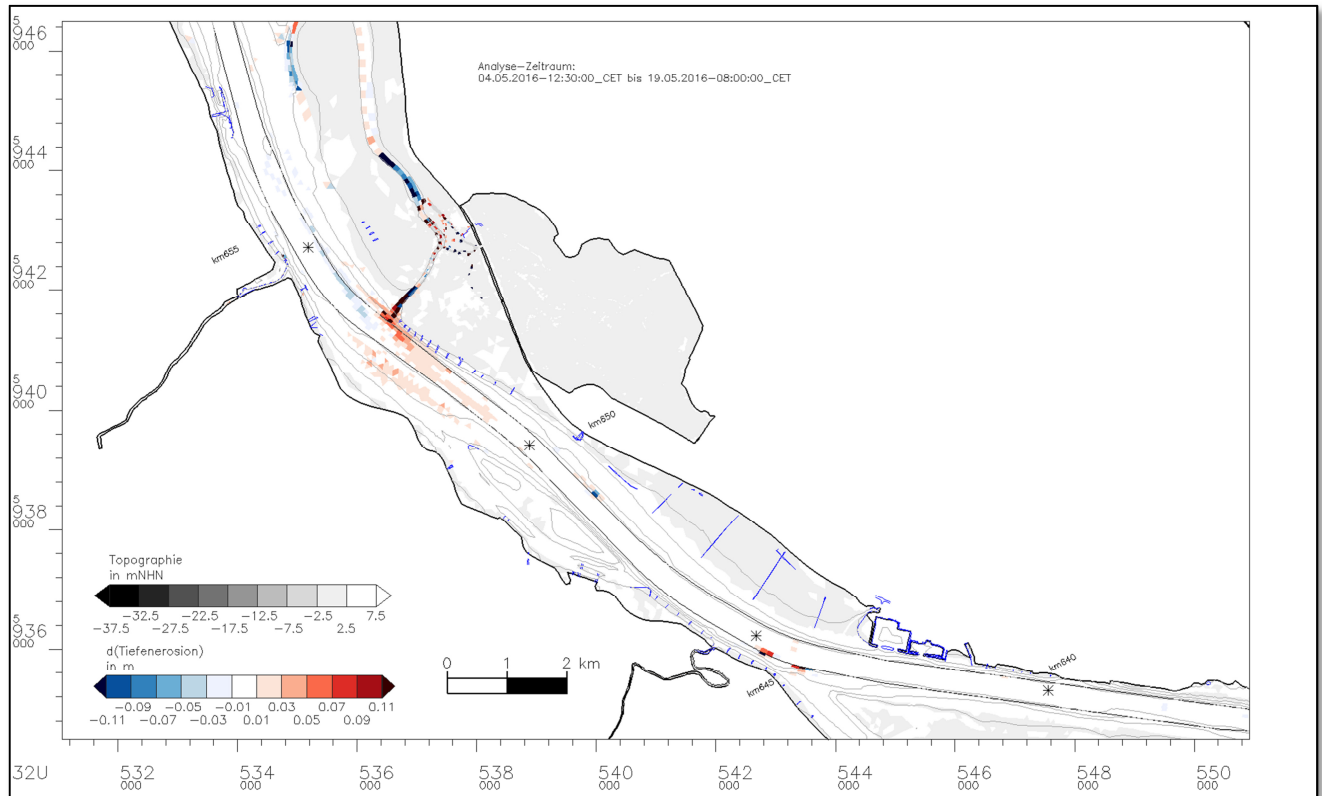


Abb. 44: Änderung der Tiefenerosion an der Gewässersohle nach 4 Wochen Simulationszeit.

### 5.1.2 Ökologisch optimiertes Szenario

Eine Modellierung durch die BAW wurde nicht durchgeführt. Aufgrund der in Abb. 33 dargestellten Topographie im Vergleich zur Topographie der Maximal-Variante wurde eine überschlägige Einschätzung der hydrologischen Wirksamkeit angestellt. Es zeigt sich, dass je nach Wasserstand der zur Verfügung stehende Flutraum etwa 1/3 beträgt. Aufgrund der geringeren und z. T. fehlenden Abgrabungen ist eine stärkere Dämpfung der Tidewelle zu erwarten.

Überschlägig kann unterstellt werden, dass die Wirksamkeit der ökologisch optimierten Variante in Bezug auf Tidehub und Sedimenttransport etwa 1/3 der Maximal-Variante betragen. Allerdings ist der Wirkraum nach wie vor größer als bei der Dove-Elbe und die Sedimentationsneigung des ökologisch optimierten Szenarios ist geringer als bei der Maximal-Variante (mündl. Mitt. H. Weilbeer, BAW).

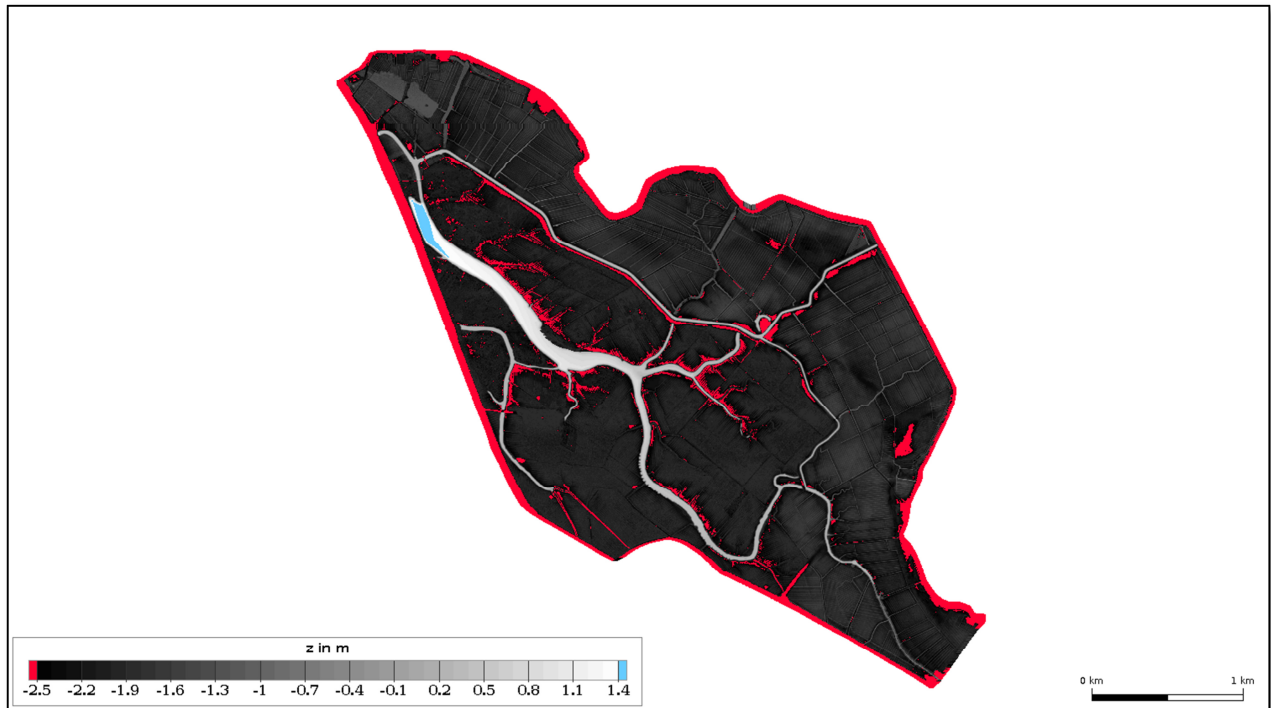


Abb. 45: Topographie im Bereich der Haseldorfer Marsch (DGM) der ökologisch optimierten im Detail.

## 5.2 Ökologische Bewertung

Für das Hauptkriterium „Ökologische Bewertung im Maßnahmensgebiet“ erfolgt eine Bewertung anhand der Unterkriterien Verteilung Litoralzonen, Natura 2000-Lebensraumtypen, Biotoptypen und Eingriffsregelung, Arten und Artenschutz, Schutzgebiete und Naturschutzziele, Bodenschutz und Sedimente sowie Wasserqualität.

Die Ökologische Bewertung im Maßnahmensgebiet erfolgt über eine Bewertung anhand von Unterkriterien, die sich auf Einzelkriterien mit einer Einstufung entsprechend einer fünfstufigen Kategorisierung (- -, -, 0, +, ++ ) stützen. Dabei sind die Kategorien wie folgt zuzuordnen:

- - starker Nachteil
- schwacher Nachteil
- o neutral
- + schwacher Vorteil
- ++ starker Vorteil.

Für bestimmte Kennwerte (z.B. Litoralzonen, Natura 2000 Lebensraumtypen und geschützte Biotope) werden auch Flächengrößen angegeben. Bezüglich der Farbgebung sind grün hinterlegte Werte und Einstufungen als positiv, orange hinterlegte Werte und Einstufungen als negativ und weiß hinterlegte Felder als neutral (keine Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand) zu bewerten.



### 5.2.1 Verteilung der Litoralzonen

Als Sublitoral werden alle Flächen definiert, die Dauerwasserstand aufweisen, also unterhalb MTnw liegen. In der Haseldorfer Marsch wird der Wasserstand gemäß den Berechnungen der BAW (2020) nicht unter -0,9 mNHN fallen, diese Höhenmarke trennt also das Sub- vom Eulitoral. Als Eulitoral bezeichnet man die regelmäßig überflutete Wasserwechselzone, d.h. alle Flächen, die sich innerhalb von -0,9 mNHN bis +1,8 mNHN befinden. Alle Flächen, die bei Wasserständen über MThw überschwemmt werden, werden als Supralitoral bezeichnet.

Der Tideeinfluss wird in der **Maximal-Variante** auf +1,8 mNHN begrenzt, dieser Wert entspricht dem MThw. Da Wasserstände oberhalb von MThw nicht eintreten werden, wird ein Supralitoral im Maximal-Szenario nicht ausgebildet.

In der **ökologisch optimierten Variante** ist ein Tidenszenario über MThw hinaus noch zu entwickeln, hier wird zunächst mit einem maximalen winterlichen Wasserstand von +2,2 mNHN gerechnet, im Sommer liegt dieser ggf. niedriger. Das ökologisch optimierte Szenario wird ein Supralitoral aufweisen, aufgrund der nicht weitergehenden Vertiefung der Planung an dieser Stelle wird von der Angabe einer genauen Hektarzahl abgesehen. Hier würden aber bei einem winterlichen Sperrwasserstand von +2,2 mNHN minimal 100 ha zu erwarten sein. Aus der Modellierung ergeben sich folgende Flächengrößen:

Tab. 8: Entwicklung von Litoralzonen

Entwicklung von Litoralzonen	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Sublitoral (< MTnw)	113 ha	12 ha
Eulitoral (MTnw – MThw)	44 ha	90 ha
Supralitoral (> MThw – Sperrwasserstand inkl. Windstau)	0 ha	Min. 100 ha

Damit werden bei der **ökologisch optimierten Variante** aufgrund der weniger starken Vertiefung der Priele deutlich weniger Sublitoral, dafür aber mehr Eulitoral entstehen. Die anzunehmende Verteilung von Sub- und Eulitoral im Gebiet ist für das ökologisch optimierte Szenario in Anlage 4.1.2 dargestellt. Für das Supralitoral hängt die Ausdehnung von dem noch festzulegenden Höchstwasserstand ab.

### 5.2.2 Biotoptypen und Eingriffsregelung

Durch die Wiederezulassung der Tide sind **Gewässer und Landbiotope betroffen**. Die Haseldorfer Binnenelbe ist aktuell als Flussaltarm (FFa) ausgewiesen. Kleiritt und Randgraben wurden als Sonstiges naturfernes Gewässer (FXy) bzw. Sonstiger naturferner Fluss (FFx) kartiert. Angrenzend befinden sich vor allem Sukzessionsflächen und Grünlandnutzung.

Unter Tideeinfluss entstehen hier völlig neue Biotoptypen. Die Abfolge und Höhenlage der Biotoptypen ist idealisiert und wurde aus dem IBP Elbeästuar Fachbeitrag Natura 2000 (Hamburg/Schleswig-Holstein), Gebietsbeschreibung (Teil 1) Funktionsraum 3 (KIFL 2010) entwickelt.

Flächen unterhalb MTnw sind dauerhaft mit Wasser bedeckt, sie sind in den tieferen Gewässerabschnitten dem Biotoptyp Sonstiger naturnaher Fluss (FFn) zuzuordnen. Daran schließt sich

vegetationsfreies Süßwasserwatt (FWo) an, das ab etwa 1,50 m unterhalb der MThw-Linie in Süßwasserwatt mit Röhricht (z. B. FWs, FWb) übergeht.

Die Vorposten des Röhrichts bildet die Einspelzige Sumpfsimse (*Eleocharis uniglumis*), die insbesondere auf sandigen und wellenschlagexponierten Ufern vor dem hochwüchsigeren Pflanzen dichte Matten bilden. Der daran anschließende Bereich wird von der Gewöhnlichen Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*) gebildet, die dichte und meterhohe Bestände aufbaut. Zu den charakteristischen Begleitarten gehören die Gewöhnliche Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) und die Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemontani*).

Das Tideröhricht stellt den natürlichen Wuchsort der Elbe-Schmiele (*Deschampsia wibeliana*) dar. Der nächste Vegetationsgürtel setzt sich aus Schmalblattrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und Gewöhnlichem Schilf (*Phragmites australis*) zusammen und erstreckt sich etwa bis knapp unter der MThw-Linie. Typische Begleitarten sind u. a. die Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*), die Gewöhnliche Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*), der Teich-Wasserstern (*Callitriche stagnalis*), der Gewöhnliche Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), der Blaue Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*) und der Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*). An Störstellen innerhalb dieser Zonierung kann sich die für die Tideelbe endemische Art Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conioides*) ansiedeln.

Mit zunehmender Höhe erfolgt die Verzahnung mit Hochstaudenfluren. Der über MThw wachsende „Weichholz (Silberweiden)-Auwald“ (WAw) wird sich im Maximal-Szenario nicht entwickeln können, da Wasserstände oberhalb von +1,81 mNHN (= MThw) nicht zugelassen werden. Bei der ökologisch optimierten Variante mit zumindest im Winter höheren Wasserständen ist dagegen die Entwicklung von Auwald möglich.

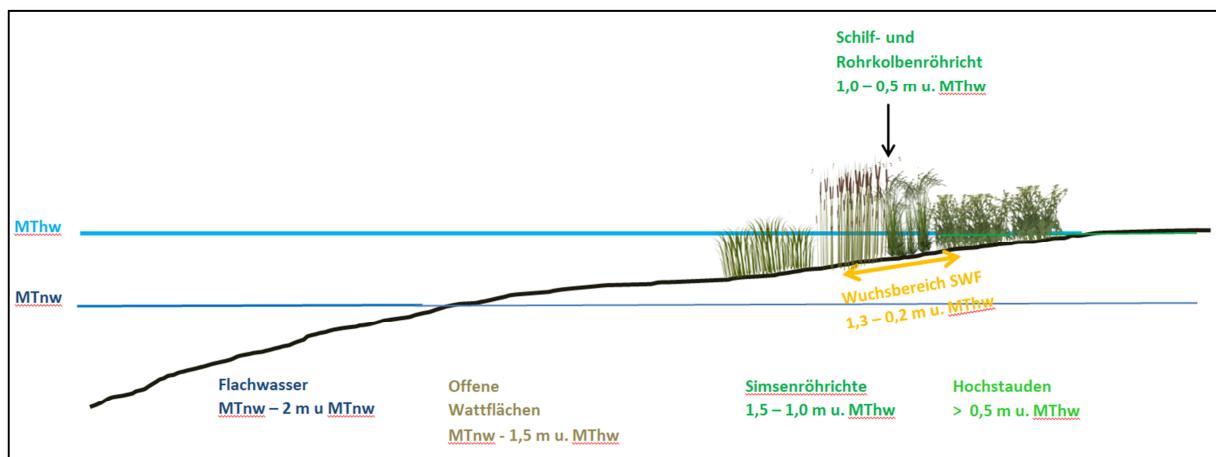


Abb. 46: Prinzipskizze der zu erwartenden Zonierung in der Haseldorfer Binnenelbe unter Tideeinfluss, ohne Maßstab

Es wird sich je nach Szenario ein Tidehub zwischen -0,9 mNHN und +1,8 mNHN (Maximal-Szenario) bzw. -0,9 mNHN und +2,2 mNHN (Ökologisch optimiertes Szenario) einstellen. Die obere Grenze von +1,8 mNHN entspricht ungefähr dem MThw in der Elbe auf Höhe der Haseldorfer Marsch, bei einem Sperrwasserstand von +2,2 mNHN werden auch Springtiden zugelass-



sen. In dem tidebeeinflussten Bereich entstehen gemäß den vorstehenden Ausführungen die **Biotoptypen**

- **Naturnaher Fluss (FFn)**
- **Vegetationsloses Süßwasserwatt (FWo)**
- **Süßwasserwatten und -priele mit Röhrichtvegetation (Schilf, Strandsimse) (FWs, FWb)**
- **Weichholz-Tide-Auwald (WAw).**

### Maximal-Szenario

Es erfolgt eine **Veränderung des Gewässertyps, Flächeninanspruchnahme durch die Aufweitung der Gewässer** (Abflachung der Böschungen) und die **Abgrabung der Polder** (s. Abb. 47). Es werden teilweise **geschützte Biotope und FFH-LRT** in Anspruch genommen (Weichholz-Auwald, Flussaltarm, Naturnahe lineare Fließgewässer, Eutrophe Stillgewässer, Artenreicher Flutrasen, Röhrichte).

Weitere **Flächeninanspruchnahme** erfolgt **durch die Verwallungen am Rande des Randgrabens und des Kleiritts**. Diese sind in diesem Szenario erforderlich, um die tiefer liegenden, östlichen und südlichen Abschnitte des Untersuchungsgebietes von den höher liegenden zu trennen und sie nicht täglichen Überflutungen auszusetzen. Die Breite ist aktuell an das Ziel der Befahrungsmöglichkeit/Zugänglichkeit angepasst.

Im Randbereich der Gewässer und Abgrabungen kann es zu **Entwässerung durch die wechselnden Wasserstände** kommen. Durch die Installation von Sohlschwellen an den Ausläufen der vorhandenen Gräben kann dieser Effekt gemindert und das Wasser länger in den Flächen gehalten werden.

Mit der Wiederanbindung an die Tide entstehen mit Ausnahme des Tide-Auwalds insbesondere die oben genannten, wertvollen und selten gewordene Tide-Lebensräume. Nicht mit einbezogen in die Berechnung von Gewinn und Verlust an Biotoptypen (Tab. 9) wurde die Verwallung.

### Ökologisch optimiertes Szenario

Wie bei der Maximal-Variante wird der **Gewässertyp verändert** und **geschützte Biotope und FFH-LRT** in Anspruch genommen (Flussaltarm, Naturnahe lineare Fließgewässer, Eutrophe Stillgewässer). Die zeitweisen Überflutungen im Bereich des Supralitorals führen zu einer Aufwertung der Landbiotope und werden daher nicht als Flächeninanspruchnahme gewertet.

Weitere **Flächeninanspruchnahme** erfolgt **durch die Verwallungen am Rande der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Privatbesitz**. Diese sind erforderlich, um diese tiefer liegenden Flächen vor Überflutungen zu schützen.

Im Randbereich der Gewässer kann es zu **Entwässerung durch die wechselnden Wasserstände** kommen. Durch die Installation von Sohlschwellen an den Ausläufen der vorhandenen Gräben kann dieser Effekt gemindert und das Wasser länger in den Flächen gehalten werden.

Bei Umsetzung dieser Variante entstehen die oben genannten, wertvollen und selten gewordenen Tide-Lebensräume. Im Bereich des Supralitorals werden Auwälder und Röhrichte wieder Überflutungen ausgesetzt und im Grünland wird die Bodenfeuchte erhöht, so dass sich dort ggf. wieder Feuchtgrünland entwickeln kann.

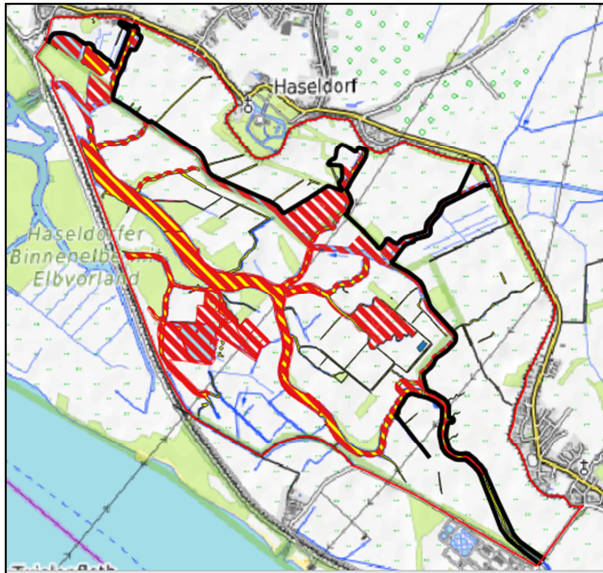


Abb. 47: Flächeninanspruchnahme (rot schraffiert) in der Maximal-Variante durch Tideeinfluss mit Aufweitungen und Abgrabungen (gelb hinterlegt = geschützte Biotope). Hinzu kommen Flächeninanspruchnahmen durch Verwallungen (schwarz).

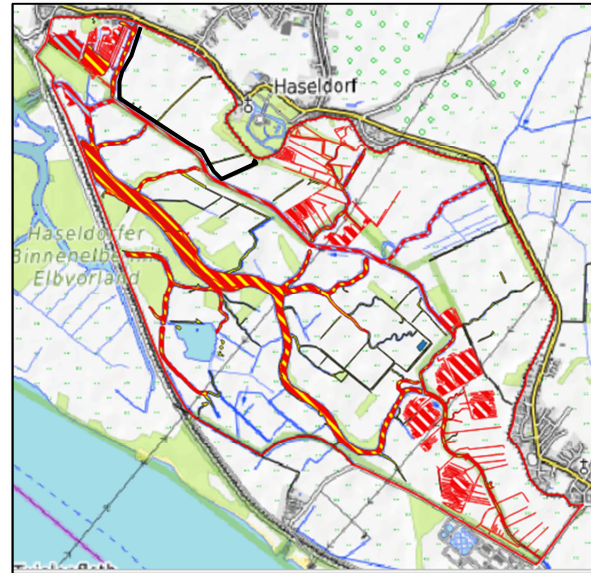


Abb. 48: Flächeninanspruchnahme (rot schraffiert) in der ökologisch optimierten Variante durch Tideeinfluss (dargestellt sind hier nur die unter Tideeinfluss stehenden Flächen bis MThw), gelb hinterlegt = geschützte Biotope. Hinzu kommen Flächeninanspruchnahmen durch Verwallungen (schwarz)

Gewinn und Verlust der verschiedenen Biotoptypen ist in Tab. 9 dargestellt. Die Differenz zwischen Gewinn und Verlust beruht auf Lücken in der Biotopkartierung. Nicht einbezogen wurden die Flächen, die im ökologisch optimierten Szenario bei Wasserständen über MThw überflutet werden, da aufgrund des Fehlens eines übergreifenden Konzeptes nicht prognostiziert werden kann, wie sie sich entwickeln.

Tab. 9: Gewinn und Verlust Biotoptypen

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Biotoptypen und Eingriffsregelung	Gewinn Biototyp FFn	113 ha	12 ha
	Gewinn Biototyp FW	44 ha	90 ha
	Verlust Biototyp F	75 ha	80 ha
	Verlust Biototyp G	58 ha	15 ha
	Verlust Biototyp NR	11 ha	0 ha
	Verlust Biototyp W(A)	2 ha	0 ha
	Verlust Biototyp H	2 ha	0 ha
	Verlust Biototyp RH	2 ha	0 ha
	Verlust Biototyp SF	1 ha	0 ha

Die Differenz zwischen Gewinn und Verlust beruht auf Rundungsfehlern und Lücken in der Biotopkartierung.

Bedeutung der Abkürzungen; FFn = naturnaher Fluss; FW = Süßwasserwatt; F = Binnengewässer; G = Grünland; NR = Röhrichte; WA = Auwald; H = Gehölze außerhalb von Wäldern; RH = ruderales Gras- und Staudenfluren; SF = Bauwerke an Binnengewässern.

### Gesetzlich geschützte Biotope

Die Haseldorfer Binnenelbe und Nebengewässer, einzelne Stillgewässer, artenreiches und mesophiles Feuchtgrünland, Landröhrichte und Auwald sind nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt.

Die Wiederherstellung des Tideeinflusses ist im **Maximal-Szenario** mit dem Verlust großer Teile der Biotoptypen Fluss-Altarm und lineare Fließgewässer, einiger Stillgewässer, Feuchtgrünland sowie randlich angrenzende Röhrichte und Auwaldbereiche verbunden, insgesamt ca. 84 ha. Auf diesen Flächen entstehen 157 ha Tidebiotope, die als naturnahe Flussabschnitte ebenfalls gesetzlich geschützt sind (siehe auch Anlage 4.3.1).

Im **ökologisch optimierten Szenario** entfällt vor allem die Flächeninanspruchnahme durch die Gewässeraufweitungen und die Abgrabung der Polder. Verluste von geschütztem Grünland, Röhrichten und Auwäldern werden so vermieden, der Verlust beträgt so nur 67 ha. An Tidebiotopen entstehen mindestens 102 ha, wenn man nur die Flächen mit einbezieht, die bei MThw unter Wassers stehen. Es ist davon auszugehen, dass mindestens noch weitere 100 ha bei Springtiden episodisch überflutet werden und sich hier ebenfalls auf einem Großteil der Flächen geschützte Biotope (z.B. Feuchtgrünland) entwickeln können. Umfang und Ausprägung der Flächen hängen jedoch im Wesentlichen von weitergehenden Planungen und Zielsetzungen ab.

Tab. 10: Gewinn und Verlust geschützte Biotope

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Biototypen und Eingriffsregelung	Gewinn geschützte Biotope (naturnaher Fluss, vegetationsfreies Watt, Brackwasserröhrichte, ggf. Feuchtgrünland)	157 ha	102 ha <sup>1</sup>
	Verlust geschützte Biotope (Fluss-Altarm, lineare Fließgewässer, Stillgewässer, Grünland, Röhrichte, Auwald – letztere beiden nur beim Maximal-Szenario)	84 ha	67 ha

<sup>1</sup> Ohne Betrachtung Entwicklung Supralitoral, da dort Entwicklung der geschützten Biotope ohne übergreifendes Konzept nicht abschätzbar

### Ausgleichsflächen

Im **Maximal-Szenario** werden für die Abgrabungen an einigen Stellen Teile von festgesetzten Ausgleichsflächen überplant. Die Flächeninanspruchnahme beträgt rd. 20 ha.

Bei der **ökologisch optimierten Variante** würden auf den Ausgleichsflächen teilweise Supralitoral entstehen. Inwieweit dies mit den Ausgleichszielen vereinbar ist, wäre bei einer weitergehenden Planung zu klären. Die Betroffenheit von Ausgleichsflächen ist jedoch wahrscheinlich deutlich größer als 20 ha.

Tab. 11: Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Biototypen und Eingriffsregelung	Flächeninanspruchnahme von Ausgleichsflächen	-	--

### Fazit Biototypen und Eingriffsregelung

Es werden Stillgewässerbiotope in Tidebiotope umgewandelt. Beim **Maximal-Szenario** werden durch die Abflachung der Böschungen randlich Streifen von Grünland, Röhrichten und Auwald mit einbezogen. Für die Abgrabung der Polder werden in größerem Umfang auch Landbiotope in Anspruch genommen. Zum Teil handelt es sich dabei um wertvolles Marschgrünland (Artenreiches Feuchtgrünland) mit hoher ökologischer Bedeutung als Rast- und Brutplatz und als Standort von typischen Pflanzenarten feuchter und ungedüngter Standorte. Bei der **ökologisch optimierten Variante** kommt es zu direkten Eingriffen in Gewässerbiotope, außerdem werden einige Grünlandflächen regelmäßig überschwemmt. Durch ein zeitweises Zulassen von Springtiden bis +2,2 mNHN werden weitere Flächen episodisch überschwemmt. Dies ist als positiv zu werten, da hier dann wieder naturnähere Verhältnisse z.B. im Bereich von Tide-Auwäldern und Röhrichten entstehen werden. Die Überschwemmung der Grünflächen wird im Maximal-Szenario durch die festgelegten Sperrwasserstände und Verwallungen verhindert.



Teilweise werden gesetzlich geschützte Flächen in Anspruch genommen. Bezüglich des Schutzstatus unterliegen die Flächen jedoch auch hinterher dem gesetzlichen Biotopschutz, weitere Flächen werden aufgewertet.

Die Auswirkungen veränderter Wasserstände auf Flächen, die mit naturschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen belegt sind, sind bei einer weitergehenden Planung vertieft zu betrachten.

### 5.2.3 Natura 2000-Lebensraumtypen

Eine der Leitfragen bei der Bewertung ist, ob durch die Maßnahme wertvolle Tidelebensräume entstehen. Daher wird dieses Kriterium als gesondertes Unterkriterium aufgeführt und dargestellt. Es wird dargestellt, ob und in welchem Umfang sich unter Tideeinfluss FFH-LRT entwickeln können (ggf. auch verloren gehen). Dies wird auch in den Anlagen 4.2.1 bzw. 4.2.2 abgebildet.

#### LRT 1130 (Ästuarien)

In der Haseldorfer Binnenelbe einschließlich der Nebenarme, Randgraben, Kleiritt und Zuflüsse sowie auf den Polderflächen (nur Maximal-Szenario) werden tidebeeinflusste Gewässer entstehen, die dem LRT 1130 „Ästuarien“ zuzuordnen sind. Hier wird sich **bei beiden betrachteten Szenarien** eine Zonierung einstellen, die von Dauerwasserflächen über vegetationsfreies Watt bis hin zur Entwicklung von Röhrichtern an der Böschungsoberkante geht.

#### Prioritärer LRT 91E0\* (Auwälder)

Die im Gebiet bestehenden Auwälder wurden gemäß Biotopkartierung SH als LRT 91E0\* „Bach-Erlen-Eschenwälder und Erlen-Eschen-Quellwälder (einschl. Weichholzauwälder)“ ausgewiesen, obwohl sie aktuell nicht unter Tideeinfluss stehen.

Bei der **Maximal-Variante** wird die weitere Entwicklung von Auwäldern dadurch eingeschränkt, dass der Tidehub auch künftig nicht den Einfluss von sehr hohen Tiden (> MThw) umfassen wird. Die Entwicklung von weiteren Tide-Auwäldern ist dann nicht zu erwarten. Ein geringer Teil dieses LRT geht durch die Abgrabungen der Polder und Abflachung der Uferbereiche verloren.

Bei der **ökologisch optimierten Variante** gehen, da auf Abgrabungen von Böschungsbereichen weitgehend verzichtet wird, keine Auwälder des LRT 91E0\* verloren. Es ist auf lange Sicht die Entwicklung weiterer Auwaldflächen entlang der Priele wahrscheinlich. Eine Quantifizierung ist nicht möglich.

#### LRT 3150 (Natürliche eutrophe Seen und Teiche)

Aktuell wird ein Großteil der Gewässer im Untersuchungsgebiet dem LRT 3150 „Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition“ zugeordnet. Durch den Tideeinfluss kommt es **in beiden Szenarien** zu einem fast kompletten Verlust dieses LRT.

#### LRT 6510 (Magere Flachland-Mähwiesen)

Der LRT 6510 „Extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe (Arrhenatherion, Brachypodio-Centaureion nemoralis)“ ist nur lokal verbreitet.

In der **Maximal-Variante** ist dieser LRT lediglich an einer Stelle kleinflächig durch Abgrabung betroffen.

Durch die **ökologisch optimierte Variante** ist damit zu rechnen, dass sich weitere Flächen dieses Typs entwickeln. Eine Quantifizierung ist im Rahmen dieser Studie nicht möglich.

Tab. 12: Unterkriterium Natura 2000-Lebensraumtypen

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Natura 2000-Lebensraumtypen	Gewinn LRT 1130	157 ha	202 ha <sup>1</sup>
	Verlust LTR 3150	56 ha	56 ha
	Gewinn LTR 6510	0 ha	++ <sup>2</sup>
	Verlust LTR 6510	0,8 ha	0 ha
	Gewinn LRT 91E0*	0 ha	+ <sup>2</sup>
	Verlust LRT 91E0*	2 ha	0 ha

<sup>1</sup> einschließlich Supralitoral (mindestens 100 ha)

<sup>2</sup> Der positive Effekt auf LTR 6510 und LRT 91E0\* ist nicht quantifizierbar

### Fazit Natura 2000-Lebensraumtypen

**Maximal-Szenario:** Dem Verlust von Auwald (LRT 91E0\*), Stillgewässern (LRT 3150) und Grünland (LRT 6510) in einer Größenordnung von zusammen rd. 59 ha steht ein Gewinn vom 157 ha an Ästuarien (LRT 1130) gegenüber. Die Neuentwicklung von Tide-Auwäldern bzw. Aufwertung des Bestandes durch wieder einsetzende Überflutung ist aufgrund der fehlenden Hochwasser über MThw nicht zu erwarten.

**Ökologisch optimiertes Szenario:** Es kommt zu einem Verlust von Stillgewässern (LRT 3150) in einer Größe von rd. 56 ha. Auwald (LRT 91E0\*) und Grünland (LRT 6510) werden bei dieser Variante nicht in Anspruch genommen. Ästuarien (Sub-, Eu- und Supralitoral) entstehen im Untersuchungsgebiet auf ungefähr 202 ha. Im Bereich des Tide-Auwalds und des Grünland ist die Entwicklung weiterer Flächen der entsprechenden Lebensraumtypen aufgrund der Überflutung bei Springtiden zu erwarten, aber ohne ein übergreifendes Konzept aktuell nicht quantifizierbar.

### 5.2.4 Arten und Artenschutz

Es werden die im Bestand aufgeführten Arten/Artengruppen als Stellvertreter für die insgesamt potenziell betroffenen Arten der im Gebiet vorhandenen Lebensräume betrachtet und die anzunehmenden Auswirkungen der entwickelten Szenarien dargestellt.

#### Brutvögel

Die **Brutvögel der Gewässer**, insbesondere diejenigen, die Schwimmnester ausbilden, finden bei wechselnden Wasserständen **keine Brutmöglichkeiten** mehr. Dies wird als ein Nachteil gewertet. Arten, die am Gewässerrand brüten, können ggf. weiterhin die Brutplätze nutzen. Die Brutkolonien von Graureiher und Kormoranen bleiben erhalten. Für den Kormoran könnte sich die aktuell gute Nahrungsverfügbarkeit zur Brutzeit im Bereich der Binnenelbe bei Tideeinfluss verschlechtern (mündl. Mitt. U. Helbing, NABU).





Bei der **Maximal-Variante** gehen für die **Brutvögel des Grünlandes und andere Offenlandbrüter** durch die Abgrabungen der Polderflächen **ca. 30 ha Marschgrünland verloren** (schwacher Nachteil). Brutvögel der **Hochstauden und Röhrichte** werden weiterhin ausreichend Brutmöglichkeiten haben. Durch die Abflachung der Böschungen und Abgrabung von Poldern werden Landröhrichte in Anspruch genommen, diese jedoch durch Tideröhrichte und Hochstaudenfluren ersetzt, so dass die Bilanz in etwa ausgeglichen ist. Der Verlust von ca. 2 ha Auwald als Lebensraum für Gehölzbrüter ist zu vernachlässigen (weder Vor- noch Nachteil).

Die **ökologische optimierte Variante** führt zu einer **Aufwertung der Landlebensräume**, da sich hier natürlichere Verhältnisse einstellen werden. Der Tide-Auwald wird wieder einer natürlichen Überflutungsdynamik (schwacher Vorteil) ausgesetzt, entwässertes Grünland wieder vernässt (starker Vorteil). Dies wird sich positiv auf die Brutvogelpopulationen auswirken, vor allem, wenn durch ein übergreifendes Konzept weiterhin eine extensive und an die Brutvögel angepasste Bewirtschaftung gewährleistet wird.

### Rastvögel und Nahrungsgäste

Durch den Erhalt von Dauerwasserflächen auch in der Niedrigwasserphase werden **weiterhin ausreichend Rastmöglichkeiten für Wasservögel** zur Verfügung stehen. In den Uferbereichen entstehen viele Wattflächen, dies wirkt positiv auf **Nahrungsgäste wie Limikolen**, aber auch andere Wasservögel wie Enten, Brandgänse oder Möwen aus (schwacher Vorteil). Die Abgrabung alter Marschgrünländereien im NSG (**Maximal-Szenario**) betrifft auch einen traditionellen Rastplatz der Kampfläufer (mündl. Mitt. U. Helbing, NABU). Die zeitweisen Überflutungen größerer Flächen außerhalb der Vegetationsperiode in der **ökologisch optimierten Variante** wird die Bedeutung des Gebietes für Rastvögel und Nahrungsgäste deutlich erhöhen (starker Vorteil).

### Amphibien

Aktuell hat der Untersuchungsraum eine geringe Wertigkeit für Amphibien. Durch den Tideeinfluss gehen **Lebensräume von Amphibien dauerhaft verloren**, da Amphibien tidebeeinflusste Gewässer als Laichort meiden. Da das Gebiet keine wertvolle Amphibienfauna aufweist, ist der Nachteil für diese Artengruppe insgesamt nur als schwach zu bewerten.

### Fische

Der Tideeinfluss wird zu einer **starken Veränderung der Fischfauna** führen. In der Haseldorfer Binnenelbe dominieren aktuell Stillgewässerarten und Pflanzenlaicher, teilweise gefährdete Arten. Diese werden gänzlich verschwinden (starker Nachteil). Die Gewässer werden sich zu einem **Nahrungs- und Rückzugshabitat für die Arten der Tideelbe** entwickeln. Dies wird beim Maximal-Szenario aufgrund des hohen Anteils an Dauerwasserzonen als starker Vorteil, beim ökologisch optimierten Szenario aufgrund des höheren Anteils an nicht dauerhaft überschwemmten Flächen als schwacher Vorteil gewertet.

Für Wanderfischarten ergeben sich keine Vorteile, da sich die Durchgängigkeit zu außerhalb des Betrachtungsraums liegenden Gewässerabschnitten nicht verbessert.

Für den Rapfen bedeutet die Wiederanbindung der Haseldorfer Binnenelbe an die Tide eine Vergrößerung der Aufwuchsräume für Jungfische. Diese halten sich in den Flachwasserzonen der Elbe und der Nebengewässer auf. Durch die Errichtung zweier weitere Durchlässe (Sperr-



werke) und die Entfernung der Wehre innerhalb des Systems können Fische leichter in die Binnenelbe einwandern und innerhalb des Systems werden Wanderhindernisse abgebaut.

### Libellen

Aktuell hat die Haseldorfer Binnenelbe aufgrund der vielerorts fehlenden Makrophyten als Eiablagesubstrat eine geringe Wertigkeit für die Odonaten. Eine etwas höhere Bedeutung haben die Stillgewässer und Gräben. Hier wurde ein typisches Artenspektrum nachgewiesen.

Durch den Tideeinfluss gehen **bei beiden Varianten** die **Libellenlebensräume in der Binnenelbe und angeschlossenen Nebengewässern dauerhaft verloren**, da fast alle Libellenarten mit dem Tidehub nicht zurechtkommen. Es handelt sich in der Regel um häufige und weit verbreitete Arten, somit handelt es sich nur um einen schwachen Nachteil. Das Habitat der stark gefährdeten Grünen Mosaikjungfer wird durch entsprechende Maßnahmen (s.u.) erhalten.

### Krebsschere

Die **Krebsscherengewässer** im Süden des Naturschutzgebietes **werden in beiden Szenarien durch entsprechende Absperrmaßnahmen vor Tideeinfluss bzw. stark schwankenden Wasserständen geschützt**.

### Schachblume

Flächen mit Beständen der **Schachblume sind beim Maximal-Szenario von den Abgrabungen nicht betroffen**. Infolge des ökologisch optimierten Szenarios können sich die Wuchsbedingungen für diese Art, insbesondere durch gelegentliche Überschwemmungen, deutlich verbessern (starker Vorteil).

### Schierlingswasserfenchel

Die Ausdehnung der Habitate des Schierlingswasserfenchels ist eines der Ziele im IBP Elbeästuar. Aktuell tritt die Art im Gebiet aufgrund des fehlenden Tideeinflusses nicht (mehr) auf.

Beim **Maximal-Szenario** sind nur **kleinräumige und wechselnde Standorte für diese Art innerhalb der neu entstehenden Röhrlichzonen zu erwarten**, da sich im Gebiet keine weiteren Tideauwälder entwickeln werden, die für stabile Schierlingswasserfenchel-Populationen erforderlich sind. Da Hochwasserereignisse, die innerhalb der Röhrliche vegetationsfreie Stellen schaffen, nicht zugelassen werden, ist das Potenzial für die Wiederansiedlung der Art gering (schwacher Vorteil).

Bei der **ökologisch optimierten Variante** sind sowohl zeitweise wieder überschwemmte Auwälder als auch bewachsene Eulitoralzonen als Standort vorstellbar. Da bei diesem Szenario relativ viel Eulitoral entsteht, sind hier auch mehr potenzielle Wuchsorte für diese Art vorhanden (starker Vorteil).

Tab. 13: Gewinn/Verlust von Arten

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimierte Szenario
Arten/ Artenschutz	Brutvögel der Gewässer	o	o
	Brutvögel der Gewässer	--	--
	Brutvögel des Grünlands	-	++
	Brutvögel der Hochstauden/Röhrichte	o	o
	Brutvögel der Gehölze	o	+
	Rastvögel/Nahrungsgäste	+	++
	Amphibien	-	-
	Fische Tideelbe	++	+
	Fische Stillgewässer	--	--
	Wanderfischarten	o	o
	Libellen	-	-
	Rapfen	++	+
	Schachblume	o	++
	Krebsschere	o	o
	Schierlingswasserfenchel	+	++

### Gesetzlich geschützte Arten

Die Realisierung der Maßnahme führt zu artenschutzrechtlichen Betroffenheiten. Verbotstatbestände durch den Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten können sich insbesondere für Vögel der Gewässer ergeben, bei der **Maximal-Variante** auch für Arten des Grünlands (schwacher Nachteil). Vor allem bei einer Maßnahmenrealisierung der **ökologisch optimierten Variante** würde dagegen Lebensraum für verschiedene Arten neu hergestellt oder deutlich aufgewertet (z.B. für Rastvögel, Brutvögel des Grünlands und Schierlingswasserfenchel, starker Vorteil).

Tab. 14: Auswirkungen auf geschützte Arten

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Arten/ Artenschutz	Gewinn Fortpflanzungs- und Ruhestätten	+	++
	Verlust Fortpflanzungs- und Ruhestätten	-	-

### Fazit Arten und Artenschutz

Das Vorhaben führt zu einem Verlust von Lebensräumen von Stillwasserarten wie z.B. Brutvögel der stehenden Gewässer, Amphibien, Libellen, Fischen. Im Gegenzug entstehen an gleicher Stelle Tidelebensräume, die aufgrund ihrer Einzigartigkeit und Seltenheit naturschutzfachlich höher zu bewerten sind als die vorhandenen Gewässerbiotope und für seltene Arten einen Rückzugsraum bieten. Die bei Wasserständen über MThw gelegentlich auftretenden Über-



schwemmungen im ökologisch optimierten Szenario führen zu einer Stärkung der Populationen von Arten, die auf feuchtigkeitsbeeinflusste Lebensräume angewiesen sind.

## 5.2.5 Schutzgebiete und Naturschutzziele

### FFH-Gebiet

Die hier betrachteten Szenarien entsprechen den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes „Schleswig-holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“. Das übergreifende Ziel, die Wiederherstellung des Tideeinflusses mit den charakteristischen Lebensgemeinschaften, wird durch das Vorhaben umgesetzt. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass bei einer Konkurrenzsituation zu den gegenwärtig vorkommenden Lebensraumtypen oder Arten die mit der Ausweitung des Tideeinflusses verbundenen Ziele vorrangig sind.

### EU-Vogelschutzgebiet

Im EU-Vogelschutzgebietes „Untere Elbe bis Wedel“ ist ebenfalls die Ausweitung des dem Tideeinfluss unterliegenden Bereichs mit den charakteristischen Vogelgemeinschaften anzustreben. Auch hier sind die mit der Ausweitung des tidebeeinflussten Bereiches verfolgten Ziele vorrangig gegenüber bestehenden Lebensraumtypen oder Arten. Es ist zusätzlich gefordert, dass auch in Gebieten, die dem Tideeinfluss unterliegen, bei Niedrigwasser nicht alle Wasserflächen trocken fallen. Dies ist bei der Entwicklung weitergehender Maßnahmen im Rahmen eines Gesamtkonzeptes zu berücksichtigen.

### Naturschutzgebiet

Für das Naturschutzgebiet „Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland“ ist ein übergeordnetes Ziel, die Natur in diesem Gebiet in ihrer Ganzheit zu erhalten, zu entwickeln oder wiederherzustellen und die charakteristischen Pflanzen- und Tierarten, insbesondere auch die hier brütenden und rastenden sowie durchziehenden Vogelarten, zu fördern. Für die eingedeichten Flächen wird die Entwicklung als Feuchtgebiet und die Wiederherstellung des Tideeinflusses betont. Die hier beschriebenen Szenarien ermöglichen sowohl die Realisierung des Tideeinflusses als auch den Erhalt der feuchtigkeitsbeeinflussten Landflächen und sind somit mit den Schutzzielen vereinbar.

### Landschaftsschutzgebiete

In der Kernzone des LSG „Pinneberger Elbmarschen“ sind tidebeeinflusste Fließgewässer, orientiert an ihrem ursprünglichen, naturnahen Zustand, zu erhalten und zu entwickeln und gleichzeitig die Nutzungsform des Dauergrünlandes aus Gründen des Artenschutzes zu erhalten bzw. auszuweiten und zu entwickeln und die Bewirtschaftung des Feuchtgrünlandes zu extensivieren. Diese Forderungen werden durch die beiden Szenarien berücksichtigt. Sie sind somit mit den Schutzzielen vereinbar.

Für das sich mit dem Untersuchungsgebiet überschneidende zweite Landschaftsschutzgebiet wurden keine gebietspezifische Schutzzwecke hinterlegt. Generell dienen Landschaftsschutzgebiete dem großflächigen Schutz von Kulturlandschaften mit ihren regionaltypischen Besonderheiten. Es ist davon auszugehen, dass bei Wiederanbindung der Haseldorfer Binnenelbe an

die Tideelbe die Kulturlandschaft und insbesondere die regionaltypischen Besonderheiten positiv beeinflusst werden.

Tab. 15: Auswirkungen auf die Schutzziele der Schutzgebiete

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Schutzgebiete (Naturschutzziele)	Schutzziele FFH-Gebiet	+	++
	Schutzziele Vogelschutzgebiet	+	++
	Schutzziele Naturschutzgebiete	+	++
	Schutzziele Landschaftsschutzgebiete	+	++

### Fazit Schutzgebiete und Naturschutzziele

Der Schutzzweck und die Erhaltungsziele der Schutzgebiete werden nicht beeinträchtigt. Die für die Wiederherstellung des Tideeinflusses notwendigen Maßnahmen und Beeinträchtigungen der aktuell vorhandene Lebensräume und Arten sind gemäß der Formulierung der Erhaltungsziele zulässig, wenn dadurch, wie hier, Tidelebensräume entstehen. Da die ökologisch optimierte Variante im Rahmen weitergehender Planungen (abgestimmtes flächenübergreifendes Konzept) eine bessere Koordination und Umsetzung der verschiedenen Ziele ermöglicht, wird sie höher bewertet als die Maximal-Variante.

### 5.2.6 Bodenschutz und Sedimente

#### Qualitätsveränderungen von Flächen und Boden

Eine großräumige Beeinträchtigung durch Stauwasserabsenkung und dadurch folgend Entwässerung einerseits und eine Vernässung tiefer liegender Bereiche (auch in der Brutzeit) andererseits ist im Uferbereich oder auf den angrenzenden Flächen der Haseldorfer Binnenelbe zu erwarten, wenn die Tide ungehindert ein- und ausströmt. Daher wurde das **Maximal-Szenario** dahingehend angepasst, dass der Wassereintrag durch den Tidehub durch geeignete Maßnahmen entweder auf den Flächen möglichst zurückgehalten wird (NSG) oder auf ein geringeres Maß begrenzt wird (tieferliegende Flächen außerhalb des NSG). Eine Entwässerung angrenzender Uferbereiche ist jedoch nicht ganz zu vermeiden und führt zu einer negativen Einstufung des Maximal-Szenarios.

Im **ökologisch optimierten Szenario** wird im Winter eine großräumige Vernässung (bis maximal +2,2 mNHN) zugelassen. Die Steuerung der Wasserstände hängt von dem noch zu erstellenden, übergreifenden Entwicklungskonzept ab. Auch hier wird sich aufgrund des Tideeinflusses eine Entwässerung der Uferbereiche nicht vermeiden lassen.

#### Flächenverlust durch Abgrabungen

Bei der **Maximal-Variante** wird es zu **Flächeninanspruchnahme im Uferbereich** kommen. Vor allem die **großflächigen Abgrabungen für die Herstellung der Polder** betreffen teilweise alte



und ungestörte Marschböden und tragen zur stark negativen Bewertung dieses Einzelkriteriums bei.

Für die **ökologisch optimierte Variante** werden **keine Landflächen** in Anspruch genommen.

### Qualitätsveränderungen von schützenswerten Böden

Schutzwürdige Böden gelten hinsichtlich der Beeinträchtigung von Bodenfunktionen als besonders sensibel. Hier handelt es sich teilweise um alte, gewachsene und viele Jahre ungestört sich entwickelnde Böden der Marsch.

Prinzipiell ist Tideeinfluss für Marschenböden typisch, mit der **Maximal-Variante** werden jedoch nicht die Verhältnisse wiederhergestellt, wie sie für tidebeeinflusste Flussmarschenlandschaften natürlich sind, sondern Tiden über MThw werden gekappt. Von den bei dem Unterpunkt Qualitätsveränderungen von Flächen und Boden genannten Auswirkungen sind auch teilweise schützenswerten Böden betroffen.

Das Überflutungsregime des **ökologisch optimierten Szenarios** entspricht viel stärker dem natürlichen Tideeinfluss, da zeitweise Wasserstände über MThw zugelassen werden. Auf den außerhalb des NSG stark entwässerten Böden kann wieder eine natürliche Bodenentwicklung mit Eintrag von Sedimenten einsetzen.

### Sedimentqualität

Da die Haseldorfer Marsch erst Ende der 1970er Jahren vom Tideeinfluss abgetrennt wurde, hatten die höchsten Schadstoffbelastungen in der Elbe, die in den 1950er und 1960er Jahren zu beobachten waren, wahrscheinlich auch Einfluss auf die heute noch vorhandenen Sedimente in der Haseldorfer Binnenelbe. Diese werden im Zuge der Vertiefung der Binnenelbe entfernt, in stärkerem Maße beim Maximal-Szenario, in geringerem Umfang bei dem ökologisch optimierten Szenario. Da heute die Wasser- und Schwebstoffqualität in der Elbe deutlich verbessert ist, **werden die Schwebstoffe, die im Zuge des Tideeinflusses eingetragen werden, wahrscheinlich eine bessere Qualität aufweisen als die vorhandenen Sedimente** (schwacher Vorteil). Da keine aktuellen Untersuchungen zur Sedimentqualität im Planungsraum vorliegen, ist dies noch weitergehend zu untersuchen.

Tab. 16: Auswirkungen auf den Boden und die Sedimente

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Bodenschutz und Sedimente	Qualitätsveränderungen von Flächen und Boden	-	-
	Flächenverlust durch Abgrabungen	--	-
	Qualitätsveränderungen von schützenswerten Böden	-	+
	Änderung Sedimentqualität (Schadstoffe)	+	+



## Fazit Bodenschutz und Sedimente

Durch die Wiederanbindung an die Tide ohne Zulassen von Wasserständen über MThw kommt es bei der Maximalvariante zu einer Absenkung des Stauwasserstands und damit zu einer Entwässerung der Böden. Dies kann durch geeignete wasserwirtschaftliche Maßnahmen vermindert, jedoch nicht vollständig verhindert werden. Außerdem gehen in der Maximal-Variante teilweise alte und wertvolle Marschböden durch Abgrabungen verloren. Bezüglich der Sedimentqualität wird nach aktuellem Kenntnisstand davon ausgegangen, dass diese sich in der Binnenelbe durch die Anbindung an die Tide verbessern wird. Dies ist jedoch bei Weiterverfolgung der Maßnahme vertiefend zu betrachten.

### 5.2.7 Wasserqualität

Die Haseldorfer Binnenelbe ist im jetzigen Zustand ein unabhängiges Gewässer, das weder mit dem Gewässersystem des Randgrabens/Schleusenritt noch mit der Tideelbe in direktem Kontakt steht. Bei Zulassen des Tideeinflusses würde auch der Randgraben/Schleusenritt mit an das System anschließen. Es ist daher zu betrachten, welche Auswirkungen die Wasserqualität der Elbe einerseits und des Randgrabens/Schleusenritt andererseits auf die Haseldorfer Binnenelbe hat.

**Die Wasserqualität wird sich durch die Wiederanbindung des Untersuchungsgebietes an die Tideelbe wahrscheinlich nicht verschlechtern.** Die vorhandenen Daten (vgl. Kap. 3.2.7.2) zeigen keine Belastungen der Haseldorfer Binnenelbe mit organischen Schadstoffen, deuten aber auf eine Vorbelastung mit Schwermetallen (Blei) und Nährstoffen hin. Die Messwerte im Schleusenritt weisen dagegen auf leichte Belastungen mit Insektiziden, Herbiziden und Medikamentenwirkstoffen hin. In der Elbe (Probestelle Grauerort) sind Parameter wie Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), Nicosulfuron und Tributylzinn-Kation über die jeweilige Umweltqualitätsnorm (UQN) hinaus erhöht. Da die Untersuchungen in verschiedenen Jahren und teilweise mit unterschiedlichen Methoden durchgeführt wurden, ist ein Vergleich nur eingeschränkt möglich. Bei einer Weiterführung des Projektes ist es sinnvoll, entsprechende Untersuchungen durchzuführen, um die Einschätzung der Unbedenklichkeit des Tideeinflusses bezüglich der Wasserqualität abzusichern.

Die Haseldorfer Binnenelbe weist bereits heute der Elbe vergleichbare Salzgehalte auf, es wäre somit keine Veränderung zum Ist-Zustand anzunehmen. Da sich die Brackwassergrenze in der Elbe immer weiter landeinwärts verschiebt, ist aber auch anzunehmen, dass der Salzgehalt in den Gewässern der Haseldorfer Marsch zunimmt.

Tab. 17: Auswirkungen auf die Wasserqualität

Unterkriterium	Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Wasserqualität	Schadstoffe	o	o
	Nährstoffe	+	+
	Sauerstoffkonzentration	o	o
	Salinität	o	o



## Fazit Wasserqualität

Ob und wie sich die Wasserqualität in der Haseldorfer Binnenelbe unter Tideeinfluss verändert, ist anhand der vorliegenden Daten schwer zu prognostizieren. Dazu wären weitere Untersuchungen in allen drei beteiligten Gewässersystemen erforderlich. Bezüglich der Salinität ist festzustellen, dass sich die Brackwassergrenze in der Elbe immer weiter landeinwärts verschiebt. Es ist daher anzunehmen, dass der Salzgehalt in den Gewässern der Haseldorfer Marsch langfristig zunimmt. Dies ist aber keine Folge des Tideeinflusses, die Haseldorfer Binnenelbe weist bereits heute der Elbe vergleichbare Salzgehalte auf. Maximal-Szenario und ökologisch optimierte Variante unterscheiden sich in ihren Auswirkungen auf die Wasserqualität in der Haseldorfer Marsch nicht.

### 5.2.8 Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)

Die Haseldorfer Binnenelbe selbst ist kein berichtspflichtiger Wasserkörper gemäß WRRL. Bei dem Randgraben/Schleusenritt (Wasserkörper pi\_12) handelt es sich aktuell nach Einstufung der WRRL um einen künstlichen Wasserkörper des Typs „Gewässer der Marschen“ (Typ 22) / Subtyp „Nicht tideoffenes Marschengewässer“ (Typ 22.1). Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten ergibt aktuell einen **unbefriedigenden bis schlechten ökologischen Zustand**. Bei Wiederanbindung an die Tide wird ein tideoffenes Marschengewässer entstehen (Subtyp 22.2, Flüsse der Marschen). Es ist davon auszugehen, dass in Zukunft die Charakteristik und die Besiedlung durch den benachbarten Wasserkörper des Elb-Ästuars maßgeblich beeinflusst werden.

Dies wäre in diesem Fall die Elbe mit dem Wasserkörper el\_03 (Elbe-West). Der Wasserkörper weist einen **mäßigen ökologischen Zustand** auf, so dass anzunehmen ist, dass diese Bewertung sich dann auch im Maßnahmengebiet einstellen würde. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials gegenüber dem aktuellen Zustand ist damit nicht zu erwarten.

### 5.2.9 Fazit

Anhand der beschriebenen Auswirkungen wird deutlich, dass das **Maximal-Szenario** prinzipiell dazu geeignet ist, den Tideeinfluss zuzulassen und gleichzeitig die bestehenden Nutzungen zu erhalten. In der Haseldorfer Binnenelbe und im Randgraben sowie auf den Polderflächen werden hochwertige und seltene Ästuar-Lebensräume wie Flachwasserzonen, Flusswatt und Tide-Röhrichte entstehen. Da Hochwasser über MThw nicht zugelassen wird, werden sich keine neuen Auwaldflächen entwickeln.

Negativ zu bewerten ist, dass es durch die Maximal-Variante weiterhin zu einer Entwässerung wertvoller Naturschutzflächen und Abgrabung alter Marschböden kommt. Damit geht Feuchtgrünland mit Brut- und Rastplätzen von Wiesenbrütern, Gänsen und Limikolen verloren. Die Absenkung des Stauwasserspiegels im NSG führt außerdem zur Entwässerung von intakten Marschböden.

Während die Erhaltungsziele der Schutzgebiete ausdrücklich eine Wiederezulassung der Tide aufführen und diesen sogar Vorrang gegenüber bestehenden Lebensraumtypen und Arten eingeräumt wird, müsste geprüft werden, ob die Ausgleichsflächen durch Schaffung der Polder und Aufweitungen der Gewässer beeinträchtigt werden.





Die **ökologisch optimierte Variante** führt zu einem deutlich natürlicheren Tideszenario mit der Möglichkeit der Entwicklung von Lebensräumen über MThw wie z.B. Tide-Auwald und Feuchtwiesen. Es wird außerdem die Abgrabung von wertvollen und anthropogen weitgehend unbeeinflussten Marschböden vermieden und auf aktuell entwässerten Böden zeitweise ein höherer Wasserstand zugelassen bzw. eine natürliche und standortgerechte Bodenentwicklung neu initiiert.

Bezüglich der Schadstoffgehalte der Böden, der Sedimentbeschaffenheit und der Wasserqualität besteht bei Weiterverfolgung dieses Projektes noch ein weitergehender Untersuchungsbedarf, da die Datenlage nicht ausreichend ist, die genannten Aspekte abschließend zu bewerten. Aktuell ist nicht davon auszugehen, dass sich Wasser- und Sedimentqualität im Gebiet verschlechtern.

Der Gewässertyp gemäß EG-WRRL ändert sich nicht und es ist auch nicht anzunehmen, dass sich die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten verschlechtert. Durch die Entfernung der Wehre innerhalb des Systems werden Wanderhindernisse abgebaut.

### 5.3 Realisierbarkeit

Für das Hauptkriterium „Realisierbarkeit“ erfolgt eine Bewertung anhand von Unterkriterien, die sich auf Einzelkriterien mit einer Einstufung entsprechend einer fünfstufigen Kategorisierung stützen. Dabei sind die Kategorien wie folgt zuzuordnen:

- - starker Nachteil
- schwacher Nachteil
- o neutral
- + schwacher Vorteil
- ++ starker Vorteil.

In der Einschätzung der wasserwirtschaftlichen Auswirkungen wird von der Kategorisierung abgewichen und eine qualitative Einschätzung gegeben. Eine Einstufung kann nur anhand der unterschiedlichen Flächenanforderungen getroffen werden.

#### 5.3.1 Uferstabilität

Im Allgemeinen werden sich die Fließgeschwindigkeiten in der Haseldorfer Marsch im Zuge des Tideanschlusses im Mittel erhöhen.

Durch den Tideanschluss werden die Belastungen auf die Ufer durch die wechselnden Wasserstände und erhöhte Fließgeschwindigkeiten in beiden untersuchten Varianten verstärkt. Es wird eine natürliche Entwicklung der Ufer durch Erosion erwartet, welche jedoch nicht ausschließlich als negativ bewertet werden muss.

Die derzeitige Böschungsneigung ist unbekannt und wird im ökologisch optimierten Szenario nicht verändert. Es ist jedoch zu vermuten, dass die Ufer steiler als 1:5 sind (siehe Kap. 3.1.2). Während die Ufer im Nahbereich des Deichsiels derzeit durch massive Steinschüttungen vor Ufererosionen durch das Ein- und Ausströmen der Tide gesichert sind, sind die Ufer im Randgraben und im NSG unbefestigt. Nach Aussage der Anlieger treten im Randgraben Uferabbrüche bei deutlich fließendem Wasser auf. Die Strömung ergibt sich bei Öffnung der Wehre II und



III im weiteren Verlauf des Randgrabens. Im NSG kann diese natürliche Entwicklung bspw. unterstützt werden. **Dementsprechend ist zu erwarten, dass die Ufer aufgrund der täglichen Fließbewegung beim Ein- und Ausströmen insbesondere im ökologisch optimierten Szenario erodieren.** Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungen ist dies am Randgraben als negativ zu bewerten. Im NSG können diese Entwicklungen jedoch auch ökologisches Potential bieten und werden daher neutral bewertet.

Aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeiten (siehe BAW 2020) und der flachen Böschungsneigung von 1:5 werden im **Maximalszenario kaum Uferabbrüche oder -erosionen erwartet.** Die Erosionen und Abbrüche können durch die Uferabflachungen im Maximal-Szenario verringert werden, was als positiv zu bewerten ist. Ggf. ist es auch im ökologisch optimierten Szenario sinnvoll, in Teilbereichen Ufer zu schaffen, die sich unter dem Gezeiteinfluss eigendynamisch zu tidetypischen Uferzonierungen entwickeln. Darüber hinaus können Ufer durch verschiedene Sicherungsmaßnahmen wie ingenieurbioologische Bauweisen, Bepflanzungen oder Steinschüttungen gesichert werden oder die Entwicklung durch Abgrabungen vorweggenommen werden.

Des Weiteren treten im Bereich des Sperrwerks I in der Maximal-Variante **deutlich erhöhte Fließgeschwindigkeiten von bis zu 1,8 m/s** am Ufer auf. Für die Topographie der ökologisch optimierten Variante wurde keine numerische Berechnung durchgeführt. Die Einlaufgeschwindigkeit wird sich jedoch in ähnlicher Größenordnung bewegen. Die Strömung wird durch die rechtwinklige Positionierung zum Deich direkt auf das gegenüberliegende Ufer auftreten und das Ufer einer starken dynamischen Belastung aussetzen. Die Uferabbrüche und -erosionen in Folge der erhöhten Fließgeschwindigkeit ließen sich lediglich durch umfangreiche Befestigungen, welche im Konflikt mit den Zielen des Naturschutzes stehen, sichern. **Es ist somit bei beiden Varianten eine entsprechende eigendynamische Entwicklung zu erwarten.**

Der Nahbereich des Sperrwerks II kann ggf. mit Steinschüttungen versehen werden, wenn diese Ufer als ökologisch hochwertig klassifiziert werden. Am Deichsiel am Haseldorfer Hafen ist in beiden Varianten keine Erhöhung der bisher üblichen maximalen Fließgeschwindigkeiten zu erwarten, wenngleich durch das regelmäßige Ein- und Ausströmen die mittleren Fließgeschwindigkeiten erhöht werden.

Es ist in einer weitergehenden Betrachtung eine Wertung der Ufer durchzuführen. **Besonders schützenswerte Ufer könnten dann über Bepflanzungen oder Steinschüttungen zusätzliche Stabilität erhalten oder der natürlichen Dynamik ausgesetzt werden.**

Tab. 18: Auswirkungen auf Uferstabilität

Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Uferstabilität Nord-Ost	+	-
Uferstabilität NSG	+	0
Nahbereich Sperrwerke	--	--

### 5.3.2 Hochwasserschutz

Die **erste Deichlinie** ist binnenseits derzeit Wasserständen von bis zu +2,0 mNHN (Stauwasserstand NSG) ausgesetzt. Der Einlass von **mittlerem Tidehochwasser auf +1,8 mNHN in die**



**Haseldorfer Marsch stellt für die Deichsicherheit somit kein Risiko dar.** Die Deichfußhöhe an der ersten Deichlinie von  $>2,0$  mNHN konnte aus dem DGM bestätigt werden. Auch höhere Wasserstände treten binnenseits in der ökologisch optimierten Variante selten und lediglich kurzzeitig auf. Ein Wasserstand von  $+2,20$  mNHN wird in 16 % der Tiden in der Regel etwa 45 bis 180 Minuten überschritten. **In der ersten Deichlinie kann davon ausgegangen werden, dass die Deichsicherheit in beiden betrachteten Szenarien gewährleistet ist.**

Des Weiteren ist in Anlage 2.1.4 ersichtlich, dass sich Gräben zur Aufnahme von Qualmwasser aus den Deichen entlang des Deichfußes in der zweiten Deichlinie befinden. Sie würden ebenfalls etwaiges Wasser abführen können. Die Befliegungsdaten der zweiten Deichlinie von 2002, bereitgestellt durch den Siel- und Deichverband, zeigen, dass der Deichfuß im Mittel etwa bei  $2,40$  mNHN liegt. Minimale Höhen liegen bei ca.  $1,5$  mNHN. Es muss zudem der Zustand des Deiches berücksichtigt werden, welcher von Sackungen und Wanderungen geprägt ist. Seit Abdeichung in den 1970ern der Haseldorfer Marsch ist der Deich den wechselnden Wasserständen nicht mehr ausgesetzt gewesen. **Die Standsicherheit der zweiten Deichlinie ist zu prüfen.**

**Im Maximal-Szenario wird durch Verwallungen am Ufer des Randgrabens die Überflutung der Flächen und Gräben nord-östlich des Randgrabens verhindert und somit ebenfalls der Deichfuß vor Durchfeuchtung und der Belastung wechselnder Wasserstände geschützt.**

Ohne die Verwallungen im ökologisch optimierten Szenario kann das Wasser durch die Gräben bis zur zweiten Deichlinie gelangen. Inwieweit das Wasser tatsächlich vordringt, müsste anhand numerischer Untersuchungen geprüft werden. Bei Wasserständen größer als  $+2,00$  mNHN, welche statistisch gesehen alle zwei Tage für bis zu 195 Minuten auftreten, kann der Deichfuß in Teilen wechselnd benetzt werden. Es muss hier mit einer Durchfeuchtung des Deichfußes gerechnet werden. **Folglich ist die angedachte Deichsicherung zur Gewährleistung der doppelten Deichsicherheit erforderlich.**

**Mit entsprechenden Sicherungsmaßnahmen sind die Hochwasserschutzeinrichtungen nicht gefährdet.**

Die Haseldorfer Marsch führt das binnenseitig anfallende Oberflächenwasser der Holmau ab. Es ist dementsprechend sicherzustellen, dass der Abfluss der Holmau nicht eingeschränkt wird und der **Binnenhochwasserschutz** gewährleistet ist. Die Binnenentwässerung kann durch ein Schöpfwerk, welches in beiden Varianten vorgesehen ist, auch bei hohen Wasserständen in der Haseldorfer Marsch gesichert werden. Es kann hier sogar von einer **Verbesserung des binnenseitigen Hochwasserschutzes** ausgegangen werden, da bisher eine Entwässerung nur im Freigefälle in Abhängigkeit des Wasserstandes in der Haseldorfer Marsch möglich war. Durch die geänderten Wasserstände in der Haseldorfer Marsch muss sichergestellt sein, dass auch im Falle hoher Wasserstände im Zwischendeichbereich in besonderen Hochwassersituationen möglich ist. Besondere Hochwassersituationen treten beim Zusammentreffen von Sturmfluten in der Elbe und Binnenhochwasser in der Holmau auf. Zur qualitativen Abschätzung des Hochwasserretentionsvolumens werden folgende Randbedingungen angenommen:

- Sperrwerksschließung für 48 Stunden
- Hochwasserabfluss aus den regionalisierten Abflussdaten HQ100 =  $5,96 \text{ m}^3/\text{s}$
- Ermittlung des Abflussvolumens aus einer angenäherten Hochwasserganglinie über 48 Stunden (siehe Abb. 49).

Somit ergibt sich bei einem Hochwasserabfluss von  $HQ_{100} = 5,96 \text{ m}^3/\text{s}$  ein Gesamtvolumen von etwa  $350.000 \text{ m}^3$ , welches in der Haseldorfer Marsch aufgenommen werden muss. Mit einer Gewässerfläche von  $157 \text{ ha}$  in der Maximalvariante ergibt sich eine Erhöhung des Wasserstandes um  $22 \text{ cm}$  innerhalb von  $48 \text{ Stunden}$ . **Somit ist, auch ohne Vorabsenkung des Wasserstands in der Haseldorfer Marsch durch frühzeitige Sperrwerksschließung, ausreichend Retentionsvolumen in der Maximal-Variante vorhanden.**

Die Wasserfläche im ökologisch optimierten Szenario ist mit etwa  $70 \text{ ha}$  deutlich kleiner. Das Wasser würde etwa  $52 \text{ cm}$  steigen. Somit ist, mit Vorabsenkung des Wasserstands in der Haseldorfer Marsch durch frühzeitige Sperrwerksschließung, **ausreichend Retentionsvolumen in der ökologisch optimierten Variante vorhanden.** Es ist zudem die Hochwassersicherheit in der Haseldorfer Marsch bis  $+3,50 \text{ mNHN}$  durch die Deichsicherung und Erhöhung der Straßen in der ökologisch optimierten Variante vorgesehen, wodurch auch ohne Vorabsenkung der Hochwasserabfluss aufgenommen werden kann.

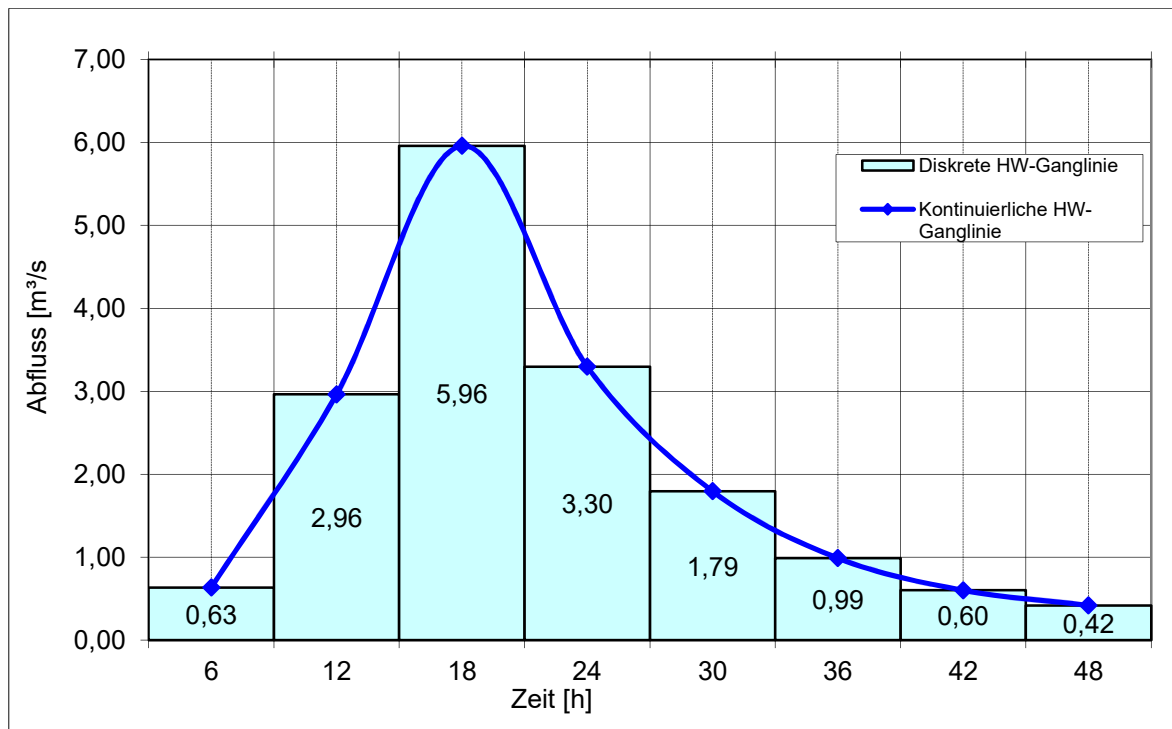


Abb. 49: Angenäherte Hochwasserganglinie

Tab. 19: Technische Machbarkeit hinsichtlich Ufersicherung und Hochwasserschutz

Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Hochwasserschutz 1. Deichlinie	o	o
Hochwasserschutz 2. Deichlinie	o	o (Sicherung nötig)
Hochwasserschutz binnen	++	+



### 5.3.3 Wasserwirtschaft

Zur Bewertung des Einflusses der wechselnden Wasserstände auf den Wasserhaushalt der Haseldorfer Marsch sind mehrere Bereiche zu betrachten:

1. Oberflächenwasser:
  - a. Maximale Wasserstände, welche ggf. über die Ufer treten und zu Überflutungen führen.
  - b. Mittlere Wasserstände, welche Auswirkungen auf die Wasserbilanz ergeben.
  - c. Resultierende Auswirkung auf die Be- und Entwässerung der landwirtschaftlich genutzten Flächen
2. Grundwasser

Beides wird jeweils für das Maximal-Szenario und die ökologisch optimierte Variante abgeschätzt. Hierbei ist die Besonderheit des ökologisch optimierten Szenarios zu berücksichtigen, in welchem abhängig von Tide und Jahreszeit unterschiedliche Wasserstände eintreten. Dadurch ist die Abschätzung der wasserwirtschaftlichen Auswirkungen mit größeren Unsicherheiten behaftet als bei dem Maximal-Szenario, in welchem das Tideniedrigwasser numerisch bestimmt und das Tidehochwasser durch die Sperrwerkssteuerung festgelegt wurde.

#### 5.3.3.1 Oberflächenwasser

##### Maximal-Szenario

Der mittlere Tidehochwasserstand von bis zu +1,81 mNHN wird bei jeder Tide in die Haseldorfer Marsch eingelassen. Wie in Kap. 3.1.3.3 beschrieben, ist die Flutdauer im Mittel 5,5 h.

Nach den Anforderungen des Naturschutzes und der Nutzungen unterliegen drei Bereiche unterschiedlichen Anforderungen und Restriktionen, welche im Folgenden analysiert werden:

- Landwirtschaftliche Flächen/ Wiesenvogelschutz
- NSG
- Krebscheren Bereich.

Im betrachteten Maximal-Szenario wurde ein maximaler Wasserstand von +1,81 mNHN festgelegt. Ab diesem Wasserstand werden die Sperrwerke bis zur erneuten Unterschreitung des Wasserstandes geschlossen. Wie in Kap. 3.1.3.3 beschrieben, überschreiten etwa 50 % der Tiden das MThw. Die Überschreitung dauert zu etwa einem Drittel der Fälle zwischen 45 und 180 Minuten an.

Anlage 2.1.4 zeigt die temporäre Vernässung der Haseldorfer Marsch bei einem Grenzwasserstand von +1,81 mNHN. Dieser Grenzwasserstand wurde festgelegt, um die Flächen des NSG nicht zu überfluten und Brutplätze nicht zu gefährden. Das niedrig gelegener nordöstliche Gebiet der Haseldorfer Marsch liegt allerdings in weiten Teilen unter Geländehöhen von +1,81 mNHN. Über die Grabensysteme könnten bei ungehindertem Einströmen flächige Überflutungen auftreten und Senken gefüllt werden (siehe numerische Berechnung BAW 2020). Da eine weitere Senkung des Grenzwasserstandes das Tidevolumen verringern würde, wurden ent-



sprechende Sicherungsmaßnahmen zum Schutz der Wiesenvögel und Sicherung der Bewirtschaftung entwickelt.

Die in Kap. 4.1.2.4 beschriebenen Maßnahmenbausteine der Verwallungen und Rückstauklappen werden im tiefer liegenden Gebiet im Nord-Osten eingesetzt. Anlage 2.1.2 zeigt die Anordnung der Maßnahmenbausteine im Projektgebiet. **Durch die Maßnahmen im Maximal-Szenario werden sowohl die Sicherung des Wiesenvogelschutzes ermöglicht als auch eine Durchfeuchtung der Flächen vermindert**, welche die extensive und intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung deutlich einschränken würde.

**Die Lage der Verwallungen muss und kann unter Berücksichtigung der Restriktionen zu den Ausgleichflächen sowie der Eigentumsverhältnisse angepasst werden und diese vor Überflutungen schützen.** In Gebieten, in denen der Wiesenvogelschutz und die damit einhergehende Bewirtschaftung als zweitrangig eingeordnet werden kann, können Flutungen ermöglicht werden, falls dies mit den Restriktionen der Ausgleichflächen vereinbar ist. Ebenso könnte in den Wintermonaten, in denen nicht die Gefahr besteht, dass Gelege von Wiesenvögeln überflutet werden, ein höherer Wasserstand eingelassen werden. Dies wäre in einer weiteren Betrachtung zu untersuchen.

Im Naturschutzgebiet wird der derzeitige Zielwasserstand von +2,0 mNHN im Winter durch die Begrenzung des Tidehochwassers auf +1,81 mNHN zu keiner Zeit mehr erreicht. Der im Sommer vorhandene Stauwasserstand von +1,7 mNHN wird allerdings häufiger als in 60 % der Tiden erreicht. Durch die Überlaufschwelle an den Seitengräben wird das Wasser während der Ebbephasen in den angeschlossenen Gräben gehalten, somit ist ebenfalls über die Ebbphase ein Wasserstand von etwa dem jetzigen Zielwasserstand im Sommer zu erwarten. Da der Zielwasserstand im Bestand im Winter selten erreicht wird und somit insbesondere in trockenen Sommern der Wasserstand in der Haseldorfer Marsch derzeit kontinuierlich sinkt, **kann durch die Regelmäßigkeit der hohen Wasserstände im Verlauf der Tide eine Vernässung der Flächen über das heutige Maß hinaus erreicht werden.**

Der Bereich der Kriebsscherenpopulation ist vom Tidegeschehen abzukoppeln. Die Topographie in diesem Bereich zeigt Geländehöhen von >2,0 mNHN. Die Verbindung der Feuchtwiese zum Hauptpriel erfolgt über einen Graben, welcher ebenfalls mit einer Rückschlagklappe ausgestattet werden kann, um so einen konstanten Wasserstand zu halten und in trockenen Phasen Wasser einzulassen.

**Im Mittel ergibt die numerische Berechnung der BAW (2020) einen Tideniedrigwasserstand im Maximal-Szenario von -0,9 mNHN.** Mit Berücksichtigung des Tidehochwassers bei +1,81 mNHN wird in etwa ein mittlerer Wasserstand von etwa +0,45 mNHN erwartet. Der mittlere Wasserstand wird somit durchschnittlich etwa 0,9 m bis 1,3 m niedriger sein als der aktuell künstlich gehaltene Wasserstand. In den Randprielsystemen im NSG kann durch die Sohl-schwellen im Mittel jedoch ein Wasserstand zwischen etwa +1,6 bis +1,8 mNHN erhalten bleiben. Um die Zeitspanne, in der die Fläche des Naturschutzgebietes Wasser aufnehmen kann, zu maximieren, werden Sohl-schwellen in den Mündungen der Gräben zu den vertieften Prielen vorgesehen. **Durch den Rückhalt des Niederschlags- und Oberflächenwassers in den Gräben im Gebiet entstehen temporäre Absenkungen nur im unmittelbaren Nahbereich der gezeitenbeeinflussten Priele.** Die Sohlhöhen der Gräben sind nicht bekannt. Es kann somit derzeit keine Einschätzung erfolgen, ob und wie lang die Gräben, die nicht abgegraben werden, trockenfallen würden.



Im Zwischendeichbereich ist keine Wasserentnahme bekannt. Allerdings wird das nordöstlich gelegene Gebiet innerhalb der Haseldorfer Marsch über Gräben in den Randgraben entwässert. Diese Entwässerung ist für die Bewirtschaftung der Flächen erforderlich. In der Maximal-Variante wird aufgrund der in Kap. 4.1.2.4 genannten Bausteine die Entwässerung der extensiv genutzten Landwirtschaftsflächen innerhalb der Haseldorfer gesichert. Die Rückstauklappen können ebenfalls so positioniert werden, dass eventuell nötige Bewässerung aus dem Randgraben während der Flutphase ebenfalls bis zu einem festgelegten Wasserstand möglich ist.

Zusammenfassend kann die Be- und Entwässerung der Marschflächen im Zwischendeichbereich in der Maximal-Variante durch die entsprechenden Maßnahmen sichergestellt werden. Durch die Sohlschwellen im südlichen Bereich können hohe Wasserstände gehalten werden und die Entwässerung vermindert werden.

### Ökologisch optimiertes Szenario

In dem ökologisch optimierten Szenario wird angestrebt, einen höheren Wasserstand als im Maximal-Szenario einzulassen. Es wird zunächst von einem maximalen winterlichen Wasserstand von +2,20 mNHN ausgegangen. Höhere Wasserstände sind jedoch aus naturschutzfachlicher Sicht wünschenswert. Im Sommer werden niedrigere Wasserstände eingelassen, um die Flächen zum einen nicht zu überfluten und zum anderen die Befahrbarkeit zu sichern. Der Sperrwasserstand muss hierbei etwa zwischen +1,5 mNHN und +1,7 mNHN liegen und ist in einer weiteren Planung abzustimmen. Aufgrund der noch nicht im Detail festgelegten Sperrwasserstände ist daher nur eine qualitative Abschätzung möglich.

Die **maximalen Wasserstände im Winter führen zu einem Übertreten des Wassers über die Ufer**. Die Phasen hoher Wasserstände sind jedoch verhältnismäßig kurz und treten nicht bei jeder Tide auf. Die Verweilzeit von Wasserständen größer als +2,00 mNHN, welche großflächig über die Ufer treten würden, beträgt bei etwa einem Drittel der eintretenden Tiden 45 bis 120 Minuten. Nur 5 % des Tidehochwassers größer als +2,00 mNHN dauern länger als 195 Minuten an (siehe Kap. 3.1.3.3). Im Winter überschreiten etwa 31 % (etwa jede 3.) aller Tiden einen Wasserstand von +2,00 mNHN, während +2,20 mNHN lediglich in 18 % (etwa jede 5.) aller Tiden überschritten wird (siehe Tab. 2, Kap. 3.1.3.3). Aufgrund der geneigten Sohle wird sowohl das ausströmende als auch das einströmende Wasser gedämpft. **Welche Wasserstände sich tatsächlich innerhalb der Haseldorfer Marsch einstellen ist aufgrund des komplexen Priel-systems und der Dämpfung nicht einzuschätzen.**

Das über die Ufer tretende Wasser kann nur bedingt von den undurchlässigen Böden aufgenommen werden. **Es ist zu erwarten, dass das Gelände durch die Durchfeuchtung nicht betreten oder bewirtschaftet werden kann.** Darüber hinaus würden Feuchtflächen nach dem Abfließen des Wassers verbleiben.

Da im Sommer niedrigere Wasserstände eingelassen werden, um zu verhindern, dass das Wasser über die Ufer tritt und nicht in den Prielen gehalten wird, ist **tendenziell mit einer Entwässerung zu rechnen**. Wird bspw. ein Wasserstand von +1,70 mNHN eingelassen, wird dieser nur für kurze Zeit überschritten. Aufgrund der Undurchlässigkeit der anstehenden Böden werden diese das Wasser nur zu geringen Teilen aufnehmen können.

Das Tideniedrigwasser wird sich aufgrund der Sohlniegung unterschiedlich einstellen, kann aber im Worst-Case zu -0,90 mNHN angenommen werden. Es ergibt sich somit etwa ein mittlerer



Wasserstand von +0,30 bis +0,40 mNHN im Sommer und bis zu +0,65 mNHN im Winter. **Hinsichtlich der Auswirkungen ist zwischen den nordöstlichen landwirtschaftlich genutztem Teil und den höher gelegenen Flächen im Süden, welche hauptsächlich das NSG umfassen, zu unterscheiden.** Des Weiteren sind im Randgraben die Stauhaltungen im Winter zwischen dem Deichziel am Haseldorfer Hafen/ Wehr II und Wehr III deutlich niedriger als zwischen Wehr III und Wehr IV (siehe Kap. 3.1.3.2). Der mittlere Wasserstand wird im Randkanal und dem Fließsystem im nordöstlichen Gebiet bis zum Wehr III im Sommer um 1,0 bis 1,3 m unterschritten, während im Winter der derzeitige Wasserstand sowohl temporär als auch im Mittel überschritten wird. Durch den Übertritt des Wassers über die Ufer im Winter ist mit einer Vernässung zu rechnen ist. Zwischen Wehr III und Wehr IV wird der derzeitige mittlere Wasserstand sowohl im Sommer als auch im Winter unterschritten, somit wird im Mittel eine Entwässerung erwartet. Durch den Übertritt des Wassers über die Ufer im Winter tritt jedoch eine temporäre Vernässung ein. Im höher gelegenen südlichen Gebiet der Haseldorfer Binnenelbe, in welchem der Wasserstand derzeit künstlich gehalten wird, werden die Wasserstände ganzjährig niedriger sein und eine Entwässerung hervorrufen. Zeitweise werden Teile des Prielsystems trocken fallen, was ebenfalls zu einer Entwässerung des Gebietes gegenüber dem derzeitigen Stauzustand beiträgt. Kurzzeitige Überflutungen der Flächen treten lediglich bei Wasserständen höher als etwa +1,9 bis 2,0 mNHN auf.

Einen besonderen Status erhalten private Flächen, auf denen der aktuelle Status erhalten bleiben sollte. Sie werden durch Verwallungen vor Überflutungen geschützt und über Rückstauklappen wird ein Wassermanagement für die Flächen ermöglicht. Die Eigentumsverhältnisse können Anlage 3.8 entnommen werden. Die Positionierung der Maßnahmenbausteine des ökologisch optimierten Szenarios ist in Anlage 2.2.2 dargestellt. **Dementsprechend kann in diesem Bereich die Ent- und Bewässerung auf Privatflächen in Abhängigkeit der äußeren Tidewasserstände erfolgen.**

Tab. 20: Bewertung der Auswirkungen auf die Oberflächenwasserstände

Einzelkriterium	Maximal-Szenario		Ökologisch optimiertes Szenario	
	Sommer	Winter	Sommer	Winter
Oberflächenwasser				
Nord-Ost; zw. Deichziel Haseldorfer Hafen/Wehr II bis Wehr III	gleichbleibend durch Steuerung	gleichbleibend durch Steuerung	Entwässerung	Vernässung
Nord-Ost; zw. Wehr III und Wehr IV			Entwässerung	Entwässerung
Nord-Ost; Privatflächen			gleichbleibend	gleichbleibend
Süd (NSG)	geringe Entwässerung	geringe Entwässerung	Entwässerung	Entwässerung

### 5.3.3.2 Grundwasser

Die undurchlässigen Deckschichten aus Klei werden auf Grundlage der vorliegenden Bohrprofile durch die Abgrabungen in beiden Szenarien voraussichtlich nicht durchbrochen. **Dementsprechend ist der gespannte Grundwasserleiter von der Baumaßnahme nicht betroffen.**

Das in der Maximal-Variante erwartete Tideniedrigwasser in den Prielen liegt bei -0,9 mNHN und damit nur bereichsweise unter dem Druckpotential des ersten Grundwasserleiters. Mit einer Un-





terkante der Deckschicht auf -6 bis -12 mNHN kann von einer **ausreichenden Überdeckung für eine hydraulische Grundbruchsicherheit** ausgegangen werden. Diese Annahmen können auf das ökologisch optimierte Szenario übertragen werden.

Die untersuchten Bohrprofile befinden sich vornehmlich nahe der Deichlinien. Lediglich ein Bohrpunkt ist innerhalb der Haseldorfer Marsch vorzufinden. Daher ist zu empfehlen, die Mächtigkeit der undurchlässigen Schichten sowie das Druckpotential des Grundwassers in den Abgrabungsbereichen punktuell zu prüfen. Vor und während der Baggerungen ist sicherzustellen, dass die oberen Deckschichten nicht durchbrochen werden und die Auflast der Böden in ausreichender Größe erhalten werden, um Grundbruch zu vermeiden.

**Der gespannte Grundwasserleiter wird folglich durch beide Szenarien nicht beeinträchtigt.** Es muss jedoch durch weitere Untersuchungen des anstehenden Bodens sichergestellt sein, dass durch ausreichende Auflage undurchlässiger Schichten kein hydraulischer Grundbruch erfolgen kann. Es sollte ebenfalls modelhaft untersucht werden, ob ein Tideanschluss der Binnenelbe maßgeblich **Einfluss auf die Grundwasserdynamik** im Bereich der Bauwerke (siehe Kap. 5.3.4) oder die Qualität (Versalzung) hat. Dafür ist ein engeres Netz an Baugrundaufschlüssen und Grundwasserpegeln im Maßnahmengebiet erforderlich.

Der **oberflächennahe Grundwasserleiter bzw. Stauwasserleiter** wird i. W. durch Niederschläge gespeist, welche durch die undurchlässigen Bodenschichten nicht oder nur im geringen Maße versickern. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der oberflächennahen Bodenschichten ist keine großräumige Absenkung des Stauwasserleiters zu erwarten. Der Einfluss befände sich lediglich im Randbereich der Ufer. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Uferlänge aufgrund der Polder im Maximal-Szenario deutlich länger ist, als im ökologisch optimierten Szenario. Des Weiteren ist im ökologisch optimierten Szenario auch eine Anreicherung des Stauwasserleiters aufgrund des Übertritts des Wassers über die Ufer im Winter gegeben.

Beim Absinken des Grundwasserstandes innerhalb organischer Bodenschichten werden diese einem verstärkten Sauerstoffkontakt ausgesetzt, was zu einer stetigen Mineralisation führt. Die organischen Anteile werden durch sauerstoffbedürftige Mikroorganismen und bodenbewohnende Tiere abgebaut und CO<sub>2</sub> freigesetzt. Dies führt zur Volumenreduktion bzw. Schrumpfen der organischen Schichten. Dieser Effekt tritt bei Marschböden auch bei Entwässerung zur landwirtschaftlichen Nutzung auf und kann nur durch Vernässung oder Feuchthaltung der Böden verhindert werden. In der Maximalvariante kann dies verhindert werden, indem die Wasserstände in den angrenzenden Gräben gehalten und nicht dem Tideeinfluss ausgesetzt werden. Im ökologisch optimierten Szenario kann eine Mineralisation der Böden und in Folge dessen Schrumpfen der organischen Schichten nicht ausgeschlossen werden.

Tab. 21: Bewertung der Auswirkungen auf das Grundwasser

Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Stauwasserleiter	o geringe Absenkung in Randbereichen	o geringe Absenkung in Randbereichen leichte Anreicherung im Winter
Mineralisation	o nicht betroffen	- geringes Schrumpfen
Gespannter Grundwasserleiter	o nicht betroffen	o nicht betroffen

### 5.3.4 Objektschutz

#### Haseldorfer Hafen und Deichsiel

Durch eine Spülvereinbarung und entsprechende Steuerung des Sperrwerkes ist der **Betrieb des Hafens in beiden betrachteten Szenarien nicht eingeschränkt**. Weitreichende Initialbaggerungen im Außendeichbereich können ggf. die Erreichbarkeit verbessern und auch die Sedimentation vermindern. Die regelmäßige Durchströmung des Deichsiels kann dazu führen, dass weniger Sediment im Hafen abgelagert wird.

Die Gebäude am Hafen im Zwischendeichbereich liegen deutlich erhöht. Es werden keine Auswirkungen auf die Bauwerke erwartet. Das Deichsiel verzeichnet derzeit ebenfalls Tideschwankungen. Daher sind bei entsprechender Einschränkung der Durchflüsse auf die derzeitige Kapazität von 10 m<sup>3</sup>/s lediglich geringe Auswirkungen zu erwarten. **Es ist jedoch zu prüfen, bis zu welchem Wasserstand im Zwischendeichbereich die Standsicherheit und Betriebssicherheit des Siels gegeben ist.**

#### Kläranlage Hetlingen

Wie in Kap. 3.1.2 beschrieben, liegt die **Kläranlage Hetlingen** auf deutlich höherem Geländeneiveau (siehe Abb. 3 sowie Anlage 2.1.5) Bei einem geplanten Aufstau von +1,81 mNHN bis +2,20 mNHN wird das Klärwerksgelände nicht überflutet. Eine Überprüfung des ZV Südholstein gibt die Hochwassersicherheit im Zwischendeichbereich bei einem Hochwasserstand von +5,8 mNHN und einer Einstauzeit von zwei Stunden an.

Die Einleitstelle des Klärwerks Hetlingen befindet sich innerhalb der Haseldorfer Marsch auf einer Sohlhöhe von +0,46 mNHN. Der aktuelle Stauwasserstand von +1,5 mNHN wird bei einem MThw für etwa eine Stunde pro Tide überschritten. In dieser Zeit kann die Ableitung verringert sein und muss über die vorhandene Bypassleitung erfolgen. **Die Auswirkungen auf die Einleitstelle werden jedoch in beiden untersuchten Szenarien aufgrund der zeitlichen Begrenzung als gering eingestuft.** Der Rückstau zur Kläranlage ist mit einer Rückstauklappe gesichert.

Bei einer binnenseitigen Dynamik durch Tiden bzw. einem Anstieg der Grundwasserstände außerhalb des Klärwerkes kann eine Beeinträchtigung der Standsicherheit von Bauwerken und Anlagen auf dem Klärwerksgelände (Auftriebssicherheit) nicht ausgeschlossen werden, wenn



keine weiteren grundwasserabsenkenden oder ableitenden Maßnahmen ergriffen werden. Der derzeitige Stauwasserstand im Nahbereich des Klärwerks Hetlingen liegt im Bestand bei +1,5 mNHN. Bei Einlass der Tide wird somit eine maximale Anhebung von 0,3 m im Maximal-Szenario und 0,7 m im optimierten Szenario erreicht. Die Auswirkungen hinsichtlich einer möglichen Stauwasseranhebung sind aufgrund der undurchlässigen Böden als gering einzuschätzen. Die Bauwerke der ersten Baustufe vor 1987 sind allerdings **hinsichtlich ihrer Gründung auf Standsicherheit** zu prüfen. Es sollte unabhängig vom hier betrachteten Szenario modelhaft untersucht werden, ob ein Tideanschluss der Binnenelbe maßgeblichen Einfluss auf die Grundwasserdynamik im Bereich des Klärwerkes hat. **Dafür sind vorhandene Baugrundaufschlüsse im Bereich des Klärwerkes heranzuziehen, die ggf. durch weitere Untersuchungen im Einflussbereich zu ergänzen sind.**

### **Straßendamm Hetlingen**

Der **Straßendamm Hetlingen** begrenzt das Projektgebiet im Südosten. Er stellt u. a. die Zuwegung von Hetlingen zum Klärwerk, zur Hetlinger Schanze und zum Hafen Hetlingen dar. Am nordwestlichen Rand des Projektgebietes befindet sich die **Hafenstraße zum Haseldorfer Hafen**. Die minimale Fahrbahnhöhe beider Dämme ist +2,0 mNHN (siehe Kap. 3.1.2). Die Straßendämme sind vor Stauwasser und damit einhergehender Durchfeuchtung zu schützen.

Im Maximal-Szenario verhindern die für den Wiesenvogelschutz und die Bewirtschaftung erforderlichen Verwallungen entsprechendes Stauwasser. Im ökologisch optimierten Szenario werden die Straßen auf ein Schutzniveau von +3,5 mNHN erhöht und im Bereich wechselnder Wasserstände am Fuß gesichert. **Es ist somit die Sicherheit der Straßendämme in beiden untersuchten Szenarien gegeben.**

### **Privatgebäude und -flächen**

In beiden Maßnahmenlayouts liegen weitere Bauwerke innerhalb des Untersuchungsgebietes. Anlage 2.1.5 zeigt die Höhenlage und Position der betrachteten Bauwerke. Diese liegen zwar zum Teil auf höherem Geländeniveau als das Umland, die **Privatflächen sind allerdings vor Überschwemmungen** zu sichern.

In der Maximal-Variante wird die gesamte nord-östliche Fläche bis zu einem Niveau von etwa +2,5 mNHN, d. h. etwa 70 cm über dem Sperrwasserstand, durch **Verwallungen vor Überflutungen geschützt**. Im Zuge einer weiteren Betrachtung des Maximal-Szenarios müssen diese Bauwerke hinsichtlich ihrer Bauart bewertet werden. Eine erste Einschätzung zeigt allerdings, dass **die Auswirkungen aufgrund der Topographie** gering sind. In der optimierten Variante ist der **Schutz durch Einwallung der Privatflächen an der Grundstücksgrenze** vorgesehen. Die höheren Wasserstände können somit z. T. näher an die Gebäude herantreten als in der Maximal-Variante, wodurch die detaillierte Betrachtung einzelner Gebäude an Wichtigkeit gewinnt.

Die Gebäude des Hofes an der **Hauptstraße Nr. 49, Haseldorf** umfassen ein Wohngebäude, mehrere Wirtschaftsgebäude mit u. a. Viehhaltung sowie auch unterirdische Güllebehälter. Die Gebäude zwischen der **Deichreihe Nr. 23 und Nr. 24, Haseldorf** sind ebenfalls Wirtschaftsgebäude. Das Gelände an den Gebäuden liegt über +2,4 mNHN. Die Verwallung verhindert in beiden betrachteten Szenarien Überflutungen des Geländes. Die Standsicherheit sollte im Zuge der



Untersuchung der Grundwasserdynamik geprüft werden. Insbesondere im optimierten Szenario liegen die Verwallungen z. T. nah an den Gebäuden.

Das **Gelände des Bauhofes des LKN** liegt westlich der Hafensstraße außerhalb des Projektgebietes, es ist jedoch hinsichtlich weiterer Untersuchungen zum Grundwassereinfluss und der Sicherung des Straßendamms einzubeziehen.

### Versorgungsleitungen

Des Weiteren sind die **Versorgungsleitungen** zu betrachten. Zum einen verläuft der Hauptschmutzwassersammler entlang des Straßendamms Hetlingen (siehe Anlage 1.3). Er ist hinsichtlich Auftrieb aufgrund der Anhebung der Wasserstände zu prüfen.

Im Maximal-Szenario werden die Wasserstandsanhörungen durch die Verwallungen sowie die Geländetopographie lediglich lokal im Priel eintreten. Der Einfluss wird als entsprechend vernachlässigbar eingestuft. Im ökologisch optimierten Szenario können aufgrund der Geländetopographie Wasserstände von bis zu 1 m über Gelände im Nahbereich der Leitung auftreten. Die Leitung sollte entsprechend auf Auftrieb geprüft werden. Des Weiteren kann aufgrund der Erhöhung des Straßendamms mit einer höheren Auflast ggf. eine daraus resultierende Setzung der Leitung eintreten. Eine **mögliche Setzung ist hinsichtlich der tatsächlichen Aufhöhung, Lage und des anstehenden Bodens zu prüfen.**

Zum anderen sind die **Fundamente der Masten der Hochspannungsleitungen** zu berücksichtigen. Diese befinden sich im Maximalszenario zum Großteil innerhalb der Verwallungen. Ein Mast befindet sich jedoch direkt im Nahbereich der Abgrabungen. Hier ist ggf. auf Abgrabungen zu verzichten und die Ufer zu sichern, um die Stabilität zu erhalten. In dem ökologisch optimierten Szenario sind die Fundamente den wechselnden Wasserständen ausgesetzt. Es ist hierbei zu prüfen, inwieweit etwaiger Überstau über dem aktuellen Stauniveau von +1,5 mNHN bis +2,00 mNHN zu Auftriebszuständen der Fundamente führen kann. **Gegebenenfalls ist eine Sicherung oder Rückverankerung der Fundamente nötig.**

**Insbesondere hinsichtlich der Grundwasserdynamik und einem möglichen Auftrieb bei hohen Tidewasserständen sind die vorhandenen Bauwerke und Versorgungsleitungen im Detail bei beiden Szenarien zu untersuchen.**

Tab. 22: Bewertung des Objektschutzes

Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Haseldorfer Hafen und Deichsiel	o	o
Kläranlage Hetlingen	o (zu prüfen)	o (zu prüfen)
Straßendamm Hetlingen	o	o
Privatgebäude und -flächen	o	o
Versorgungsleitungen	- (zu prüfen)	- - (zu prüfen)

### 5.3.5 Bauliche Machbarkeit und baulicher Aufwand

Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurden technisch machbare Maßnahmen entwickelt, die mit den derzeitigen Nutzungen vereinbar sind. Hierbei galt es die generelle bautechnische Machbarkeit zu berücksichtigen. Im Vorhinein der Machbarkeitsstudie wurde die Dimensionierung der Sperrwerksöffnungen über die numerische Berechnung von DHI WASY (2019) festgelegt.

Die bautechnische Machbarkeit der Maßnahmenbausteine des Maximal-Szenarios steht im Konflikt mit den Anforderungen und Restriktionen der Ausgleichsflächen. **Bei weiterer Betrachtung des Szenarios muss die Detailplanung an die Randbedingungen der Ausgleichsflächen und Eigentumsverhältnisse angepasst werden.** Hierbei ist es möglich, die Breite der Verwaltung und die Lage der Rückstauklappen und Sohlschwellen an die jeweiligen Anforderungen anzupassen.

In der ökologisch optimierten Variante sieht das Maßnahmenlayout lediglich die Sicherung der Privatflächen und Straßen vor Überflutungen vor. Hierdurch wird es zusätzlich erforderlich, den Deichfuß der zweiten Deichlinie zu sichern. Tab. 23 zeigt eine Übersicht der erforderlichen Bauwerke.

Es wird auf das eingehend beschriebene Bewertungsschema zurückgegriffen, wobei (-) und (- -) den Umfang des baulichen Aufwands bewertet. (+) und (++) treten somit in der Bewertungsskala der baulichen Machbarkeit nicht auf.

Tab. 23: Erforderliche Bauwerke

Einzelkriterium		Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Neubau/ Anpassung Sperwerke	m	- 60 / 25	- 60 / 25
Schöpfwerk	Anz.	- 1	- 1
Verwallungen	km	-- 15	- 3
Rückstauklappen	Anz.	- offen	o einzelne
Sohlschwellen	Anz.	- offen	o keine
Straßenaufhöhung	km	o keine	- 1,0
Deichfußsicherung	km	o keine	- 8

### 5.3.6 Bodenmanagement

Die Abgrabungen im Maßnahmengebiet führen im **Maximal-Szenario zu erheblichen Bodenmengen.** Im Zuge einer weiteren Betrachtung der Maßnahme muss die Verbringung des Bodens im Detail geplant und geprüft werden. Es sind Möglichkeiten zur Wiederverwendung sowie

zur Entsorgung der Böden zu untersuchen. Zudem ist aufgrund der erheblichen Menge und der Lage der Polderflächen die Genehmigungsfähigkeit zu prüfen.

Insgesamt birgt das Bodenmanagement aufgrund der verschiedenen Unschärfen (Bodenqualität, Sohlhöhen, chemische Belastungen) die größten Unsicherheiten. So können die genauen Bodenmengen wasserseitig mit aktuellem Datenbestand sowohl im Maximal-Szenario als auch im ökologisch optimierten Szenario nur überschlägig ermittelt werden. Ebenso können die Bodenqualitäten nur schätzungsweise angenommen werden. Der Entsorgungsaufwand wird allerdings aufgrund der Menge des Aushubs in der Maximal-Szenario als äußerst negativ bewertet, wengleich die Risiken ebenfalls im ökologisch optimierten Szenario bestehen bleiben. Kap. 4.1.2.5 nennt Möglichkeiten zur Kosteneinsparung durch Wiederverwertung, welche jedoch aufgrund der nicht bekannten Bodenqualitäten in der Bewertung unberücksichtigt bleiben.

Zudem muss aufgrund der erheblichen Menge und Position der Polderflächen in einer weiterführenden Betrachtung die Genehmigungsfähigkeit der Maßnahmen detaillierter geprüft werden.

Tab. 24: Bodenmanagement

Einzelkriterium		Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Erf. Abtragsvolumen Land	m <sup>3</sup>	-- 1,9 Mio.	- 0,05 Mio.
Erf. Abtragsvolumen Wasser	m <sup>3</sup>	-- 1,5 Mio.	- 0,16 Mio.
Erf. Abtragsvolumen Sperwerke	m <sup>3</sup>	- 0,45 Mio.	- 0,38 Mio.
Summe Bodenaushub	m <sup>3</sup>	-- 3,9 Mio.	- 0,6 Mio.
Beschaffenheit/ Qualität Boden		-- nicht bekannt	-- nicht bekannt
Entsorgungsaufwand Bodenmaterial		--	-

### 5.3.7 Unterhaltung

Der Sedimenteintrag kann zum derzeitigen Erkenntnisstand nicht sicher abgeschätzt werden. Es ist jedoch mit einer **regelmäßigen Unterhaltung** in beiden betrachteten Szenarien zu rechnen.

Aufgrund des Sedimenteintrags in die Haseldorfer Binnenelbe und die übrigen Gewässer sind zur Erhaltung der Sohlhöhe Unterhaltungsbaggerungen durchzuführen. **Unterhaltungsbaggerungen sind aufgrund der Restriktionen aus Sicht des Naturschutzes und im Hinblick auf die Nutzung öffentlicher Zuwegungen als deutlich negativ zu bewerten**, wengleich von einer technischen Machbarkeit ausgegangen werden kann.

Im Gutachten der Bundesanstalt für Wasserwirtschaft (2020) sind Angaben zum Sedimenteintrag im Maximal-Szenario in die Haseldorfer Marsch zu finden. Hierbei ist deutlich, dass insbesondere innerhalb des ersten Monats nach Tideöffnung der Sedimenteintrag ohne Initialbagger-



rungen mit 30.000 t/Monat sehr hoch ist. Allerdings ist dies keine Langzeitbetrachtung, denn es ist zu erwarten, dass sich nach der erhöhten Anfangsmobilisierung die Sedimentfracht reduziert.

Die Sedimentakkumulation wird sich insbesondere in Bereichen niedriger Fließgeschwindigkeiten vollziehen. Zur **Steuerung der Akkumulation** können gewisse Bereiche durch Vertiefung oder Verbreiterung geformt werden, um somit als Sedimentfang zu agieren. Solche Maßnahmen würden die Unterhaltungsbaggerungen lokal forcieren und zu einer besseren Verträglichkeit führen.

Aufgrund der Abdämpfung der Tidewelle durch die geringeren Sohliefen und der ansteigenden Sohle im ökologisch optimierten Szenario ist mit einer Dämpfung des Sedimenteintrags in der Haseldorfer Binnenelbe und der Gewässer in der Haseldorfer Marsch zu rechnen. Somit würde sich der **Unterhaltungsaufwand deutlich verringern**. In welchem Maße kann derzeit nicht eingeschätzt werden.

**Des Weiteren wird für beide betrachtete Maßnahmen empfohlen, eine Initialbaggerung elbeseitig der Sperrwerke durchzuführen, um die Mobilisierung der dort abgelagerten Sedimente bei Öffnung der Sperrwerke zu verhindern.** Ebenso ist zur weiteren Reduzierung des Sedimenteintrags in die Haseldorfer Marsch zu empfehlen, weitere Initialbaggerungen im Bereich der Pagensander Nebenelbe durchzuführen, um somit die Sedimentfracht weiter zu reduzieren.

Eine Langzeitbetrachtung der Sedimentmobilisierung und -akkumulation mit der konkreten Sperrwerksplanung, Initialbaggerungen sowie ggf. weiterer Maßnahmen der Sedimentationssteuerung wird empfohlen, um den Unterhaltungsaufwand einzuschätzen. **Zum derzeitigen Kenntnisstand ist der Unterhaltungsaufwand nicht seriös einschätzbar.**

Die Unterhaltung kann wasserseitig mit Saugbagger bzw. Schneidkopfsaugbagger erfolgen. Hierbei muss entweder das Sperrwerk durchfahrbar hergestellt werden oder der Transport über die Wirtschaftswege in der Haseldorfer Marsch sichergestellt sein. Entsprechende Geräte können als Ganzes oder in Module zerlegt über die Verwallungen transportiert werden. Das Baggergut wird über Schwimmleitungen zur Transportleitung befördert. Hierbei kann das Baggergut je nach Befahrbarkeit des Sperrwerks wasserseitig oder landseitig verbracht werden. Des Weiteren sind Spülvorgänge über Sperrwerkssteuerung im Nahbereich möglich. Der Transport der anfallenden Sedimente kann zur Schonung der Infrastruktur an Land wasserseitig erfolgen.

**Weiterer Unterhaltungsaufwand liegt in den technischen Bauwerken.** In der Maximalvariante müssen die Rückstauklappen und Verwallungen gewartet und instandgehalten werden. In dem ökologisch optimierten Szenario ist die Unterhaltung der Verwallungen, der Straßendämme und der Deichsicherung erforderlich. Des Weiteren sind Betriebs- und Unterhaltungskosten der Sperrwerke und des Schöpfwerkes in beiden Szenarien zu berücksichtigen. Diese können erst bei einer Detailplanung fundiert ermittelt werden. Die Abschätzung des Unterhaltungsaufwandes wird mit 2 % der Bausumme der technischen Bauwerke pro Jahr angenommen und ergibt demzufolge etwa 2,4 Mio. €/a für das Maximal-Szenario und 2,2 Mio. €/a in der ökologisch optimierten Variante geschätzt.

Tab. 25: Technische Machbarkeit hinsichtlich Unterhaltung

Einzelkriterium	Maximal-Szenario	Ökologisch optimiertes Szenario
Unterhaltungsbaggerungen	--	-
Unterhaltung Bauwerke	--	--

### 5.3.8 Fazit Realisierbarkeit

Es zeigt sich, dass die Haseldorfer Marsch und die Gewässer erheblich anthropogen verändert sind. Das Gebiet lässt sich in zwei wasserwirtschaftlich Einheiten teilen, welche durch die künstlichen Stauungen mehr oder weniger Stillgewässercharakter haben. Die natürliche Hydrologie ist im Untersuchungsgebiet seit Jahrzehnten nicht mehr präsent.

Im wasserwirtschaftlichen Kontext wurden Auswirkungen des Tideanschlusses auf die Uferstabilität, die Deichsicherheit, den binnenseitigen Hochwasserschutz sowie Grund- und Oberflächenwasser bewertet. Die größten wasserwirtschaftlichen Auswirkungen ergeben sich hinsichtlich der derzeitigen Stauhaltungen und wasserwirtschaftlichen Anforderungen im Bestand im Vergleich zu den wechselnden Wasserstände beim Einlass der Tide. Im Maximal-Szenario wurden daher Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen entwickelt. Das ökologisch optimierte Szenario sieht demgegenüber die Steuerung unterschiedlicher Wasserstände und lokalen Objektschutz vor.

#### 5.3.8.1 Maximal-Szenario

Die Maßnahmen im Maximal-Szenario wurden so entwickelt, dass **eine technische Machbarkeit erreicht** werden kann. Folgende Maßnahmen wurden vorgeschlagen:

- Maßnahmenbausteine Sohlschwellen, Verwallungen und Rückstauklappen
  - zur Verminderung von Überflutungen bzw. der Entwässerung
- Neubau eines Schöpfwerkes als Ersatzbau des Siels im Hetlinger Deich
  - Sicherung des Binnenwasserabflusses bei Sperrtiden und/ oder Binnenhochwasser

Aufgrund des Maßnahmenlayouts fallen erhebliche Bodenmengen an, weshalb besonderer Fokus auf das Bodenmanagement gelegt wurde. Es zeigt sich, dass erhebliche bauliche Maßnahmen zu treffen sind. Letztendlich sind aufgrund der großen Aushubmengen und der Positionierung der Polder ebenfalls Fragen der Genehmigungsfähigkeit aufgetreten, **wodurch das Maßnahmenlayout angepasst werden muss**. Die Genehmigungsfähigkeit dieser Variante kann auf der Ebene dieser Machbarkeitsstudie nicht abschließend beurteilt werden. Allerdings zeichnet sich bereits jetzt ab, dass bei diesem Maßnahmenlayout die Eingriffe kritisch zu prüfen sind. Des Weiteren wurde im Zuge der Bearbeitung **weiterer Untersuchungsbedarf** identifiziert:

- Ermittlung tatsächlicher Sohliefen,
- Prüfung der Maßnahmenpositionierung mit Restriktionen,
- Prüfung möglicher Mineralisierung,





- Bestandsaufnahme Grabensysteme,
- Bodenqualität und chemische Belastung,
- hydrodynamische Berechnung der Sperrwerke,
- Prüfung von Maßnahmen zur Reduzierung und Steuerung des Sedimenteintrags.

### 5.3.8.2 Ökologisch optimiertes Szenario

Das ökologisch optimierte Szenario wurde ohne die Abgrabung der Polderflächen sowie mit geringeren Abgrabungen im Gewässersystem entwickelt. Der bauliche Aufwand ist aufgrund der verminderten Bodenmengen deutlich geringer. Es sind lediglich Maßnahmen zum Objektschutz (Privatflächen, Straßen, Deiche) entwickelt wurden:

- Verwallungen und Rückstauklappen
  - Schutz von Privatflächen vor Überschwemmungen; Sicherstellung der Be- und Entwässerung
- Neubau eines Schöpfwerkes als Ersatzbau des Siels im Hetlinger Deich
  - Sicherung des Binnenwasserabflusses bei Sperrtiden und/oder Binnenhochwasser
- Deichfußsicherung der zweiten Deichlinie
  - Schutz vor Hochwasser und Durchfeuchtung der Deiche
- Erhöhung der Straßendämme
  - Schutz vor Hochwasser und Durchfeuchtung der Straßendämme

Die Sicherung der Nutzung über eine entsprechende Sperrwerkssteuerung muss in einem weiteren Schritt geprüft werden. Folglich ist auch das **ökologisch optimierte Szenario grundsätzlich technisch machbar**, zeigt jedoch folgenden **weiteren Untersuchungsbedarf** auf:

- Festlegung der Sperrwasserstände und Prüfung der Nutzungsmöglichkeiten,
- Ermittlung tatsächlicher Sohliefen,
- Prüfung möglicher Mineralisierung,
- detaillierte Prüfung des Einflusses von Grundwasserdynamik und Auftrieb auf Bauwerke,
- Bodenqualität und chemische Belastung,
- hydrodynamische Berechnung der Sperrwerke,
- Prüfung von Maßnahmen zur Reduzierung und Steuerung des Sedimenteintrags.



## 5.4 Auswirkungen aus Sicht von Interessengruppen, Fachbehörden und Experten

### Zusammenfassende Auswertung der Gespräche

Im zweiten Teil der Gespräche wurden die Erwartungen und Befürchtungen der Teilnehmer\*innen erfragt. Dabei wurden einige Fragen immer wieder gestellt (die meisten dieser Fragen wurden in den mit einem Pfeil markierten vorherigen Fachkapiteln beantwortet).

- Kann sichergestellt werden, dass die höherwertigen Biotope auch wirklich entstehen werden? (Antwort → BBS / Ökologie/Kap. 5.2)
  - Können die Leitziele der Kompensationsflächen in der Haseldorfer Marsch gehalten werden? (Antwort → BBS/ Ökologie/Kap. 5.2 sowie L+W / Hydrologie/Kap. 5.3)
  - Kann eine Genehmigungsfähigkeit der angedachten Maßnahme erreicht werden (Naturschutz, Wasser, Boden (Antwort → BBS/ Ökologie/Kap. 5.2, sowie L+W / Hydrologie/Kap. 5.3)
  - Veränderung der Wasserqualität durch das Einfließen des Wassers aus der Tideelbe (Schadstoffe, Salzgehalt, Schwebstoffe)? → offen
  - Welche Auswirkungen hat dies auf die Grundwasserqualität (Obstbau/Salzgehalt)? → offen
  - Veränderung der Fließgeschwindigkeiten des Wassers? + Abschätzung der Folgen (z.B. Sedimentation)? (Antwort → BAW/ Wasserwirtschaft/Kap. 5.1)
  - Wird es zur Erhöhung der Belastung mit Schadstoffen/Salzen durch die Ausbaggerungen der alten Sedimente oder die Abgrabungen kommen? → offen
  - Können diese Maßnahmen definitiv von der Wasserseite her erfolgen? Auch der Abtransport? (Antwort → L+W / Hydrologie/Kap. 5.3)
  - Welche Unterhaltungsmaßnahmen müssten auf Dauer durchgeführt werden und wie wird deren Durchführung in Zukunft sichergestellt (z.B. Baggerarbeiten zur Erhaltung der erforderlichen Wassertiefen)? (→ Teilweise beantwortet → BAW/ Wasserwirtschaft/Kap. 5.1)
  - Gäbe es negative Auswirkungen auf die Deiche (erste und zweite Deichlinie/Hochwasserschutz gefährdet)? (Antwort → L+W / Hydrologie/Kap. 5.3)
- Kann die bisherige Nutzung (Naturschutz/Landwirtschaft) gesichert werden? (Antwort → BBS/ Ökologie/Kap. 5,2, sowie L+W / Hydrologie/Kap. 5.3)
- Kann der Hafen erhalten werden? (Antwort → L+W / Hydrologie/Kap. 5.3)
- Wird sich durch die Zulassung der Tide die Einstufung der Gewässerart ändern? Wenn ja, welche Konsequenzen hat das? (Antwort → BBS/ Ökologie/Kap. 5.2)

Auf einen Großteil dieser Fragen und Anmerkungen wurde in den vorherigen Fachkapiteln bereits eingegangen. Wenige bleiben teilweise oder ganz unbeantwortet. Hier lässt sich nach derzeitigem Kenntnisstand keine oder nur in Teilen eine Aussage treffen. Diese offen gebliebenen Fragen und Aspekte sind genauer zu bearbeiten, wenn die vorgeschlagene Maßnahme weiter verfolgt wird.



In den folgenden Kapiteln werden die in den Gesprächen genannten Erwartungen, Befürchtungen und Fragen, die die einzelnen Interessengruppen beschäftigen, aufgeführt. Diese Punkte basieren auf Grundlage der Darstellung der bestehenden Situation (Kap.3) und des Maximal-Szenarios (Kap.4.1).

Aus Sicht der Interessenvertretungen geht die Umsetzbarkeit der Maßnahme mit einigen Anforderungen einher. Diese Anforderungen werden hier ebenfalls aufgelistet.

#### 5.4.1 Naturschutzverbände und Naturschutzverwaltung

Die Vertreter der Naturschutzverbände- und Verwaltung haben bei der Verwirklichung der Maßnahme folgende Erwartungen und Befürchtungen:

- Feuchte Bereiche könnten im Frühjahr/ Sommer stärker entwässert und die Flächen dadurch im Mittel trockener werden (Beispiel Twielenflether Sand).
- Eintrag von Stoffen aus der Landwirtschaft durch Einbindung des Randgrabens in das tidebeeinflusste Gewässersystem und somit in das Naturschutzgebiet.
- Die Abgrabungen von Marschgrünland, wie im Maximal-Szenario geplant (Polder, Erweiterung der Priele), führen zu erheblichen Eingriffen und werden abgelehnt. Eine Genehmigungsfähigkeit wird aus Sicht des Naturschutzes in Frage gestellt.
- Die Entsorgung der ausgebagerten Böden/Sedimente wird als problematisch bewertet.
- Die Pflege der Flächen (Beweidung, Mahd, ...) könnte aufgrund der Vernässung nicht mehr möglich sein (Wiesenvogelschutz).
- Der Verlust von Habitaten von Stillgewässerarten wäre nicht zu vermeiden.
- Eine positive Entwicklung der Wirbellosen-Fauna und negative Auswirkungen auf die Stillgewässerarten werden erwartet.
- Die Entwicklung von Wuchsbereichen für den Schierlingswasserfenchel und die Aufwertung von tidebeeinflusstem Auwald werden erwartet.
- Prädatoren werden durch die Tide aus dem Gebiet herausgedrängt, dies ist positiv für Bodenbrüter.

#### Bei einer Maßnahmen-Umsetzung zu berücksichtigen:

Ziel der Maßnahme sollte eine Anhebung des Grundwasserstands im NSG und eine größere Naturnähe sein. Hier ist es besonders wichtig, dass im Sommer feuchtere Bodenverhältnisse vorherrschen. Es ist ein Gewässersystem zu entwickeln, das eine Erhöhung der Trockenheit der Flächen ausschließt. Eine Zulassung von temporär erhöhten Wasserständen (Springtiden), die über dem mittleren Tidehochwasser liegen, ist ebenfalls wichtig.

Der Anschluss der Haseldorfer Marsch über drei Zu-/Abflüsse und die Entfernung von Uferbefestigungen/Wehren werden als sinnvoll betrachtet und positiv gesehen. Das geplante Sperrwerk am Dwarssloch in der Haseldorfer Nebenelbe sollte mindestens 100 Meter breit sein.

Der Erhalt des blind endenden Arms am Schanzenbogen (Krebsscheren-Auengewässer) und der Flächen am Schanzensteich (Kampfläufer, Säbelschnäbler) in der gegenwärtigen Form muss gewährleistet sein.



## Fazit

Die Naturschutzverbände und die Naturschutzverwaltung stehen der betrachteten Maßnahme im Grundsatz positiv gegenüber (bei Berücksichtigung der vorgenannten Anforderungen), wenn es aus naturschutzfachlicher Sicht zu einer Aufwertung des Gebietes kommt. Eine solche Aufwertung wird mit dem Maximal-Szenario allerdings bezweifelt.

Die Einschätzung der Naturschutzverbände und der Naturschutzverwaltung wurde deshalb von den Gutachter\*innen aufgegriffen und bei der Entwicklung der ökologisch optimierten Variante berücksichtigt. Es wurde die ökologisch optimierte Variante entwickelt, die auf Baggerungen, insbesondere Ausbaggerung von Poldern, verzichtet und einen höheren Tidehub zulässt. Eine detaillierte Ausgestaltung des Szenarios ist jedoch erst in einer späteren Planungsphase möglich, da dieses ein flächenübergreifendes Gesamtkonzept für das Untersuchungsgebiet erfordert. Diese Variante kommt den Anforderungen des Naturschutzes auf jeden Fall deutlich näher als die Maximal-Variante.

### 5.4.2 Wasserwirtschaft

Vertreter aus dem Bereich der Wasserwirtschaft weisen darauf hin, dass bei der Verwirklichung der Maßnahme insbesondere eine starke Veränderung der Grundvoraussetzungen für die Funktion des aktuellen Entwässerungssystems zu erwarten ist.

Sie äußern folgende Befürchtungen:

- Das Gewässersystem wird durch die umfangreiche Abgrabungen und Ausbaggerungen (gewässer-)ökologisch weitreichend verändert. Das wird kritisch gesehen!
- Ein funktionierendes System muss komplett umgebaut werden.
- Eine Verschlickung weiter Teile der Haseldorfer Marsch wird befürchtet. (Wie häufig muss gebaggert werden? Wohin mit dem Material?)
- Es wird befürchtet, dass sich Süßwasserbereiche in Brackwasserbereiche verändern.
- Bei den Baggerarbeiten kann es zu Grundbrüchen kommen. Ein Eintrag von Schadstoffen ins Grundwasser muss vermieden werden.
- Die Hochwassersicherheit der ersten und zweiten Deichlinie muss im Blick behalten /geprüft werden.
- Die technische Umsetzung der Maßnahmen könnte nur von der Wasserseite aus erfolgen (schwer zugänglich von Land aus!).
- Was passiert mit der landwirtschaftlichen Nutzung? Was passiert mit den bestehenden Verwallungen?
- Bodenschutz ist ein wichtiges, zu betrachtenden Thema (siehe Folgekapitel Bodenschutz).

### Bei einer Maßnahmen-Umsetzung zu berücksichtigen:

Aus Sicht der Vertreter der Wasserwirtschaft sollte ein Ansatz verfolgt werden, der weniger auf die Optimierung von Flutraum fokussiert ist, sondern ökologische Aspekte stärker in den Vordergrund stellt.



Es sind die gesetzlichen Bestimmungen zu Gewässerausbau und Gewässerdurchgängigkeit zu beachten. Ein Einschwingen der Tide ohne die angedachten erheblichen Eingriffe sollte weiterverfolgt werden. Ein weiteres Kriterium ist, dass die Binnenentwässerung sichergestellt sein muss. Außerdem sind Abstimmungen mit dem Bodenschutz erforderlich.

## Fazit

Mit der vorgestellten Maximal-Variante werden keine gewässerökologischen Vorteile gesehen. Die Genehmigungsfähigkeit der Maßnahme im dort entwickelten Szenario wird in Frage gestellt.

### 5.4.3 Bodenschutz (Kreis)

Vertreter des Bodenschutzes sehen bei einer Verwirklichung der betrachteten Maßnahme folgende Auswirkungen:

- Bei einer Verlagerung der Böden mit Dioxinbelastung sind besondere Anforderungen an den Arbeitsschutz und die Deponierung zu beachten.
- Eine Entfernung der belasteten Bodenschichtung wäre aus Sicht des Bodenschutzes ein Vorteil.

#### Bei einer Maßnahmen-Umsetzung zu berücksichtigen:

Die Vertretung des Bodenschutzes formulierte keine direkten Anforderungen. Sie fokussierte sich auf Aussagen zum Bestand und etwaige Auswirkungen der Maßnahme.

### 5.4.4 Ortsbürgermeister und Amt

Beim Gespräch mit den Ortsbürgermeistern von Haseldorf, Haselau und Hetlingen sowie dem Leiter des Amtes Geest und Marsch Südholstein wurden bezüglich der betrachteten Maßnahme folgende Aussagen geäußert:

- Es werden negative Auswirkungen auf die Wasserqualität (Salzgehalt) sowie das Wasserdargebot und damit auf den Obstanbau befürchtet.
- Es werden nachteilige Auswirkungen auf die Bevölkerung durch die Baumaßnahmen befürchtet.
- Es wird befürchtet, dass die Haseldorfer Marsch auch als Hochwasserpolder genutzt werden könnte.
- Es besteht die Möglichkeit, den Hochwasserschutz (zweite Deichlinie) und die touristische Nutzbarkeit zu verbessern.

#### Bei einer Maßnahmen-Umsetzung zu berücksichtigen:

Die Bürgermeister als Vertreter Ihrer Gemeinde und die Vertretung des Amtes stellen verschiedene Anforderungen an die Machbarkeitsstudie. Eine wichtige Rolle spielt das Thema Deichsicherheit und somit Hochwasserschutz. Das Gutachten zu Hochwasserschutz/Entwässerung von



2003 muss berücksichtigt werden. Die Qualität der zweiten Deichlinie sollte in die Betrachtungen einbezogen werden. Alle neuen Bauwerke in der ersten Deichlinie müssen eine doppelte Hochwassersicherheit aufweisen.

Die Binnenentwässerung muss sichergestellt sein. Es darf zu keinen Auswirkungen auf z.B. Gebäude durch höhere Wasserstände kommen. Das Oberflächenwassersystem der Ortschaft Hetlingen soll mit angeschlossen werden.

Die Unterhaltung des Randgrabens muss sichergestellt werden, um die landwirtschaftliche Nutzung zu sichern. Baggergut darf nur über den Wasserweg abtransportiert werden, mit dem Ziel, dass keine Belastung der Bevölkerung durch Schwerlastverkehr entsteht.

Die zu errichtenden Bauwerke müssen einen ständig nutzbaren Fuß- und Radweg zum Zweck der touristischen Nutzung umfassen. Die neuen Bauwerke sind so zu gestalten und zu positionieren, dass sie sich gut in die Landschaft einfügen.

Den Gemeindevertretern ist es sehr wichtig, dass für die Bauphase ein Konzept für die Ausbaggerungen und Bodentransporte entwickelt wird, welches die Inanspruchnahme der vorhandenen Straßen möglichst vermeidet.

## Fazit

Die Schaffung von zusätzlichem Flutraum, mit dem ein Beitrag zur Dämpfung der Tidedynamik geleistet wird, wird vor dem Hintergrund des Klimawandels grundsätzlich als positiv betrachtet. Ansonsten sehen die Ortsbürgermeister und das Amt beim Maximal-Szenario sowohl Vor- als auch Nachteile. Eine abschließende Bewertung kann nach ihrer Auffassung auf der Grundlage der Machbarkeitsstudie gegenwärtig nicht getroffen werden.

### 5.4.5 Landwirtschaft /Obstbau

Die Landwirte (Pächter und Landbesitzer), die im Betrachtungsraum wirtschaften und auch anliegende Obstbauern interessieren sich sehr dafür, was genau bei der Maßnahme betrachtet wird. Sie weisen auf folgende Punkte hin:

- Es wird befürchtet, dass die Haseldorfer Marsch zukünftig auch als Sturmflutpolder genutzt werden könnte.
- Die Versalzung des Grundwassers in der Haseldorfer Marsch und der Bereiche außerhalb der zweiten Deichlinie wird erwartet (nicht mehr nutzbar für den Obstbau!).
- Die in der Haseldorfer Marsch wirtschaftenden Landwirte befürchten, dass eine Bewirtschaftung künftig nicht mehr möglich sein wird (Vernässung der Flächen und Zuwegungen).
- Die Landwirte der beiden Höfe in der Haseldorfer Marsch befürchten, dass sie Einschränkungen in der Bewirtschaftung ihrer Flächen hinnehmen müssen.
- Es wird befürchtet, dass es durch einen Tideanschluss der Haseldorfer Marsch zu Absackungen der Flächen zwischen den Gräben kommen würde, da der Torf mineralisiert bei Entwässerung. Die Bereiche an den Gräben bleiben hoch und können die Flächen nicht mehr entwässern (Erfahrungen aus der Wedeler Marsch).



### **Bei einer Maßnahmen-Umsetzung zu berücksichtigen:**

Die Landwirte fordern Fonds zur Sicherstellung der Unterhaltungs- und Nacharbeiten nach Fertigstellung der Maßnahmen und ein Monitoring mit Management der Be- und Entwässerung der Flächen über das Jahr mit Beteiligung aller betroffenen Nutzergruppen (Landwirte, Naturschutz, Kommunen). Es wird der Bau von Bewässerungsbecken für die Obstbauern als Ausgleich für die Versalzung des Grundwassers in der Haseldorfer Marsch erforderlich. Um die Binnenentwässerung sicherzustellen, muss am Siel Holmau ein Schöpfwerk gebaut werden. Die Rettungswege der Freiwilligen Feuerwehr sind zu beachten. Die oberen 20 cm der landwirtschaftlich genutzten Flächen müssen bei Ebbe trockenfallen, um eine Bewirtschaftung auch in Zukunft durchführen zu können. Die Entwässerung der landwirtschaftlich genutzten Flächen sollte über das historische Grüppensystem (müssen dazu teilweise wieder geöffnet werden) erfolgen.

Die Gewässersysteme der beiden Höfe in der Haseldorfer Marsch müssen auch weiterhin autark bleiben. Die Wasserstände sollten sich nicht verändern. Es sollte durch Verwallungen und Rückstauklappen an den Entwässerungsgräben die bisherige Nutzbarkeit erhalten werden. Eine Einschränkung der bisher möglichen landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen muss ausgeglichen werden.

Flächenkauf und Flächentausch sollten in Erwägung gezogen werden. Für Teilbereiche besteht die Bereitschaft den abgebaggerten, sauberen Boden der unteren Bodenschichten auf Eigentumsflächen aufzubringen. Der ausgebaggerte Boden der Polder könnte zur Erhöhung des Deiches der ersten Deichlinie und zur Sanierung der zweiten Deichlinie verwendet werden. Der Abtransport der ausgebaggerten Böden/Sedimente darf nur über den Wasserweg erfolgen. Für die Sperrwerke muss doppelte Deichsicherheit gegeben sein. Die zweite Deichlinie muss so sicher gebaut werden, wie die erste Deichlinie (wegen der Einbauten in der ersten Deichlinie). Der Schlossgraben kann mit an das Tidegeschehen angebunden werden (wenn möglich). Es sollte geprüft werden, ob es alternative, geförderte Bewirtschaftungsweisen der landwirtschaftlichen Flächen gibt (z.B. Weidenbestände aufzupflanzen/wieder zu nutzen zur Wiederbelebung der Bandholz-Nutzung).

### **Fazit**

Die Landwirte/Ostbauern zeigen zum Teil eine positive Haltung gegenüber der betrachteten Maßnahme. Ihrer Meinung nach könnte die Maßnahme unter bestimmten Voraussetzungen umgesetzt werden und Chancen eröffnen.

Der andere Teil der Landwirte ist sehr skeptisch und steht der Maßnahme negativ gegenüber, da ihrer Ansicht nach die Folgen unabsehbar sind.

#### **5.4.6 Klärwerk**

Die Vertretung des Klärwerks Hetlingen äußert bezüglich der möglichen Auswirkungen der betrachteten Maßnahme folgende Punkte:

- Es wird befürchtet, dass einige der flach gegründeten Becken bei Erhöhung des Wasserstandes in der Haseldorfer Marsch aufschwimmen.



- Die Zufahrt zum Klärwerk aus Hetlingen liegt relativ niedrig. Hier wird befürchtet, dass sie ggf. unter Wasser stehen könnte.
- Es werden negative Auswirkungen auf die Oberflächenentwässerung des Klärwerks vermutet.

#### **Bei einer Maßnahmen-Umsetzung zu berücksichtigen:**

Die möglichen Auswirkungen auf Gebäude und Becken sind mit zu betrachten. Gleiches gilt für die Nutzbarkeit der Zuwegung von Hetlingen.

Auswirkungen auf die Oberflächenentwässerung des Klärwerks durch eine Veränderung des Wasserregimes in der Haseldorfer Marsch sind zu betrachten.

#### **5.4.7 Wassersport**

Vertreter des Wassersports befürchten, dass die Spülungen des Haseldorfer Hafens nicht mehr gewährleistet werden können, wenn das angedachte Konzept mit dem großen Sperrwerk umgesetzt wird und der Hafen seinen Betrieb deshalb einstellen müsste.

#### **Bei einer Maßnahmen-Umsetzung zu berücksichtigen:**

Es muss weiterhin genügend Wasser für die Spülungen zur Verfügung stehen. Außerdem sollte die Verlegung des Hafens in den Bereich des neuen Sperrwerkes geprüft werden.

#### **5.4.8 Angelsport**

Auch die Vertreter des Angelsportes äußern ihre Befürchtungen, welche Auswirkungen die betrachtete Maßnahme auf ihren Bereich haben wird:

- Die beiden Teiche, der Alte Hafen und der Randgraben werden Teil des tidebeeinflussten Gewässersystems. Dies hätte eine Veränderung der Fischfauna zur Folge.
- Es kann nicht mehr besetzt werden (nur noch offene Gewässer). Vor allem würde die Forelle keinen Lebensraum mehr haben.
- Geringere Dichte an Angelfischen.

#### **Bei einer Maßnahmen-Umsetzung zu berücksichtigen:**

Die Teiche, der Alte Hafen und der Randgraben dürfen nicht komplett leerlaufen. Es muss eine Lösung zur Vermeidung der Abwanderung des Fischbestandes erarbeitet werden.

#### **Fazit**

Die Angelnden stehen der betrachteten Maßnahme im Grundsatz positiv gegenüber. Der Anschluss der beiden Teiche wird nicht befürwortet.





### 5.4.9 Bewertung

Viele der grundlegenden technischen und ökologischen Fragen aus den Gesprächen konnten beantwortet werden. Es verbleiben jedoch einige Fragen und Bedenken, die nicht über Gutachten zu entkräften sind:

- Über Jahre hat sich ein System der Be- und Entwässerung entwickelt und wird nun umgebaut. Wird dies weiterhin funktionieren (auch in der Bauzeit)?
- Die Veränderung der Landschaft, insbesondere des Wasserregimes und der ersten Deichlinie durch Bauwerke birgt Unwägbarkeiten für die hier lebenden und wirtschaftenden Menschen. Ist der Hochwasserschutz auch wirklich gesichert?

Die offen gebliebenen Fragen können mit der Bearbeitungstiefe der Machbarkeitsstudie nicht beantwortet werden, sondern setzen vertiefte Planungen voraus. Die dadurch resultierenden Unsicherheiten führen mit dazu, dass die Maßnahme von ca. der Hälfte der Stakeholder abgelehnt wird.

## 5.5 Gesamtbewertung

### 5.5.1 Kosten und Aufwand

Der Kostenaufwand wurde für die beiden betrachteten Szenarios mit identischen Randbedingungen ermittelt. Die Baukosten reflektieren dabei den bautechnischen Aufwand der getroffenen Maßnahmen. Der Kostenrahmen ist aufgrund der Planungstiefe mit Unsicherheiten behaftet. Die Kostenrisiken werden im Folgenden aufgeführt. Die Mengenermittlung erfolgte auf Grundlage der in der Machbarkeitsstudie aufgeführten Annahmen.

Zusätzlich zu den netto Basiskosten wurde eine Kostenvarianz von 20 %, eine Preissteigerung von 3% über 10 Jahre (ergibt 35 %), Baunebenkosten von 20 % sowie die MwSt. berücksichtigt.

Unterhaltungs- und Betriebskosten sowie Abschreibungs- und Finanzierungskosten werden in der Kostenschätzung nicht berücksichtigt. Entschädigungen und Flächenerwerb können erst im Zuge der Verhandlung mit Beteiligten konkretisiert werden. Außerdem wurden weitere erforderliche Untersuchungen, welche in der Machbarkeitsstudie identifiziert wurden, nicht kalkuliert und sind somit als Kostenrisiko aufzuführen.

Die Bodenqualitäten können lediglich schätzungsweise angenommen werden. Aufgrund der Bodenstruktur wurden folgende Einordnungen hinsichtlich der Mengen sowie der Beschaffenheit getroffen:

- Boden in Abgrabungsbereichen landseitig, davon
  - 0,3 m dioxinbelasteter Boden (zu deponieren): 150 €/m<sup>3</sup>
  - Restliche Bodenmenge zu 80 % organischer Boden (> Z2 gem. LAGA/ DepV): 70 €/m<sup>3</sup>
  - 10 % organischer Boden (= Z2): 50 €/m<sup>3</sup>
  - Sowie 10 % nicht organischer Boden (< Z2): 30 €/m<sup>3</sup>.
- Boden aus Sohlvertiefung und Initialbaggerungen wasserseitig
  - 1 m Schlickauflage (> Z2): 120 €/m<sup>3</sup>



- Restliche Bodenmenge zu 80 % organischer Boden (> Z2): 80 €/m<sup>3</sup>,
- 10 % nicht organischer Boden (= Z2): 60 €/m<sup>3</sup>,
- Sowie 10 % nicht organischer Boden, Sand (< Z2): 40 €/m<sup>3</sup>.

Die Kosten der Baggerarbeiten berücksichtigen das Lösen, Transportieren sowie Entsorgen der Böden. Die Einzelpreise pro m<sup>3</sup> werden auf Basis der Preisspanne verschiedener Erfahrungswerte in Absprache der Gutachterteams aller Machbarkeitsstudien im Forum Tideelbe festgelegt.

#### 5.5.1.1 Maximal-Szenario

Tab. 26 enthält eine Kostenschätzung inklusive der Baustelleneinrichtung sowie eine Auflistung der Positionen.

Es ist mit Baubasiskosten von etwa 430 Mio. € zu rechnen. Mit Berücksichtigung der oben genannten Nebenkosten und Zuschläge werden Gesamtkosten von ca. 950 Mio. € erreicht. Wesentliche Kostenfaktoren umfassen den Bau des Sperrwerks I inklusive der Initialbaggerung von 120 Mio. € sowie den Abbaggerungen landseitig mit 120 Mio. € und wasserseitig 140 Mio. € (siehe Abb. 50). Derzeit berücksichtigte Kosteneinsparungen ergeben sich für die landseitigen Abgrabungen aus der Wiederverwertung der abgetragenen Böden für den Bau der Verwallung, wodurch die Entsorgungsmenge um etwa 0,4 Mio. m<sup>3</sup> (entspricht bei Berücksichtigung der Kosten für Lösen und Transport etwa 20 Mio. Entsorgungskosten) reduziert werden kann.

Da die Abgrabungen der Polder für eine weitere Betrachtung unter naturschutzfachlichen Randbedingungen neu bewertet werden müssen, sind in Abb. 50 die Kosten der einzelnen Polder aufgezeigt. Anlage 2.1.3 zeigt zudem das jeweilige Abtragsvolumen auf. Die Gesamtpoldermengen umfassen 30 % der Brutto-Gesamtkosten. Die Erdarbeiten umfassen einen erheblichen baulichen sowie logistischen Aufwand und bilden damit sowohl das größte Kostenrisiko als auch das größte Einsparpotential. Es ist zu berücksichtigen, dass die Berechnung der wasserseitigen Abtragsmenge auf Grundlage von Schätzungen getroffen wurde und somit ein Mengenrisiko birgt. Eine weitere erhebliche Kostenposition liegt in Sperrwerk I, welches mit einer Breite von 60 m ein massives Bauwerk darstellt, welches jedoch zum Abschließen des Tidehochwassers vonnöten ist (siehe Abb. 50). Verhältnismäßig geringe Kosten sind dagegen für die sonstigen Maßnahmenbausteine zu sehen.

Wie in Kap. 4.1.2.5 beschrieben, kann der entnommene Boden z.T. im Maßnahmenggebiet direkt wiederverwertet werden und birgt so Einsparpotential. Des Weiteren kann die Wiederverwertung in anderen Baumaßnahmen zusätzliche Kosteneinsparungen bringen. Mit der Annahme, dass nicht belastete Klei-Böden als deichbaufähiges Material 40 % der Bodenmenge (abzgl. 0,3 m Oberboden) ausmachen und durch die Wiederverwertung 50 % der Kosten eingespart werden können, ergibt sich ein Einsparpotential von 9 % der Gesamtkosten. Weitere Risiken sind in dem identifizierten zusätzlichen Prüfungsbedarf zu sehen (siehe Kap. 5.3.8)

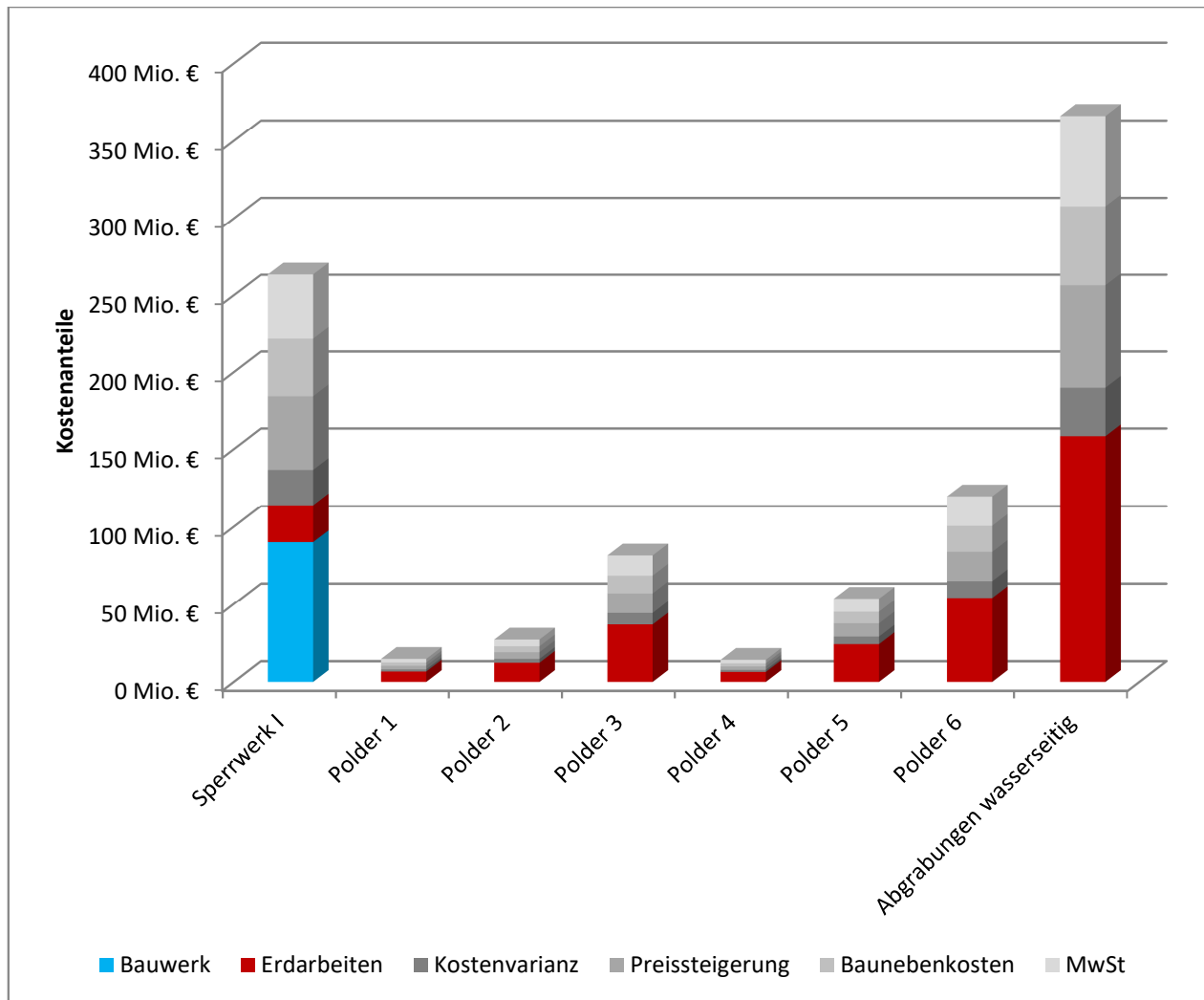


Abb. 50: Auszug der wesentlichen Kostenpositionen



Tab. 26: Kostenrahmen Tidegewässeranschluss der Maximal-Variante

		Leistung	TK [EUR]	GK [EUR]
Baubasiskosten	Bauwerke	Sperrwerk I (60x135 m)	90.000.000	142.500.000
		Erdarbeiten Dwar sloch/ SW I, Schlick < 1 m	13.500.000	
		Erdarbeiten Dwar sloch/ SW I, nicht organisch < Z2 (10%)	600.000	
		Erdarbeiten Dwar sloch/ SW I, organisch = Z2 (10 %)	900.000	
		Erdarbeiten Dwar sloch/ SW I, organisch > Z2 (80 %)	8.900.000	
		Sperrwerk II (25x170 m)	20.000.000	
		Schöpfwerk im Hetlinger Deich	8.000.000	
		Rückbau Wehrbauwerke	600.000	
	Objekt- schutz	Rückstauklappen	100.000	3.200.000
		Sohlschwellen	100.000	
		Verwallung/ Fahrstreifen (mit Bodenaushub)	3.000.000	
	Infra- str.	Baustraßen	1.000.000	2.500.000
		Temporärer Anleger	1.500.000	
	Baggerarbeiten	Erdarbeiten Land, dioxinbelastet (0,3 m)	28.800.000	278.500.000
		Erdarbeiten Land Boden, nicht organisch < Z2 (10%)	4.700.000	
		Erdarbeiten Land Boden, organisch = Z2 (10 %)	7.900.000	
		Erdarbeiten Land Boden, organisch > Z2 (80 %)	78.800.000	
		Erdarbeiten Wasser Schlick > Z2 < 1 m	99.300.000	
		Erdarbeiten Wasser, nicht organisch < Z2 (10 %)	1.700.000	
		Erdarbeiten Wasser, organisch = Z2 (10 %)	3.300.000	
Erdarbeiten Wasser Boden (organisch) > Z2 (80 %)		34.900.000		
Initialbaggerungen Bauernloch > Z2 (1m)		10.200.000		
Initialbaggerungen Bauernloch, nicht organisch < Z2 (10%)		500.000		
Initialbaggerungen Bauernloch, organisch = Z2 (10 %)		800.000		
Initialbaggerungen Bauernloch, organisch > Z2 (80 %)		7.600.000		
<b>Summe Basiskosten (BK)</b>			<b>426.700.000</b>	
Kosten	Kostenvarianz (KV)		20% d. BK	85.340.000
	Preissteigerung 3%/a über 10 Jahre (ca. 35 %) (PS)		35% d. BK	149.345.000
	<b>Summe Baukosten (BauK)</b>			<b>661.385.000</b>
	Baunebenkosten		20% d. BauK	132.277.000
	<b>Gesamtbaukosten (GBK)</b>			<b>793.662.000</b>
Mehrwertsteuer		19% d. GBK	150.795.780	
<b>Gesamt</b>			<b>944.457.780</b>	

### 5.5.1.2 Ökologisch optimiertes Szenario

Tab. 27 enthält eine Schätzung der Baukosten inklusive der Baustelleneinrichtung. Es ist mit Baubasiskosten von etwa 180 Mio. € zu rechnen. Mit Berücksichtigung der oben genannten Nebenkosten und Zuschläge werden Gesamtkosten von etwa 390 Mio. € erreicht. Wesentliche Kostenfaktoren umfassen analog zur Maximal-Variante den Bau des Sperrwerks I inklusive der Initialbaggerung von 100 Mio. € sowie die Abbaggerungen wasserseitig mit 32 Mio. € (siehe Abb. 51).

Der bauliche Aufwand bezüglich der Erdarbeiten wird im Vergleich zum Maximal-Szenario deutlich reduziert, wodurch auch das Kosten-Risiko minimiert wird. Es ist allerdings weiterhin zu berücksichtigen, dass die Berechnung der Abtragsmenge auf Grundlage von Schätzungen getroffen wurde und somit ein Mengenrisiko birgt. Eine erhebliche Kostenposition liegt in Sperrwerk I (siehe Abb. 51). Sehr gering sind dagegen die sonstigen Maßnahmenbausteine zu sehen.

Wie in Kap. 4.2.2.5 beschrieben, kann der entnommene Boden im Maßnahmengebiet aufgebracht werden und birgt so Einsparpotential. Aufgrund der geringen Bodenmenge werden hier jedoch nur Einsparungen von 2 % der Gesamtsumme erzielt. Weitere Risiken sind in dem identifizierten zusätzlichen Prüfungsbedarf zu sehen (siehe Kap. 5.3.8).

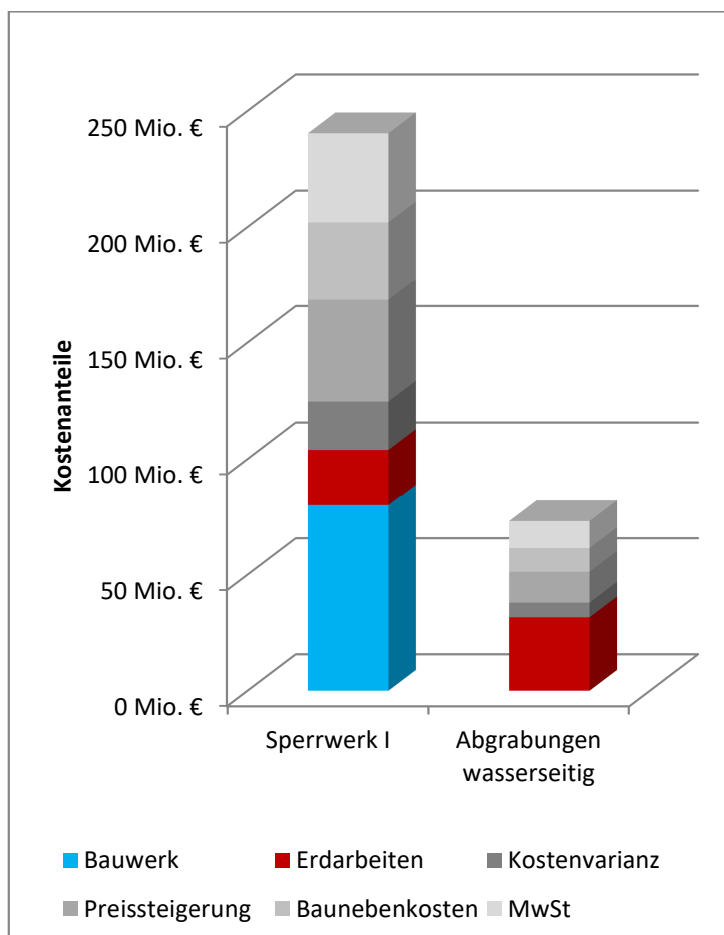


Abb. 51: Auszug der wesentlichen Kostenpositionen des ökologisch optimierten Szenarios

Tab. 27: Kostenrahmen Tidegewässeranschluss des ökologisch optimierten Szenarios

		Leistung	TK [EUR]	GK [EUR]
Baubasiskosten	Bauwerke	Sperrwerk I (60x135 m)	80.000.000	133.500.000
		Erdarbeiten Dwar sloch/ SW I, Schlick < 1 m	13.500.000	
		Erdarbeiten Dwar sloch/ SW I, nicht organisch < Z2 (10%)	600.000	
		Erdarbeiten Dwar sloch/ SW I, organisch = Z2 (10 %)	900.000	
		Erdarbeiten Dwar sloch/ SW I, organisch > Z2 (80 %)	8.900.000	
		Sperrwerk II (25x170 m)	20.000.000	
		Schöpfwerk im Hetlinger Deich	8.000.000	
		Rückbau Wehrbauwerke	600.000	
	Objekt- schutz	Rückstauklappen	40.000	3.840.000
		Sicherung Deichfuß	2.400.000	
		Verwallung Privatflächen	1.400.000	
	Infra- str.	Baustraßen	100.000	2.600.000
		Temporärer Anleger	500.000	
	Baggerarbeiten	Erdarbeiten Land, dioxinbelastet (0,3 m)	1.500.000	35.800.000
Erdarbeiten Land Boden, nicht organisch < Z2 (10%)		200.000		
Erdarbeiten Land Boden, organisch = Z2 (10 %)		200.000		
Erdarbeiten Land Boden, organisch > Z2 (80 %)		2.300.000		
Erdarbeiten Wasser Schlick > Z2 < 1 m		14.200.000		
Erdarbeiten Wasser, nicht organisch < Z2 (10 %)		200.000		
Erdarbeiten Wasser, organisch = Z2 (10 %)		300.000		
Erdarbeiten Wasser Boden (organisch) > Z2 (80 %)		2.700.000		
Initialbaggerungen Bauernloch > Z2 (1m)		10.200.000		
Initialbaggerungen Bauernloch, nicht organisch < Z2 (10%)		300.000		
Initialbaggerungen Bauernloch, organisch = Z2 (10 %)		400.000		
Initialbaggerungen Bauernloch, organisch > Z2 (80 %)		3.300.000		
<b>SUMME Basiskosten (BK)</b>			<b>175.740.000</b>	
Kosten	Kostenvarianz (KV)		20% d. BK	35.148.000
	Preissteigerung 3%/a über 10 Jahre (ca. 35 %) (PS)		35% d. BK	61.509.000
	<b>Summe Baukosten (BauK)</b>			<b>272.397.000</b>
	Baunebenkosten		20% d. BauK	54.479.400
	<b>Gesamtbaukosten (GBK)</b>			<b>326.876.400</b>
	Mehrwertsteuer		19% d. GBK	62.106.516
Gesamt				<b>388.982.916</b>



## 5.5.2 Ökologischer Mehrwert

Im Zuge der Analyse der Auswirkungen des Tideanschlusses der Haseldorfer Marsch an die Elbe wurde ein **Maximal-Szenario** im Hinblick auf Zahl der Sperrwerke, Gewässertiefe, Böschungsabflachung und Abgrabungsflächen (Polder) vorgegeben (in Anlehnung an Variante 3 von DHI WASY 2019). Dieses Szenario wurde parallel zur Bearbeitung der Machbarkeitsstudie von der BAW hinsichtlich Tidedämpfung und Sedimenttransport in der Elbe bewertet. Aus naturschutzfachlicher Sicht wurden verschiedene Anpassungen vorgenommen. Die Installation von Sohlschwellen in den vorhandenen Gräben erreicht einen Aufstau des Wassers außerhalb des Tidehochwassers und trägt somit zur Verminderung der Austrocknung des Bodens bei. Verwallungen am Rand des Tidegewässers oder zu schützender Flächen erzielen die Verhinderung von Stauanässe und Flutungen mit der Folge des Wegschwemmens von Nestern und der Reduzierung der Befahrbarkeit der Böden. Rückschlagklappen können zur Sicherstellung der Entwässerung in Kombination mit den Verwallungen eingesetzt werden, um das Tidemaximum nicht in die niedrig gelegenen Flächen einzulassen und trotzdem das durch Niederschlag anfallende Regenwasser abzuführen.

Es sind bei dem **Maximal-Szenario** folgende positive Effekte festzustellen:

- Es erfolgt die Umwandlung von Stillwasserbiotopen in hochwertige Tidebiotope auf einer Fläche von 157 ha.
- Es entsteht ein weitgehend natürliches Tideregime bis MThw.
- Es entwickeln sich Flachwasserzonen, Flusswatt und Tideröhrichte in naturnaher Ausprägung.
- Die vorhandenen wertvollen Habitate und die dafür erforderliche extensive Nutzung (Wiesenvogelschutz) werden auf großen Flächen erhalten.
- Das Szenario wird als verträglich mit dem Schutzzweck und den Erhaltungszielen der vorhandenen Schutzgebiete bewertet.
- Es ist keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten gemäß EG-WRRL zu erwarten.

Nachteile bei diesem Layout sind:

- Es werden in größerem Umfang bereits vorhandene FFH-Lebensraumtypen und geschützte Biotope in Anspruch genommen.
- Es wird aufgrund der Begrenzung des Tidehubs auf MThw kein Supralitoral entstehen.
- Die Abgrabungen betreffen u.a. auch schutzwürdige Böden und Ausgleichsflächen.
- Es kommt teilweise zu einer Entwässerung von Flächen.

Es hat sich gezeigt, dass das weiterentwickelte **Maximal-Szenario** prinzipiell besser dazu geeignet ist, die bestehenden Nutzungen zu erhalten und gleichzeitig den Tideeinfluss zuzulassen, als das ursprünglich vorgegebene Layout. In der Haseldorfer Binnenelbe und im Randgraben sowie auf den Polderflächen können so hochwertige und seltene Ästuar-Lebensräume wie Flachwasserzonen, Flusswatt und Tide-Röhrichte entstehen. Negativ zu bewerten ist, dass es durch das gewählte Szenario weiterhin zu einer Entwässerung wertvoller Naturschutzflächen und zu einer Abgrabung alter Marschböden kommt. Damit geht Feuchtgrünland mit Brut- und Rastplätzen von Wiesenbrütern, Gänsen und Limikolen verloren.



Während die Erhaltungsziele der Schutzgebiete ausdrücklich eine Wiederzulassung der Tide aufführen und diesen sogar Vorrang gegenüber bestehenden Lebensraumtypen und Arten eingeräumt wird, ist die teilweise Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen durch die Polder und Aufweitungen der Gewässer hinsichtlich einer Genehmigungsfähigkeit bei einer möglichen Weiterbetrachtung der Maßnahme kritisch zu prüfen.

Daher wurde in einem zweiten Schritt die **ökologisch optimierte Variante** entwickelt. Diese verzichtet weitgehend auf die Abflachung von Uferbereichen und Abgrabungen von Poldern und lässt einen Tidehub von mindestens +2,2 mNHN im Gebiet zu. Großräumige Verwallungen und Rückstauklappen in den tiefer liegenden Gebieten sind nicht vorgesehen.

Es sind bei der ökologisch optimierten Variante folgende positive Effekte festzustellen:

- Es erfolgt die Umwandlung von Stillwasserbiotopen in hochwertige Tidebiotope auf einer Fläche von 102 ha.
- Es werden an Land keine FFH-Lebensraumtypen in Anspruch genommen.
- Es entsteht ein Tideregime, das mindestens im Winter über MThw hinausgeht.
- Es entwickeln sich Flachwasserzonen, Flusswatt und Tideröhrichte in naturnaher Ausprägung.
- Schutzwürdige Marschböden werden erhalten
- Das Szenario wird als verträglich mit dem Schutzzweck und den Erhaltungszielen der vorhandenen Schutzgebiete bewertet.
- Es ist keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten gemäß EG-WRRL zu erwarten.
- Einschließlich Supralitoral läge das Potenzial für die Entwicklung von ästuariischen Lebensräumen bei mindestens 200 ha.

Nachteile bei diesem Layout sind:

- Es werden bereits vorhandene FFH-Lebensraumtypen und geschützte Biotope in Anspruch genommen.
- Es werden in größerem Maße Ausgleichsflächen überplant.
- Aufgrund der Komplexität des Gebietes ist es erforderlich, ein flächenübergreifendes Konzept für den gesamten Untersuchungsraum zu entwickeln, um einerseits Tideinfluss zuzulassen und andererseits den Wiesenvogelschutz zu gewährleisten bzw. die Brutmöglichkeiten für z. B. Kiebitz und Rotschenkel zu verbessern.
- Es kommt teilweise zu einer Entwässerung von Flächen.

Bezüglich Schadstoffgehalte der Böden, Sedimentbeschaffenheit und Wasserqualität besteht bei Weiterverfolgung dieses Projektes bei beiden Szenarien noch ein vertiefender Untersuchungsbedarf, da die vorliegenden Daten die genannten Aspekte nicht ausreichend charakterisieren.





### 5.5.3 Verbesserung des Sedimentregimes und der Tidedynamik

#### Maximal-Szenario

- Der mittlere Tidehub wird großräumig und gleichmäßig um ca. 2,5 cm zwischen Hamburg und Glückstadt reduziert. Die Reduktion des Tidehubs erfolgt zu gleichen Anteilen aus der Stützung des Tideniedrigwassers wie der Dämpfung des Tidehochwassers.
- Der Wiederanschluss der Haseldorfer Marsch bewirkt in der Haseldorfer Binnenelbe und insbesondere im Dwarsloch eine starke Erhöhung der mittleren Strömungsgeschwindigkeiten um bis zu 0,30 m/s. Das ist hinsichtlich des potentiellen Sedimenteintrags in die Haseldorfer Marsch zunächst von Nachteil, hinsichtlich der anhaltenden Verschlickung der Nebanelben ist die stärkere Durchströmung hingegen von Vorteil.
- Großräumig wird der „Nettoschwebstofftransport“ um maximal ~1000 t/Tide bis in den Mündungsbereich reduziert. Bezogen auf den Transport im Referenzlauf entspricht das einer Reduktion von maximal ~4 %.
- Initialbaggerungen im Bereich der Haseldorfer Nebanelbe und im Dwarsloch würden die starke anfängliche morphologische Reaktion verringern. Zudem verringert die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten durch den Tideanschluss der Haseldorfer Marsch die derzeitige Verschlickung dieser beiden Nebanelben. Eine Aktivierung der Pagensander Nebanelbe ist für den Anschluss nicht zwingend erforderlich, aber ein hilfreicher Baustein. Langfristig hängt der Sedimenteintrag in die Haseldorfer Marsch von der Entwicklung des Schwebstoffinventars in der Unterelbe ab. Gelingt es, die derzeit hohen Schwebstoffgehalte z.B. durch ein optimiertes Sedimentmanagement zu reduzieren, wird auch der Eintrag in die Nebanelben und in die Haseldorfer Marsch geringer.
- Es wird ein Tidevolumen von etwa 3,6 Mio. m<sup>3</sup> geschaffen.

#### Ökologisch optimierte Variante

- Überschlüssig kann festgestellt werden, dass die Auswirkungen der ökologisch optimierten Variante in Bezug auf Tidehub und Sedimenttransport etwa 1/3 der Maximal-Variante betragen.
- Die Sedimentationsneigung im ökologisch optimierten Szenarios ist geringer als bei der Maximal-Variante
- Es wird ein Tidevolumen von etwa 1,4 bis 1,9 Mio. m<sup>3</sup> geschaffen.



## 6. Zusammenfassung und Empfehlung

Bereits im Gespräch mit den unterschiedlichen Interessengruppen in der Haseldorfer Marsch wurde deutlich, in welchem komplexen Spannungs- und Abhängigkeitsverhältnis Wasserwirtschaft, Naturschutz und Landwirtschaft hier stehen. Das Untersuchungsgebiet in der Haseldorfer Marsch weist bereits aktuell eine wertvolle Biotop- und Artenzusammensetzung auf. Einige dieser Biotope sind auf eine extensive Landwirtschaft angewiesen, andere bedürfen einer kompletten Aufgabe jeglicher Nutzungen. Im Rahmen des Tideanschlusses ist ein flächenübergreifendes Konzept erforderlich, das bestehende Nutzungen und Entwicklungsziele gleichermaßen berücksichtigt.

Im Zuge der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie zur Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe wurde sehr schnell deutlich, dass diese Komplexität viele Fragestellungen herbeiführt, deren Beantwortung eine viel tiefere Bearbeitungstiefe erfordern als dies in der vorliegenden Machbarkeitsstudie erfolgen kann. Um ein Szenario entwickeln zu können, das allen Schutzansprüchen und Nutzungsanforderungen möglichst weitgehend gerecht wird, bedürfte es weitergehender Untersuchungen und eines intensiven persönlichen Austauschs in Fachworkshops auf dieser Grundlage. Das in der vorliegenden Studie betrachtete Maximal-Szenario, welches ein an einer Optimierung des Tidevolumens orientiertes Maßnahmenlayout vorsieht, wird aus wasserwirtschaftlicher, ökologischer und nutzerspezifischer Sicht vielfach nicht für zielführend erachtet. Deshalb wurde zusätzlich ein ökologisch optimiertes Szenario betrachtet, in welchem die hydrologische Wirksamkeit für die Tideelbe nachrangig betrachtet wird. Vielmehr wird der Fokus auf einen ökologischen Mehrwert der Tideanbindung der Haseldorfer Marsch und die Schaffung von wertvollen Tidelebensräumen gelegt. Aufgrund der vielfältigen Anforderungen in der Haseldorfer Marsch ist das Maßnahmenlayout hinsichtlich einzulassender Wasserstände allerdings in einer weiteren Betrachtung zu definieren, um eine abschließende ökologische und wasserwirtschaftliche Bewertung zu präzisieren.

Dies vorangestellt, wird in diesem zusammenfassenden Kapitel dargestellt, wie die betrachteten Szenarien der Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe auf Grundlage der Teilstudien fachübergreifend bewertet wird. Ebenso wird eine Empfehlung zum weiteren Vorgehen gegeben.

Die Entwicklung eines ökologisch vertretbaren, technisch machbaren und hydrologisch möglichst wirksamen Layouts war der Ausgangspunkt der Untersuchung. Die in der Machbarkeitsstudie geprüfte Maximalvariante mit der Aufweitung und Abgrabung von Prielen und Polderflächen dienen primär dem Ziel eines möglichst großen positiven Einflusses auf die Tideelbe (Maximal-Szenario). Deshalb ist bei diesem Szenario vorgesehen, den vollen mittleren Tidehub der Untereelbe in die Haseldorfer Marsch einschwingen zu lassen.

Das Maßnahmenlayout beider betrachteter Szenarios wurde so konzipiert, dass der Sturmflutschutz genauso sicher wie heute gewährleistet ist. Auch die binnenseitigen Be- und Entwässerungsfunktionen können gegenüber dem heutigen Zustand weiterhin gewährleistet werden. Angesichts der Bedeutung der Entwässerung des bewirtschafteten Gebietes wird ein Schöpfwerk in der 2. Deichlinie vorgesehen, um grundsätzlich auch bei Sturmflutwasserständen und mehreren Sperrtiden in der Elbe das Binnenland zu entwässern und dort generell verträgliche Wasserstände halten und steuern zu können.



Technisch sind beide betrachtete Szenarien machbar - wenn auch das Maximal-Szenario einen erheblichen baulichen Aufwand aufgrund des Umfangs an Bodenaushub mit entsprechenden Verwertungs- und Entsorgungswegen erfordert. Die Abgrabungen wurden im ökologisch optimierten Szenario deutlich reduziert, wodurch der Aufwand minimiert wird. Voraussetzung für die Wiederanbindung an die Tide ist in jedem Falle die Erstellung neuer wasserwirtschaftlicher Bauwerke – allen voran zwei neue Tide-Sperrwerke. Die Genehmigungsfähigkeit beider Varianten kann auf der Ebene dieser Machbarkeitsstudie nicht abschließend beurteilt werden - dies wäre erst Gegenstand der Abwägung im Rahmen einer Planfeststellung. Allerdings zeichnet sich bereits jetzt ab, dass beim Maximalszenario die zu überwindenden Belange deutlich umfangreicher und schwerwiegender sind als in der ökologisch optimierten Variante.

Eine Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch hat das Potenzial, die Tideasymmetrie in der Tideelbe zu dämpfen und die Flutstromdominanz stromab in Richtung Elbmündung großräumig zu reduzieren. Danach könnte das Maximal-Szenario zu einer großräumigen Absenkung des mittleren Tidehubs von  $> 2$  cm führen und hätte folglich eine Abnahme des Stromauftransports von Schwebstoffen bis nach Hamburg zur Folge. Zu erwarten ist danach ein um rd. 1000 t/Tide verringerter „Nettotransport“. Die Auswirkungen der Maßnahme erstrecken sich bis in den Mündungsbereich. Da keine numerische Berechnung für das ökologisch optimierte Szenario ange stellt wurde, lässt sich die Wirkung dieses Szenarios auf die Tideelbe nur qualitativ abschätzen. Durch die insbesondere im Sommer eingeschränkten Wasserstände und der Abdämpfung der Tide durch die geringere Sohlhöhe wird das Tidevolumen im Vergleich zur Maximal-Variante deutlich verringert. Der Flutraum wird im ökologisch optimierten Szenario je nach Wasserstand auf etwa ein Drittel des Maximal-Szenarios reduziert. Während die Wirkweite in etwa bestehen bleibt, sind die Reduzierung des Tidenhubs und des Schwebstofftransport auf maximal ein Drittel des Maximal-Szenarios eingeschränkt und birgt somit deutlich weniger Potential in der hydrologischen Wirkung.

Für den Naturschutz wäre eine ökologische Aufwertung durch die Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an den Hauptstrom möglich – hin zu seltenen Lebensräumen und Biotopen, die für das Ästuar typisch (gewesen) sind und sich am Auf und Ab der Tide orientieren. Jedoch herrschen ausgeprägte Bedenken vor, ob die bestehenden, ökologisch sehr wertvollen Lebensräume in der Marsch erhalten bleiben können. Dazu zählen Rast- und Brutplätze für Vögel auf Grünlandflächen, Weiden-Auwald sowie Stillgewässer mit hochwertiger Ufervegetation. Insbesondere der Abtrag von gewachsenen Marschböden zur Aufweitung von Prielen und der Herichtung von Tidepoldern im Maximal-Szenario wird dabei als zu umfangreich und als ein zu starker und zu vermeidender Eingriff angesehen. Weiterhin wird die mit dem Tideeinfluss verbundene Absenkung des Mittelwasserstandes im Vergleich zu den derzeit vorherrschenden Wasserständen aus naturschutzfachlicher Sicht kritisch gesehen.

Fachlich sieht das Gutachterteam insgesamt eine Machbarkeit für den Tideanschluss der Haseldorfer Marsch als gegeben an, auch wenn noch Fragen zur differenzierten Regelung von Wasserständen je Teilbereich und naturschutzfachlichem Schutzanspruch der Haseldorfer Marsch sowie zur Unterhaltung des neu entstehenden Gewässersystems in beiden betrachteten Varianten offen bleiben. Aus den Gesprächen mit den verschiedenen Interessengruppen wurde deutlich, dass der Anschluss der Haseldorfer Marsch an die Tide von den Menschen vor Ort als moderat positiv bewertet wird – wenn es gelingen könnte, das Maßnahmenlayout so auszugestalten, dass sich die Tideöffnung mit den bestehenden Nutzungen und dem Erhalt der vorhandenen Lebensräume verbinden ließe. Die Stakeholder vor Ort raten vor diesem Hintergrund an, ein



ökologisch optimiertes Szenario zu betrachten, dass nicht so sehr auf die Schaffung von Flutraum setzt, sondern die ökologische Aufwertung der Haseldorfer Marsch stärker in den Blick nimmt. Letztere könnte mit einem geringeren bis weitgehend ohne Bodenaushub erfolgen – und hätte das Potenzial, im Dialog mit den Menschen vor Ort – insbesondere mit der Wasserwirtschaft, dem Naturschutz, den Kommunen und den Grundeigentümern – gemeinsam ausgestaltet zu werden.

### **Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse empfiehlt das Gutachterteam:**

Die Machbarkeitsstudie hat deutlich werden lassen, dass die Zulassung des vollen Tidehubs in der Haseldorfer Marsch in Kombination der Aufweitung der Priele und Polderflächen sowie eine Initialbaggerung im Zustrombereich die angestrebten positiven Auswirkungen auf die Tideelbe haben würde. Technisch ist die betrachtete Maßnahme machbar, allerdings wirken sich insbesondere die hiermit verbundenen Bodenaushubmengen stark auf die Gesamtkosten für die Umsetzung der Maßnahme aus. Um diesbezüglich Einsparpotentiale und Synergien zu identifizieren sind detailliertere Untersuchungen zu Aushubmengen und -qualitäten erforderlich. Weitergehende Detailplanungen sollten zudem auf eine Konkretisierung der differenzierten Regulierung der Wasserstände in den unterschiedlichen Teilflächen der Haseldorfer Marsch ausgerichtet sein. Naturschutzfachlich käme es im betrachteten Maximal-Layout zwar zu einer großflächigen Wiederentstehung des FFH- Lebensraumtyps „Ästuar“ und damit zu einer Aufwertung des Gebietes. Allerdings wird der hiermit verbundene erhebliche Eingriff in die bestehenden Biotope und in das Gewässersystem kritisch betrachtet, so dass die Maßnahme aus ökologischer Sicht zwar grundsätzlich befürwortet, aber eine Anpassung der Randbedingungen deutlich angeraten wird.

Im Zuge dessen wurde ein ökologisch optimiertes Szenario mit geringen Aushubmengen entwickelt. Aufgrund der reduzierten Aushubmengen konnte der Eingriff in die bestehenden Biotope vermindert werden, während gleichzeitig die Wiederentstehung des FFH-Lebensraumtyps „Ästuar“ und damit eine Aufwertung des Gebietes erreicht werden kann. Diese sollte in einer weitergehenden Detailplanung auf eine Konkretisierung der differenzierten Regulierung der Wasserstände in den unterschiedlichen Teilflächen der Haseldorfer Marsch ausgerichtet sein.

In weiteren Planungsschritten wären überdies umfangreiche weitere Untersuchungen und ein flächenübergreifendes Konzept für die Weiterentwicklung des Maßnahmenlayouts erforderlich, um Antworten auf die die noch offenen Fragestellungen der Stakeholder geben zu können, u.a. zu Unterhaltsmengen und -verfahren sowie zu den Funktionen der Be- und Entwässerung. Auch die Darstellung der flurstücksscharfen Betroffenheit und der damit zusammenhängenden rechtlichen Aspekte kann erst auf Grundlage weiterführender Planungsschritte erfolgen.

Das Gutachter-Team empfiehlt abschließend aufgrund der oben genannten Erkenntnisse die Maßnahme der Wiederanbindung der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe als einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Tideelbe weiter zu verfolgen und das ökologisch optimierte Maßnahmenlayout im Dialog mit den betroffenen Nutzergruppen weiterführend zu prüfen.



## 7. Quellenverzeichnis

### 7.1 Technische Unterlagen, Geoinformationsdaten

- [1] Kartenwerke (DK 5, DK25)
- [2] Digitale Orthophotos (DOP) vom Planungsraum
- [3] Digitales Geländemodell Urgelände (DGM1) vom Planungsraum
- [4] Digitales Geländemodell (DGM 1) des Maßnahmenlayouts ohne Uferabgrabungen
- [5] Digitales Geländemodell (DGM 1) des Maßnahmenlayouts ohne Uferabgrabungen
- [6] Uferkante des Maßnahmenlayouts
- [7] Bohrpunktkarte Deutschland
- [8] Schichtenverzeichnisse (LLUR, Abteilung Geologie und Boden)
- [9] Geologische Übersichtskarte (LLUR, Umweltdatenatlas)
- [10] Grundwassergleichpläne LLUR (Geologischer Dienst)
- [11] Regionalisierte Abflussdaten (LLUR, Umweltdatenatlas)
- [12] Pegelraten Hol, LKN (Umweltdatenatlas)
- [13] Pegelraten Hetlingen, WSA
- [14] Amtliche Wasserwirtschaftliche Gewässerverzeichnis (AWGV), Deich- und Hauptsielverband Südwestholstein
- [15] Deichbefliegungsdaten, Deich- und Hauptsielverband Südwestholstein
- [16] Bauwerksentwurfsplan Wehr III, LKN
- [17] Steuerung und Betriebshöhen Wehre und Siele, Auskunft GuLV Pinneberg
- [18] Wasserschutzgebiete, LLUR (Umweltdatenatlas)
- [19] Landschaftsschutzgebiet, LLUR (Umweltdatenatlas)
- [20] Kompensationsgebiete, LLUR (Umweltdatenatlas)
- [21] EU-Vogelschutzgebiete, LLUR (Umweltdatenatlas)
- [22] FFH-Gebiete, LLUR (Umweltdatenatlas)
- [23] Orthofotos, Forum Tideelbe
- [24] DGM (mit Abgrabungen), Forum Tideelbe
- [25] DTK, SH BDD
- [26] Flurstücke (2010), Deich- und Hauptsielverband Südwestholstein

### 7.2 Literaturverzeichnis

AGL (2018): WRRL operatives und überblicksweises Fischmonitoring 2017 (Los 2). FGE Elbe; Bearbeitungsgebiete 16, 18 und 19. Vergabenummer: ZB-U0-17-0315000-4121.7. Untersuchungsbericht.

AG Hochwasser (2007): Hochwasserstudie Haseldorfer Marsch, Abschlussbericht der Arbeitsgruppe Hochwasser, Abruf unter: [https://www.kreis-pinneberg.de/pinneberg\\_media/Dokumente/Fachdienst+26/AG+Hochwasserschutz+%28AB%29.pdf](https://www.kreis-pinneberg.de/pinneberg_media/Dokumente/Fachdienst+26/AG+Hochwasserschutz+%28AB%29.pdf)



BAW (2014): Untersuchungen des Strombaus und des Sedimentmanagements im Rahmen des „Tideelbekonzeptes“; Bericht zur Wirkung der Maßnahme Alte Süderelbe.

BAW (2014): FuE Abschlussbericht, KLIMZUG-NORD - Strategische Anpassungsansätze zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg, A39550370163

BAW (2020) Zur Auswirkung der Schaffung von Flutraum im Bereich der Tideelbe - Wasserbau-liche Systemstudien der vom Forum Tideelbe konzipierten Maßnahmen.

BWS, BBS & Klütz (2006): Landschaftspflegerische Ausführungsplanung Hetlingen/ Gie-sensand, LAP-HM/ 05.P.14, im Auftrag der WSD-Nord und der WSA-HH

DHI WASY (2019): Maßnahmen zur Gewinnung von Flutraum in der Haseldorfer Marsch: Bera-tung und numerische Modellierung, im Auftrag der Behörde für Umwelt und Energie – Forum Tideelbe.

Herrmann, R. & Herrmann, E.-J. (2020) <https://www.haseldorfer-marsch.de/> (Abruf: 28.07.2020)

HPA (2020) Statistische Auswertungen von Wasserstandszeitreihen des Pegels Hetlingen als Grundlage für eine Machbarkeitsstudie zum Wiederanschluss der Haseldorfer Marsch an die Tideelbe, Aufgestellt von Strotmann, T.; Ferk, U.; Hamburg Port Authority

Klinge, A. & C. Winkler (2018): Die Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. Rote Liste. - Herausgegeben vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR): 125 pp.

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) (HRSG.) (2019): Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein mit Hinweisen zu den gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebens-raumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie - Kartieranleitung, Biotoptypenschlüssel und Standardliste Biotoptypen -. 5. Fassung (Stand: März 2019)

Majehrke, G. (2011) Maßnahmen zur alternativen Wasserbereitstellung in den Verbandsgebie-ten Kehdingen und Altes Land bei zu hohen Salzgehalten in der Elbe; AG Wasser- und Schiff-fahrtsamt Hamburg; AN Grotmij GmbH

MELUR (2020a): Gebietssteckbrief Schleswig-holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flä-chen (FFH DE 2323-392). - <http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/gebietssteck-briefe/2323-392.pdf>

MELUR (2020b): Gebietssteckbrief Unterelbe bis Wedel (EGV DE 2323-402). <http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/gebietssteckbriefe/2323-402.pdf>

NABU u. ZV Südholstein (2020) Tafel 14: Deichbau in der Haseldorfer Marsch, Erklärungstafeln des Wassererlebnisbereichs Hetlingen

Neumann, M. (2002): Die Süßwasserfische und Neunaugen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. - Herausgegeben vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR): 58 pp.

Prantke, P. (2020): Stellungnahme und Informationen zu den geplanten Maßnahmen Haseldor-fer Marsch, Wasserwirtschaftliche Anforderungen. - Fachdienst Umwelt, Untere Wasserbehörde, Kreis Pinneberg



Schmidt, I. (2002): Internationaler Vergleich von PCDD/F-Grenzwerten und Dioxinminderungstechniken. - Diplomarbeit an der Montanuniversität Leoben, Institut für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes; 129 pp.

Winkler, C.; A. Drews; T. Behrend; A. Bruens; M. Hacks; K. Jödicke, F. Röbbelen & K. Voss (2011): Die Libellen Schleswig-Holsteins. Rote Liste. - Herausgegeben vom Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MLUR)

### **7.3 Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften**

FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) vom 21 Mai 1992, Abl. Nr. L 206.

Gesetz über Naturschutz und der Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. März 2020 (BGBl. I S. 440).

Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)

Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258 (896)), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).

Vogelschutz-Richtlinie (Richtlinie 79/409/EWG des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten) vom 2. April 1979, Abl. Nr. L 103, S. 1.