

Machbarkeitsstudie - Tideanschluss Alte Süderelbe

Zusammenfassender Bericht



Juli 2020

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Anlagenverzeichnis.....	IX
Abkürzungsverzeichnis	X
Quellenverzeichnis.....	XII
1. Veranlassung und Zielsetzung der Machbarkeitsstudie.....	1
2. Beschreibung der örtlichen Situation.....	4
2.1 Bestandssituation Alte Süderelbe.....	4
2.1.1 Lage.....	4
2.1.2 Gewässersystem.....	4
2.1.3 Einzugsgebiet.....	6
2.2 Betrachtungsraum der Machbarkeitsstudie.....	6
2.2.1 Herleitung.....	6
2.2.2 Bestandsbauwerke, Projekte und Planungen im Betrachtungsraum....	7
2.2.3 Topographie.....	7
2.2.4 Entwässerung.....	7
2.2.5 Bewässerung/ Frostschutzberegnung.....	8
2.2.6 Grundwasser.....	9
2.2.7 Eigentumsverhältnisse.....	10
2.2.8 Flächennutzung.....	11
2.3 Potenzieller Überflutungsraum.....	11
2.3.1 Randbedingungen.....	12
2.3.2 Abgrenzung des potenziellen Überflutungsraums.....	12
2.3.3 Teilgebiete im potenziellen Überflutungsraum.....	13
2.4 Nutzungen im potenziellen Überflutungsraum.....	14
2.5 Ökologische Bestandssituation im potenziellen Überflutungsraum.....	17
2.5.1 Wasser- und Sedimentqualität.....	17
2.5.2 Bodenschutz.....	18
2.5.3 Biotoptypen und Vegetation.....	18
2.5.4 Makrozoobenthos.....	20
2.5.5 Fischfauna.....	21
2.5.6 Amphibien.....	21
2.5.7 Avifauna.....	21
2.5.8 Säugetiere.....	23
2.5.9 Ausgewählte Insektengruppen.....	23

2.5.10	Überblick zur naturschutzfachlichen Bedeutung des potenziellen Überflutungsraumes	23
2.5.11	Situation des Natur- und Gewässerschutzes	26
3.	Entwicklung der Anbindungsvarianten	28
3.1	Grundlagen	28
3.2	Anbindungsvariante 1	30
3.3	Anbindungsvariante 1a	31
3.4	Anbindungsvariante 2	32
3.5	Anbindungsvariante 3	33
3.6	Anbindungsvariante 3a	35
3.7	Anbindungsvariante 4	36
4.	Wasserbauliche/ Technische Aspekte des Tideanschlusses	39
4.1	Hochwasserschutz	39
4.1.1	Planungsrandbedingungen	39
4.1.2	Bemessungshöhen	40
4.1.3	Schutzbauwerke Binnen	41
4.2	Bauwerke zur Anbindung an die Tideelbe	41
4.2.1	Sperrwerk Storchennest / Köhlfleet (AV 1 bis 4)	42
4.2.2	Verbindungsgewässer / Neuenfelder Schleusenfleet (AV 1a und 4) ..	43
4.2.3	Sperrwerk Neßdeich / Unterquerung Airbus- Start- und Landebahn (AV 2, 3, 3a)	43
4.2.4	Altenwerder / Süderelbe (AV 3 und 3a)	44
4.2.5	Bullerrinnensiel / Süderelbe (AV 4)	45
4.3	Weitere wasserbauliche Aspekte	46
4.4	Gewässerausbau	46
4.5	Massenbilanz	46
4.5.1	Bodenabtrag/-auftragsvolumen	46
4.5.2	Bodenmanagement	47
4.5.3	Gewässerunterhaltung	48
4.6	Kostenrahmen der Anbindungsvarianten	48
4.6.1	Basiskosten	48
4.6.2	Ermittlung der Gesamtbaukosten	49
4.6.3	Kostenrahmen je Anbindungsvariante	50
4.6.4	Folgekosten	51
4.7	Besondere Risiken	52
4.7.1	Querungen vorhandener Infrastruktur im Bereich südliches Altenwerder	52
4.7.2	Querung Airbus Start- und Landebahn	52

4.7.3	Bodenentsorgung (insb. Rückbau Erdwall Altenwerder)	53
4.7.4	Beeinflussung des Grundwassers	53
5.	Wasserwirtschaftliche Aspekte in der Alten Süderelbe	54
5.1	Hydrologische Randbedingungen	54
5.1.1	Modellgrundlage	54
5.1.2	Datengrundlage	55
5.1.3	Gebietsabflussspenden	55
5.1.4	Einheitsganglinien	56
5.1.5	Tiderandbedingung.....	56
5.1.6	Modellaufbau	57
5.2	Ergebnisse der HN-Modellierung.....	57
5.2.1	Wasserstände.....	58
5.2.2	Strömungsgeschwindigkeiten und Stauwasserdauern	58
5.2.3	Überflutungsbereiche bei MThw und MTnw	60
5.2.4	Tidevolumen	61
5.2.5	Frostschutzberechnung	61
5.2.6	Binnenhochwasserschutz	61
5.3	Grundwasser	62
6.	Ökologische Aspekte des Tideanschlusses	63
6.1	Wirkfaktoren	63
6.2	Wasser- und Sedimentqualität.....	64
6.2.1	Salinität.....	64
6.2.2	Nährstoffe	64
6.2.3	Sauerstoff	64
6.2.4	Schadstoffe (Wasser und Sediment).....	65
6.3	Bodenschutz / Sedimentqualität	65
6.4	Biotoptypen und Vegetation	66
6.5	Makrozoobenthos	67
6.6	Fischfauna	67
6.7	Durchgängigkeit.....	68
6.8	Amphibien.....	69
6.9	Avifauna (Brut- und Gastvögel)	69
6.10	Säugetiere	71
6.10.1	Fledermäuse.....	71
6.10.2	Biber	72
6.11	Ausgewählte Insektengruppen	72
6.11.1	Heuschrecken und Tagfalter	72

6.11.2	Libellen	72
6.12	Konsequenzen für den Natur- und Gewässerschutz	73
6.12.1	Naturschutz	73
6.12.2	Gewässerschutz (WRRL)	75
7.	Nutzungsänderungen	77
7.1	Infrastrukturelle Einrichtungen/ Wohnbebauung	77
7.2	Landwirtschaft	77
7.3	Obstanbau	77
7.4	Erholung	78
7.5	Trinkwassergewinnung	78
8.	Wasserbauliche Systemstudie	80
8.1	Vorherige Untersuchungen und Ergebnisse	80
8.2	Aktuelle Untersuchungsergebnisse (Anbindungsvariante 1)	81
8.2.1	Auswirkungen auf den Tidehub	81
8.2.2	Auswirkungen auf das Flut- zu Ebbstromverhältnis	82
8.2.3	Auswirkungen auf den Restschwebstofftransport	83
8.2.4	Auswirkungen auf den Salzgehalt	84
8.2.5	Auswirkungen auf die Sedimentationsmengen	84
8.3	Vergleich der Anbindungsvarianten mit früheren Untersuchungen	85
8.3.1	Anbindungsvariante 1a	85
8.3.2	Anbindungsvariante 2	86
8.3.3	Anbindungsvariante 3	86
8.3.4	Anbindungsvariante 3a	87
8.3.5	Anbindungsvariante 4	88
9.	Bewertung der Anbindungsvarianten	89
9.1	Hydrologische Wirksamkeit in der Tideelbe	90
9.1.1	Vergleich zum Ist-Zustand und vergleichende Bewertung	90
9.2	Ökologische Bewertung für das Maßnahmengebiet	91
9.2.1	Ziele der Anbindungsvarianten	92
9.2.2	Vergleich zum Ist-Zustand	92
9.2.3	Vergleichende Bewertung der Anbindungsvarianten	97
9.3	Technische Machbarkeit/ Kosten	100
9.3.1	Vergleich zum Ist-Zustand	100
9.3.2	Vergleichende Bewertung der Anbindungsvarianten	103
9.4	Einschränkende Randbedingungen	106
9.4.1	Flächenverfügbarkeit	106
10.	Stakeholderanalyse	108

10.1	Rahmenbedingungen der Gespräche	108
10.2	Informationen aus den Stakeholdergesprächen	109
10.2.1	Naherholung	109
10.2.2	Angelnutzung.....	109
10.2.3	Naturschutzverbände	110
10.2.4	Interessengemeinschaft Alte Süderelbe (IAS e.V.)	110
10.2.5	Obstanbau / Landwirtschaft.....	111
10.2.6	Obstbauversuchsanstalt Jork	112
10.2.7	Be- und Entwässerungsverbände	114
10.3	Auswirkungen auf Nutzungen und Akzeptanz.....	114
10.3.1	Angelnde	115
10.3.2	Naturschutzverbände	115
10.3.3	Interessengemeinschaft Alte Süderelbe (IAS) + Anwohner*innen Süderdeich	116
10.3.4	Obstbau / Landwirtschaft.....	117
10.3.5	Be- und Entwässerungsverbände	117
10.3.6	Übersicht über die grundlegenden Themen zu denen die Interessengruppen aus den Gesprächen heraus Fragen haben.....	118
10.3.7	Fazit bezüglich der Akzeptanz der Interessengruppen (Stakeholder)	118
11.	Gesamtabwägung und Empfehlung.....	120

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 2-1:	Betrachtungsraum Tideanschluss Alte Süderelbe.....	6
Abb. 2-2:	Eigentumsverhältnisse im Betrachtungsraum	10
Abb. 2-3:	Flächennutzungsplan Hamburg (Ausschnitt) (Quelle: https://geoportal-hamburg.de/geoportal/geo-online/; 04.11.2019)	11
Abb. 2-4:	Abgrenzung des potenziellen Überflutungsraumes (blaue Linie).....	12
Abb. 2-5:	Lage und Abgrenzung des potenziellen Überflutungsraumes „Umring Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe“ (rote Linie) mit Schutzgebietskulisse (Schraffuren), Einteilung in Teilgebiete	14
Abb. 2-6:	Darstellung wesentlicher aktueller Nutzungen / Schutzgebiete (vgl. Anlage 4.3).....	15
Abb. 2-7:	Erlaubte Fischereiausübung an der Alten Süderelbe; Quelle: Angelsportverband Hamburg e.V.....	17
Abb. 2-8:	Verteilung Biotopwert im pot. Überflutungsraum (Detailkarten s. Anlage 4-2)	20
Abb. 3-1:	Anbindungsvariante 1 (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))	30
Abb. 3-2:	Bathymetrie der Anbindungsvariante 1: Sohliefen	30
Abb. 3-3:	Anbindungsvariante 1a (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))	31
Abb. 3-4:	Bathymetrie der Anbindungsvariante 1a: Sohliefen	32
Abb. 3-5:	Anbindungsvariante 2 (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))	32
Abb. 3-6:	Bathymetrie der Anbindungsvariante 2: Sohliefen	33
Abb. 3-7:	Anbindungsvariante 3 (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))	34
Abb. 3-8:	Bathymetrie der Anbindungsvariante 3: Sohliefen	34
Abb. 3-9:	Anbindungsvariante 3a (Quelle: Open Street Map (bearbeitet)).....	35
Abb. 3-10:	Bathymetrie der Anbindungsvariante 3a: Sohliefen	36
Abb. 3-11:	Anbindungsvariante 4 (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))	37
Abb. 3-12:	Bathymetrie der Anbindungsvariante 4: Sohliefen	37
Abb. 4-1:	Anbindung über das Storchennest an das Köhlfleet (Planung AV 1-4)	42
Abb. 4-2:	Anbindung an das Mühlenberger Loch AV 2, 3 und 3a – Luftbildaufnahme Blickrichtung Norden	44
Abb. 4-3:	Anbindung Altenwerder für die AV 3 / 3a –Luftbildaufnahme Blickrichtung Norden	44
Abb. 4-4:	Übersichtslageplan (relevanter Querungsbereich) Planung Ausbau A7 (rot) und A26 Ost (grün) (Quelle: Übersichtslageplan Feststellungsentwurf BAB).....	45

Abb. 8-1:	Absoluter Tidehub des Referenzzustands in [m] (blaue Linie) und die vorhabenbedingte Änderung (rote Linie) in [cm] im Analysezeitraum entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe (Anbindungsvariante 1)	82
Abb. 8-2:	Mittlere Flut- und Ebbstromgeschwindigkeiten (blaue Linie) und die vorhabenbedingte Änderung (rote Linie) im Analysezeitraum entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe (Anbindungsvariante 1).....	83
Abb. 8-3:	Mittlerer Restschwebstofftransport (blaue Linie) und die vorhabenbedingte Änderung (rote Linie) im Analysezeitraum entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe (Anbindungsvariante 1).....	83
Abb. 8-4:	Mittlerer Salzgehalt (blaue Linie) und die vorhabenbedingte Änderung (rote Linie) im Analysezeitraum entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe (Anbindungsvariante 1)	84
Abb. 8-5:	Sedimentation in einzelnen Teilgebieten der Alten Süderelbe für die Anbindungsvariante 1	85
Tab. 4-1:	Bodenaushub.....	47
Tab. 4-2:	Übersicht Kostenrahmen (Mio. €) je Anbindungsvariante (AV)	50
Tab. 5-1:	Gebietsabflussspenden Alte Süderelbe	56
Tab. 5-2:	Parameter der Einheitsganglinie	56
Tab. 8-1	Ergebnisse der BAW Untersuchung aus 2014 [32]	80
Tab. 9-1	Bewertung der hydrologischen Wirksamkeit.....	91
Tab. 9-2	Bewertung von Natura 2000/ FFH LRT.....	93
Tab. 9-3	Bewertung der Biotoptypen und Eingriffsregelung	94
Tab. 9-4	Bewertung von Arten und Artenschutz	95
Tab. 9-5	Bewertung von Schutzgebieten (Naturschutzziele)	96
Tab. 9-6	Bewertung von Naturschutz/ Schutzzielen sowie Zielerreichung WRRL	97
Tab. 9-7	Bewertung Bodenschutz/ Sedimentqualität sowie Wasserqualität	97
Tab. 9-8	Bewertung der technischen Machbarkeit und Kosten	102
Tab. 9-9	Flächenverfügbarkeit.....	106

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Fachdisziplin übergreifende Anlagen

Anlage 1.1 Kennzahlentabelle

Anlage 1.2 Bewertungstabelle

Anlage 2 Technische Aspekte

Anlage 2.1 Plan 1.10 - Betrachtungsraum

Anlage 2.2 Plan 1.20 – Potentieller Überflutungsraum / Eigentumsverhältnisse

Anlage 2.3 Plan 2.1 bis 2.4 – HWS-Linie, Anbindungsvariante 1 bis 4

Anlage 3 Wasserwirtschaftliche Aspekte

Anlage 3.1 Wasserwirtschaftlicher Bestand und Geländehöhen

Anlage 3.2 Bathymetrie der Anbindungsvarianten 1 bis 4

Anlage 3.3 Hydraulische Berechnungen - Wasserstände

Anlage 3.4 Hydraulische Berechnungen - Strömungsgeschwindigkeiten/
Stauwasser dauern

Anlage 3.5 Überschwemmungsbereiche bei Tnw und Thw

Anlage 4 Ökologische Aspekte

Anlage 4.1 Detailkarten Bestand Biotoptypen

Anlage 4.2 Detailkarten Biotopbewertung

Anlage 4.3 Nutzungskarte

Abkürzungsverzeichnis

A _{E,0}	Oberirdisches Einzugsgebiet
Abb.	Abbildung
AGV	Allgemeines Grundvermögen
ASE	Alte Süderelbe
AV	Anbindungsvariante
AWW	Altenwerder West
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BC	BioConsult
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BSM	Biotopkorridor Alte Süderelbe – Moorgürtel
BWS	Ingenieurbüro BWS GmbH
CTA	Container Terminal Altenwerder
DIN	Deutschen Industrie Norm
DGM	Digitales Geländemodell
DS	Deichsiel
FAS	Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe
F : E	Flut- zu Ebbstrom (Verhältnis)
FFH	Flora Fauna Habitat
FHH	Freie und Hansestadt Hamburg
FWT	Fichtner Water & Transportation GmbH
GÜBAK	Gemeinsame Übergabebestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern
GVZ	Güterverkehrszentrum
ha	Hektar
HEV	Hauptentwässerungsverband
HGWL	Hauptgrundwasserleiter
HN-Modell	Hydrodynamisch-numerisches Modell
HPA	Hamburg Port Authority AöR
HQ ₃₀	Hochwasserabfluss einer 30-jährlichen Eintrittswahrscheinlichkeit
HWS	Hochwasserschutz
HWSF	Hohenwischer Schleusenfleet
IBP	Integrierter Bewirtschaftungsplan

IAS e.V.	Interessengemeinschaft Alte Süderelbe
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MBL	Mühlenberger Loch
MBS	Machbarkeitsstudie
Mio.	Millionen
m	Formfaktor
mNHN	Meter über Normalhöhennull
MThw	Mittleres Tidehochwasser
MTnw	Mittleres Tideniedrigwasser
MQ	Mittlerer Abfluss
Mq	Mittlere Gebietsabflussspende
NASE	Neue Alte Süderelbe
NDO	Norddeutschen Oelleitungsgesellschaft GmbH
NFS	Neuenfelder Schleusenfleet
NSG	Naturschutzgebiet
NW	Niedrigwasser
OWK	Oberflächenwasserkörper
PEP	Pflege- und Entwicklungsplan
ReGe	ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH
RSG	Rosengarten (Verbindungsgewässer)
SW	Schöpfwerk
TG	Teilgebiet
vgl.	Vergleiche
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet

Quellenverzeichnis

- [1] FWT GMBH (2020) Forum Tideelbe - Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe: Technische Aspekte. - Studie im Auftrag der ReGe Hamburg
- [2] BIOCONSULT (2020) Forum Tideelbe - Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe: Ökologische Aspekte. - Studie im Auftrag der ReGe Hamburg
- [3] BWS (2020) Forum Tideelbe - Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe: Wasserwirtschaftliche Aspekte. - Studie im Auftrag der ReGe Hamburg
- [4] BAW (2020) Zur Auswirkung der Schaffung von Flutraum im Bereich der Tideelbe - Wasserbauliche Systemstudien der vom Forum Tideelbe konzipierten Maßnahmen
- [5] Planung & Moderation (2020) Forum Tideelbe – Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe: Stakeholdergespräche. - Studie im Auftrag der Geschäftsstelle Forum Tideelbe
- [6] BWS/ReGe (Dez 2018) Randbedingungen und Untersuchungen einer Machbarkeitsstudie „Tideanschluss Alte Süderelbe“
- [7] BioConsult; (April 2016) Ist die Anbindung der Alten Süderelbe an die Tideelbe ökologisch sinnvoll? Studie zu den Vor- und Nachteilen verschiedener Anbindungsvarianten;
- [8] HPA AöR (Mai 2019): Jahresbericht 2018 Schlickdeponie Francop, Hamburg,
- [9] Strom- und Hafengebäude (April 1991) Erläuterungsbericht zum Antrag auf Zustimmung nach § 62 HBauo (Errichtung einer Hügelförmigen Schlicklagerstätte); BWVL / HT / SB 62
- [10] Reinhard Pohl (TU Dresden/2013): Freibordbemessung an Hochwasserschutzanlagen, 36. Dresdner Wasserbaukolloquium 2013 „Technischer und organisatorischer Hochwasserschutz“
- [11] DIN 19712 (2013) Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern
- [12] Bundesministerium des Innern für Bau und Heimat (Dezember 2018): Hochwasserschutzfibel- Objektschutz und bauliche Vorsorge,
- [13] Knabe Beratende Ingenieure GmbH (2005): Bauwerksbuch Aue Hauptdeich, Anlage 17 Baubeschreibung (Zur Verfügung gestellte Bestandsunterlagen),
- [14] DEGES (20/17) Planfeststellungsbeschluss: BAB A7 8-streifige Erweiterung südlich des Elbtunnels Hochstraße Elbmarsch (Brückenbauwerk K20); DEGES – Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und –bau GmbH;

- [15] DEGES (12/18) Planfeststellungsbeschluss: Neubau der A 26 (Stade – Hamburg) Bauabschnitt 4 (A 7 – Landesgrenze), Ausbau der A 7 von Moorburg bis AS HH-Heimfeld; Straßenbauverwaltung FREIE UND HANSESTADT HAMBURG Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation Auftragsverwaltung für die Bundesfernstraßen DEGES; 21.12.2018
- [16] Forum Tideelbe (Juni 2019): Empfehlungen zur Kommunikation im Forum Tideelbe, Zusammenfassung, Stand: 22.06.2019 (nicht veröffentlicht)
- [17] HPA/ReGe Hamburg Projekt-Realisierungs GmbH (26.06.2018): Antragsunterlagen der Baumaßnahme Straßenanbindung Altenwerder Süd,
- [18] HPA (Oktober 2012): Hamburg hält Kurs- Der Hafenentwicklungsplan bis 2025;
- [19] BfG (2014): Sedimentmanagementkonzept Tideweser. Untersuchung im Auftrag der WSÄ Bremen und Bremerhaven. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BfG-Bericht 1794.
- [20] HPA: Verwertung (2020): Baggergut als Baustoff nutzen (https://www.hamburg-port-authority.de/fileadmin/user_upload/Landbehandlung_und_Schadstoffsanierung_FI_Verwertung_WEB.pdf)
- [21] Neumann, Heilfort & Schach (10. September 2002): Kostenkennzahlen für Brückenbauwerke im Autobahnbau, (<http://heilfort.de/wp-content/uploads/b05-naumann-heilfort-schach-kostenkennzahlen-fuer-brueckenbauwerke-im-autobahnbau.pdf>)
- [22] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung- DepV); Ausfertigungsdatum 27.04.2009; zuletzt geändert 27.09.2017
- [23] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Deponien (Deponieverordnung 2008)
- [24] BWS (2012): Modellgestützte Untersuchungen zum wasserwirtschaftlichen System Alte Süderelbe.
- [25] BWS (2014): Neuordnung der Wasserwirtschaft Moorburg.
- [26] BWS (2016): Hydraulische Nachweise für die Gewässereinleitungen der A26 West zwischen der A7 und der Landesgrenze.
- [27] BWS (2018): Entwässerungs- und Betriebskonzept Alte Süderelbe.
- [28] DHI (2009): A Modelling System for Rivers and Channels: Softwaredokumentation. Danish Hydraulic Institute.
- [29] Dyck, S. (Hg.) (1980): Angewandte Hydrologie. Berlin: Ernst.
- [30] HPA (2018): Gewässerkundliche Information: Gewässerkundliches Jahr 2018.

- [31] HPA (2019): Strömungsatlas.
- [32] BAW (2014): Untersuchungen des Strombaus und des Sedimentmanagements im Rahmen des „Tideelbekonzeptes“; Bericht zur Wirkung der Maßnahme Alte Süderelbe (Oktober 2014)
- [33] LSBG Hamburg (Sept 2013): Übersichtskarte der Deichverteidigungsorganisation
- [34] Tesch (2020): Pflege- und Entwicklungsplan für den Biotopkorridor Alte Süderelbe – Morgürtel (PEP BSM). - Gutachten i.A. der FHH, Senator für Umwelt und Energie, Abt. Naturschutz, Bearbeitung von Tesch Landschafts- und Umweltplanung, Hamburg
- [35] Arbeitsgruppe Elbästuar (2011): Integrierter Bewirtschaftungsplan für das Elbeästuar (IBP Elbe). <http://www.natura2000-unterelbe.de/links-Gesamtplan.php>
- [36] HPA (2019): Vermerk zur Abschätzung der Sedimentationsraten in einer ans Tidegeschehen neu angeschlossenen Alten Süderelbe

1. VERANLASSUNG UND ZIELSETZUNG DER MACHBARKEITSSTUDIE

Der tidebeeinflusste Teil der Elbe, die sogenannte Tideelbe, erstreckt sich von der Staustufe Geesthacht bis zur Mündung der Nordsee über eine Strecke von ca. 140 km. Im Laufe der Zeit hat sich die Gestalt und Form der Tideelbe u.a. durch Hochwasserschutzmaßnahmen, Eindeichungen, Strombaumaßnahmen, Baggerungen und Fahrrinnenanpassungen sowie Umlagerungen von Sedimenten für die Unterhaltung der Wasserstraße, verändert.

Als Folge dieser Veränderung haben sich die Kräfteverhältnisse von Flut- und Ebbstrom in der Tideelbe verschoben. Unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten und Laufzeiten im Ebb- und Flutstrom verursachen dabei den sogenannten „Tidal Pumping“ Effekt. Sedimente /Schwebstoffe, die mit dem Flutstrom die Elbe hinauftransportiert werden, können vom länger andauernden und schwächeren Ebbstrom nicht mehr vollständig flussab transportiert werden. In der Folge lagern sich die Sedimente/Schwebstoffe bei geringeren Fließgeschwindigkeiten ab und führen u.a. zu den bekannten Sedimentationen im Hamburger Hafen, der Fahrrinne und den Seitenbereichen der Elbe.

Das Forum Tideelbe hat Strombau-Maßnahmen identifiziert und priorisiert, die eine nachhaltige Entwicklung der Tideelbe fördern und „(...) den Fluss dabei unterstützen, das Kraftverhältnis von Flut- und Ebbstrom besser auszubalancieren. Wird dieses Kräfteverhältnis wieder stärker ausgeglichen, hat das sowohl für die Natur (Schutz von Gewässerökologie und Uferzonen) als auch für Schifffahrt (Stabilisierung des Sedimenthaushalts) einen spürbaren Mehrwert. Dem Fluss soll wieder mehr ursprünglicher Raum gegeben werden. So kann sich die Energie der einströmenden Tide auf mehr Wasserfläche verteilen.“ [16]. Zusammenfassend wird vom Forum Tideelbe folgende Zielsetzung verfolgt:

- Verbesserung des Tideverhalten der Elbe durch Schaffung von zusätzlichen Tidevolumen
- Reduzierung des Tidehubs und des Stromauftransports von Sedimenten (Anpassung der Tidekurve und damit Verringerung des Tidal Pumping)

Im Rahmen eines Auswahlprozesses haben die Gremien des Forums Tideelbe aus einer Reihe von Vorschlägen fünf Strombau-Maßnahmen (Dove-Elbe, Kiesteich/ Tidekanal, Borsteler Binnenelbe, Alte Süderelbe und Haseldorfer Marsch) identifiziert, die durch ihre Anbindung an die Tideelbe zu einer nachhaltigen Entwicklung der Tideelbe beitragen können. Die Maßnahmen werden unter Beachtung von hydromorphologischen, gewässerschutz- und naturschutzfachlichen Gesichtspunkten sowie der lokalen Betroffenheit zunächst in Machbarkeitsstudien einzeln bewertet und abschließend durch das Forum Tideelbe priorisiert.

Als eine der fünf erfolgversprechenden Maßnahmen wurde der **Tideanschluss der Alten Süderelbe** an das Tidegeschehen der Elbe identifiziert.

Die Alte Süderelbe wurde im Anschluss an die schwere Sturmflut von 1962 aus Gründen des Hochwasserschutzes von der Stromelbe abgedämmt und hat sich seitdem als Stillgewässer entwickelt ([2]). „Voruntersuchungen haben ergeben, dass eine Wiederherstellung des Tideanschlusses der Alten Süderelbe (ASE) eine geeignete Maßnahme sein kann, um den Tidehub in der Elbe zu reduzieren und damit eine Senkung des stromaufwärts wirkenden Sedimenttransportes zu erreichen.“ [1]

Aus den verschiedenen denkbaren Anbindungsvarianten sind in Anlehnung an [7] in der Studie „Randbedingungen und Untersuchungsbedarf der Machbarkeitsstudie ‚Tideanschluss Alte Süderelbe‘“ [6] Varianten hinsichtlich ihrer technischen und fachlichen Randbedingungen ausgewertet worden, von denen im Zuge der Machbarkeitsstudie „Tideanschluss Alte Süderelbe“ die folgenden vier Anbindungsvarianten näher untersucht werden sollten:

- **Anbindungsvariante 1:** Einseitiger Anschluss an das Köhlfleet
- **Anbindungsvariante 2:** Zweiseitiger Anschluss an das Köhlfleet und das Mühlenberger Loch
- **Anbindungsvariante 3:** Dreiseitiger Anschluss an das Köhlfleet, das Mühlenberger Loch und die Süderelbe (25 m)
- **Anbindungsvariante 4:** Dreiseitiger Anschluss an das Köhlfleet, das Verbindungsgewässer/ Neuenfelder Schleusenfleet und die Bullerrinne

Im weiteren Verlauf der Diskussionen im Forum Tideelbe wurde die Machbarkeitsstudie um zwei weitere Anbindungsvarianten (1a und 3a) erweitert:

- **Anbindungsvariante 1a:** Anschluss an das Köhlfleet mit zusätzlichem Ausstrom über das Verbindungsgewässer/ Neuenfelder Schleusenfleet
- **Anbindungsvariante 3a:** Dreiseitiger Anschluss an das Köhlfleet (65 m), das Mühlenberger Loch und die Süderelbe (110 m)

Ziel der Machbarkeitsstudie ist es, auf der Grundlage vorliegender Informationen und unter Einbindung der Sichtweisen unterschiedlicher Stakeholder die Auswirkungen verschiedener Varianten einer erneuten Anbindung der Alten Süderelbe an die Tideelbe zu beschreiben, zu bewerten und zu vergleichen. Die Betrachtung der Anbindungsvarianten soll dabei sowohl die jeweils entstehenden Entwicklungsmöglichkeiten als auch die verschiedenen möglichen Betroffenheiten von ökologischen Schutzgütern und menschlichen Nutzungen umfassen. Die Bearbeitungstiefe der Machbarkeitsanalyse beschränkt sich auf das für den Maßnahmenvergleich erforderliche Maß und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Der Vergleich der verschiedenen Maßnahmen und entsprechend auch der Fokus dieser Machbarkeitsstudie ist auf die folgenden Kriterien gerichtet:

- **Hydrologische Wirksamkeit:** In welchem Maße hilft die Maßnahme, um die Tideasymmetrie maßgeblich zu reduzieren?

- Ökologische Veränderungen: Führt die Maßnahme zu einer ökologischen Aufwertung vor Ort?
- Realisierbarkeit: Wie und unter welchen Voraussetzungen ist die Maßnahme technisch umsetzbar?

Als zusätzliche Entscheidungsgrundlage für Politik und Verwaltungen spielt auch die Frage der Akzeptanz vor Ort eine maßgebliche Rolle. Das Ergebnis der Gespräche mit den relevanten Interessengruppen vor Ort ist daher ebenfalls Teil dieser Studie:

- Stakeholderanalyse: 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 zusammenfassende Bericht zur Machbarkeitsstudie „Tideanschluss Alte Süderelbe“ stellt eine Übersicht über die in den Einzelgutachten [1], [2], [3], [4], **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** erarbeiteten Ergebnisse zum Tideanschluss der Alten Süderelbe dar. Detaillierte Beschreibungen sowie Angaben zu den verwendeten Grundlagendaten und Vorstudien sind den jeweiligen Einzelgutachten zu entnehmen:

- FWT GMBH (2020) Forum Tideelbe - Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe: Technische Aspekte. - Studie im Auftrag der ReGe Hamburg
- BIOCONSULT (2020) Forum Tideelbe - Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe: Ökologische Aspekte. - Studie im Auftrag der ReGe Hamburg
- BWS (2020) Forum Tideelbe - Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe: Wasserwirtschaftliche Aspekte. - Studie im Auftrag der ReGe Hamburg
- BAW (2020) Zur Auswirkung der Schaffung von Flutraum im Bereich der Tideelbe - Wasserbauliche Systemstudien der vom Forum Tideelbe konzipierten Maßnahmen
- Planung & Moderation (2020) Forum Tideelbe – Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe: Stakeholdergespräche. - Studie im Auftrag der Geschäftsstelle Forum Tideelbe

2. BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN SITUATION

Die Ausgangssituation in der Alten Süderelbe wird nachfolgend beschrieben, ihre Darstellung erfolgt in Anlage 2.1, Plan 1.10.

2.1 Bestandssituation Alte Süderelbe

2.1.1 Lage

Das Gewässer „Alte Süderelbe“ befindet sich im Südwesten von Hamburg im Bereich des Stadtteils Finkenwerder und der Deponie Francop sowie weiter in Richtung Osten südlich des Stadtteils Altenwerder und nördlich Moorburgs.

Das Gewässer war ursprünglich der westliche Abschnitt der Süderelbe zwischen dem Köhlbrand und der Unterelbe im Bereich Mühlenberger Loch/Esté. Bereits um 1790 wurde der Hauptteil des Wassers der Süderelbe zum Köhlbrand geleitet, dazu wurde der Mündungsarm deutlich verkleinert. Seit dieser Zeit wird auch die Bezeichnung Alte Süderelbe geführt.

Die Alte Süderelbe wurde nach der Sturmflut 1962 im Bereich des Mühlenberger Lochs und im Bereich der Süderelbe 1963 geschlossen und damit von der Tideelbe getrennt, seitdem hat es sich als Stillgewässer entwickelt. Über die Abdämmung der ehemaligen westlichen Mündung verläuft heute der Landesschutzdeich „Finkenwerder Vordeich“, die verlängerte Start- und Landebahn von Airbus sowie die Straße Neßdeich. Im Osten wird die Alte Süderelbe durch die Moorburger Landscheide, den Moorburger Alter Deich, den Moorburger Elbdeich, die A7 sowie die Vollhöfner Weiden begrenzt.

Die Alte Süderelbe erstreckt sich von West nach Ost auf einer Länge von ca. 5.700 m bei einer maximalen Breite von ca. 150 m.

2.1.2 Gewässersystem

Die Alte Süderelbe ist heute über drei Gewässer mit der Tideelbe verbunden und kann im Wesentlichen in zwei unterschiedlich geprägte Gebiete eingeteilt werden.

Der Stillgewässerteil der Alten Süderelbe (ASE) ist ausgeprägt als Flachwassersee und ausgerichtet in West-Ostrichtung von der Aue im Osten bis zur Airbus Start- und Landebahn im Westen. Hier zweigt das Verbindungsgewässer in Richtung Südwesten ab und schließt an das Neuenfelder Schleusenfleet an, welches wiederum an das Mühlenberger Loch und damit an die Tideelbe anschließt.

Etwa ab der Aue verläuft in südliche Richtung der Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe (FAS), ausgeprägt als Altarmstruktur mit vergleichsweise kleinen Querschnitten. Südlich der Graft ist das Hohenwischer Schleusenfleet an den Fließgewässerabschnitt

angeschlossen. In dem Bereich zweigt der Ostarm der Alten Süderelbe vom Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe in östliche Richtung ab, der am Altenwerder Hauptdeich in den Kirchtalgraben mündet.

Die mittleren Strömungsgeschwindigkeiten im Stillgewässerteil der Alten Süderelbe, dem Fließgewässerabschnitt und im Ostarm der Alten Süderelbe liegen bei mittleren Abflussverhältnissen im Bereich kleiner 0,1 m/s. Lediglich in der Aue können höhere Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 0,3 m/s auftreten. Hier besteht über das Storchennestsiel eine direkte Verbindung zum Finkenwerder Vorhafen und damit zur Elbe.

Die Wasserstandshaltung in der Alten Süderelbe wird über automatisch gesteuerte Schütztafeln am Auslass Storchennestsiel geregelt. Gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 28.10.2004 „Wasserwirtschaftliche Neuordnung der Alten Süderelbe“ wird in der Alten Süderelbe seit dem 01.03.2019 ein betrieblicher Wasserstand von +0,30 mNHN gehalten [27].

Über das Storchennestsiel erfolgt die Entwässerung der Einzugsgebiete der Moorburger Landscheide und der Moorwettern, im Bedarfsfall aber auch die Zuwässerung zur Alten Süderelbe. Darüber hinaus besteht seit dem Frühjahr 2020 über das neu geschaffene Verbindungsgewässer eine weitere Anbindung an die Tideelbe über das Neuenfelder Schleusenfleet und von dort zum Schöpfwerk Neuenfelde.

Im Bestand weist die Aue im Bereich des heutigen Storchennestsiels maximale Sohliefen zwischen -2,1 mNHN und -2,93 mNHN auf, die Sohlbreite schwankt um 10 m. Von der Aue kommend in Richtung Westen bis ca. zum Ostrand des NSG Westerweiden nehmen die Sohliefen von etwa -1 mNHN auf etwa -2 mNHN zu. Die Sohlbreiten variieren zwischen 20 m bis 40 m, wobei eine genaue Bestimmung bedingt durch relativ breite Gewässerprofile und geringe Böschungsneigungen schwierig ist.

In westliche Richtung bis etwa zur Einmündung des Viersielener Schleusenfleets betragen die maximalen Sohliefen etwa -2,4 mNHN. Westlich hiervon gibt es größere lokale Schwankungen in den maximalen Sohliefen. Neben flacheren Bereichen (Sohliefen - 1,7 mNHN) kommen Bereiche mit Sohliefen bis -3,1 mNHN vor. Direkt östlich der Airbus Start- und Landebahn sind die Sohliefen mit ca. -0,20 mNHN wesentlich geringer. Die Sohlbreiten in dem Bereich belaufen sich auf bis zu 120 m.

Südlich der Aue schließt sich der Fließgewässerabschnitt (FAS) der Alten Süderelbe an. Die Sohlbreiten in dem Bereich belaufen sich auf etwa 10 m, die Sohliefen liegt bei -2,0 mNHN. Lokal variieren die Sohliefen und Sohlbreiten.

Im Ostarm der Alten Süderelbe nehmen die maximalen Sohliefen von West nach Ost tendenziell ab. Im Bereich der Graff liegt die Sohle bei -0,7 mNHN, im Bereich der Abdämmung Pagensand beträgt die Sohliefen -0,4 mNHN, wobei auch tiefere und flachere Bereiche vorkommen. Die Sohlbreiten schwanken in der Regel um 5 m.

2.1.3 Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet der Alten Süderelbe umfasst eine Fläche von knapp 90 km². Es grenzt im Norden an den Landscheideweg in Finkenwerder sowie an die Start- und Landebahn auf dem Betriebsgelände von Airbus. Im Osten wird es durch die Moorburger Landscheide, den Moorburger Alter Deich, den Moorburger Elbdeich, die A7 sowie die Vollhöfner Weiden begrenzt. In südliche Richtung erstreckt sich das Einzugsgebiet in den Bereich der Geest über die Neuenfelder und Fischbecker Heide und die Schwarzen Berge bis zu den Gemeinden Ehestorf und Daerstorf in Niedersachsen. Im Westen umschließt es die Gemeinde Neu Wulmstorf in Niedersachsen und wird durch den Verlauf der Wulmstorfer Straße, den Nincooper Deich, den Marschkamper Deich, den Neuenfelder Fährdeich und den Neuen Fährweg abgegrenzt.

Etwa zwei Drittel des Einzugsgebietes der Alten Süderelbe liegen auf Hamburger Stadtgebiet, ein Drittel gehört zu Niedersachsen [27].

2.2 Betrachtungsraum der Machbarkeitsstudie

2.2.1 Herleitung

In Anlehnung an bisherigen Studien zur Anbindung der Alten Süderelbe an die Tideelbe wurde der Betrachtungsraum der Machbarkeitsstudie bereits im Rahmen der ReGe/BWS-Studie [6] im Wesentlichen festgelegt. Auf Basis weiterführender Betrachtungen wurde dieser Betrachtungsraum lokal im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie erweitert (z.B. im Bereich Mühlenberger Loch) (s. Anlage 2.1). Er hat eine Größe von ca. 1070 ha und ist für alle Anbindungsvarianten identisch.

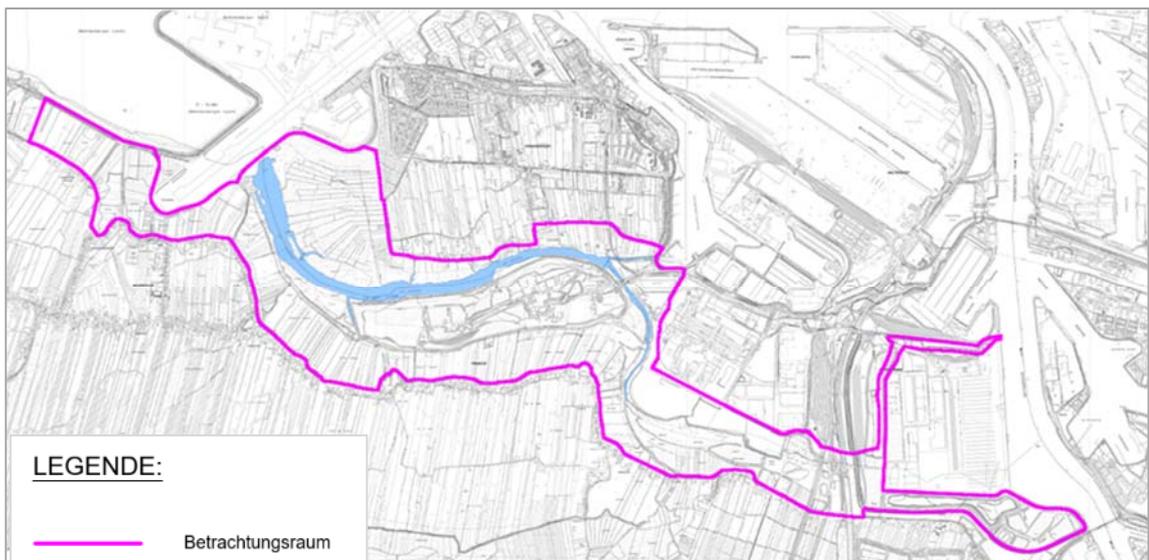


Abb. 2-1: Betrachtungsraum Tideanschluss Alte Süderelbe

Der Betrachtungsraum wird südlich durch die Straßen/ Deichlinien Neuer Fährweg, Neuer Fährdeich, Hasselwerder Straße, Vierzigstücken, Hohenwischer Straße und Moorburger Elbdeich begrenzt.

Nördlich verläuft der Betrachtungsraum entlang der Straßen Finkenwerder Westerdeich, Finkenwerder Süderdeich, Osterfelddeich und Aue Hauptdeich. Begrenzt wird der Betrachtungsraum im Westen durch die Airbus Start- und Landebahn. Im Osten reicht der Betrachtungsraum bis zum Containerterminal Altenwerder und bis an die geplante Hafefläche Altenwerder West heran. Im Bereich des Erdwalls Altenwerder wird der Betrachtungsraum südlich durch die Hauptdeichlinie begrenzt.

2.2.2 Bestandsbauwerke, Projekte und Planungen im Betrachtungsraum

Die Bestandsbauwerke, Projekte und Planungen im Betrachtungsraum stellen besondere Untersuchungspunkte der Machbarkeitsstudie dar und wurden bei der Planung der Anbindungsvarianten berücksichtigt.

Die Darstellung des Bestandes mit seinen diversen Schöpfwerken, Sielen, externen Planungen sowie möglichen Beeinflussungen bzw. Auswirkungen durch die Planung der Anbindungsvarianten sowie erforderliche Anpassungsmaßnahmen sind detailliert in Anlage 2.1, Plan 1.10 und [1] beschrieben.

2.2.3 Topographie

Die Geländehöhen im Betrachtungsraum liegen größtenteils im Bereich zwischen +1,0 mNHN und +3,0 mNHN (vgl. Anlage 3.1). Geländehöhen größer +3,0 mNHN finden sich im nördlichen Teil des Naturschutzgebietes Westerweiden, der Deponie Francop, dem Altspülfeld südlich der Aue, zwischen den Gleisen der Hafenbahn und der A7 sowie östlich der A7 im Bereich des Erdwalls Altenwerder.

Zwischen der Metha-Brücke und der Graft sowie östlich der Graft liegen die Geländehöhen im ursprünglichen Gewässerbett der Alten Süderelbe unterhalb von +1,0 mNHN.

2.2.4 Entwässerung

Das Schöpfwerk Moorburg entwässert den Parallelgraben, der in Süd-Nord Richtung parallel zur A7 verläuft, in das System Altenwerder. An den Parallelgraben sind die Oberste Untenburger Wetterung, die Unterste Untenburger Wetterung und der Auto-bahnseitengraben der A7 direkt angeschlossen.

Das Schöpfwerk Moorburg-West besitzt im Bestand nur eine untergeordnete Funktion.

Die Abflüsse von den Geestflächen und dem Moorgürtel werden von der Moorwetterern (von Westen) und der Moorburger Landscheide (von Osten) aufgenommen und über das Schöpfwerk Hohenwisch in das Hohenwischer Schleusenfleet entwässert. Von dort

gelangt das Wasser über den Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe in die Aue und am Storchennestsiehl in die Tideelbe oder in den Stillgewässerteil der Alten Süderelbe. In den Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe münden weiterhin die Abflüsse aus dem direkten Einzugsgebiet sowie von den Flächen der TRIMET Aluminiumwerke ein.

Die gepolderten Marschflächen in den Gebieten der Schleusenverbände Francop und Viersielen sind nach Norden über die Siele und Schöpfwerke Viersielen und Francop mit der Alten Süderelbe verbunden. Die Entwässerung dieser Flächen erfolgt jedoch, insbesondere in Zeiten der Frostschtzberegnung, vorrangig in Richtung Süden über die Dränung und die Polderschöpfwerke in die Moorwettern bzw. zukünftig in Teilen auch in die im Rahmen der A26 West herzustellenden Nordwettern.

Das im Norden und Süden an die Alte Süderelbe angrenzende Einzugsgebiet innerhalb des ehemaligen Außendeiches der Alten Süderelbe (u.a. Flächen des Airbus-Betriebsgeländes, der Naturschutzgebiete Westerweiden und Mühlensand sowie die Flächen der Sommerdeichverbände Vierzigstücken und Francop) entwässert ganzjährig direkt in die Alte Süderelbe.

Nach Norden ist die Alte Süderelbe über sechs Deichsiele (drei davon mit Schöpfwerken) mit dem Be- und Entwässerungsverband Finkenwerder Süd verbunden. Die Entwässerung der dortigen Flächen erfolgt in die Elbe und nur bei Bedarf in die Alte Süderelbe. Die Wasserversorgung zur Beregnung/Bewässerung erfolgt hingegen über drei Schöpfwerke aus der Alten Süderelbe.

Die Entwässerung der Schleusenverbände Neuenfelde und Neuenfelder Außendeich erfolgt für das Gebiet nördlich der Nincoper Straße durch das Deichsiegel bei Hasselwerder in das Neuenfelder Schleusenfleet und dann weiter über das Deichsiegel und Schöpfwerk Neuenfelde in das Mühlenberger Loch mit Anschluss an die Tideelbe. Das Neuenfelder Schleusenfleet und die Flächen des Sommerdeichverbandes Rosengarten sind über das neugeschaffene Verbindungsgewässer, das als Refugialgewässer ausgebaut wurde, mit der Alten Süderelbe verbunden [16].

2.2.5 Bewässerung/ Frostschtzberegnung

Der intensive Obstanbau in den Schleusenverbandsgebieten erfordert eine gesicherte Bewässerung. Neben der Bewässerung der Obstbäume in trockenen Perioden hat insbesondere die Frostschtzberegnung eine große Bedeutung zur Vermeidung wirtschaftlicher Schäden durch Frost während der Obstbaublüte.

Beregnungsanlagen sind vor allem in den gepolderten Bereichen der Verbände Hohenwisch, Francop, Viersielen und Neuenfelde sowie in den Sommerdeichverbänden Rosengarten, Vierzigstücken und Francop installiert. Weitere Beregnungsflächen befinden sich in den Gebieten des Be- und Entwässerungsverbandes Finkenwerder Süd.

Das für die Bewässerung und Frostschutzberegnung erforderliche Wasser wird überwiegend in Frostschutzberegnungsteichen vorgehalten und von dort über Pumpen den Beregnungsanlagen zugeführt. Die Versorgung der Beregnungsteiche in den Verbandsgebieten erfolgt überwiegend aus der Alten Süderelbe über eine direkte Entnahme mit Pumpen oder über die Zuleitung von Wasser im Freigefälle durch die Deichsiele Vier-sielen und Francop über ein verzweigtes System von Wettern, Freeren, Wassergängen und Gräben. Die Alte Süderelbe steht über das Deichsiel Storchennest im Austausch mit der Tideelbe. Dadurch ist eine Zuwässerung in die Alte Süderelbe bei gegebenen Wasserstandsdifferenzen möglich.

Die Schleusenverbände Neuenfelde und Neuenfelder Außendeich werden seit dem Frühjahr 2020 über das Verbindungsgewässer mit Wasser aus der Alten Süderelbe zur Bewässerung und Frostschutzberegnung versorgt. Die Leistungsfähigkeit über das Deichsiel Neuenfelde ist aufgrund stetiger Auflandungen im Außenbereich im Mühlenger Loch und Sedimenteintrag in das Neuenfelder Schleusenfleet zunehmend herabgesetzt [24].

2.2.6 Grundwasser

Der Lauf der Alten Süderelbe liegt vollständig im Bereich der Elbmarsch, deren niedrige und reliefarme Flächen den Verlauf des Urstromtals der Elbe markieren. Das Urstromtal stellt eine kaltzeitliche, rinnenförmige Erosionsform dar, die maßgeblich im Zuge der jüngsten Kaltzeit (Weichsel-Kaltzeit) durch Schmelzwasserströme mit sandig-kiesigen Sedimenten gefüllt wurde.

Die sandig-kiesige Füllung des Elbeurstromtals baut einen weiträumigen und homogenen Grundwasserleiter (1. Hauptgrundwasserleiter bzw. 1. HGWL) auf, der eine mittlere Mächtigkeit von etwa 20 Metern aufweist. Die Körnung der Sedimente verfeinert sich aufgrund der über den Ablagerungszeitraum nachlassenden Wassermengen und Strömungsgeschwindigkeiten in der Vertikalen tendenziell von der Basis in Richtung Oberfläche.

Der 1. HGWL wird größtenteils durch geringdurchlässige natürliche Weichschichten (Klei und Torf) überlagert. Die Weichschichten besitzen im Bereich der Alten Süderelbe eine Mächtigkeit von ca. 5 Metern. Die Druckpotenziale des Grundwassers liegen nahe der Geländeoberfläche, so dass der Grundwasserleiter gespannt ist. Im Bereich der Alten Süderelbe liegen die Grundwasserpotenziale bei ca. $\pm 0,0$ mNHN. Der Schwankungsbereich der Grundwasserpotenziale ist mit ca. 0,5 m gering.

Im Planungsraum ist die Grundwasserströmung nach Südsüdwest gerichtet (vgl. [3]). Die Strömungsrichtung resultiert aus der Grundwasseraussickerung durch die Wasserhaltung in der Marsch und die Grundwasserentnahme aus den südlich liegenden Flachbrunnen des Wasserwerks Süderelbmarsch. Die maßgebliche Neubildung des Grundwassers erfolgt durch den Zustrom aus der hydraulisch an den 1. HGWL angebundenen Elbe.

Durch die natürlichen Weichschichten sind das Oberflächen- und das Grundwasser des 1. HGWL weitgehend hydraulisch getrennt. Aufgrund der Wasserhaltung in der Marsch werden die Oberflächen- und Bodenwasserstände weiträumig abgesenkt. Dadurch stellt sich ein nach oben gerichteter Strömungsgradient ein, der zu einer flächigen Aussickerung von Grundwasser führt. Aufgrund der geringen Durchlässigkeiten der Weichschichten sind die Sickerraten jedoch sehr gering.

Im Bereich von Fehlstellen der Weichschichten bestehen lokal direkte hydraulische Verbindungen (vgl. [3]). Darüber hinaus sind in die Weichschichten in Teilbereichen sandige Zwischenschichten eingeschaltet. Wenn ein Oberflächengewässer in die Klei- und Torfablagerungen einschneidet, kann sein Wasserstand als Druckpotenzial ggf. über die sandigen Zwischenschichten weit in den Weichschichtenkörper hineinwirken.

2.2.7 Eigentumsverhältnisse

Die Eigentumsverhältnisse im Betrachtungsraum können der Abb. 2-2 bzw. der Anlage 2.2 entnommen werden. Die dargestellten Eigentumsverhältnisse basieren auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlage zur Verfügung stehenden Daten im Geoportal der Stadt Hamburg.

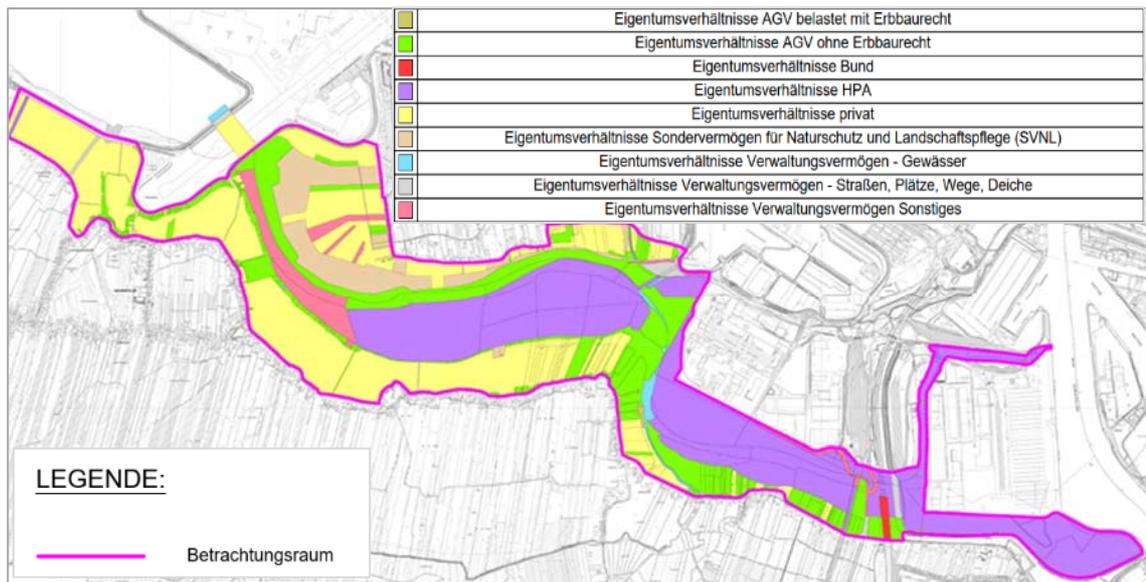


Abb. 2-2: Eigentumsverhältnisse im Betrachtungsraum

Neben den Flächen der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH-Flächen) umfasst der Betrachtungsraum Bundesflächen (z.B. im Bereich Mühlenberger Loch und der Bundesautobahn A7) und private Flächen.

Die Flächen des Verbindungsgewässers sind derzeit im Wesentlichen städtische Flächen (Vgl. Geoportal). Nach Fertigstellung und Abnahme werden die Gewässerflächen voraussichtlich dem Hauptentwässerungsverband 3. Meile (HEV) zugeordnet. Wann der Eigentumsübergang tatsächlich stattfindet, ist zum Zeitpunkt des Verfassens der vorliegenden Studie nicht bekannt.

2.2.8 Flächennutzung

Die grobe Aufteilung der Flächennutzung im Großraum der Alten Süderelbe kann der Abb. 2-3 entnommen werden. Neben den Flächen für die Landwirtschaft (gelb) (vorwiegend Obstanbauflächen) und den Bauflächen mit Dorf- oder Wohngebietscharakter (gelb/rot), setzt sich der Betrachtungsraum aus Wasserflächen (blau), gewerblichen Bauflächen (grau), Verkehrsstraßen/-flächen (weiß) und Autobahnen (dunkel gelb), Flächen für Bahnanlagen (lila) und Hafentflächen (dunkelblau) zusammen.

Eine detaillierte Darstellung der jeweiligen Nutzungen ist in [2] aufgeführt.

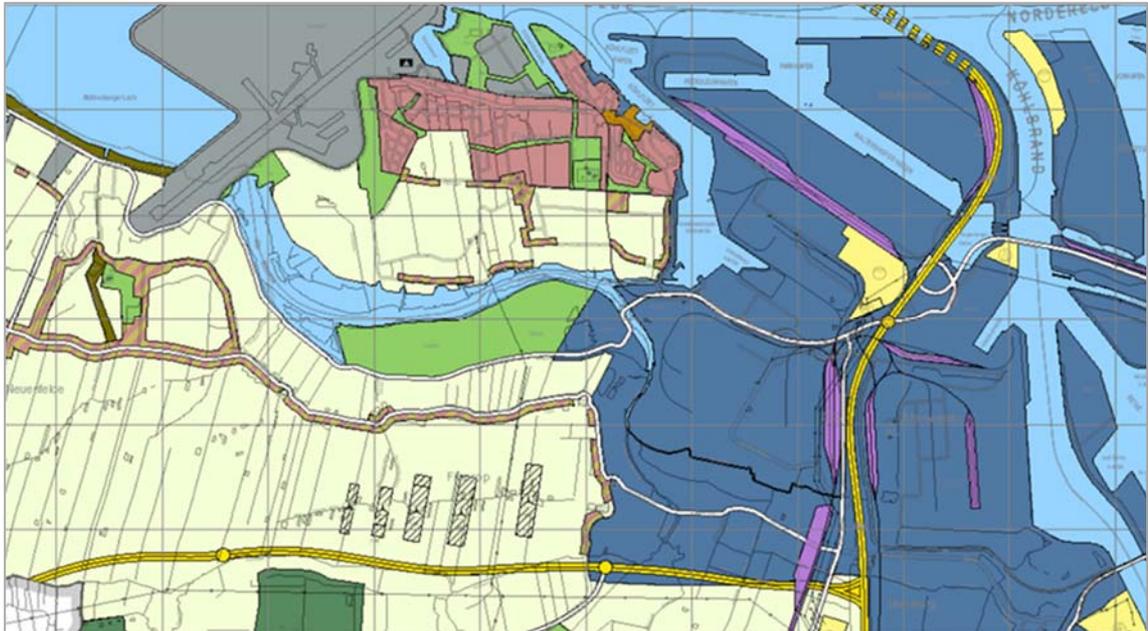


Abb. 2-3: Flächennutzungsplan Hamburg (Ausschnitt) (Quelle: <https://geoportal-hamburg.de/geoportal/geo-online/>; 04.11.2019)

2.3 Potenzieller Überflutungsraum

Nachfolgend wird der potenzielle Überflutungsraum der Anbindungsvarianten in Abhängigkeit von den heutigen Raumnutzungen und Eigentumsverhältnissen sowie den zukünftigen Projekten eingegrenzt.

Der potenzielle Überflutungsraum spiegelt jene Fläche des Betrachtungsraums wider, welche im Rahmen eines Tideanschlusses überflutet werden darf. Er wird über alle Anbindungsvarianten zusammengefasst dargestellt.

2.3.1 Randbedingungen

Die räumliche Eingrenzung des potenziellen Überflutungsraums wurde auf Grundlage der Flächenverfügbarkeiten und Eigentumsverhältnissen nach folgenden Kriterien festgelegt:

- FHH-Flächen sind grundsätzlich in die potenziellen Überflutungsflächen mit einbezogen worden. Bestehende Pachtverträge, Wegerechte und Angaben zu Dienstbarkeiten wurden im Rahmen der vorliegenden Studie nicht gesondert betrachtet, sind jedoch in weiterführenden Planungen zu bewerten.
- Die Einbeziehung von Privatflächen in potenzielle Überflutungsflächen war möglichst zu vermeiden, Ausnahmen waren jedoch möglich. Wenn die Überflutung einzelner Privatflächen ausnahmsweise erforderlich war, wurde dies im Rahmen des Variantenvergleichs entsprechend bewertet.
- Im Bereich des Erdwalls Altenwerder wurde die Hauptdeichlinie als Grenze der Überflutungsfläche angesetzt.

2.3.2 Abgrenzung des potenziellen Überflutungsraums

Der potenzielle Überflutungsraum wurde aufgrund der vorhandenen Flächenverfügbarkeiten und Eigentumsverhältnissen unter Berücksichtigung der o.g. Randbedingungen sowie unter Berücksichtigung von Bestandsbauwerken, Projekten und Planungen im Untersuchungsgebiet wie in folgender Abbildung (bzw. Anlage 2.2, [1]) dargestellt abgegrenzt. Der potenzielle Überflutungsraum ist für alle Anbindungsvarianten identisch.

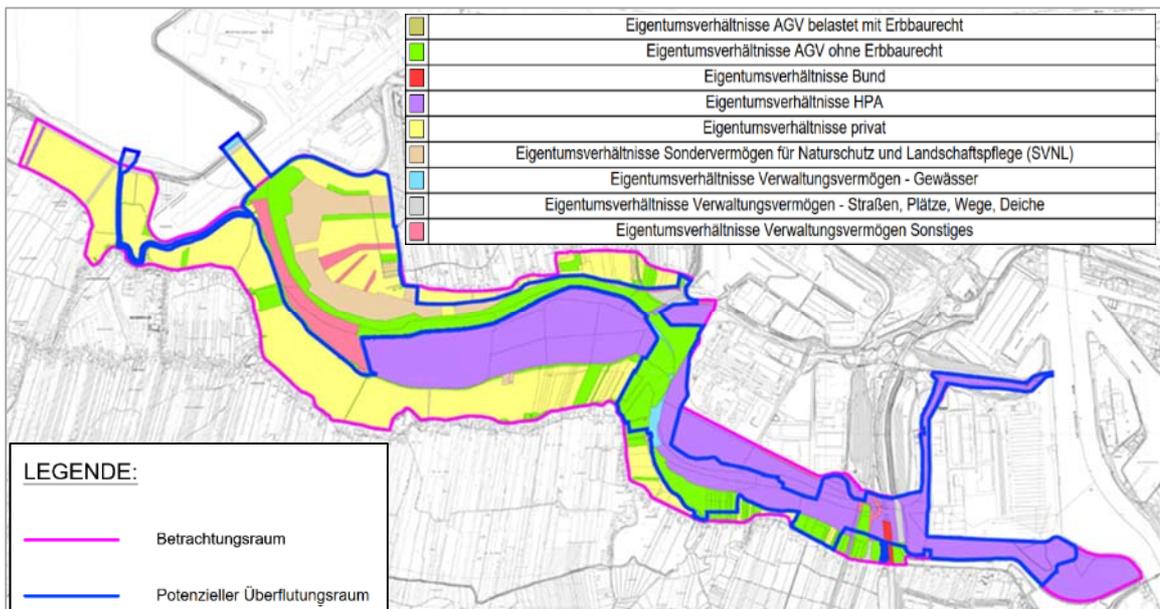


Abb. 2-4: Abgrenzung des potenziellen Überflutungsraumes (blaue Linie)

Die privaten Flächen im Betrachtungsraum weisen vorwiegend landwirtschaftliche Nutzung oder Wohnbebauung mit z.T. denkmalgeschützten Gebäuden auf. Den o.g. Randbedingungen folgend wurden Privatflächen grundsätzlich aus dem potenziellen Überflutungsraum ausgeschlossen.

Nur in Einzelfällen wurden Privatflächen in der Studie mit einbezogen, um einen den wasserwirtschaftlichen Anforderungen dienenden Grenzverlauf zu ziehen. Die Verfügbarkeit dieser Privatflächen wäre in weiteren Planungsschritten mit den jeweiligen Eigentümern als wesentliche Planungsgrundlage abzustimmen. Eine Beschränkung der Überflutungsflächen nur auf den öffentlichen Grund, war den Projektzielen nicht zuträglich.

Die detaillierte Herleitung zur Ermittlung des potenziellen Überflutungsbereiches ist in [1] dargestellt.

2.3.3 Teilgebiete im potenziellen Überflutungsraum

Der potenzielle Überflutungsraum wurde für die Bestandsbeschreibung und die Wirkungsanalyse in drei Hauptabschnitte der Süderelbe (I, II, III) und die Anschlussflächen an die Tideelbe (IVa/b) unterteilt. Die Abgrenzung der Teilgebiete zeigt Abb. 2-5.

Teilgebiet I	Stillgewässer Alte Süderelbe (Westteil) mit den NSG Westerweiden und Finkenwerder Süderelbe und mit nördlicher Randzone (ca. 200 ha)
Teilgebiet II	Alte Süderelbe (zentraler Teil) mit Nord- und Südufer und Gewässer Aue zum Sperrwerk Storchennest (ca. 55 ha)
Teilgebiet III	Fließgewässer Alte Süderelbe mit angrenzenden Landschaftsräumen von Metha-Brücke bis Bahntrasse (ca. 130 ha)
Teilgebiet IVa	Nordwest-Anschluss über Verbindungsgewässer / Neuenfelder Schleusenfleet (ca. 7 ha)
Teilgebiet IVb	Südost-Anschluss an die Süderelbe über Drewesiel, Bullerrinne inkl. Spülfeld am Moorburger Elbdeich (ca. 77 ha)

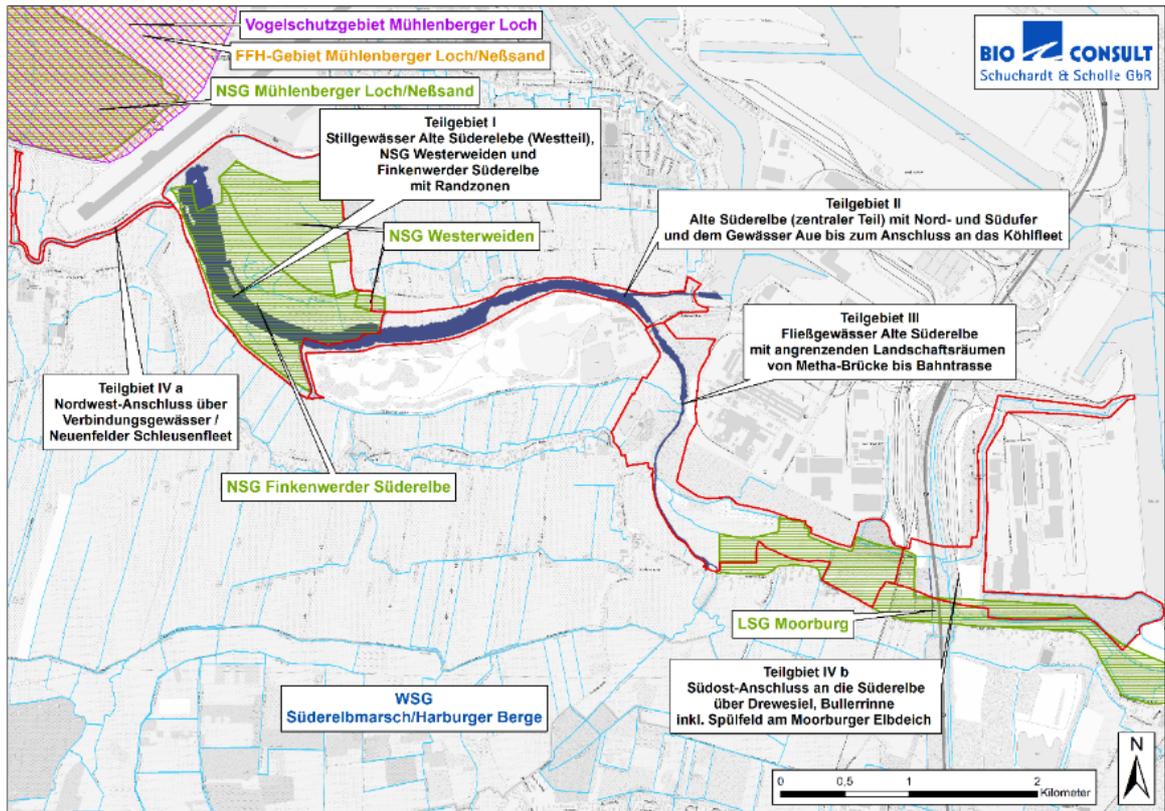


Abb. 2-5: Lage und Abgrenzung des potenziellen Überflutungsraumes „Umring Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe“ (rote Linie) mit Schutzgebietskulisse (Schraffuren), Einteilung in Teilgebiete

2.4 Nutzungen im potenziellen Überflutungsraum

Auf der Grundlage der Biotoptypenkartierung der BUE von 2018 (s. Kap. Ökologische Aspekte) und vorliegender Geodaten sind die Nutzungen im potenziellen Überflutungsraum und seiner Umgebung kategorisiert und abgegrenzt worden (s. Karte 1 [2] sowie Abb. 2-6). Dabei sind folgende Nutzungen zu unterscheiden:

- Industrie-/Gewerbenutzung
- Wohnnutzung
- Verkehrsnutzung
- Landwirtschaftliche Nutzung (Acker, Grünland, Obstanbau/Gartenanbau)
- Gartennutzung
- Erholungsnutzung
- Angelnutzung.

Zusätzlich wurden Angaben zu Schutzgebieten etc. aufgenommen (Naturschutz, Wasserschutzgebiete).

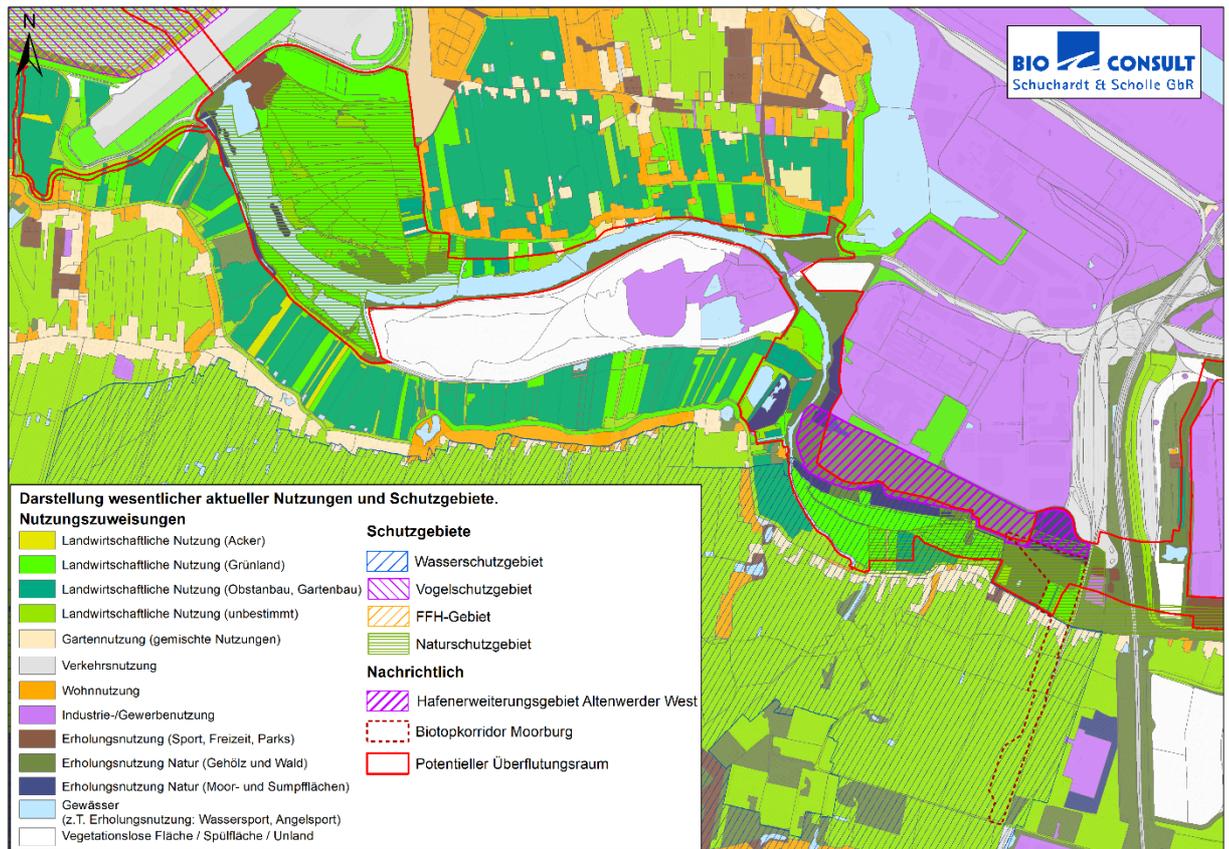


Abb. 2-6: Darstellung wesentlicher aktueller Nutzungen / Schutzgebiete (vgl. Anlage 4.3)

- Industrie-/Gewerbenutzung**
Im potenziellen Überflutungsraum liegen ein Gewerbegebiet an der Metha-Brücke (rd. 1,30 ha) und ein weiteres zwischen Waltershofer Straße, Moorburger Elbdeich und Autobahn (rd. 1,13 ha).
- Wohnnutzung**
Die Abgrenzung des potenziellen Überflutungsraums zur möglichen Umsetzung eines Tideanschlusses wurde hinsichtlich möglicher Wohnbebauung optimiert.
- Verkehrsnutzung**
Die Berücksichtigung infrastruktureller Einrichtungen (Straßen/Autobahn, Brücken, Airbus-Landebahn etc.) ist bei den Überlegungen zur Anbindung der Alten Süderelbe eine maßgebliche Randbedingung. Rund 12 ha der Fläche unterliegen derzeit der Verkehrsnutzung.
- Landwirtschaftliche Nutzung**
Insgesamt liegen im potenziellen Überflutungsraum rd. 267 ha landwirtschaftlich unterschiedlich intensiv genutzter Fläche. Den größten Anteil daran nimmt das Grünland mit rd. 215 ha ein. Die größten zusammenhängenden Flächen liegen

im Teilgebiet I in den NSG Westerweiden und Finkenwerder Süderelbe sowie im Bereich zwischen dem Zufluss des Hakengrabens und „Zur Graff“.

Ackerflächen gibt es nur wenige (rd. 2,18 ha) und ausschließlich im Teilgebiet III. Nur wenige für den Obstanbau genutzte Flächen liegen im potenziellen Überflutungsraum (insg. rd. 12,1 ha). Die größte zusammenhängende Fläche mit rd. 2,9 ha liegt im Bereich zwischen Hakengraben und „Zur Graff“. Im Bereich Finkenwerder Westerdeich und Süderdeich sind weitere Obstanbauflächen (zusammen etwa 4,6 ha) sowie am Moorburger Elbdeich (ca. 2 ha). Eine als wertvoll eingestufte Birnenbaumallee (rd. 1 ha) befindet sich ebenfalls zwischen „Zur Graff“ und dem Hakengraben.

- Gartennutzung

Im potenziellen Überflutungsraum befinden sich einige kleinteilige Flächen mit Gartennutzung (insgesamt 8,9 ha). Unter anderem am Finkenwerder Westerdeich ein Gemüsegarten (rd. 0,34 ha) und drei Gartenflächen im Bereich Finkenwerder Süderdeich (rd. 0,8 ha). An der Aue und am Neßdeich sind Kleingartenanlagen insgesamt mit rd. 1,6 ha Fläche betroffen.

- Erholungsnutzung

Im Großteil des potenziellen Überflutungsraums findet eine landschaftsgebundene Erholung insbesondere durch die ortsansässige Bevölkerung statt. Zu nennen sind hierbei v.a. die Gartennutzung in den an die Alte Süderelbe grenzenden Privatgrundstücken im Bereich Finkenwerder (s.o.), das Paddeln/Rudern auf der Alten Süderelbe und die Nutzung des Wegenetzes im Bereich Westerweiden und auf den Finkenwerder Deichen.

Es befinden sich einige Stege, Anleger etc. zum größten Teil privater Nutzer direkt am Gewässer.

- Angelnutzung

Die Haupt- und Nebengewässer der Alten Süderelbe (angeschlossene Grabensysteme) wurden nach dem Hamburgischen Fischereigesetz weitgehend als Fischereischon- und -sperrgebiet ausgewiesen. In Teilen des potenziellen Überflutungsraums ist die Fischerei jedoch erlaubt, vgl. Abb. 2.7. Es wird Sportfischerei v.a. auf Karpfen, Schleie, Hecht, Zander, Barsch, Aal und „Weißfisch“ betrieben.

- Trinkwassergewinnung

Die Abgrenzung des Gebietes „Nutzung zur Trinkwassergewinnung“ ist über das Wasserschutzgebiet „Süderelbmarsch/Harburger Berge“ (Schutzzone III) definiert. Etwa 46 ha dieses Wasserschutzgebietes liegen im Teilgebiet III des potenziellen Überflutungsraums.



Abb. 2-7: Erlaubte Fischereiausübung an der Alten Süderelbe; Quelle: Angelsportverband Hamburg e.V.

2.5 Ökologische Bestandssituation im potenziellen Überflutungsraum

2.5.1 Wasser- und Sedimentqualität

Die **Wasserqualität** ist durch Einträge v.a. aus dem Obstbau beeinträchtigt; der Seeteil der Alten Süderelbe im Westen ist als polytroph eingeordnet; bodennah kommt es zu ausgeprägten Sauerstoffdefiziten. Nach WRRL-Maßstäben wurden sowohl das ökologische Potenzial als auch der chemische Zustand in diesem Wasserkörper zuletzt mit „schlecht“ bewertet. Im Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe im Osten ist das ökologische Potenzial „mäßig“ und der chemische Zustand „schlecht“.

Die Belastung der Alten Süderelbe (See und Fluss) mit Schadstoffen resultiert vorrangig aus der intensiven landwirtschaftlichen und gärtnerischen Nutzung im Einzugsgebiet. Über das Entwässerungssystem aus Gräben und Fleeten gelangen neben überschüssigen Nährstoffen auch signifikante Mengen an Pflanzenschutzmitteln bzw. deren Rückstände oder Metaboliten in die Alte Süderelbe. Neben dem Eintrag aus der Landwirtschaft und anderen terrestrischen Quellen können Schadstoffe und Schwermetalle auch aus den belasteten Sedimenten in der Alten Süderelbe remobilisieren.

Die in der Alten Süderelbe liegenden **Sedimente** setzen sich aus eldebürtigen Sedimenten von vor 1962, spülfeldbürtigen Sedimenten aus der Zeit von 1970 bis 1987 sowie aus autochthonen Sedimenten zusammen, die nach 1962 akkumulierten. Die Sedimente sind, in unterschiedlichem Ausmaß, deutlich schadstoffbelastet und weisen einen hohen Phosphorgehalt auf.

2.5.2 Bodenschutz

In Teilbereichen des potenziellen Überflutungsraums sind die Böden aufgrund der hohen Ausprägung ihrer Archiv- und Lebensraumfunktionen als schutzwürdig klassifiziert. In den NSG Westerweiden und Finkenwerder Süderelbe befinden sich ausgewiesene Flächen „Schutzwürdiger Böden Archiv Naturgeschichte“; im Bereich Rosengarten stehen „Schutzwürdige Böden der Kulturgeschichte“ an.

2.5.3 Biotoptypen und Vegetation

Die Übersicht über die Biotoptypen im Bestand ist in Anlage 4.1 dargestellt. Deren Bewertung und die FFH-Lebensraumtypen sind in Abb. 2-8 dargestellt, die Detailkarten sind in Anlage 4.2 sowie [3] enthalten.

Grünland ist auch 2019 mit einem Anteil von ca. 33,5 % der dominierende Biotoptyp des rd. 467,53 ha großen potenziellen Überflutungsraumes. Davon stellen mesophiles Grünland (GM) mit rund 17,5 % und artenarmes Grünland (GI) mit rund 15 % die größten Flächenanteile. Rd. 1 % der Fläche ist dem Grünlandbiotoptyp „Seggen-, binsen- und/oder hochstaudenreiche Nasswiese nährstoffreicher Standorte“ (GNR) zugewiesen, welcher als wertvoll bis besonders wertvoll (Stufe 6-7) eingestuft wird.

Im Nordwesten des potenziellen Überflutungsraumes (TG I) liegen nordöstlich der Alten Süderelbe die großen zusammenhängenden, meist beweideten Grünlandflächen der NSG Westerweiden und Finkenwerder Süderelbe. Besonders auf sandigen Kuppen (Nordteil) sind in den Westerweiden vergleichsweise artenreiche, z.T. magere mesophile Grünlandflächen zu finden.

Stehende Gewässer (Wasserfläche) stellen mit rd. 80 ha etwa 17 % der Fläche des potenziellen Überflutungsraumes. Die Alte Süderelbe wurde 2019 zum größten Teil (rd. 66,35 ha) als „Altwasser, naturnah“ kartiert. Der Abschnitt „Aue“ bis zum Storchennestsziel wurde als „Fluss-Altarm“ (FFT) eingestuft. Der Wasserkörper ist meist völlig frei von limnischen Makrophyten. Der Gewässerteil „Altwasser, naturnah“ wird als Biotop aufgrund der naturnahen Struktur, seiner Biotopverbundbedeutung und relativ geringen Belastung als „besonders wertvoll“ eingestuft, der Abschnitt Aue als „wertvoll“ und ist insgesamt als § 30-Biotop registriert; dies weicht von der Bewertung nach Wasserqualität ab.

Als weitere Stillgewässer ist neben wenigen temporären Weidetümpeln und zwei „Naturschutzteichen“ mit vitaler Krebscherenpopulation (FFH-LRT 3150) im NSG Westerweiden vor allem der Gewässerkomplex der „Lippschen Kuhlen“ hervorzuheben.

Gewässerufer (Röhrichte, Wälder und Gebüsche): Im Uferbereich des nordwestlichen Abschnitts der Alten Süderelbe bis zur Metha-Brücke finden sich nur stellenweise und meist nur schmale Röhrichte (meist Schilf-Röhricht - NRS), feuchte Ufer- und Hochstaudenfluren (NUZ, NH) und verschiedenartige Ufergehölze. Zu einem großen Teil grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen wie beweidetes Grünland und Obstbauflächen unmittelbar an das Gewässer an. Auch im Bereich des Naturschutzgebietes sind die

Uferstreifen überwiegend schmal. Lokal sind sie der typische Lebensraum typischer Stromtalpflanzen wie dem in Hamburg vom Aussterben bedrohten Wilden Reis und dem gefährdeten Fluss-Greiskraut und sind dementsprechend hoch bewertet.

Am nördlichen Ufer, im Bereich des NSG Finkenwerder Süderelbe (im Bereich „Auf dem Fall“), liegt ein größerer Waldbestand, der als Weiden-Pionierwald eingestuft und als „besonders wertvoll“ kartiert wurde (der sog. „Schlickfallwald“).

Südlich der Metha-Brücke sind die Ufer der Alten Süderelbe in weiten Teilen mit unterschiedlich breiten Säumen von Röhricht (Schilfröhricht; Sonstiges Röhricht), Gebüsch (Weidengebüsch der Auen und Ufer) und Auwäldern (Weiden-Sumpfwald und sonstiger Weiden- Auwald) bestanden. Diese Weiden-Auwald-Bereiche stellen die naturschutzfachlich wertvollsten Biotoptypen im potenziellen Überflutungsraum dar und wurden mindestens als „besonders wertvoll“ (Biotopwert 7), auf der Westseite auch als „hochgradig wertvoll“ (Biotopwert 8) eingestuft.

Die **Bewertung der Biotoptypen** erfolgte durch die Bearbeiter bei der Biotopkartierung auf Grundlage der "Biotopbewertung für die Biotopkartierung Hamburg". Die Datengrundlagen liegen nur für die Teilgebiete I, II und III vor (insgesamt für rd. 370 ha, entspricht rd. 80% der gesamten Fläche des potenziellen Überflutungsraumes). Die Teilgebiete IVa/b sind jedoch v.a. landwirtschaftlich genutzt oder sind durch Hafennutzung geprägt, so dass sie weniger bedeutsame Biotope aufweisen.

Der Anteil der Flächen in den Teilgebieten I, II und III, die als „noch wertvoll – entwicklungsfähig“ (Biotopwert 5) bewertet werden, umfasst knapp 24%. Dies sind definitionsgemäß stark verarmte Biotope oder genutzte Flächen, die sich von intensiv genutzten Flächen durch eine etwas extensivere Nutzung und eine etwas bessere Artenausstattung abheben. „Verarmte“ und „stark verarmte“ Biotoptypen (Biotopwert 4 und 3) bedecken etwa 20 % der Fläche. Hierzu gehören vor allem artenarme und z.T. auch intensiver genutzte Grünlandbereiche sowie in kleinem Umfang Obstanbauflächen und Ruderalfluren.

Wertvolle bis besonders wertvolle Biotoptypen (Biotopwert 6-7) sind die Magerrasen, Auwälder, feuchte Staudensäume, teilweise die Röhrichte, wenige Grünlandausprägungen und naturnahe Gewässer. Der Anteil dieser Flächen beträgt rd. 55%. Einige Flächen mit Weiden-Auwald-Bestand (insgesamt rd. 2,5 ha, dies entspricht 0,5% der Gesamtfläche) gelten als hochgradig wertvolle Biotoptypen (Biotopwert 8).

Im potenziellen Überflutungsraum sind rund 30% der Biotoptypen gesetzlich geschützt (**nach § 30 BNatSchG besonders geschützte Biotope**), das sind rd. 144 ha. Den größten Anteil daran haben mit rd. 84 ha die Gewässer (davon rd. 68 ha sog. Altgewässer), gefolgt von Auwald-Strukturen (rd. 27 ha) und den Röhrichten (rd. 19 ha) sowie den feuchten Staudensäumen (rd. 5 ha).

Im potenziellen Überflutungsraum können einige Ausprägungen von Biotoptypen als **Lebensraumtypen (LRT) des Anhangs II der FFH-Richtlinie** abgegrenzt werden. Mehrere Stillgewässer im Gebiet wurden bei der Biotoptypenkartierung dem LRT 3150 Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions

zugeordnet. Das Grünland kann bei günstiger Ausprägung zu den Mageren Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (6510) gestellt werden.



Abb. 2-8: Verteilung Biotopwert im pot. Überflutungsraum (Detailkarten s. Anlage 4-2)

2.5.4 Makrozoobenthos

Die Wirbellosenzönose der Alten Süderelbe ist auf Grundlage der aktuelleren Untersuchungen insgesamt typisch für eu- bis polytrophe Flachgewässer mit einer ausgeprägten Faulschlammschicht, deren Sedimente zeitweilig anaerobe (sauerstofffreie) Bedingungen aufweisen.

Als weitere Beeinträchtigung wirken sich die aufgrund der Wasserentnahmen schwankenden Wasserstände nachteilig auf die aquatische Lebensgemeinschaft aus.

Es treten einige wenige charakteristische Arten des Makrozoobenthos auf; Arten aus den Gruppen der Muscheln, Köcherfliegen und andere typische sowie anspruchsvolle Wirbellosentaxa fehlen aber fast völlig. In den nur vereinzelt vorhandenen Bereichen mit einer höheren Wasserpflanzendichte tritt eine mäßig artenreiche Stillgewässerfauna mit einzelnen anspruchsvolleren Arten auf, während sich an weitgehend vegetationsfreien Stellen die Strukturdefizite in einer stark verarmten Besiedlung widerspiegeln.

2.5.5 Fischfauna

Neben typischen Arten stehender und langsam fließender Gewässer wie Flussbarsch, Brasseln, Rotaugen, Hecht, Zander und Schleie wurden in der Alten Süderelbe auch Wanderformen und strömungsliebende Arten nachgewiesen, die vorwiegend zur Fischzönose der Stromelbe zu rechnen sind, v.a. die Wanderform des Dreistacheligen Stichlings, Flunder, Stint und Rapfen. Neunaugen (Fluss- oder Meerneunauge) oder Salmoniden (Lachs, Meerforelle) wurden bisher nicht beobachtet.

Daneben traten auch typische Arten der Auengewässer auf, die heute v.a. in Marschengräben oder Kleingewässern geeignete Habitatstrukturen vorfinden. Zu solchen Arten gehören Moderlieschen, Rotfeder, Karausche, Schlammpeitzger und Steinbeißer. In der Roten Liste sind fünf Arten als potenziell bzw. gefährdet eingestuft: Quappe (Vorwarnstufe), Aal, Karausche, Schlammpeitzger und Wels (gefährdet). Mit Rapfen, Schlammpeitzger und Steinbeißer sind auch drei FFH-Arten (Anhang II) vertreten. Eine eingeschränkte Fischdurchgängigkeit vom Köhlfleet zur Alten Süderelbe über das Storchennebstiel ist seit 2007 realisiert.

2.5.6 Amphibien

Das im Gebiet vorgefundene Arteninventar besteht aus sieben naturraumtypischen Arten: Erdkröte, Grasfrosch, Moorfrosch, Teichfrosch, Seefrosch, Laubfrosch und Teichmolch. Aktuell nicht nachgewiesen, aber aus Kartierungen aus 2009-2017 bekannt, sind darüber hinaus Vorkommen des Kammmolches (prielartige Nebengewässer im NSG Finkenwerder Süderelbe, bes. im Kontext von Gehölzbeständen).

Reproduktionsschwerpunkte der Amphibien sind die naturnahen Uferabschnitten der Alten Süderelbe (inkl. Randgräben) mit Röhrichten und Auenwald, vielfältigen naturnahen Stillgewässern wie der Kiebitzblänke und den Lippschen Kühlen sowie im südlichen Moorgürtel mit grundwassernahen Nasswiesen, Feuchtbrachen und Feuchtwäldern.

Der Bereich entlang der Alten Süderelbe ist außer für den Moorfrosch als ein hamburgweit bedeutender Amphibienlebensraum anzusehen.

2.5.7 Avifauna

Wertgebende Brutvogelvorkommen im potenziellen Überflutungsraum: Das Grünland der NSG Westerweiden und Finkenwerder Süderelbe mit den Wiesen am Neßdeich (TG 1, 2 des Pflege- und Entwicklungsplans Biotopkorridor Alte Süderelbe – Moorgürtel [34]) hat nur noch eine untergeordnete Bedeutung für Wiesenlimikolen (Kiebitz), aber eine mittlere Bedeutung für Wiesensingvögel, die konstant, aber in relativ geringer Dichte vorkommen (Feldlerche, Wiesenpieper, Wiesenschafstelze; s.u.).

Sonstige kleinräumige Grünlandgebiete sind eher von untergeordneter Bedeutung, z.B. für strukturgebundene Arten wie Rohrammer oder Schwarzkehlchen). Das Grünland im

Bereich Mühlensand/Pagensand (TG III) ist aufgrund der Geländehöhe bzw. Trockenheit und intensiver Nutzung kein geeigneter Wiesenvogellebensraum mehr.

Eher unregelmäßig kommt noch der Wachtelkönig vor. 2018 wurde ein Revier im Bereich einer tief liegenden Feuchtbrache am Graben Alte Süderelbe (nördl. Pagensand) festgestellt. Feuchtbrachen werden in hoher Dichte vom überregional abnehmenden Feldschwirl besiedelt.

Von sehr hoher Bedeutung für Brutvögel sind die mit Röhricht und/oder Hochstaudenfluren und Einzelbüschen bestandenen Uferzonen an der Alten Süderelbe (bes. die Inseln), die Teiche am Mühlensand und die Lippschen Kühlen. Neben hohen Dichten der verbreiteten Röhrichtbrüter wie Teichrohrsänger, Sumpfrohrsänger oder Rohrammer wurden 2018 auch einige Seltenheiten wie Drosselrohrsänger, Knäkente, Krickente, Wasserralle und Rohrweihe festgestellt.

Im Bereich der strukturreichen Gewässer bzw. Uferzonen sind zudem die hohen Dichten von Schnatterente und Zwergtaucher (8 BP, im Bereich des PEP BMS nur in TG 1 und 4) hervorzuheben. An kleinen Steilufern brüten 4 der 6 Eisvogelpaare im Bereich des PEP BSM. Die genannten gefährdeten Brutvögel sind auf weitgehend konstante Wasserstände im Ufer- und Röhrichtbereich angewiesen. Besonders an kleineren und flachen Gewässern (z.B. Kiebitzblänke) haben sich die Brutbedingungen für Gewässer- und Uferbesiedler durch zunehmend dichteren Gehölzbewuchs sukzessive verschlechtert.

Der störungsarme Waldbestand am Nordufer der Alten Süderelbe (der sog. Schlickfallwald im NSG Finkenwerder Süderelbe im Bereich „Auf dem Fall“) ist als regelmäßiger Brutplatz des Seeadlers bekannt.

In den strukturreichen Feuchtwäldern mit vielfach hohem Totholzanteil kommen häufiger Weidenmeisen und Fitis vor, selten und nur lokal auch Kleinspecht oder Pirol (2018 kein Nachweis in den Teilgebieten).

Gastvögel im Grünland: Das Grünlandgebiet der Finkenwerder Westerweiden wird von steigenden Beständen von rastenden Graugänsen, Weißwangengänsen und Blässgänsen aufgesucht. So wurden hier im November 2008 2.000 Weißwangengänse gezählt (nationale Bedeutung als Rastgebiet). Die Finkenwerder Westerweiden haben sich innerhalb der letzten 20 Jahre zum wichtigsten Rastgebiet für Gänse in Hamburg entwickelt. Bei Erhebungen im Winterhalbjahr 2014/15 wurden vor allem Weißwangengans, Graugans und Blässgans nachgewiesen, wobei alle Arten ihre höchsten Bestände im Januar erreichten. Die Weißwangengans wurde mit maximal 2.200 Vögeln nachgewiesen. Für die Graugans ergab sich im Rahmen der systematischen Zählungen ein Maximalbestand von 360 Vögeln. Bei der Blässgans lag der Höchstbestand bei 250 Exemplaren. Alle Arten verteilten sich weit über die Grünlandflächen des Naturschutzgebietes.

Die anderen eher kleinräumigen Grünlandflächen entlang der Uferzone der Alten Süderelbe bzw. im Teilgebiet III (Pagensand/Martinsand) haben keine Bedeutung als individuellen Rastvogelgebiete, werden aber z.T. als Nahrungsgebiete aufgesucht (z.B. zunehmend von Silberreiher, Graugans).

2.5.8 Säugetiere

Im Rahmen von aktuellen Kartierungen (2018) konnten im Bereich der Alten Süderelbe mit Breitflügelfledermaus, Großem Abendsegler, Rauhauffledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Wasserfledermaus, Braunem Langohr, Teichfledermaus, Kleinabendsegler und Großem Mausohr insgesamt 10 **Fledermausarten** sicher nachgewiesen werden. Alle Fledermausarten sind streng geschützt (Anhang IV der FFH-Richtlinie). Die Teichfledermaus steht darüber hinaus im Anhang II der Richtlinie.

Die Wasserflächen der Alten Süderelbe und die Ufergehölze sind Hauptnahrungsgebiet für Fledermäuse. Dies gilt auch für Fledermäuse, die außerhalb des Betrachtungsraumes „Alte Süderelbe“ ihre Quartiere haben. Der sogenannte Abschlusswald am Ufer der Alten Süderelbe (Pappelwald nahe der Airbus Start- und Landebahn im TG 1) ist struktureich ausgeprägt und weist Totholz und Höhlenbäume auf, die verschiedenen Fledermausarten als Sommerquartier dienen. Insbesondere aufgrund der hohen Zahl nachgewiesener Arten, der stetigen Nutzung als Jagdhabitat, dem Vorkommen einer Kolonie des Großen Abendseglers sowie mehrerer Balzquartiere von Pipistrellus-Arten stellt der Abschlusswald einen Lebensraum mit sehr hoher Bedeutung für Fledermäuse dar.

Im Rahmen des FFH-Monitorings wurde 2010 an der Alten Süderelbe ein **Biber**-Revier festgestellt. Die Nahrungsverfügbarkeit in den Weiden-Auwäldern und Weiden-Gebüschsen wurde als „hervorragend“ bewertet. Nach derzeitigem Kenntnisstand konnte sich der Biber an der Süderelbe bisher allerdings (noch) nicht dauerhaft etablieren.

2.5.9 Ausgewählte Insektengruppen

Die Habitatdiversität im potenziellen Überflutungsraum führt dazu, dass die Zahl der nachgewiesenen Arten der untersuchten Gruppen Heuschrecken (wertgebend v.a. die verbliebenen sandigen Trockenstandorte), Libellen (wertgebend v.a. die Krebsbische im NSG Finkenwerder Süderelbe) und Tagfalter (eher artenarm, wertgebend sind vor allem nährstoffarme, sandige Grünlandbereiche und halb-offene Sandspülfelder) insgesamt hoch ist.

2.5.10 Überblick zur naturschutzfachlichen Bedeutung des potenziellen Überflutungsraumes

Die **Alte Süderelbe** stellt sich ca. 50 Jahre nach der Abdeichung im westlichen Teil als ein verlandender Flachsee dar, der als besonders wertvolles Biotop kartiert ist. Im östlichen Teil ist das ehemalige Gewässer weitgehend verfüllt; es ist ein relativ kleines Gewässer mit eingeschränkter Fließgewässercharakteristik und kleinräumig wertvollen Biotopstrukturen (u.a. Auwald). Der Raum ist durch die intensive Nutzung durch Hafentwicklung und Obstbau räumlich und strukturell deutlich beeinträchtigt. Trotzdem weist er, auch durch die verbesserte Tierpassierbarkeit der Anbindung an die Tideelbe über das Storchennestsiehl, auch Funktionen eines Altgewässers der limnischen Tideelbe auf, das einen Refugialraum für Arten der (ehemalig) ausgedehnten Aue darstellt. Trotz der räumlichen Begrenzungen bietet der Raum eine Reihe von kleinräumigen ökologischen

Entwicklungsmöglichkeiten. Eine Reduzierung der Nährstoffeinträge aus den Obstbauplantagen ist vordringlich wünschenswert, um die Wasserqualität zu verbessern.

Typische Altarm-Strukturen, die teilweise als hochgradig wertvoll bewertet wurden, liegen südlich der Metha-Brücke (TGIII). Hier sind die Ufer der Alten Süderelbe in weiten Teilen mit unterschiedlich breiten Säumen von Schilfröhricht, Uferstaudenfluren, Weidengebüsch der Auen und Auwäldern bestanden. Zum großen Teil werden die Bestände nicht überflutet, Teilbereiche am Westufer liegen jedoch im Bereich der heutigen Wasserwechselzone und sind daher zu Zeiten hohen Wasserstandes in der Alten Süderelbe überstaut. Auch die Uferzone entlang der Nordseite der Deponie Francop haben sich naturnah und strukturreich entwickelt.

Weiden-Auwälder gehören zu den am stärksten gefährdeten bzw. beeinträchtigten Biototypen, da sie durch Gewässerregulierung und konkurrierende landwirtschaftliche Nutzung betroffen sind. Dies trifft besonders auf die Tide-Weiden-Auwälder zu, die an der Tideelbe nur noch in kleinen Relikten vorhanden sind und die vor der Abdämmung der Alten Süderelbe den Gehölzbewuchs am Ufer bildeten.

Die Alte Süderelbe hat eine bedeutende Funktion als Fisch-Lebensraum. Die Zönose weist neben charakteristischen Arten stehender und langsam fließender Gewässer auch Arten auf, die zur Fischzönose der Tideelbe zu rechnen sind. Daneben kommen auch typische Arten von Auengewässern vor, die heute eher nur noch in Marschengräben oder Kleingewässern zu finden sind (z.B. Schlammpeitzger, Moderlieschen, Karausche und Steinbeißer).

Defizite bestehen in der fehlenden Makrophyten-Vegetation und in der im Vergleich zu einem potenziell natürlichen Zustand nur unvollständig ausgebildeten Makrozoobenthoszönose. Es treten einige wenige charakteristische Auenarten des Makrozoobenthos auf, Arten aus den Gruppen der Muscheln und anderer typischer Wirbellosentaxa fehlen aber fast völlig. Ursache für das Fehlen der Muscheln ist vermutlich die hohe Trübung des Gewässers. Das Fehlen von Arten aus den Gruppen der Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Libellen und Wasserkäfer wird auf den Mangel an submerser Vegetation zurückgeführt. Das ökologische Potential im Sinne der WRRL ist als schlecht (Seeteil) bzw. mäßig (Flussteil) bewertet.

Ehemalige Aue: In der nachfolgenden Übersicht werden für die hier relevanten Teilgebiete (TG) des PEP BMS [34] für den Biotopkorridor die für den Naturschutz besonders wichtigen Tierarten bzw. Faunengruppen hervorgehoben (leicht veränderter Auszug):

TG 1 NSG Westerweiden und Finkenwerder Süderelbe (Teilgebiet I gem. Kap. 2.3.3)

- Eingezäuntes Grünland als störungsarmes Rast- und Nahrungsgebiet für nordische Gänse. Vor allem Weißwangengänse haben in den letzten 20 Jahren stark zugenommen und überschreiten heute den Schwellenwert für die Einstufung der Westerweiden als „Rastgebiet nationaler Bedeutung“ (wichtigstes Rastgebiet für die Art in Hamburg).

- Grünland als Lebensraum für Wiesenbrüter, allerdings nur noch in geringer Dichte (Feldlerche, Wiesenpieper, Kiebitz).
- Süderelbe u. Mühlensandteiche als Brutgebiet für Schnatterente in hoher Anzahl sowie Einzelbruten Knäk- und Krickente; Schwerpunktorkommen von Zwerg- und Haubentaucher. Lokal hohe Dichten an Röhrichtbrüter.
- Brutgebiet des Seeadlers (im sog. Schlickfallwald im NSG Finkenwerder Süderelbe im Bereich „Auf dem Fall“).
- Etabliertes Laubfrosch-Vorkommen an der Kiebitzblänke sowie den Krebscherenteichen am Südostrand des NSG Finkenwerder Süderelbe; dort auch Reproduktion von Grasfrosch. An strukturreichen Abschnitten der seeartigen Süderelbe Vorkommen des marschentypischen Seefroschs und hohe Dichte von Erdkröten.
- Die Süderelbe insgesamt wird von vielen Fledermausarten in z.T. hoher Dichte und regelmäßig als Nahrungsgebiet aufgesucht (Jagdflüge).
- Die beiden Krebscherenteiche am Westrand des TG haben eine sehr hohe Bedeutung für Libellen (bes. guter Bestand der Grünen Mosaikjungfer).
- Die mesophilen Wiesen und episodisch gemähten Wiesenbrachen auf dem Neß (Airbus Ausgleichsfläche) bieten ehemals häufigen Insektenarten wie Rosens Beißschrecke, Kleinem Wiesenvögelchen, Kleinem Feuerfalter oder Ochsenauge einen Lebensraum.

TG 2 Randzonen Alte Süderelbe (Teilgebiet I bzw. II gem. Kap. 2.3.3)

- Zahlreiche Gehölzbestände, die u.a. viele Brutreviere des Gelbspötters aufweisen; strukturreicher Brache-Grünland-Komplex auf dem Neß mit relativ hoher Siedlungsdichte von Offenlandarten.
- Lokal hohe Dichte von Erdkröten an naturnahen Uferabschnitten der Süderelbe und strukturreichen Gräben.
- Herausragende Bedeutung als Fledermaus-Lebensraum hat der sog. Abschlusswald (Pappelwald nahe der Airbus Start- und Landebahn im TG 1) aufgrund seiner Strukturvielfalt und Baumhöhlen (Kolonie des Großen Abendseglers, Balzquartiere von Pipistrellus-Arten, Nachweis Braunes Langohr).

TG 4 Zentraler Biotopkorridor Alte Süderelbe - Francop (Teilgebiet III gem. Kap. 2.3.3)

- Hohe Artenvielfalt und Siedlungsdichte der Brutvögel der Röhrichte und kleiner Flachgewässer im Biotopkomplex Lippsche Kuhlen (einziger Brutplatz Rohrweihe).

- Durch viele Randlinieneffekte (Gehölze, Röhricht zu Grünland/Obstanbauflächen) und Brachen Schwerpunktvorkommen des häufigen Sumpfrohrsängers und vieler Feldschwirle; in einer strukturreichen Feuchtgrünlandparzelle ein Revier des Wachtelkönigs.
- Sehr hohe Bedeutung der Süderelbe, auch im schmalen grabenartigen Verlauf, für Erdkröte und lokal auch für Grünfrösche. Wichtige Verbundfunktion der Süderelbe für Amphibien; zum Verbund gehören auch die angrenzenden auwaldartigen Feuchtwaldbestände, die auch als Sommerlebensraum dienen.
- Süderelbe mit begleitenden Gehölzbeständen als Vernetzungsstruktur für Fledermäuse (Flugrouten).
- Sehr hohe Bedeutung der kleinflächigen offenen Sandflächen und Sandmagerasen auf dem Spülfeld Altenwerder-West für Heuschrecken (Gefleckte Keulenschrecke, Blauflügelige Ödland-schrecke, Blauflügelige Sandschrecke) sowie für einige seltene Wildbienenarten.
- Im Grünland nur sehr lokal feuchtigkeitsliebende Heuschrecken und an Sonderstandorten (Steinhaufen) der Mauerfuchs, eine regional bemerkenswerte Schmetterlingsart.

2.5.11 Situation des Natur- und Gewässerschutzes

Natura 2000 und Integrierter Bewirtschaftungsplan Elbeästuar (IBP [35]): Die Alte Süderelbe selbst liegt nicht im Bereich eines Natura 2000-Gebietes. Unmittelbar westlich an den potenziellen Überflutungsraum schließen sich das FFH-Gebiet „Komplex NSG Neßsand und LSG Mühlenberger Loch“ (DE 2424-302) sowie das Vogelschutzgebiet „Mühlenberger Loch“ (DE 2424-401) an.

Der integrierte Bewirtschaftungsplan für das Elbeästuar [35] hat das Ziel, den Schutz einer einzigartigen Natur zu sichern und ausgewogene Lösungen zur Integration der Nutzungsbelange aufzuzeigen. Die Alte Süderelbe liegt im Funktionsraum 2, der sich vom Beginn der seeschiffstiefen Abschnitte der Norderelbe und der Süderelbe bis zum Mühlenberger Loch erstreckt. Als Maßnahme FR 2.1 wird die Anbindung der Alten Süderelbe als "Ökologischer Hafen-Bypass Alte Süderelbe" vorgeschlagen. Ziele sind u.a. die Stärkung der ökologischen Kohärenz von Natura 2000 durch die Herstellung einer ökologisch wertvollen Bypass-Strecke zur Umgehung des Hamburger Hafens, die Erweiterung des Habitatverbundes des prioritären Schierlings-Wasserfenchels durch Reaktivierung eines seiner früheren Vorkommensschwerpunkte und die Entwicklung von prioritären Tideauenwäldern.

Naturschutzgebiete (NSG): Im Betrachtungsraum liegen zwei direkt aneinandergrenzende Naturschutzgebiete: NSG Westerweiden (HH-705) und NSG Finkenwerder Süderelbe (HH-707). Außerhalb des Betrachtungsraumes liegen westlich das NSG Mühlenberger Loch/Neßsand (HH-201) und südlich das NSG Moorgürtel (HH-703), deren Schutzziele im Folgenden nicht weiter betrachtet werden.

Gesetzlich geschützte Biotope: Im Betrachtungsraum befinden sich diverse Biotope, die dem gesetzlichen Biotopschutz nach § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes unterliegen.

Biotopkorridor (geplant): Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zur A26 West wurde 2015 die Entwicklung eines Biotopkorridors von der Alten Süderelbe bis zum Moorgürtel (BSM) vereinbart. Für den rd. 1.000 ha großen Biotopkorridor wurde ein flächenkonkretes Maßnahmenprogramm mit rd. 410 Einzelmaßnahmen entwickelt, die hier soweit möglich als Bestand angenommen werden [34].

Bestehende und geplante Kompensationsmaßnahmen: Auf ca. 100 ha des potenziellen Überflutungsraumes liegen Verpflichtungen durch naturschutzrechtliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.

Oberflächenwasserkörper nach WRRL: In der Alten Süderelbe werden zwei Oberflächenwasserkörper (OWK) im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) unterschieden. Beide sind jeweils als „erheblich veränderte“ (mo_03) bzw. „künstliche“ (mo_01) Gewässer klassifiziert worden.

Im See-Teil (mo_03) wurden Defizite insbesondere bei den biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton und Phytobenthos festgestellt, die zu einer „schlechten“ Gesamtwertung des ökologischen Potentials des OWK führt.

Im Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe (mo_01) wurden für alle biologischen Qualitätskomponenten, die hydromorphologischen Komponenten (u. a. Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Morphologie) sowie die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (v. a. Nähr- und Schadstoffe) Defizite ermittelt, die zu einer insgesamt „mäßigen“ Bewertung des ökologischen Potentials führen.

3. ENTWICKLUNG DER ANBINDUNGSVARIANTEN

3.1 Grundlagen

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie werden die folgenden sechs Anbindungsvarianten für den Anschluss der Alten Süderelbe an die Tideelbe untersucht:

- Anbindungsvariante 1:** Einseitiger Anschluss an das Köhlfleet (65m)
- Anbindungsvariante 1a:** Anschluss an das Köhlfleet (65m) mit zusätzlichem Ausstrom über das Verbindungsgewässer/ Neuenfelder Schleusenfleet
- Anbindungsvariante 2:** Zweiseitiger Anschluss an das Köhlfleet (65m) und das Mühlenberger Loch (Unterquerung Airbus Start- und Landebahn)
- Anbindungsvariante 3:** Dreiseitiger Anschluss an das Köhlfleet (65m), das Mühlenberger Loch (Unterquerung Airbus Start- und Landebahn) und die Süderelbe (25m)
- Anbindungsvariante 3a:** Dreiseitiger Anschluss an das Köhlfleet (65 m), das Mühlenberger Loch (Unterquerung Airbus Start- und Landebahn) und die Süderelbe (110m) inkl. Abtrag Erdwall Altenwerder
- Anbindungsvariante 4:** Dreiseitiger Anschluss an das Köhlfleet (65m), das Verbindungsgewässer/ Neuenfelder Schleusenfleet und die Bullerrinne (2m)

Für die Anbindungsvarianten wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie in einem ersten Schritt die jeweilige Bathymetrie (Sohltiefen und -breiten) entwickelt, welche als Grundlage für die weiterführende Betrachtung der wasserwirtschaftlichen, technischen und ökologischen Aspekte diente.

Die Entwicklung einer Bathymetrie erfolgte iterativ in enger Abstimmung mit allen Projektbeteiligten. Ziel der Herleitung war es, im Gewässerverlauf der Alten Süderelbe einen Flutraum zu schaffen, in dem ein möglichst großes Wasservolumen aus der Tideelbe aufgenommen werden kann, ein mittlerer Tideniedrigwasserstand möglichst über die gesamte Gewässerfläche erreicht wird und dieser einen möglichst geringen ökologischen Eingriff verursacht.

Aus den Voruntersuchungen des Forum Tideelbe ist bekannt, dass die Wirksamkeit der Maßnahmen neben der Lage des Maßnahmegebietes insbesondere mit dem Tidevolumen und der vollen Ausnutzung der vorherrschend auftretenden Tidelamelle von Tideniedrigwasser beginnend bis Tidehochwasser steigt. Insofern war das Ziel aller untersuchten Anbindungsvarianten, mindestens den vollen mittleren Tidehub jeweils beginnend ab Tideniedrigwasser in der Alten Süderelbe zu ermöglichen und gleichzeitig eine Maximierung des zusätzlich angeschlossenen Tidevolumens zu erreichen.

In diesem Zusammenhang sind im Bereich der Aue, dem sich westlich anschließenden Stillgewässerteil sowie im Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe verschiedene Querschnittsgeometrien, Sohliefen und Sohlbreiten untersucht worden.

Voraussetzung für die Maximierung des Tidevolumens sind ausreichend breit und tief dimensionierte Gewässerprofile im Einstrombereich der Aue und in der Alten Süderelbe. Um den erforderlichen Zustrom durch das neu herzustellende Sperrwerk Storchennest in die Alte Süderelbe sicherzustellen, wird die sich binnenseitig anschließende Aue in allen Anbindungsvarianten auf eine Breite von ca. 65 m und einer Sohltiefe von - 3,50 m NHN ausgebaut. Um den Geländeingriff zu minimieren wird eine seitliche Einfassung der Aue durch Spundwände vorgesehen. Bei allen untersuchten Anbindungsvarianten ist das freie Ein- und Ausschwingen der vollen mittleren Tide über die Aue vorgesehen.

Je nach Anbindungsvariante wird in Teilen eine Abtrennung, Verlegung sowie Neuanknüpfung von Gewässern im Untersuchungsgebiet erforderlich.

Alle sechs Anbindungsvarianten erfordern eine Abtrennung des Viersielener Schleusenfleets vom Stillgewässerteil der Alten Süderelbe (vgl. Anlage 3.2). Das hier anfallende Wasser wird über den Haken und den Hakengraben über ein neu zu errichtendes Schöpfwerk in die Alte Süderelbe entwässert. Der an den Fließgewässerabschnitt der Alten Süderelbe anbindende Hakengraben wird im Bereich des Zusammenflusses von Haken und Hakengraben gekappt oder abgedämmt, sodass lediglich nur der 400 m lange Restarm des Hakengrabens am Tidegeschehen teilnimmt.

Damit die westlich angrenzenden Privatflächen am heutigen Hohenwischer Schleusenfleet aus dem Überflutungsraum ausgegrenzt werden, ist für alle Anbindungsvarianten eine Verlegung des Schleusenfleets nach Osten vorgesehen. Im Planzustand bindet es etwa 450 m weiter östlich an die dann ausgebauten Alte Süderelbe an. Damit einhergehend verkürzt sich auch die Länge des Schleusenfleets von 900 m auf etwa 500 m. In diesem Zuge wird auch die Höhenlage der Sohle auf -1,5 mNHN angepasst und auf die Be- und Entwässerungsbedürfnisse der südlich angrenzenden Gebiete angepasst.

Das Schöpfwerk Moorburg-West entwässert weiterhin in die ausgebauten Alte Süderelbe, das Schöpfwerk Moorburg entwässert über das Schöpfwerk Altenwerder Mitte in Richtung Süderelbe.

Die sechs Anbindungsvarianten werden nachfolgend hinsichtlich der geplanten Anschlüsse an die Tideelbe und der gewählten Bathymetrie beschrieben, eine detaillierte Darstellung ist Anlage 2.3 (Pläne 2.1 bis 2.4) und Anlage 3.2 zu entnehmen. Für eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise wird auf [3] verwiesen.

3.2 Anbindungsvariante 1

Die Anbindungsvariante 1 (vgl. Abb. 3-1) sieht eine einseitige Anbindung der Alten Süderelbe über das Köhlfleet an die Tideelbe im Bereich des heutigen Storchennestsiels (Aue) vor. Eine Durchströmung der Alten Süderelbe ist in dieser Anbindungsvariante nicht vorgesehen.

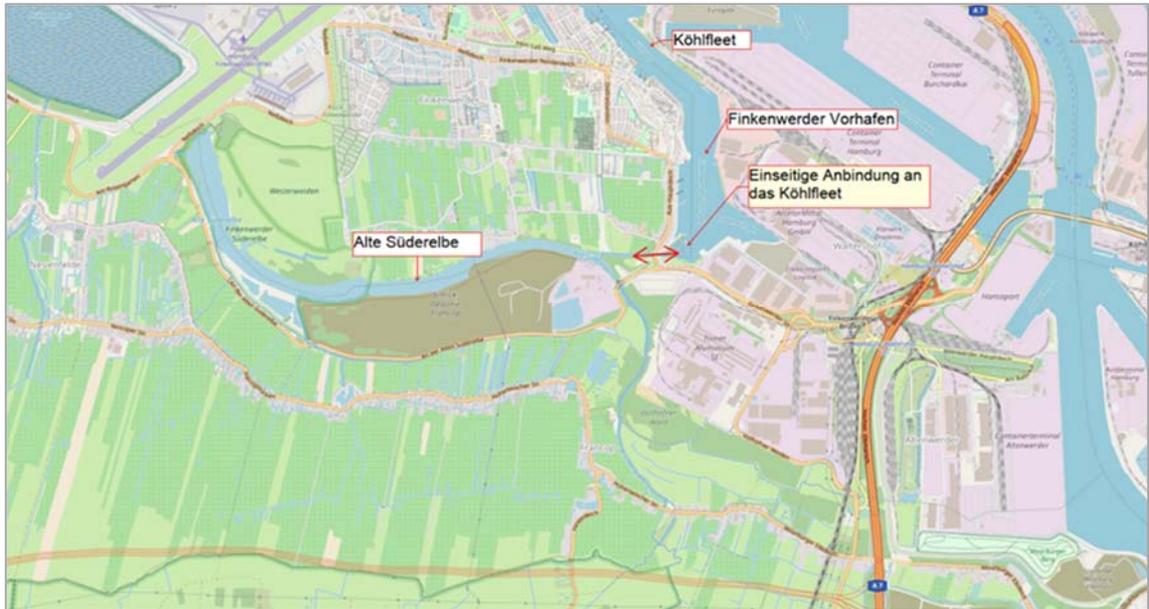


Abb. 3-1: Anbindungsvariante 1 (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))

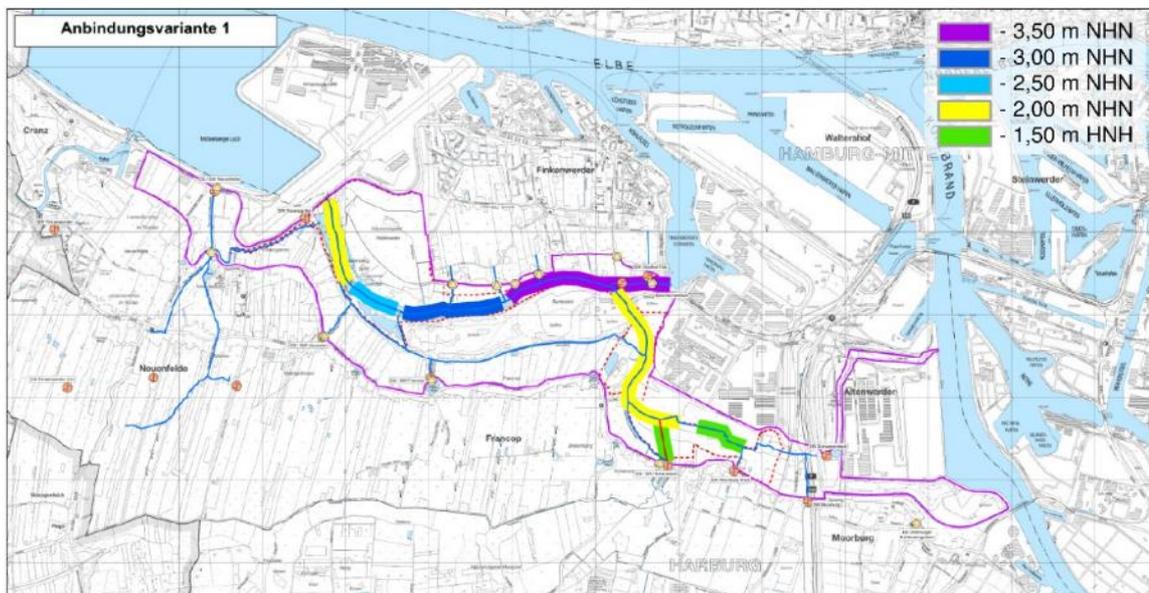


Abb. 3-2: Bathymetrie der Anbindungsvariante 1: Sohliefen

Der Bereich der Aue wird mit einer Sohlbreite von 65 m und einer Sohltiefe von - 3,5 mNNH geplant. Im Stillgewässerteil der Alten Süderelbe wird die Sohltiefe von - 3,5 mNNH in westliche Richtung über rd. 1.400 m fortgeführt, in westliche Richtung

nimmt die Ausbautiefe stufenweise ab und beträgt östlich der Airbus Start- und Landebahn -2,0 mNHN, vgl. Abb. 3-2. Im bebauten Bereich des Nordufers des Stillgewässerteils ist infolge der beengten Verhältnisse ein senkrechter Verbau vorgesehen. Außerhalb des bebauten Bereiches und entlang des Südufers des Stillgewässerteils der Alten Süderelbe ist die ausgebaute Süderelbe mit einer Böschungsneigung von 1:3 in das HN-Modell implementiert worden.

Der Fließgewässerabschnitt zwischen Aue und der südlich liegenden Graft bleibt ggü. dem Bestand unverändert. Die Sohlbreiten in dem Bereich belaufen sich auf etwa 10 m, die Sohltiefe liegt bei +2,0 mNHN. Der sich in östliche Richtung anschließende Gewässerabschnitt wird in seiner Breite angepasst, sodass die Sohlbreite auch hier 10 m beträgt. Es wird von einer Böschungsneigung von 1:3 ausgegangen. Die Sohltiefe nimmt nach Osten hin ab und beträgt im Bereich der Abdämmung Pagensand -1,5 mNHN.

3.3 Anbindungsvariante 1a

Die Anbindungsvariante 1a sieht zusätzlich zu der Anbindung an das Köhlfleet im Bereich des heutigen Storchennestsziels eine zweite Anbindung an das Mühlenberger Loch über das vorhandene Verbindungsgewässer und das Neuenfelder Schleusenfleet vor (gerichteter Durchfluss nur im Ebbstrom). Eine Öffnung für den Flutstrom ist nur zum Köhlfleet vorgesehen, vgl. Abb. 3-3.



Abb. 3-3: Anbindungsvariante 1a (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))

Die Anbindungsvariante erfordert die unter Kap. 3.2 beschriebenen Anpassungen des Gewässersystems. Darüber hinaus wird in der Anbindungsvariante 1a das Verbindungsgewässer als Trapezprofil ausgebaut, die Sohlbreite beträgt im Ausbauzustand 2 m bei einer Böschungsneigung von 1:2. Der Neuenfelder Schleusenfleet wird als Rechteckquerschnitt mit einer Sohlbreite von 15 m ausgebaut. Beide Gewässer haben im Ausbauzustand eine Sohltiefe von -2,0 mNHN (vgl. Anl. 3.2.2), damit der geplante Ebbstrom durch das Verbindungsgewässer in das Mühlenberger Loch abgeleitet werden kann. Die

Einbauten und Überbauten werden gem. [1] angepasst bzw. durch Ersatzneubauten ersetzt.

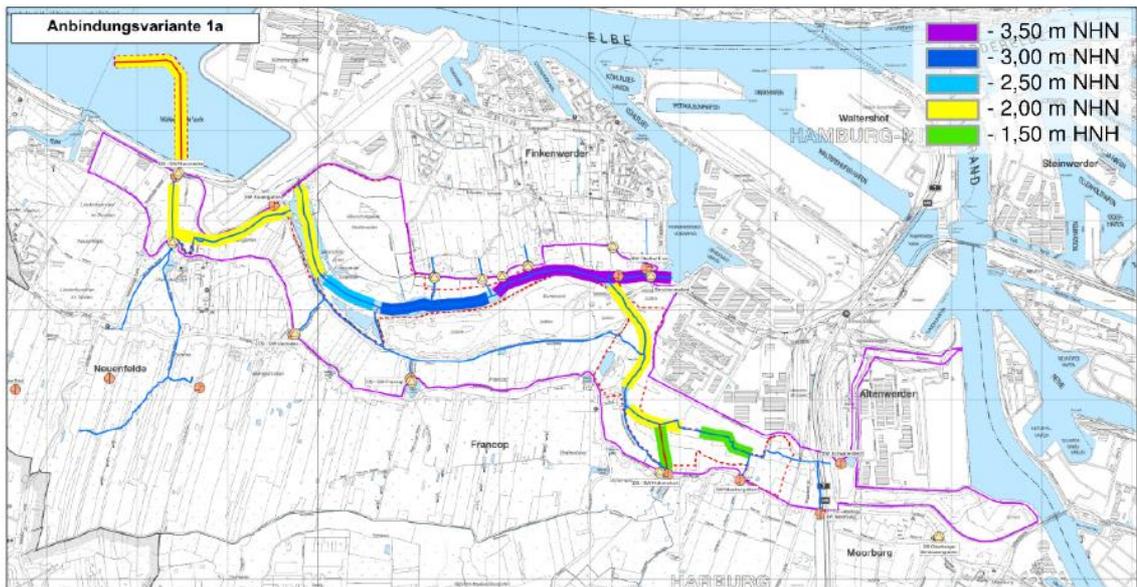


Abb. 3-4: Bathymetrie der Anbindungsvariante 1a: Sohliefen

3.4 Anbindungsvariante 2

Die Anbindungsvariante 2 sieht neben der Anbindung an das Köhlfleet (Ein- und Ausstrom) im Bereich des heutigen Storchennestsiels eine zweite Anbindung an das Mühlenberger Loch durch Unterquerung der Airbus Start- und Landebahn vor, vgl. Abb. 3-5.

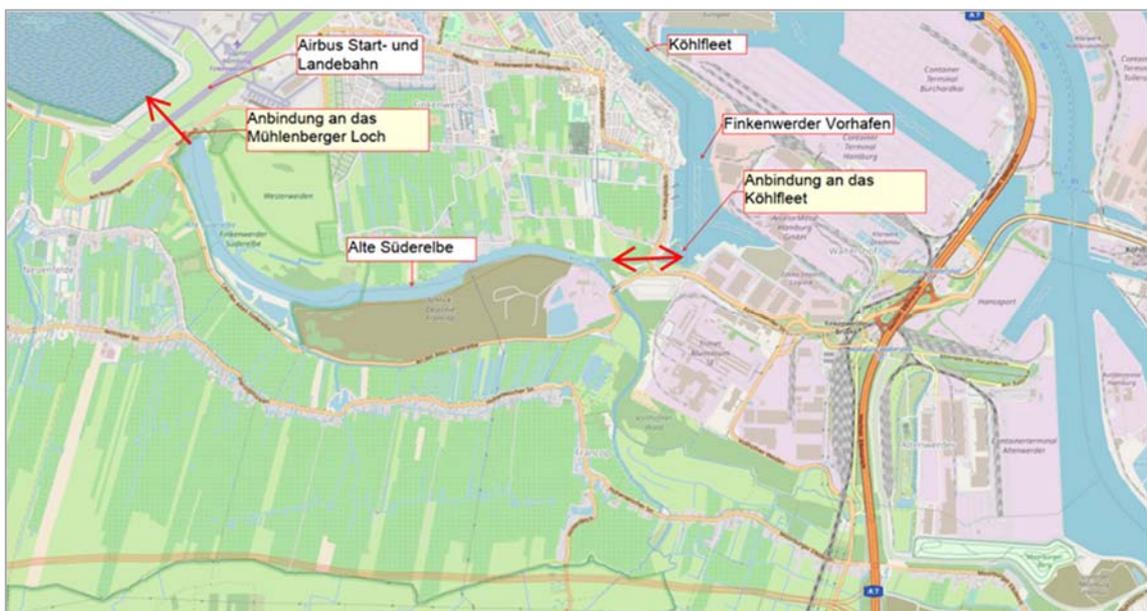


Abb. 3-5: Anbindungsvariante 2 (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))

Zur Verringerung der Sedimentation ggü. der Anbindungsvariante 1 und zur Verbesserung des Sedimenthaushaltes im Mühlenberger Loch wird ein vom Köhlfleet ausgehender zum Mühlenberger Loch gerichteter Ebbstrom vorgesehen. Eine Öffnung für den Flutstrom ist nur zum Köhlfleet vorgesehen.

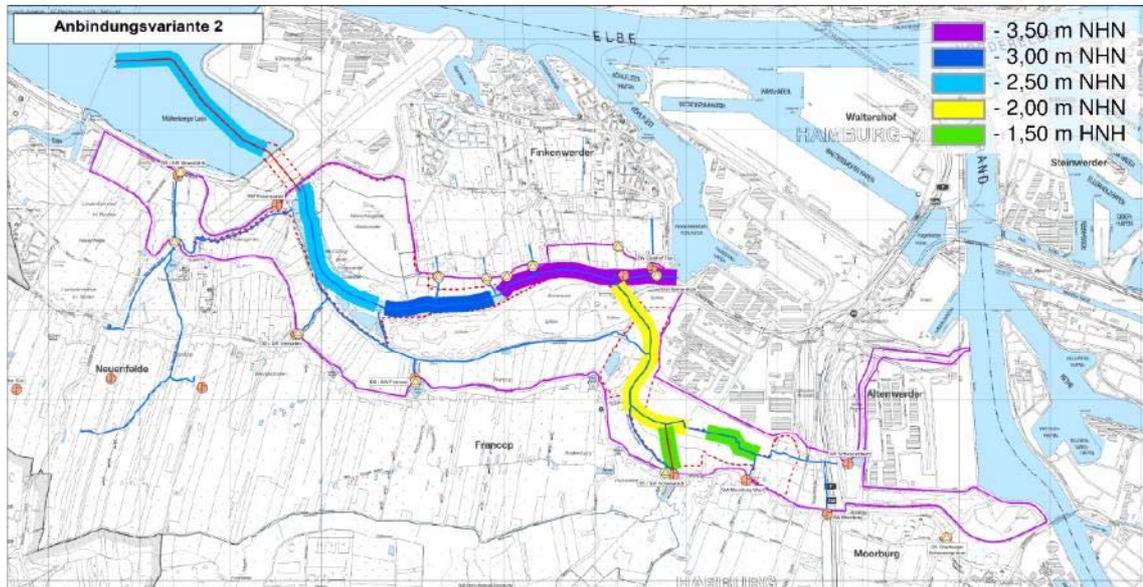


Abb. 3-6: Bathymetrie der Anbindungsvariante 2: Sohliefen

Für die Anbindungsvariante 2 sind die unter Kap. 3.2 aufgeführten Anpassungen des Gewässersystems und der Gewässergeometrien erforderlich. Zusätzlich erfolgt in der Anbindungsvariante 2 der Ausstrom über vier Düker unter der Airbus Start- und Landebahn (vgl. Anlage 3.2.3). Der Durchfluss wird hier so gesteuert, dass er nur stromab von der Alten Süderelbe in Richtung Mühlenberger Loch stattfindet. Das Bauwerk wird geöffnet, sobald der Wasserstand der Alten Süderelbe höher als der der Tideelbe ist.

In Anbindungsvariante 2 ist im Stillgewässerteil der Alten Süderelbe, östlich der Airbus Start- und Landebahn, ein Doppeltrapezprofil vorgesehen. Für das kleinere Gerinne wird eine Sohlbreite von 10 m und eine Sohlentiefe von -2,5 mNHN geplant, vgl. Abb. 3-6.

3.5 Anbindungsvariante 3

Die Anbindungsvariante 3 sieht neben den Anbindungen an das Köhlfleet (Ein- und Ausstrom) im Bereich des heutigen Storchennests und des Mühlenberger Lochs eine dritte Anbindung an die Süderelbe im südlichen Altenwerder vor, vgl. Abb. 3-7. Die Anbindungsvariante orientiert sich weitestgehend am ursprünglichen Gewässerverlauf.

Die Anbindung an die Süderelbe sieht die (Unter-) Querung der A7, der Straßenanbindung Altenwerder Süd, der Waltershofer Straße und der Gleise der Hafenbahn vor. Der weitere Verlauf der Anbindung der Alte Süderelbe an die Süderelbe ist zwischen dem Containerterminal Altenwerder und der Kattwykbrücke (zwischen den Straßen Drewer Hauptdeich und Moorburger Elbdeich; Bereich nördlich des Erdwalls Altenwerder) vorgesehen. In dieser Anbindungsvariante erfolgt die Flutstromöffnung in der Anbindung an

das Köhlfleet / Finkenwerder Vorhafen sowie an die Süderelbe. Die Anbindung an das Mühlenberger Loch ist nur für den Ebbstrom vorgesehen.



Abb. 3-7: Anbindungsvariante 3 (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))

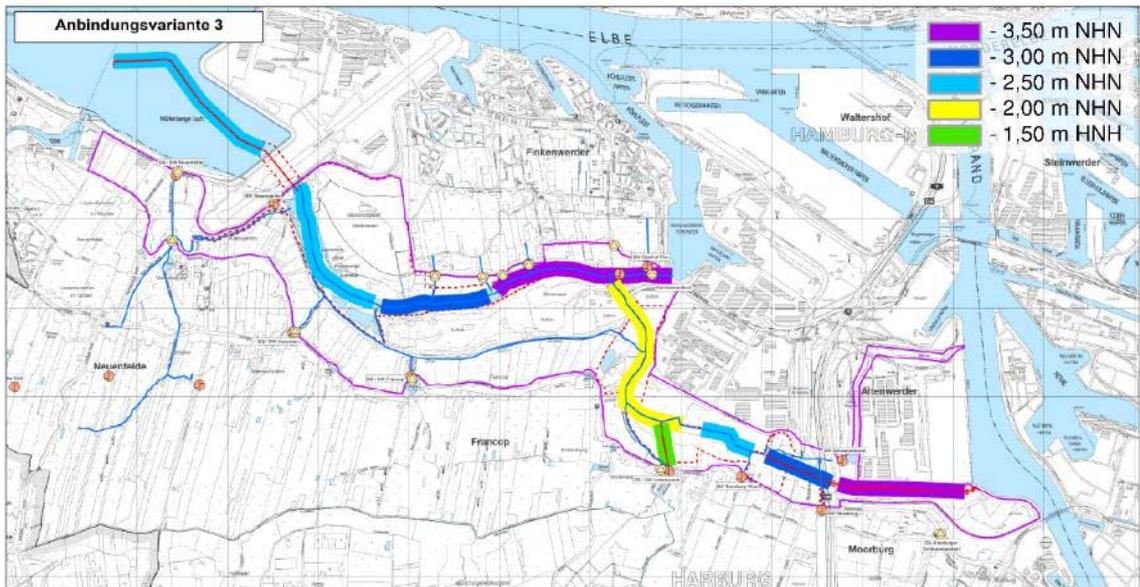


Abb. 3-8: Bathymetrie der Anbindungsvariante 3: Sohtiefen

In Anbindungsvariante 3 wird der freie Ein- und Ausstrom der mittleren Tide über einen neu zu schaffenden Gewässerabschnitt der Alten Süderelbe zur Süderelbe hin erreicht. Zusätzlich müssen die unter 3.2 und 3.4 aufgeführten Anpassungen am Gewässersystem durchgeführt werden (vgl. Anlage 3.2). Das Schöpfwerk Moorburg entwässert in der Anbindungsvariante 3 in den umgestalteten Abschnitt der Alten Süderelbe.

Die für die Anbindungsvariante 3 gewählten Sohliefen sind in Abb. 3-8 dargestellt. Der bestehende Ostarm der Alten Süderelbe wird von West nach Ost von -2,0 mNHN auf eine Sohltiefe von -2,5 mNHN vertieft. Die Sohlbreite wird von 10 m auf 20 m erweitert.

Östlich der Abdämmung Pagensand werden Profile mit einer Sohltiefe von -3,0 mNHN geplant. Der neu zu errichtende Gewässerabschnitt der Alten Süderelbe östlich der A7 (außendeichs des Altenwerder Hauptdeiches) wird mit einer Sohltiefe von -3,5 mNHN und Sohlbreiten von 25 m unter Verwendung rechteckiger Profile vorgesehen. Im Bereich der A7 wurde eine um 20% reduzierte Sohlbreite (20 m) angesetzt.

3.6 Anbindungsvariante 3a

Die Anbindungsvariante 3a sieht wie Anbindungsvariante 3 eine dreiseitige Anbindung vor. Lediglich im östlichen Teil des Betrachtungsraumes grenzt sich die Anbindungsvariante 3a durch einen breiteren Gewässerquerschnitt und einen abweichenden Gewässerlauf zwischen Waltershofer Straße und der Straßenanbindung Altenwerder Süd ab, vgl. Abb. 3-9.

Ziel dieser Anbindungsvariante ist die Schaffung möglichst großer Überflutungsflächen und die Schaffung von breiteren Uferabflachungen/Prielen mit ökologischer Funktion insbesondere im östlichen Gewässerteil. In dieser Anbindungsvariante erfolgt die Flutstromöffnung in der Anbindung an das Köhlfleet sowie an die Süderelbe. Die Anbindung an das Mühlenberger Loch ist nur für den Ebbstrom vorgesehen.



Abb. 3-9: Anbindungsvariante 3a (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))

Die Bathymetrie der Anbindungsvariante 3a entspricht der der Anbindungsvariante 3 (vgl. Kapitel 3.5) mit dem Unterschied, dass die Gewässerabschnitte östlich der Graft leistungsfähigere Querschnitte aufweisen und der Gewässerlauf im Querungsbereich der A7 etwas geändert wurde, vgl. Abb. 3-10.

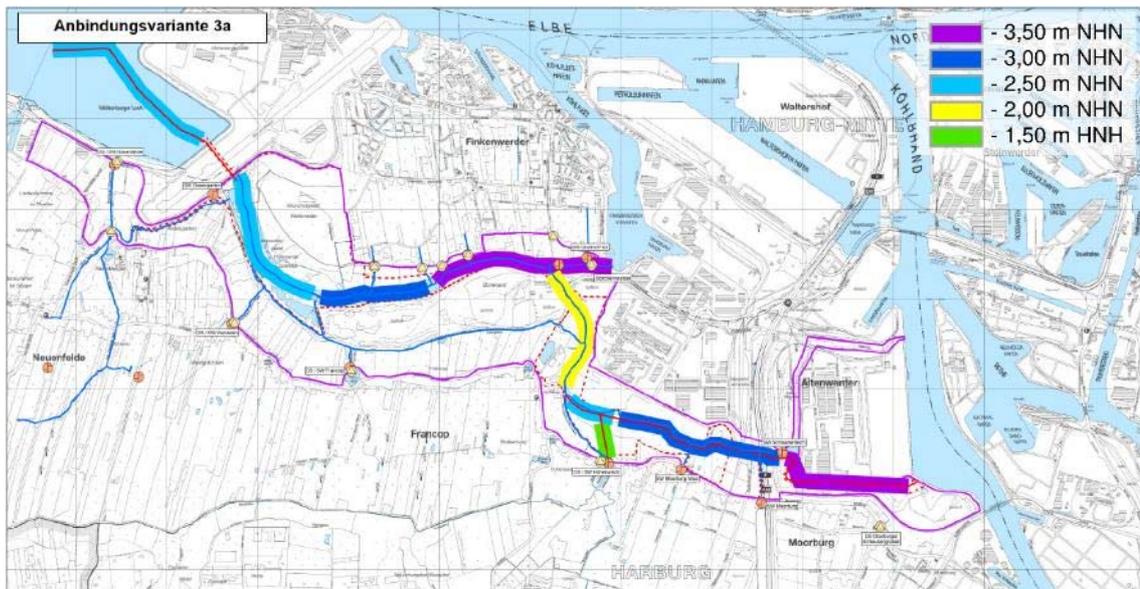


Abb. 3-10: Bathymetrie der Anbindungsvariante 3a: Sohlhöhen

Östlich der Graft wird die Alte Süderelbe zunächst auf eine Sohlhöhe von -2,5 mNHN vertieft (vgl. Anl 3.2.5), in Richtung Osten nimmt die Sohlhöhe gestaffelt zu. Westlich des Schwanenteichs beläuft sie sich auf -3,0 mNHN, die Sohlbreite in dem Bereich soll im Ausbauzustand 29 m betragen. Im Bereich der Unterquerung der Hafentunnel, der geplanten Vorstellgruppe und der A7 wird im Ausbauzustand von einem rechteckigen Querschnitt mit einer Sohlbreite von 40 m ausgegangen.

Im Bereich des Erdwalls Altenwerder wird ein Gewässer mit einer Sohlhöhe von -3,5 mNHN und einer Sohlbreite von 26 m geplant. Die nördliche Böschung wird mit einer Neigung von 1:3 angesetzt. Für die südliche Böschung wird bis zu einer Höhe von +1,5 mNHN ebenfalls von einer Neigung von 1:3 ausgegangen. Daran schließt sich bis zum Erreichen der +3,0 mNHN ein sehr flach geböschter Bereich an, sodass die Ausbaubreite auf Höhe von +3,0 mNHN rd. 110 m beträgt.

3.7 Anbindungsvariante 4

Die Anbindungsvariante 4 stellt ebenfalls eine dreiseitige Anbindung an die Tideelbe dar. Im Vergleich zur Anbindungsvariante 3 ist für die Anbindung an das Mühlenberger Loch anstelle einer Unterquerung der Airbus Landebahn eine Anbindung über das Verbindungsgewässer und das Neuenfelder Schleusenfleet vorgesehen, vgl. Abb. 3-11.

Die östliche Anbindung an die Süderelbe ist bei dieser Anbindungsvariante nicht im Bereich des Erdwalls Altenwerder, sondern über den Kirchtalgraben und die vorhandene Bullerrinne geplant. Der Kirchtalgraben verläuft zunächst westlich des Terminals Altenwerder bzw. außendeichs des Altenwerder Hauptdeichs und geht dann nördlich des Containerterminals Altenwerder in die Bullerrinne über, die südlich des Hansaport-Terminals in die Süderelbe mündet. Über diese Verbindung wird ebenfalls die mittlere Tide ein- und ausschwingen.



Abb. 3-11: Anbindungsvariante 4 (Quelle: Open Street Map (bearbeitet))

Die beiden Anbindungen stellen allerdings keine wesentliche hydraulische Leistung zur Verfügung, sondern dienen im Wesentlichen der ökologischen Durchgängigkeit des Gewässers.

Auch in dieser Anbindungsvariante erfolgt die Flutstromöffnung in der Anbindung an das Köhlfleet (vgl. Kapitel 3.2) sowie an die Süderelbe. Die Anbindung an das Mühlenberger Loch ist nur für den Ebbstrom vorgesehen.

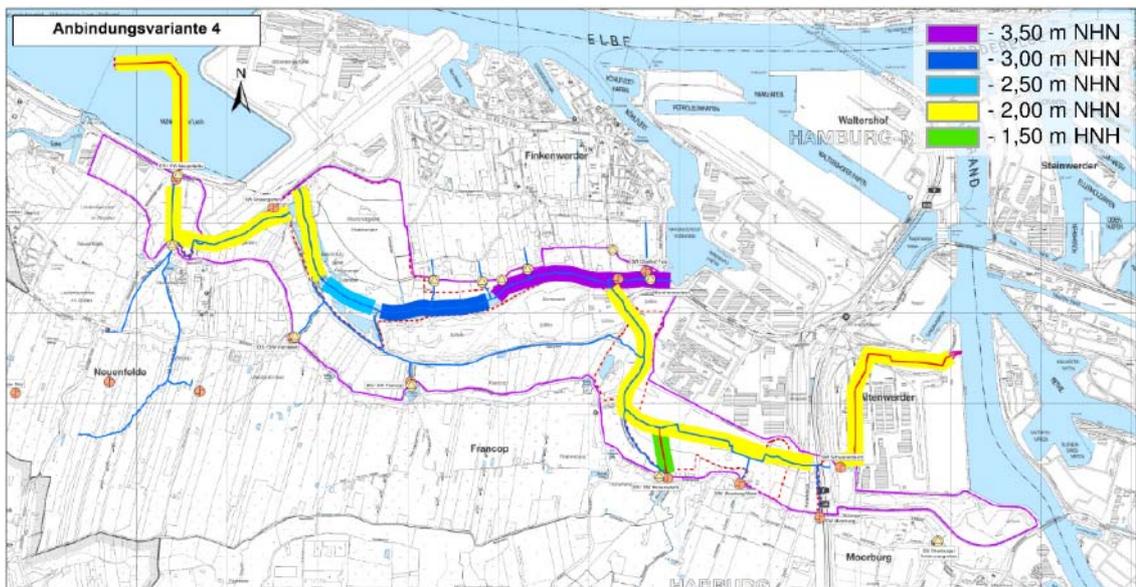


Abb. 3-12: Bathymetrie der Anbindungsvariante 4: Sohliefen

Die ausgebauten Gewässerstränge Kirchtalgraben und Bullerrinne werden größtenteils als Trapezprofile mit einer Böschungsneigung von 1:2 und einer Sohlbreite von 2 m her-

gestellt, an Zwangspunkten werden Profile auch mit senkrechtem Verbau bei einer Sohlbreite von 5 m hergestellt. Die Sohltiefe beträgt über den gesamten östlichen Abschnitt der Alten Süderelbe -2,0 mNHN, vgl. Abb. 3-12.

Im Nordwesten kann die Tide das Untersuchungsgebiet über das angepasste Verbindungsgewässer und das Neuenfelder Schleusenfleet verlassen. Der Auslass ist gesteuert. Der Ebbstrom kann nur in Richtung Mühlenberger Loch ausströmen, wenn der binnenseitige Wasserstand größer als der Wasserstand der Tideelbe ist. Das angepasste Verbindungsgewässer wird als Trapezprofil ausgebaut, die Sohlbreite beträgt im Ausbauzustand 2 m bei einer Böschungsneigung von 1:2. Der Neuenfelder Schleusenfleet wird als Rechteckquerschnitt mit einer Sohlbreite von 15 m geplant. Beide Gewässer haben im Planungszustand eine Sohltiefe von -2,0 mNHN.

4. WASSERBAULICHE/ TECHNISCHE ASPEKTE DES TIDEANSCHLUSSES

Dieses Kapitel stellt eine Zusammenfassung der wasserbaulichen und technischen Aspekte sowie der ermittelten Kostenrahmen eines Tideanschlusses dar. Hierfür wurden im Rahmen der Machbarkeitsstudie mögliche Lösungsansätze für die sechs Anbindungsvarianten hinsichtlich ihrer baulichen Durchführbarkeit untersucht. Dabei wurde stets das Ziel, den vollen Tidenhub zu ermöglichen, verfolgt.

Da es sich bei einer Machbarkeitsstudie um eine noch grobe Untersuchung und Planung handelt, sind die baulichen Abmessungen als erste Annahmen/ Vordimensionierungen zu verstehen, die auf Erfahrungswerten und Vereinfachungen beruhen. Diese Annahmen können erst in weiteren Planungsschritten konkretisiert werden.

Die im Folgenden beschriebenen technischen Maßnahmen und Aspekte sind in den Lageplänen 2.1 bis 2.4 der Anlage 2.3 für die jeweilige Anbindungsvariante dargestellt. Detaillierte weiterführende Ergebnisse sind dem Fachgutachten zu den technischen Aspekten [1] [3] zu entnehmen. In der Kennzahlentabelle (Anlage 1.1) werden die wesentlichen Kennzahlen der wasserbaulichen Aspekte der Anbindungsvarianten dargestellt.

4.1 Hochwasserschutz

4.1.1 Planungsrandbedingungen

Derzeit entspricht die Alte Süderelbe nahezu einem Stillgewässer und ist lediglich temporär über das Storchennestsiehl am Ende des Finkenwerder Vorhafens an die Tideelbe angeschlossen. Die doppelte Deichsicherheit ist durch entsprechende Hubschütze/ Stemmtore gewährleistet.

Der Schutz der Alten Süderelbe vor Sturmfluten wird durch die Landeshauptdeiche gewährleistet. Entlang der Hauptdeichlinie befinden sich diverse Sperrwerke bzw. Schöpf- und Sielbauwerke.

Durch die Anbindung der Alten Süderelbe an das Tidegeschehen der Elbe sollen Normal-Tiden (zwischen -1,5 mNHN und +2,5 mNHN) die Alte Süderelbe im Regelfall ungesteuert fluten und entleeren. Dies bedingt die örtliche Öffnung der Hauptdeichlinie (je nach Anbindungsvariante an 1-3 Stellen) und die Anpassung des bestehenden Hochwasserschutzes. Zur Gewährleistung des Schutzes vor Sturmfluten sind an den Öffnungsstellen Sperrwerke in der Hauptdeichlinie vorgesehen, welche ein freies Ein- und Ausströmen der Tide ermöglichen und beim Erreichen des definierten Sperrwasserstands von +2,50 mNHN (siehe Kapitel 4.1.2 Bemessungshöhen) schließen. Eine doppelte Deichsicherheit wird durch die Sperrwerke gewährleistet.

Durch die Anbindung der Alten Süderelbe wird der Ist-Wasserstand von +0,3 mNHN auf einen (tidebeeinflussten) max. Sperrwasserstand von +2,50 mNHN angehoben. Zum Schutz von Privatflächen im unmittelbaren Umfeld von Obstanbau und Bebauung sowie Infrastruktur und sonstiger Bauwerke vor Überschwemmungen ist in Abhängigkeit von

der vorhandenen Geländetopographie entlang des potenziellen Überflutungsraumes eine binnenseitige Schutzlinie aus Deichen bzw. Verwallungen sowie senkrechten Schutzwänden vorgesehen, vgl. Anlage 2.3.

Die Einhaltung der o.g. Wasserstände in der tidebeeinflussten Alten Süderelbe ist durch ein entsprechendes Betriebsregime der Sperrwerke und Regelungsbauwerke zu steuern. Einen möglichen Anstieg der Wasserstände aufgrund von Starkregenereignissen wird durch den Bau neuer Schöpfwerke und einer individuellen Steuerung der Sperr- und Schöpfwerke entgegengewirkt.

Im Falle eines angekündigten Starkregenereignisses werden die Sperrwerke deutlich vor Erreichen des Sperrwasserstandes geschlossen. So kann sichergestellt werden, dass das anfallende Niederschlagswasser aufgenommen werden kann und die Schutzhöhen nicht überschritten werden. Als zusätzliche Sicherheit für die Binnenentwässerung sind weitere Schöpfwerke vorgesehen, die für ein Starkregenereignis bei Kettensturmtiden dimensioniert werden.

Die 2. Deichlinie mit den heutigen Einbauten und Be- und Entwässerungsanlagen ist auf die neue Schutzhöhe in der Alten Süderelbe anzupassen.

Zusammenfassend sind nachfolgend die wesentlichen Planungsrandbedingungen aufgeführt:

- Sturmfluten werden an den äußeren/neuen Sperrwerken gekehrt
- Sperrwasserstand wird mit max. +2,50 mNHN festgelegt
- Normal-Tiden fluten und entleeren die Alte Süderelbe im Regelfall ungesteuert
- min. und max. Wasserstände in der potenziellen Überflutungsfläche können in ausgewählten Nutzungszeiträumen durch entsprechendes Betriebsregime der Regelungsbauwerke gesteuert werden
- durch Bau neuer Schöpfwerke wird einem möglichen Anstieg der Wasserstände bei Starkregenereignisse begegnet.
- heutige Schutzbauwerke (DS / SW / 2. Deichlinie) werden auf die neuen Tidewasserstände angepasst

4.1.2 Bemessungshöhen

Für die Sperrwerke Storchennest, Altenwerder und Mühlenberger Loch werden die derzeitigen lokalen Schutzhöhen der Hauptdeiche für die Machbarkeitsstudie angesetzt.

Diese belaufen sich auf:

- Altenwerder Hauptdeich: +7,80 mNHN
 - Finkenwerder Hauptdeich (AIRBUS): +8,60 mNHN
 - Finkenwerder Hauptdeich Neuenfelde: +8,40 mNHN
 - Aue Hauptdeich: +7,70 mNHN
- [33]

Für die Binnen-Schutzlinie wird eine Bemessungshöhe von +3,0 mNHN vorgesehen. Die Bemessungshöhe der Schutzbauwerke ist in Abhängigkeit vom Schutzziel, der Festlegung des Bemessungswasserstandes und der Ermittlung des erforderlichen Freibords festzulegen. Da der Schutz vor Sturmfluten durch die Hauptdeichlinie gewährleistet ist und bei erhöhten Wasserständen der Betrieb der Schöpf- und Sperrwerke entsprechend geregelt werden kann, wird der Bemessungswasserstand im Rahmen dieser Studie zu +2,50 mNHN festgelegt, damit ergibt sich für die Schutzhöhe:

Bemessungswasserstand:	+2,50 mNHN (=Sperrwasserstand)
+ Windstau:	+0,20 m
+ Zuschlag/Wellenaufwurf:	+0,30 m
= Schutzhöhe:	+3,00 mNHN

Die detaillierte Herleitung zur Ermittlung der erforderlichen Schutzhöhen ist in [1] dargestellt.

4.1.3 Schutzbauwerke Binnen

Sofern die heutige Geländetopographie der **bestehenden Altdeiche** oberhalb von +3,0 mNHN liegt, werden im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie keine zusätzliche Hochwasserschutzmaßnahmen vorgesehen. Im Zuge der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurde keine Zustandsbewertung der bestehenden Binnendeiche durchgeführt. Werden die Binnendeiche im Rahmen der jeweiligen Anbindungsvariante als Flutraumbegrenzung genutzt, ist eine Instandsetzung/Sanierung dieser Binnendeiche monetär berücksichtigt worden.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird für die geplanten Schutzbauwerke (**Verwaltung/ Binnendeich und Senkrechte Schutzbauwerke**) eine Kronenhöhe entsprechend der Bemessungshöhe von +3,0 mNHN vorgesehen. Herleitung und Beschreibung der jeweiligen Schutzmaßnahmen sind in [1] zu finden. In Abhängigkeit von der vorhandenen Geländetopographie sowie der Bestandsbebauung ergeben sich für die Anbindungsvarianten die in Anlage 2.3 (Pläne 2.1 bis 2.4) [1] dargestellten Verläufe der Hochwasserschutzlinien mit den jeweilig geplanten Schutzbauwerken.

Zur Vermeidung von Überflutungen im Einzugsgebiet der Alten Süderelbe ist die **Binnenentwässerung** sicherzustellen. Hierfür sind entlang der Gebiete, in welchen das Entwässerungsregime in der Alten Süderelbe verändert wird, Entwässerungsgräben zu planen, die das Oberflächenwasser zu den Schöpfwerken (Bestand und Neubau) leiten und ggf. sammeln [11].

4.2 Bauwerke zur Anbindung an die Tideelbe

Zur Gewährleistung des bestehenden Hochwasserschutzes sind in den Öffnungen der Hauptdeichlinie (je nach Anbindungsvariante an 1-3 Stellen) entsprechende Sperrwerke

bzw. Siele erforderlich. Die Bauwerke sind (in Abhängigkeit von den räumlichen Gegebenheiten) so dimensioniert, dass die Tide möglichst ungehindert ein- und ausschwin-gen kann.

Bei einem Wasserstand von + 2,50 mNHN (Sperrwasserstand) sowie im Sturmflutfall wird das Bauwerk geschlossen und übernimmt damit die Funktion eines Sturmflutsperrwerkes bzw. Deichsieles. Die doppelte Deichsicherheit ist durch zwei hintereinanderliegende und unabhängig voneinander zu betreibende Verschlussorgane gewährleistet.

Details zur jeweiligen Ausbildung der Anbindungen und Bauwerke sind im technischen Bericht zur Machbarkeitsstudie [1] dargestellt, im Folgenden werden nur die wesentlichen Aspekte zusammengefasst.

4.2.1 Sperrwerk Storchennest / Köhlfleet (AV 1 bis 4)

Am geplanten Anbindungsstandort befindet sich zurzeit das Storchennestsie (∼10 m Öffnungsweite), über welches die Entwässerung der Alten Süderelbe in den Finkenwerder Vorhafen erfolgt.

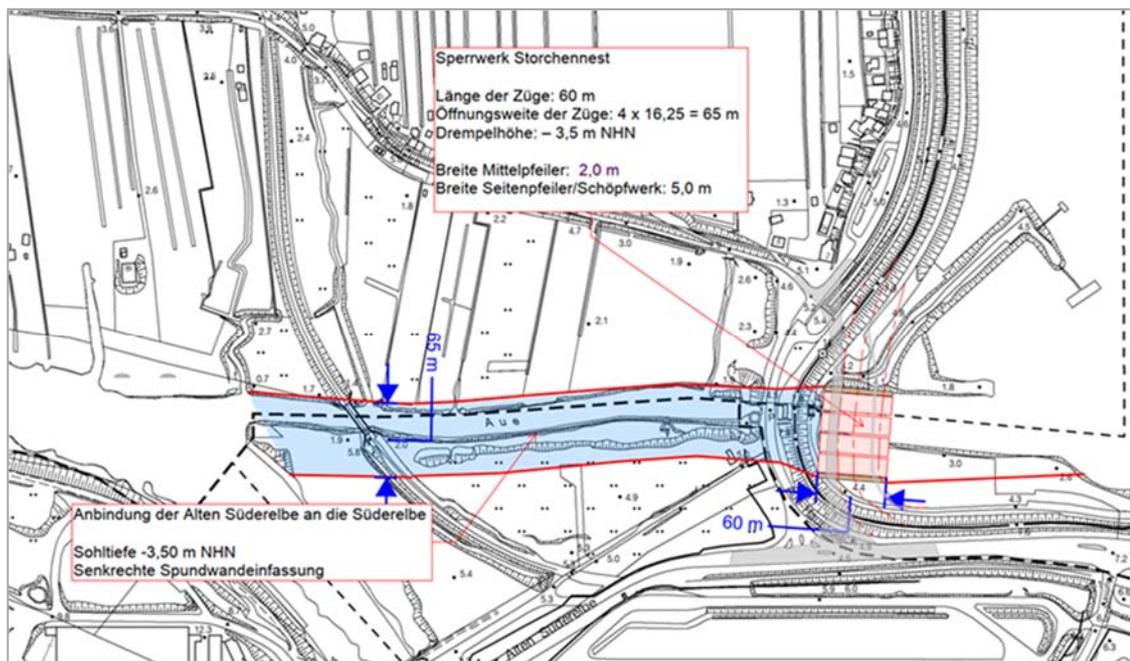


Abb. 4-1: Anbindung über das Storchennest an das Köhlfleet (Planung AV 1-4)

Für die Anbindung der Alten Süderelbe an die Tideelbe ist ein größeres Sperrwerk (65 m) östlich des jetzigen Standorts neu zu errichten und die binnenseitig anschließende Aue entsprechend auszubauen, vgl. Abb. 4-1. In das neue Sperrwerk wird ein leistungsfähiges Schöpfwerk integriert [1][3], vgl. Kapitel 5.2.6.

4.2.2 Verbindungsgewässer / Neuenfelder Schleusenfleet (AV 1a und 4)

Das Verbindungsgewässer und der anschließende Gewässerverlauf zum Deichsiel/Schöpfwerk Neuenfelde müssen für die Anbindungsvarianten 1a und 4 hinsichtlich der Gewässersohltiefe angepasst werden, damit der geplante Ebbstrom durch das Verbindungsgewässer in das Mühlenberger Loch abgeleitet werden kann. Dafür wird die Gewässersohle vertieft, das Gewässer in Teilabschnitten verbreitert und das vorhandene Deichsiel Neuenfelde durch einen Neubau ersetzt, da hier die bestehenden Drempelhöhen (-1,46 mNHN) für ein freies Ausströmen der Tide nicht tief genug sind.

4.2.3 Sperrwerk Neßdeich / Unterquerung Airbus- Start- und Landebahn (AV 2, 3, 3a)

Für die Anbindungsvariante 2, 3 und 3a ist die Herstellung einer Anbindung der Alten Süderelbe ans Mühlenberger Loch mittels (Unter-) Querung der Airbus Start- und Landebahn sowie des Finkenwerder Hauptdeichs vorgesehen.

Bei der Konzeptionierung der Anbindung im Umfeld der Airbus Start- und Landebahn waren u.a. die luftrechtlichen Anforderungen zur Gewährleistung der Flugsicherheit (hindernisfreie Flughafenflächen, Vermeidung einer Erhöhung der Vogelschlaggefahr) zu beachten.

Aufgrund der strengen Restriktionen im Bereich des Airbus- Geländes (keine Unterbrechung des Flugbetriebes an Werktagen; annähernd keine Setzungen in der Start- und Landebahn) ist die Anbindung der Alten Süderelbe an das Mühlenberger Loch nicht in Form einer baulichen Ausführung mittels offener Baugrube realisierbar.

Für die Anbindung ans Mühlenberger Loch (Anbindungsvariante 2 und 3/3a) wurde im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie aus technischen und wirtschaftlichen Aspekten daher nur eine Unterquerung der Start- und Landebahn in Tunnel- oder Rohrvortriebsbauweise untersucht. Hierfür wurde in [1] die Herstellung einer Freispiegelleitung bzw. eines tieferliegenden Dükerbauwerks detailliert betrachtet und die relevanten technischen und geotechnischen Aspekte gegeneinander abgewogen.

Unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Aspekte wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie der Anschluss von 4 Dükerleitungen mit jeweils mit 4,5 m Durchmesser (Querschnittsfläche ca. 64 m²) als Querungsbauwerk vorgesehen. Die Düker unterhalb der Start- und Landebahn enden beidseitig in neu zu errichtenden Sperrwerken, die den Sturmflutschutz bzw. Binnenhochwasserschutz gewährleisten. Die Düker verlaufen ca. 11 m unterhalb der Start- und Landebahn und weisen eine Länge von ca. 500 m auf, vgl. Abb. 4-2.

Aus hydraulischer Sicht wäre es wünschenswert, den Querschnitt und oder die Anzahl der Röhren weiter zu erhöhen um einen größeren Durchfluss generieren zu können. Aufgrund der Zielsetzung eine aus technischer und wirtschaftlicher Sicht umsetzbare Maßnahme zu erarbeiten, wurden die Durchflussquerschnitte nicht maximiert, da dies zu einer exponentiellen Kostensteigerung dieser Anbindung führen würde.

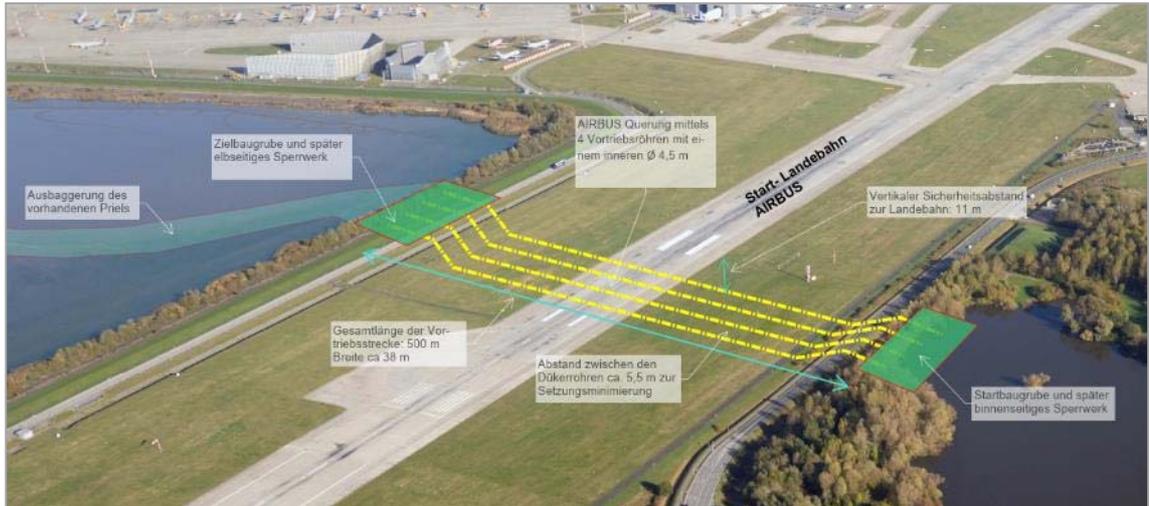


Abb. 4-2: Anbindung an das Mühlenberger Loch AV 2, 3 und 3a – Luftbildaufnahme Blickrichtung Norden

Ein Rückbau der Airbus Start- und Landebahn und damit die Wiederherstellung des ursprünglichen Verlaufs der Alten Süderelbe war kein Untersuchungsgegenstand der Machbarkeitsstudie.

4.2.4 Altenwerder / Süderelbe (AV 3 und 3a)

Für die Anbindungsvarianten 3 und 3a erfolgt die Anbindung der Alten Süderelbe an die Süderelbe durch die Querung des Altenwerder Hauptdeichs westlich des Erdwalls Altenwerder (vgl. Abb. 4-3).

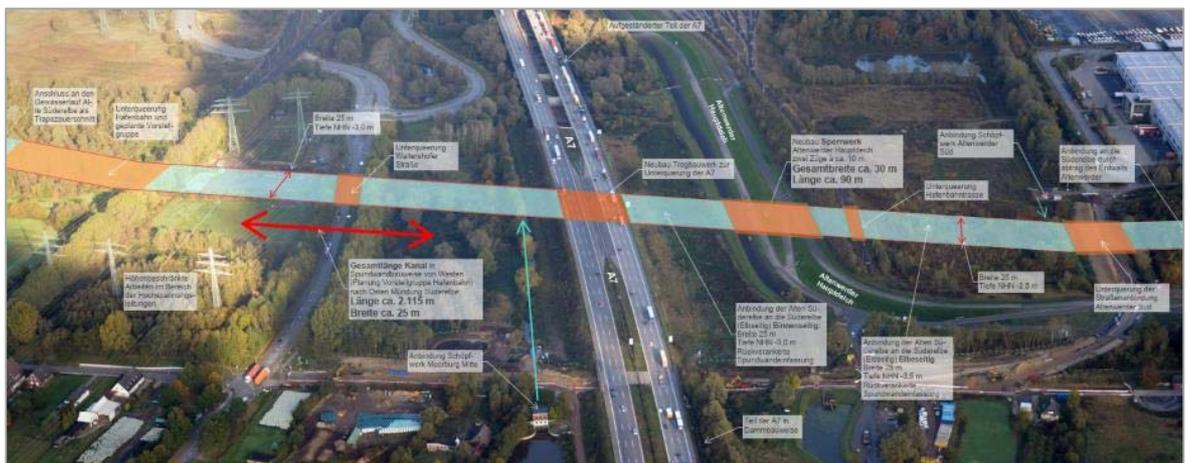


Abb. 4-3: Anbindung Altenwerder für die AV 3 / 3a – Luftbildaufnahme Blickrichtung Norden

ca. 2 m). Die Bullerrinne und der Kirchtalgraben sind Gewässer 2. Ordnung von rd. 1.150 m Länge.

Zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit sind im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie Umbaumaßnahmen des Bullerrinnensieles inkl. Trogbauwerk/ Sielzug (Vertiefung der Drempelsohle und Verbreiterung des Sielzuges) vorgesehen. Ein Umbau des vorhandenen Sielzuges unterhalb der Terminalfläche ist erforderlich, da die vorhandene Drempelsohle des Sielbauwerkes zu hoch liegt und das freie Einschwingen der Tide nicht gewährleistet werden kann.

Entsprechende Verschlussorgane (im Ein-/Auslaufbereich) zum Schutz der Binnenseite vor Sturmfluten sind vorgesehen. Das Schutzziel ist entsprechend der Hauptdeiche zu wählen.

4.3 Weitere wasserbauliche Aspekte

Weitere berücksichtigte wasserbauliche Aspekte wie z.B. die Maßnahmen des Süderelbefonds, die HPA Saugerstation, Gebäudeschutz, Deponie Francop, Anpassung der Entwässerung im Planungsgebiet, Kampfmittelfreimachung etc. sind im technischen Bericht [1] erläutert.

4.4 Gewässerausbau

Für die Schaffung eines möglichst großen Tidevolumens, welches möglichst ungedämpft in die Alte Süderelbe ein- und ausschwingen kann, ist der Gewässerausbau (Sohlvertiefung/ tlw. Verbreiterung) der Alten Süderelbe erforderlich. Die Bathymetrie der Alten Süderelbe sowie die für die Maßnahme neu herzustellenden Gewässerabschnitte mit den jeweiligen Sohl-tiefen und Gewässerausbau-breiten sind für jede Anbin-dungsvariante in Kapitel 3 und Anlage 3.2 dargestellt.

4.5 Massenbilanz

4.5.1 Bodenabtrag/-auftragsvolumen

Für die Anbindung der Alten Süderelbe an die Tideelbe fallen je nach Anbin-dungsvariante durch die nachfolgend aufgeführten Erdbau-/Nassbaggerarbeiten umfangreiche Massenbewegungen an.

- Herstellung der mittleren Sohl-tiefe in der Alten Süderelbe und angrenzenden Flä-chen (Nassbaggerarbeiten) (AV 1-4, 1a, 3a)
- Erdbau in Zusammenh-ang mit weiteren für eine Tideöffnung erforderlichen Ge-wässerausbau-maßnahmen (AV 1-4)
- Erdbau-maßnahmen zur Herstellung der Sperrwerke (AV 1-4, 1a, 3a)
- Erdbau-maßnahmen zur Herstellung der Deiche/ Verwallungen (AV 1-4, 1a, 3a)

- Erdbau in Zusammenhang mit dem langen Tunnel-/Trogbauwerk Vorstellgruppe Alte Süderelbe bis Hafentunnel Altenwerder (AV 3, 3a und AV 4)
- Abtrag Erdwall Altenwerder (AV 3 und 3a)
- Baggerung Mühlenberger Loch bei erstmaliger Herstellung (AV 1a, 2, 3, 3a, 4)

4.5.2 Bodenmanagement

Für das Bodenmanagement (Bodenabtrag, Zwischenlagerung und Wiederverwertung/ Deponiezuführung) sind u.a. die Belange des Bodenschutzes, der LAGA, der GÜBAK, sowie der Merkblätter für die Annahme von Baggergut der HPA und des Deponierechts zu berücksichtigen. Die gewählten Ansätze für die Bodenbelastungen sowie Ansätze zum Umgang und zur Verwertung/ Deponierung von Aushubböden werden in [1] aufgezeigt.

Die Volumina (des Abtrags/ Erdaushubs der jeweiligen Anbindungsvarianten), aufgeteilt nach Belastungsklassen, sind in der Kennzahlentabelle (Anlage 1.1) und in Tab. 4-1 aufgeführt.

Tab. 4-1: Bodenaushub

Abtragsvolumen [m³]	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Zone Land	829.000	843.000	831.000	1.005.000	1.182.000	861.000
Zone Wasser (aktueller Gewässer-verlauf)	1.046.000	1.057.000	1.148.000	1.151.000	1.144.000	1.093.000
Erdwall Altenwerder	-	-	-	544.000	2.628.000	-
Mühlenberger Loch	-	50.000	159.000	159.000	159.000	50.000
Summe	1.875.000	1.950.000	2.138.000	2.859.000	5.113.000	2.004.000

Die geplanten Gewässeranbindungen an die Süderelbe (Anbindungsvariante 3 und Anbindungsvariante 3a) bedingen den Abtrag des rd. 20m hohen Erdwall Altenwerders, d.h. den Abtrag von z.T. belasteten Weichböden, sandigen Dränschichten und des darunterliegenden Altspülfeldes in erheblicher Größenordnung. Die Bodenschichten sind beim Ausbau zu separieren und mit hohem Aufwand zu verwerten bzw. zu entsorgen.

4.5.3 Gewässerunterhaltung

Aus ökonomischen und ökologischen Gründen wird grundsätzlich die Minimierung von Unterhaltungsbaggerungen angestrebt.

Erste Untersuchungen der BAW und grobe Vorabschätzungen der HPA für eine einseitige Anbindung (AV1) über das Storchennest [36] lassen ein vergleichsweise geringes Sedimentationspotential in der ausgebauten Alten Süderelbe erwarten. Der Köhlfleet, über den der Zustrom gewährleistet wird, dient als vorgelagerter Sandfang. Dadurch sind die in das System eingebrachten Sandfrachten vergleichsweise gering [1][4].

Grundsätzlich zeigt die Ermittlung aber, dass eine an die schwebstoffführende Elbe angeschlossene Alte Süderelbe ohne regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen nicht bestehen bleibt, sondern langsam auflanden würde.

Aus diesen groben Abschätzungen wurde für die einseitige Anbindung am Köhlfleet in der Machbarkeitsstudie eine durchschnittliche Auflandung von ca. 6 cm im Jahr angesetzt und eine Frequenz der erforderlichen Unterhaltungsbaggerungen von ca. 8 bis 10 Jahren abgeschätzt. Bei einer zusätzlichen Anbindung an die schwebstoffreichere Süderelbe ist von zunehmenden Unterhaltungserfordernissen auszugehen.

Nähere Informationen zur Unterhaltungs- und Entnahmetechniken sind [1] zu entnehmen.

4.6 Kostenrahmen der Anbindungsvarianten

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurde je Anbindungsvariante ein grober Kostenrahmen ermittelt. Dieser soll einen Vergleich der sechs Anbindungsvarianten hinsichtlich der bautechnischen Aspekte ermöglichen.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Kostenrahmen dieser Machbarkeitsstudie, der Tiefenschärfe einer Machbarkeitsstudie angemessen, mit Risiken, im Sinne von möglichen großen Schwankungsbreiten behaftet ist, die im Folgenden gesondert erläutert werden.

4.6.1 Basiskosten

Die Basiskosten (netto) sind die Herstellkosten und setzen sich aus den nachfolgend aufgeführten Kostenpositionen zusammen:

- Bauvorbereitende Maßnahmen und Ausgleichsmaßnahmen
- Objektschutz/ Hochwasserschutz
- Sperrwerke
- Siel- und Schöpfwerke
- Trogbauwerke/Unterquerungen Infrastruktur/Durchlässe
- Erdaushub (Boden)/ Sedimentbaggerung

- Verwertung/Entsorgung der Böden
- Kampfmittelsondierung und -räumung
- Sonderbauwerke/ Sonstige Baukosten

Die einzelnen Kostengruppen und ihre Berechnungsansätze werden in [1] erläutert. Die Ermittlung dieser Basiskosten erfolgt im Rahmen der Machbarkeitsstudie auf Erfahrungswerten, vergleichbaren Projekten und aktuellen Preisspiegeln von Bauausschreibungen.

4.6.2 Ermittlung der Gesamtbaukosten

Den ermittelten Basiskosten sind gemäß Drucksache Kostenstabiles Bauen verschiedene Zuschläge hinzuzufügen. Die Gesamtbaukosten (netto) setzen sich zusammen aus:

- Basiskosten (netto) inkl. Baustelleneinrichtung und Kampfmittelfreimachung
- Zuschlag Kostenvarianz (20% auf Basiskosten)
- Zuschlag Preissteigerung auf Basiskosten (Preisbasis 2019; Zeitraum 10 Jahre; i.M. 3% Preissteigerung ergibt rd. 35% Preissteigerung)
- Zuschlag Baunebenkosten (20% der summierten Baukosten (Basiskosten + Kostenvarianz + Preissteigerung)) für Planungskosten, Projektmanagement, Genehmigungen, Gebühren, Öffentlichkeitsarbeit etc.

Als Ansatz für die Preissteigerung wurde im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie in Anlehnung an den Baupreisindex ab Preisstand 2019 jährlich 3% angesetzt. Mit dem zugehörigen Vorlauf für politische Entscheidungen und den darauffolgenden mehrjährigen Phasen für Planung, Genehmigung und Bau ist von einem Zeitraum von mindestens zehn Jahren ab 2019 bis zur Fertigstellung eines derartigen Großprojektes auszugehen. Dies allein resultiert dann in einer Preissteigerung von rd. 35% gegenüber den Kostenansätzen aus 2019.

Die Kosten für die Gewässerunterhaltung bzw. die Betriebskosten der Bauwerke werden gesondert ausgewiesen und fließen nicht in die Gesamtbaukosten ein.

Abschreibungs- und Finanzierungskosten werden nicht angesetzt.

Auch für den Flächenerwerb sind aufgrund der geringen Planungstiefe keine Kosten enthalten. Da noch keine Bilanzierung vorliegt, wurden die Kosten für die erforderlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ebenso nicht mit in den Kostenrahmen aufgenommen.

Unter Berücksichtigung von Umsatzsteuern (19%), Baunebenkosten, Preissteigerungen sowie kalkulatorischen Unsicherheiten (Kostenvarianz) während der hier angenommenen zehnjährigen Entscheidungs-, Planungs- und Umsetzungsphase, aber ohne Finanzierungskosten, müssen die nachfolgend genannten Basiskosten zum Zeitpunkt der

Maßnahmenumsetzung etwa mit dem Faktor 2,2 versehen werden, um die Werte der Gesamtbaukosten (brutto) zu erhalten.

4.6.3 Kostenrahmen je Anbindungsvariante

In der nachfolgenden Tabelle sind die ermittelten Gesamtbaukosten der sechs Anbindungsvarianten zusammenfassend dargestellt. Die wesentlichen Baukosten entstehen durch den Neubau der Sperr- und Schöpfwerke und die Herstellung der Hochwassersicherheit, durch die Querungen der Infrastrukturanlagen und durch den Gewässerausbau/ Bodenaushub inkl. der Entsorgung.

Tab. 4-2: Übersicht Kostenrahmen (Mio. €) je Anbindungsvariante (AV)

Kosten in Mio. €	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Sperrwerke	33,5	41,0	119,5	135,5	149,1	45,9
Hochwasserschutz	46,6	56,9	46,6	67,7	58,1	65,2
Objektschutz/ GW- Schutz	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sielbauwerke / Schöpfwerke	9,3	9,4	9,3	9,6	9,8	9,9
Überquerungen / Durchlässe	7,1	7,9	7,1	42,0	35,8	27,4
Aushub/ Entsorgung Land	58,3	59,3	58,5	103,6	241,9	60,6
Aushub/ Entsorgung Wasser	131,2	139,5	162,3	162,5	162,0	142,1
sonstige Baukosten	6,5	6,5	6,5	6,8	7,1	6,9
Kampfmittel	23,7	25,7	25,6	27,8	30,9	26,9
Summe Basiskosten netto	317,8	347,7	436,9	557,1	696,2	386,3
20% Kostenvarianz	63,6	69,5	87,4	111,4	139,2	77,3
Preissteigerung, Preisbasis 2019, Mittel ca. 10 Jahre x 3%	109,3	119,6	150,3	191,6	239,5	132,9
Summe Baukosten netto	490,6	536,9	674,6	860,2	1.075,0	596,5
20% Baunebenkosten	98,0	107,0	135,0	172,0	215,0	119,0
Gesamtbaukosten netto	588,7	644,3	809,5	1.032,2	1.290,0	715,8
19% Mehrwertsteuer	111,9	122,4	153,8	196,1	245,1	136,0
Gesamtbaukosten brutto	700,6	766,7	963,3	1.228,4	1.535,1	851,8
Variantenvergleich	100%	109%	138%	175%	219%	122%

Für den Variantenvergleich dient die Anbindungsvariante 1 als Basisvariante, weil diese mit rd. 318 Mio. Euro netto die niedrigsten Basiskosten aller Varianten aufweist. Im Folgenden werden die Anbindungsvarianten 1a bis 4 hierzu in Bezug gesetzt.

Die größte Kostenposition bei der Anbindungsvariante 1 ist der Aushub und die Entsorgung von Bodenmaterial und Sedimenten, die z. T. belastet sind, mit rd. 190 Mio. Euro. Die Herstellung der Sperrwerke, Siele und Schöpfwerke und der Hochwasserschutzmaßnahmen beläuft sich auf rd. 80 Mio. Euro, hierbei nimmt das neue Sperrwerk am Storchennest den größten Einzelposten ein.

Die Anbindungsvariante 1a führt im Vergleich zur Anbindungsvariante 1 zu Mehrkosten in Höhe von ca. 10% gegenüber der Basisvariante.

Bei der zweiseitigen Anbindung steigern zusätzliche Aushub- und Entsorgungskosten die Kosten weiter. Ebenfalls entstehen wesentliche Mehrkosten durch den Bau eines zusätzlichen Sperrwerks und der Unterquerung der Landebahn im Bereich des Mühlenberger Lochs. Die Anbindungsvariante ist insgesamt etwa 40% teurer als die einseitige Anbindung.

Die dreiseitige Anbindungsvariante 3 würde zu einer Kostensteigerung von rund 75% im Vergleich zur einseitigen Anbindung führen bzw. 25% gegenüber der zweiseitigen Anbindung. Neben den Baumaßnahmen am Mühlenberger Loch sind hier das zusätzliche Sperrwerk im Altenwerder Hauptdeich sowie der Aushub im Bereich des Erdwalls Altenwerder einschließlich der Entsorgungskosten und als wesentliche Mehrkosten zu nennen.

Die dreiseitige Anbindungsvariante 3a würde im Vergleich zur einseitigen Anbindung zu Mehrkosten in Höhe von ca. 120% bzw. 25% gegenüber der Anbindungsvariante 3 führen. Diese Mehrkosten resultieren im Wesentlichen aus dem fast vollständigen Abtrag und Entsorgung des Erdwalls Altenwerder (65m) und dem zusätzlichen Neubau eines Sperrwerks im Altenwerder Hauptdeich (65m).

Da dieser Aufwand im Ostteil der Alten Süderelbe der alternativen Anbindung über die Bullerrinne erheblich reduziert werden kann, wäre die Anbindungsvariante 4 insgesamt nur 20% teurer als die einseitige Anbindung (AV1).

Die Kostengruppen der Anbindungsvarianten sind in der Kennzahlentabelle als Übersicht zusammengefasst, die detaillierten Kosten sind in [1] dargestellt.

4.6.4 Folgekosten

Instandhaltungskosten sind Kosten für den Erhalt der Funktionsfähigkeit sichernde Maßnahmen. Nach der Deutschen Industrie Norm (DIN) 31 051 umfassen sie Kosten für Wartungsarbeiten, Inspektionen und regelmäßig anfallende kleinere Instandsetzungskosten.

Im Rahmen der vorliegenden Studie werden jährliche Instandhaltungskosten für die Technischen Bauwerke (Sperrwerke, Brückenneubauten, Neubau Siel-/Schöpfwerke) in Höhe von 2% p.a. und für die Hochwasserschutzwände von 0,5% p.a. der Herstellkosten angesetzt.

Für die Deiche/ Verwallungen werden keine Instandhaltungskosten angesetzt, da davon ausgegangen wird, dass diese Maßnahmen im Rahmen des städtischen Hochwasserschutzbudgets erfolgen.

In Abhängigkeit von der Lebensdauer der Bauwerke werden Grundinstandsetzungsarbeiten erforderlich. Diese Kosten werden im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie nicht betrachtet. Auch die Lebensdauer der einzelnen Bauwerke wird nicht näher betrachtet. Für technische Bauwerke sind regelmäßige Lebensdauern von 40-80 Jahren anzusetzen, nach denen Aufwendungen für Ersatzneubauten und Grundinstandsetzungen einzukalkulieren sind.

Die Folgekosten für die Gewässerunterhaltung, die etwa alle 8-10 Jahre durchgeführt werden muss, wurden im Rahmen der Machbarkeitsstudie nur für die Anbindungsvariante 1 auf rd. 1 Mio. €/a abgeschätzt [3]. Die weiteren Anbindungsvarianten wurden nur auf Grundlage von Erfahrungswerten abgeschätzt. Für die Anbindungsvarianten 1a und 2 wird ein geringerer, für die Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 mit einem Anschluss an die Süderelbe ein höherer Unterhaltungsaufwand erwartet.

4.7 Besondere Risiken

Die besonderen Risiken sind nicht im Rahmen der Kosten abgebildet, sondern werden separat ausgewiesen. Analog zur Drucksacke Kostenstabiles Bauen werden die besonderen Risiken im Folgenden je Anbindungsvariante verbal beschrieben und in der Kennzahlentabelle (Anlage 1.1) und Bewertungstabelle (Anlage 1.2) zusammenfassend dargestellt und bewertet.

4.7.1 Querungen vorhandener Infrastruktur im Bereich südliches Altenwerder

Da die vorhandene Infrastruktur insbesondere im Bereich Altenwerder bereits heute stark ausgelastet ist, kann eine bauliche Unterquerung nur unter laufendem Betrieb, bei bestmöglich minimierter Auswirkung auf den vorhandenen Verkehr, ausgeführt werden. Deshalb werden das technische Risiko bzw. die zu treffenden Aufwendungen (Restriktionen; Behelfsumfahrungen, Nacharbeit) für den Erhalt der Verkehrsqualität und der Kapazitäten als besonders hoch eingeschätzt. Diese Aussage gilt insbesondere für:

- Unterquerung Gleise Vorstellgruppe Süd
- Unterquerung Waltershofer Straße
- Unterquerung A7
- Unterquerung Bahnanbindung Altenwerder Süd
- Unterquerung Straßenanbindung Altenwerder Süd
- Unterquerung CTA Terminal

4.7.2 Querung Airbus Start- und Landebahn

Die beschriebene Dükerung mittels vier Vortriebsröhren unterhalb der Airbus Start- und Landebahn in Kombination mit der Erstellung von zwei Sperrwerken im Bereich der Restriktionen aus dem Luftverkehr (Höhenbeschränkung, Wochenend- und Nacharbeit), ist ein Pilotprojekt und weist erhöhte Risiken für Planung, Genehmigung und Umsetzung auf. Alle übrigen Alternativen zur Querung der Airbus Start- und Landebahn

wären mit noch höheren Risiken verbunden und wurden deshalb im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie ausgeschieden.

4.7.3 Bodenentsorgung (insb. Rückbau Erdwall Altenwerder)

Der Rückbau des Erdwalls Altenwerder wird als erhöhtes Risiko gewertet, da die zu entsorgenden (lagernden) Bodenmengen aus dem Rückbau des Erdhügels eine im Maßnahmenvergleich sehr große Menge darstellen. Das Risiko wird durch die derzeit nur geringfügigen Kapazitäten der umliegenden Bodenannahmestellen verstärkt.

Auch die getroffene Annahme zur Verteilung in die Belastungsklassen ist sehr risikobehaftet. Erst durch detaillierte Bodenuntersuchungen kann dieses Risiko eingegrenzt werden.

4.7.4 Beeinflussung des Grundwassers

Die eintretende Beeinflussung des Grundwassers (s. Kapitel 5.3) kann in der Machbarkeitsstudie nicht im Detail prognostiziert werden. Es wird ein Einfluss erwartet, die qualitative und quantitative Auswirkung kann jedoch ohne eine vertiefte Betrachtung nicht abgeschätzt werden. Daher besteht das Risiko, dass die über eine detaillierte Modellierung zu bestimmenden Auswirkungen Gegenmaßnahmen, wie z.B. Abdichtungen an der Sohle der Süderelbe in den Fehlstellen der notwendigen Deckschicht, erfordern. Dies kann zu einer erheblichen Kostensteigerung führen.

5. WASSERWIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE IN DER ALTEN SÜDERELBE

Dieses Kapitel stellt eine Zusammenfassung der Grundlagen und Ergebnisse der hydraulischen Modellierung der sechs Anbindungsvarianten dar. Die einzelnen Anbindungsvarianten wurden mit Hilfe hydrodynamisch-numerischer Modelle untersucht. Im Ergebnis stehen einströmendes Tidevolumen, Wasserspiegellagen, Strömungsgeschwindigkeiten und Überflutungsflächen in der Alten Süderelbe für die einzelnen Anbindungsvarianten zur Verfügung. Daneben wurden mögliche Auswirkungen der Maßnahme auf die hydraulische Grundwassersituation abgeschätzt.

Detaillierte weiterführende Ergebnisse sind dem Fachgutachten zur Wasserwirtschaft [3] zu entnehmen.

5.1 Hydrologische Randbedingungen

5.1.1 Modellgrundlage

Die hydraulische Modellierung erfolgte 1-dimensional instationär mit der Software Mike 11 der Firma DHI (Release 2014, Service Pack 3).

Mike 11 erlaubt die Betrachtung verzweigter und gekoppelter Flusssysteme mit instationären (d.h. über die Zeit veränderlichen) Abflussbedingungen. Es können sowohl strömende als auch schießende Abflussverhältnisse betrachtet werden. Wasserstandsabhängige Steuerungs- und Betriebsprozesse können im Modell durch Schöpfwerke (Pumpwerke) und Schleusen abgebildet werden. Eine weitere Beeinflussung der Wasserstände kann durch den Einbau von Querbauwerken in den Fließquerschnitt erfolgen. Dies sind unter anderem Brücken, Durchlässe, über- oder unterströmbare Wehre sowie Sohlabstürze, -schwelen und -gleiten.

In Mike 11 werden die vollständigen Bewegungsgleichungen nach Saint-Venant gelöst (siehe unter anderem [28]). Voraussetzung hierfür ist, dass alle Rand- und Anfangsbedingungen sowie die Systemgeometrie bekannt sind. Die Systemgeometrie wird durch Profile, Peilungen, Bauwerksdaten und weitere Geländedaten bestimmt. Rand- und Anfangsbedingungen umfassen Angaben über zeitlich variable Zuflüsse oder Wasserstände an den Modellrändern sowie Zuflüsse im Verlauf des Fließgewässers bzw. des Gewässersystems [25].

Die Modellgrundlage für dieses Projekt bilden drei bereits vorhandene hydraulische Modelle:

- Modell Alte Süderelbe [27]
- Modell Hohenwisch [26]
- Modell Moorburg [25]

5.1.2 Datengrundlage

Im Teileinzugsgebiet der Alten Süderelbe liegen keine Aufzeichnungen über Abflüsse vor. Aussagen über den Gebietsabfluss sind daher aus den Betriebsstunden und Pumpeleistungen der Schöpfwerke Hohenwisch und Moorburg abgeleitet worden [3].

Die Tiderandbedingung ist auf Grundlage der „Gewässerkundlichen Informationen“ des Jahres 2018 [30] ermittelt worden. Daneben standen Ergebnisse des Strömungsatlas der HPA, Szenario 1 – mittlere Tidebedingungen bei einem Oberwasserzufluss von 350 m³/s [31] zur Verfügung.

5.1.3 Gebietsabflussspenden

Die Ableitung der hydrologischen Randbedingungen erfolgte analog zum Vorgehen in den Projekten „Neuordnung der Wasserwirtschaft Moorburg“ [25], beziehungsweise „Hydraulische Nachweise für die Gewässereinleitungen der A26 West zwischen der A7 und der Landesgrenze“ [26]. Dort wurde eine statistische Auswertung der täglichen Fördermengen der Schöpfwerke Hohenwisch und Moorburg durchgeführt.

Der mittlere Abfluss (MQ) wurde durch Mittelung aller Tageswerte gebildet. Der Abfluss des Lastfalles HQ₃₀ (zum Nachweis der Sicherstellung des Binnenhochwasserschutzes) ist durch die Anpassung der Allgemeinen Extremwertverteilung an die trendbereinigte Stichprobe (trendbereinigt auf das Ende des ausgewerteten Zeitraumes (31.10.2012)) der Jahresmaxima der Abflüsse ermittelt worden [3].

Die Teileinzugsgebiete im Untersuchungsgebiet nehmen aufgrund ihrer unterschiedlichen topografischen, morphologischen und hydrogeologischen Eigenschaften mit unterschiedlicher Ausprägung am Abflussgeschehen teil. Daher wurden diese typisiert und zu charakteristischen Teileinzugsgebietstypen zusammengefasst: a) Geestgebiete, b) dränierte Poldergebiete, c) ländliche Gebiete sowie d) Wohnen, Gewerbe und Infrastruktur. Für die unterschiedlichen Teileinzugsgebietstypen wurden pro Lastfall charakteristische Gebietsabflussspenden ermittelt. Die charakteristischen Gebietsabflussspenden sind so auf die Gebietsstrukturen des Teileinzugsgebietes verteilt worden, dass die aufsummierten Produkte aus Flächen der Teileinzugsgebiete und Gebietsabflussspenden in etwa den statistisch ermittelten Abflüssen der gewünschten Jährlichkeit beziehungsweise dem mittleren Abfluss entsprechen.

Im Projekt „Entwässerungs- und Betriebskonzept Alte Süderelbe“ [27] erfolgte die Übertragung der Gebietsabflussspenden auf das Modellgebiet der Alten Süderelbe (vgl. Tab. 5-1). Diese Abflussspenden sind auch in der Machbarkeitsstudie angesetzt worden.

Tab. 5-1: Gebietsabflussspenden Alte Süderelbe

Alte Süderelbe						
Gebietsstruktur	A _{Eo} , Alte Süderelbe [km ²]	Anteil an Gesamtfläche	MQ		HQ ₃₀	
			Mq [l/skm ²]	MQ [m ³ /s]	Hq ₃₀ [l/skm ²]	HQ ₃₀ [m ³ /s]
Alte Süderelbe						
Geestgebiete	0,0	0,00	3	0,00	65	0,00
dränierter Poldergebiete	0,0	0,00	15	0,00	40	0,00
ländliche Gebiete	22,0	0,93	18	0,40	150	3,30
Wohnen, Gewerbe, Infrastruktur	1,6	0,07	6	0,01	200	0,32
	23,6	Σ		0,41		3,62

5.1.4 Einheitganglinien

Für die verschiedenen Gebietsstrukturen sind jeweils charakteristische Einheitganglinien erstellt worden, die sich am Lastfall eines 24h-Regens orientieren. Als Vor- und Nachlauf des Hochwasserereignisses ist der mittlere Abfluss angesetzt worden.

Der Verlauf der Abflussganglinie ist mit Hilfe der in [29] beschriebenen Kozeny-Funktion angenähert worden [3]. Die Parameter Scheitellaufzeit t_s und der Formfaktor m wurden iterativ bestimmt bei gleichzeitiger Überprüfung des resultierenden Wellenvolumens.

$$\frac{Q(t)}{Q_s} = \frac{t}{t_s} e^{(m - m \frac{t}{t_s})} \quad \text{Gl. 1}$$

Für das Modellgebiet der Alten Süderelbe sind die in Tab. 5-2 aufgeführten Parameter verwendet worden. Die Ermittlung der Parameter erfolgte im Projekt „Entwässerungs- und Betriebskonzept Alte Süderelbe“ [27].

Tab. 5-2: Parameter der Einheitganglinie

Alte Süderelbe		
Gebietsstruktur	t_s	m
ländliche Gebiete	24	1.42
Wohnen, Gewerbe, Infrastruktur	12	1.70

5.1.5 Tiderandbedingung

Durch die HPA sind synthetische Ganglinien am Pegel Seemannshöft sowie aus den Bereichen der Modellränder (Finkenwerder Vorhafen, Süderelbe Bullerrinne, Süderelbe CTA Wendekreis und am Pegel Cranz) aus dem Strömungsatlas der HPA [31] zur Verfügung gestellt worden. Anhand der Ganglinien sind die mittleren Phasenverschiebungen und Änderungen in den Amplituden ermittelt worden, die an den Modellrändern im Bezug zum Pegel Seemannshöft zu erwarten sind.

Eine mittlere Tidekurve am Pegel Seemannshöft steht nicht zur Verfügung. Die Ganglinie ist daher aus der mittleren Tidekurve des Pegels St. Pauli des Abflussjahres 2018 abgeleitet worden [30]. Die Kurve des Pegels St. Pauli ist derart skaliert worden, dass das MThw bzw. MTnw dem des Pegels Seemannshöft entspricht. Das MThw des Abflussjahres 2018 des Pegels Seemannshöft beträgt +2,09 mNHN, das MTnw beläuft sich auf -1,63 mNHN. Die Tiderandbedingung für die einzelnen Anbindungsvarianten sind durch Anpassung der Phasen und Amplituden aus der mittleren Tidekurve des Pegels Seemannshöft [30] ermittelt worden.

Für das neu zu errichtende Sperrwerk Storchennest ist ein Sperrwasserstand von +2,5 mNHN festgelegt worden (vgl. Kapitel 4.1.1). Für das Szenario „Sicherstellung des Binnenhochwasserschutzes“ ist von einem binnenseitigen Wasserstand in der Alten Süderelbe von +2,5 mNHN ausgegangen worden. Das Sperrwerk bleibt über die Dauer der durch das Niederschlagsereignis erzeugten Abflussganglinie geschlossen. Eine Entlastung findet über das geplante Sperrwerk/ Schöpfwerk Storchennest statt.

5.1.6 Modellaufbau

Das sehr weit verzweigte Gewässersystem im Projektgebiet wurde im HN-Modell zu einem reduzierten Modellgewässernetz aggregiert und vereinfacht dargestellt. Im Modell Alte Süderelbe bestehen Koppelstellen für die Modelle Moorburg [25] und Hohenwisch [26], sodass die Betrachtung des gesamten Einzugsgebietes der Süderelbe möglich ist [27].

Die Plausibilisierung des Bestandsmodells erfolgte im Zuge von [27] anhand von zwei Referenzereignissen aus den Jahren 2015 und 2012. Für beide Ereignisse ist eine Differenz von 1 cm zwischen dem gemessenen und dem modellierten Spitzenwasserstand dokumentiert worden.

Die Anpassung der Geometrien der einzelnen Gewässerabschnitte (s. Kap. 3) ist in Abhängigkeit der Anbindungsvariante erfolgt. Einen Überblick über die Sohliefen und Sohlbreiten in den einzelnen Anbindungsvarianten gibt Anlage 1.1 bzw. Anlage 3.2.

Den ins Modell eingebauten Gewässerprofilen sind Rauheiten (Manning-Strickler-Beiwerte k_{St}) zugewiesen worden. Im Gewässer wurde ein k_{St} -Wert von $28 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ angesetzt. Die Abbildung von Bewuchs in den Vorländern der Profile erfolgt durch die Anpassung (Verminderung) der Rauheiten ($k_{St} = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$).

5.2 Ergebnisse der HN-Modellierung

Die sich im Simulationszeitraum einstellenden Wasserstände und Strömungsgeschwindigkeiten/ Stauwasserdauern sind graphisch in der Anlage 3.3 und Anlage 3.4 dargestellt. In der Kennzahlentabelle (Anlage 1.1) sowie in [3] werden die wesentlichen Ergebnisse der HN-Modellierung für die sechs Anbindungsvarianten zusammengefasst.

5.2.1 Wasserstände

Im Verlauf der Aue und dem sich westlich anschließenden Teil der Alten Süderelbe stellen sich in allen Anbindungsvarianten fast identische maximale und minimale Wasserstände ein. Die Unterquerung der Airbus Start- und Landebahn in den Anbindungsvarianten 2, 3 und 3a führt zu geringfügig (1 bis 2 cm) niedrigeren Wasserständen im Teilgebiet I (gemäß Kapitel 2.3.3).

Im östlichen Untersuchungsgebiet (östlicher Bereich des Teilgebietes III) zeigen die maximalen Wasserstände der untersuchten Varianten kaum Unterschiede. Die maximale Abweichung beträgt 2 cm.

Unterschiede zwischen den untersuchten Anbindungsvarianten zeigen dagegen die minimalen Wasserstände der Anbindungsvarianten 3 und 3a im Teilgebiet IVb.

Der relativ leistungsfähige Gewässerabschnitt im Teilgebiet III (östlich der Graft) führt im Vergleich zu den Anbindungsvarianten 1, 1a, 2 und 4 zu etwa 45 cm niedrigeren minimalen Wasserständen im östlichen Teil des Teilgebietes III. In Richtung Aue reduziert sich die Differenz auf etwa 20 cm im Bereich 200 m südlich der Metha-Brücke. Die im Vergleich zur Anbindungsvariante 3 leistungsfähiger gestalteten Profile der Anbindungsvariante 3a führen dazu, dass sich zwischen Metha-Brücke und der Graft bis zu 10 cm niedrigere minimale Wasserstände einstellen als in der Anbindungsvariante 3.

Im sich östlich anschließenden Abschnitt zwischen Graft und dem östlichen Anschluss an die Süderelbe unterscheiden sich die minimalen Wasserstände der Anbindungsvarianten 3 und 3a kaum voneinander (vgl. Anlage 3.3).

5.2.2 Strömungsgeschwindigkeiten und Stauwasserdauern

Die Grenzfließgeschwindigkeit, ab der von einem quasi-stehendem Gewässer ausgegangen werden kann, ist mit 0,1 m/s festgelegt worden.

Im Bereich der Aue treten in allen Anbindungsvarianten etwa gleiche Strömungsgeschwindigkeiten von etwa 1,6 m/s beim Ausstrom und etwa 1,1 m/s beim Einstrom auf. Die Stauwasserdauern betragen hier wenige Minuten je Tide.

Westlich der Aue nimmt der Standgewässercharakter und damit die Stauwasserdauer in der Alten Süderelbe immer mehr zu und erreicht am Westende der Alten Süderelbe bei Anbindungsvariante 1 eine Dauer von mehr als 800 Minuten je Tide. Dementsprechend nehmen die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten von 0,77 m/s auf 0,13 m/s (beim Ausstrom) bzw. von 0,43 m/s auf 0,05 m/s (beim Einstrom) ab (vgl. Anlage 3.4.1).

Die Unterquerung der Airbus Start- und Landebahn (in den Anbindungsvarianten 2, 3 und 3a) führt im Westen des Teilgebietes I zu geringfügig höheren Strömungsgeschwindigkeiten ggü. dem Ist-Zustand. In den Anbindungsvarianten 1 und 1a beträgt die maximale Strömungsgeschwindigkeit 0,13 m/s, beim Ausstrom durch das Durchlassbauwerk

(Düker) in den Anbindungsvarianten 2 und 3/ 3a werden Strömungsgeschwindigkeiten von etwa 0,2 m/s erreicht.

Die Stauwasserdauer verkürzt sich in der Anbindungsvariante 2 östlich der Airbus Start- und Landebahn um 54 min pro Tidezyklus. Die Öffnung des Durchlassbauwerkes führt jedoch auch zu einer Reduzierung der Rückströmung aus der Alten Süderelbe über die Aue in das Köhlfleet. Dadurch reduzieren sich die Strömungsgeschwindigkeiten in dem sich östlich anschließenden Teil der Alten Süderelbe (zwischen der Station ASE -2002,94 (etwa östliche Grenze NSG Westerweiden) und der Aue, vgl. Anlage 3.4.1 bis Anlage 3.4.6).

Die Stauwasserdauern sind unter Anbindungsvariante 3 im Vergleich zu den übrigen Anbindungsvarianten am längsten, (um bis zu 54 min pro Tidezyklus an Station ASE -1002 verglichen mit Anbindungsvariante 1). Im Bereich der Aue und dem südöstlichen Untersuchungsgebiet sind die Änderungen in den Strömungsgeschwindigkeiten zwischen den Anbindungsvarianten 1, 1a und 2 nur minimal.

Die zusätzliche Öffnung der Alten Süderelbe zur Süderelbe über den neu zu errichtenden Moorburger Teil der Alten Süderelbe in den Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 führt im Gegensatz zu den Anbindungsvarianten 1 und 2 zu einer Verschiebung der Zone mit sehr geringen Strömungsgeschwindigkeiten. Während in den Anbindungsvarianten 1 und 2 relative hohe Strömungsgeschwindigkeiten und kurze Stauwasserdauern (von maximal 16 min) zwischen Metha-Brücke und Graft auftreten, gelangt in der Anbindungsvariante 3 durch das relativ leistungsfähige Gewässer im östlichen Untersuchungsgebiet eine größere Wassermenge in das östliche Untersuchungsgebiet und wieder hinaus. Dadurch nehmen die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten zwischen Metha-Brücke und Graft (im Bereich der Station FAS -1002,16) von etwa 0,71 m/s auf etwa 0,57 m/s ab. Im Bereich des Sperrwerkes Altenwerder werden für die Anbindungsvarianten 3 und 3a maximale Strömungsgeschwindigkeiten von etwa 0,6 m/s prognostiziert.

Der geschaffene Tideraum wird in den Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 sowohl über die Aue als auch von Süden über den neuen Moorburger Teil der Alten Süderelbe bzw. über die Bullerrinne mit Wasser befüllt. In Abhängigkeit von der Gewässergeometrie werden unterschiedliche Volumina in das Untersuchungsgebiet transportiert, die dann auf die Wassermassen, die über die Aue in das Untersuchungsgebiet eingelaufen sind, treffen. In dem Bereich sind die Strömungsgeschwindigkeiten gering und die Stauwasserdauern relativ lang. Die Lage dieser relativ strömungsarmen Zone verschiebt sich in den einzelnen Anbindungsvarianten.

In der Anbindungsvariante 3 fallen die Strömungsgeschwindigkeiten zwischen Metha-Brücke und Graft im Vergleich zu den Anbindungsvarianten 1 und 2 geringer aus. Im Bereich der Graft sind die Geschwindigkeiten am geringsten und die Stauwasserdauer mit insgesamt 472 min am längsten. In Anbindungsvariante 3a kann bedingt durch die höhere hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässerabschnittes im Teilgebiet III (östlich der Graft) Wasser aus dem nördlichen Untersuchungsgebiet schneller in südliche Richtung fließen, sodass sich der Bereich mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten und langer Stauwasserdauer Richtung Osten verschiebt.

Die Anbindung der Alten Süderelbe über die Bullerrinne an die Süderelbe erfolgt über ein Gewässer mit relativ kleinem Fließquerschnitt, der nur einen geringen Wasseraustausch erlaubt. Die Zone mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten und langen Stauwasser dauern verschiebt sich daher in Richtung Osten. Die geringsten Strömungsgeschwindigkeiten treten in der Anbindungsvariante 4 nördlich des Schwanenteichs auf.

Im Nordwesten des Untersuchungsgebietes hat die gesteuerte Anbindung über das Verbindungsgewässer und den Neuenfelder Schleusenfleet keinen Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeiten östlich der Airbus Start- und Landebahn. Hier sind kaum Unterschiede in den Strömungsgeschwindigkeiten zur Anbindungsvariante 1 festzustellen. Während die Strömungsgeschwindigkeiten im Verbindungsgewässer als Folge des kleinen Fließquerschnitts mit 0,60 m/s relativ hoch sind, treten im hydraulisch leistungsfähigeren Neuenfelder Schleusenfleet relativ geringe Strömungsgeschwindigkeiten mit langen Stauwasser dauern von insgesamt 411 min auf.

5.2.3 Überflutungsbereiche bei MThw und MTnw

Die Kennzahlentabelle beinhaltet eine Zusammenstellung der überstauten Flächen bei MThw und MTnw für die untersuchten Anbindungsvarianten. Die Darstellung der überstauten Flächen erfolgt je Anbindungsvariante in Anlage 3.5.1 bis Anlage 3.5.6.

Zwischen der Airbus Start- und Landebahn im Westen und dem Bereich der Abdämmung Pagensand im Osten sind die Überflutungsflächen bei MThw und MTnw in allen Anbindungsvarianten nahezu gleich.

Die Erweiterung des Untersuchungsgebietes um das Verbindungsgewässer in den Anbindungsvarianten 1a und 4 führt nur zu geringfügig größeren Überflutungsflächen (insgesamt 233,2 ha (Anbindungsvariante 1a) im Vergleich zu 231,3 ha in der Anbindungsvariante 1.

Im östlichen Untersuchungsgebiet führt die Anbindung der Alten Süderelbe an die Süderelbe (Anbindungsvarianten 3, 3a und 4) im Bereich östlich der Abdämmung Pagensand zu einer Vergrößerung der Überflutungsfläche bei MThw (>243 ha). Im Bereich Moorburg ist die Größe der Überflutungsfläche abhängig von dem gewählten Ausbauprofil. In Anbindungsvariante 3a werden unter Verwendung eines geböschten Profils bei MThw größere Flächen (insgesamt 256,4 ha) überstaut als in Anbindungsvariante 3 (243,3 ha unter Annahme eines senkrechten Verbaus in dem Bereich).

In der Anbindungsvariante 4 werden bei MThw durch relative hohe Geländehöhen nur kleine Flächen außerhalb der ausgebauten Bullerrinne überstaut, insgesamt 245,6 ha.

Die Überflutungsflächen bei MTnw unterscheiden sich in den einzelnen Anbindungsvarianten kaum voneinander. Die größten Flächen werden mit 90,35 ha bzw. 98,3 ha in den Anbindungsvarianten 3 und 3a verzeichnet. Die Überflutungsflächen bei MTnw resultieren im Wesentlichen aus der Profilgestaltung der Anschlüsse in den einzelnen Anbindungsvarianten.

5.2.4 Tidevolumen

Bedingt durch unterschiedliche Gewässerquerschnitte und die Dimensionierung und Steuerung der Ein- und Auslassbauwerke ergeben sich für die untersuchten Anbindungsvarianten unterschiedliche Tidevolumina, die der Tideelbe entzogen werden können. Die Anlage 1.1 enthält eine Zusammenstellung der Volumina, die in dem Modellgebiet geschaffen werden können.

In der Summe kann in der Anbindungsvariante 3a mit rd. 5.993.000 m³ das größte Volumen in der Alten Süderelbe aufgenommen werden, gefolgt von der Anbindungsvariante 3 mit rd. 5.563.000 m³. Die Anbindungsvarianten 2 und 4 unterscheiden sich bezüglich des Tidevolumens (rd. 5.171.000 m³ bzw. rd. 5.120.000 m³) kaum voneinander. In den Anbindungsvarianten 1 und 1a können mit rd. 4.869.000 m³ bzw. rd. 4.963.000 m³ die geringsten Volumina aus der Tideelbe aufgenommen werden.

5.2.5 Frostschutzberechnung

Mit einem geplanten Tideanschluss an die Alte Süderelbe kann die Bereitstellung des erforderlichen Wasservolumens für die Frostschutzberechnung durch den Betrieb des neu zu errichtenden Sperrwerkes Storchennest durchgehend sichergestellt werden. So könnte eine Betriebsordnung regeln, dass frühzeitig vor zu erwartenden Frostschutznächten in der Alten Süderelbe ein konstanter Wasserstand von mindestens +0,30 mNHN durch eine entsprechende Steuerung eingehalten wird. Die Planung der Steuerung und der betrieblichen Anforderungen ist nicht Inhalt der Machbarkeitsstudie und würde im Falle weiterer Planungsschritte Berücksichtigung finden.

5.2.6 Binnenhochwasserschutz

Zur Sicherstellung des Binnenhochwasserschutzes sind zwei Szenarien am Beispiel der Anbindungsvariante 1 betrachtet worden, wobei jeweils von einer Entlastung über Pumpen am Sperrwerk Storchennest ausgegangen wurde. Die Gesamtpumpenleistungen betragen 3,0 m³/s (Szenario 1) bzw. 9,0 m³/s (Szenario 2). Durch die fehlende Tidedynamik spiegelt sich in beiden betrachteten Szenarien der Wasserstand nach Schließen des Sperrwerkes Storchennest schnell aus, sodass sich über den gesamten Verlauf der Alten Süderelbe (vom Stillgewässerteil, über den Fließgewässerabschnitt bis in den Altarm hinein) die gleichen maximalen Wasserspiegellagen einstellen. Der Einsatz von Pumpen mit einer Gesamtleistung von 3,0 m³/s führt zu maximalen Wasserständen von +2,80 mNHN an allen Kontrollpunkten. Die maximalen Wasserstände liegt damit 0,30 m über dem Sperrwasserstand von +2,50 mNHN.

Durch Erhöhung der Pumpenleistung auf 9,0 m³/s können die maximalen Wasserspiegellagen auf +2,50 mNHN, und damit auf den Sperrwasserstand, herabgesetzt werden.

5.3 Grundwasser

Im Ist- Zustand ist durch die Restmächtigkeit der Weichschichten unterhalb der Gewässersohle und durch Schlammablagerungen (Kolmation) von einer weitgehenden Einschränkung der hydraulischen Anbindung der Alten Süderelbe an den Grundwasserleiter auszugehen. Es erfolgt im Mittel eine Zusickerung von Wasser aus der Alten Süderelbe in den 1. HGWL. Fehlstellen der Weichschichten mit einer verstärkten hydraulischen Anbindung bestehen nur lokal (vgl. Kapitel 2.2.6).

Die Entschlammung/Eintiefung des Gewässersystems bei den dargestellten Anbindungsvarianten reicht in ein Niveau bis ca. -3,5 mNHN. Es ist davon auszugehen, dass in weiten Bereichen der Ausbaggerung eine Restmächtigkeit der natürlichen Weichschichten erhalten bleibt. Es ist jedoch von einer lokalen Herstellung oder Verstärkung hydraulischer Verbindungen zwischen der Alten Süderelbe und dem Grundwasserleiter auszugehen.

Unabhängig von den grundsätzlich als geringfügig prognostizierten Auswirkungen auf das Grundwasser (vgl.[3]) sind bei einer vergleichenden Betrachtung der Anbindungsvarianten Unterschiede bei den grundwasserbezogenen Auswirkungen auf Gebäude, auf den Obstbau und die Trinkwassergewinnung vorhanden.

Auswirkungen auf Gebäude können dort auftreten, wo der Tideimpuls durch sandige Zwischenschichten in den Weichschichten von der Süderelbe in Richtung von Gebäuden weitergeleitet wird und dort die Vernässungsgefahr erhöht. Mit der Entnahme geringdurchlässiger Schichten an der Sohle der Alten Süderelbe im Rahmen des Gewässerausbaus entsteht darüber hinaus durch Wasserstandsanhörungen im 1. HGWL eine zusätzliche Gefährdung, wenn Gebäudesohlen durch fehlende oder geringmächtige Weichschichten einen direkten Kontakt zum 1. HGWL haben. Das gilt auch für den Bereich der geplanten Verlegung des Hohenwischer Schleusenfleets, da hier der neue Gewässerverlauf im Bereich einer Fehlstelle der Weichschichten geführt werden soll.

Auswirkungen auf den Obstbau können dort auftreten, wo der Tideimpuls durch sandige Zwischenschichten in den Weichschichten von der Süderelbe in Richtung von Obstbauflächen weitergeleitet wird und dort die Vernässungsgefahr erhöht. Darüber hinaus besteht durch Wasserstandsanhörungen im 1. HGWL durch die Entfernung geringdurchlässiger Schichten an der Sohle der Alten Süderelbe eine zusätzliche Gefährdung, wenn Obstbauflächen durch fehlende oder geringmächtige Weichschichten direkten Kontakt zum 1. HGWL haben.

Das Wasserschutzgebiet Süderelbmarsch/Harburger Berge reicht im Bereich Altenwerder/Moorburg bis an die Alte Süderelbe heran. In der Verordnung zum WSG sind Abgrabungen bzw. die Reduzierung der geringdurchlässigen Weichschichten nur mit Ausnahmegenehmigung möglich. Der Gewässerausbau der Alten Süderelbe am Rande der Schutzzone III fällt (im Grundsatz) unter die Verbote der Schutzgebietsverordnung. Darüber hinaus sind Wasserstandsanstiege im 1. HGWL zu erwarten, die die örtliche Grundwassersituation verändern.

6. ÖKOLOGISCHE ASPEKTE DES TIDEANSCHLUSSES

In diesem Kapitel werden die voraussichtlichen Auswirkungen einer Realisierung der verschiedenen Anbindungsvarianten für die umwelt- und naturschutzfachliche Situation in der Alten Süderelbe abgeschätzt. Detaillierte weiterführende Ergebnisse sind dem Fachgutachten zu den ökologischen Aspekten der Machbarkeitsstudie [2] zu entnehmen.

In der Kennzahlentabelle (Anlage 1.1) werden die wesentlichen Kennzahlen der Anbindungsvarianten hinsichtlich der ökologischen Aspekte (Quantitative Angaben) dargestellt.

6.1 Wirkfaktoren

Die Maßnahme wirkt über die Wirkfaktoren auf Natur und Umwelt; die Wirkfaktoren können je nach Anbindungsvariante unterschiedlich ausgeprägt sein. Sie stellen eine wesentliche Grundlage für das nachfolgende Kapitel dar, in dem die Konsequenzen einer Realisierung der verschiedenen Anbindungsvarianten auf Natur und Umwelt abgeschätzt werden.

Dabei wird im Folgenden, der Tiefenschärfe einer Machbarkeitsstudie angemessen, auf die wesentlichen dauerhaften Wirkfaktoren fokussiert, die für Natur und Umwelt die Hauptunterschiede zwischen den Anbindungsvarianten bedingen. Folgende Wirkfaktoren werden berücksichtigt (sind relevant):

- **Sedimententnahme / Bodenaushub:** Zur Herstellung der gewünschten Gewässertiefen und –breiten müssen sowohl Gewässersedimente als auch Böden gebaggert werden. Dabei werden auch z.T. geschützte Böden verändert, Schadstoffe entfernt und/oder freigesetzt und das Material muss gelagert bzw. bei höheren Schadstoffbelastungen deponiert werden.
- **Veränderte Bathymetrie bzw. Topographie:** Die veränderte Oberflächengestalt prägt wesentlich die örtliche Verteilung der Habitatbedingungen und ist auch für die Frage der Durchgängigkeit für Fische entscheidend.
- **Tidehub / Wasserstände:** Die veränderten Wasserstände prägen wesentlich die Ausprägung der Habitatbedingungen, sowohl im aquatischen als auch im semiterrestrischen Bereich.
- **Wasseraustausch / Anbindung:** Durch die Anbindung der Varianten an die Tidelbe verändert sich mit Einfluss auf die Gewässerchemie der Wasseraustausch bzw. die Verweilzeit.
- **Strömungen:** Die örtlich unterschiedlichen Strömungsverhältnisse prägen die Habitatbedingungen.
- **Errichtung von Sperr- und anderen Bauwerken:** Die für die verschiedenen Anschlussvarianten erforderlichen Bauwerke und ihre Betriebsweise führen zu einer Inanspruchnahme und einem Verbau von Flächen. Vor allem im Bereich von Bauwerken und Engstellen müssen Steinschüttungen zur Böschungssicherung bzw. als Erosionsschutz eingebaut werden.

- **Sedimentation und Unterhaltungsbaggerung:** Der tidebedingte Schwebstoff- / Sedimenteintrag in die Alte Süderelbe muss durch Unterhaltungsbaggerungen entfernt werden, damit das Tidevolumen sich nicht verkleinert; dies führt zu Auswirkungen auf aquatische Organismen und die Wasserqualität.

6.2 Wasser- und Sedimentqualität

Es ist davon auszugehen, dass sich in der Alten Süderelbe nach der Anbindung mittelfristig eine Wasser- und Sedimentqualität einstellen wird, die der Tideelbe bzw. den Nebenelben weitgehend entspricht.

6.2.1 Salinität

Durch den Wiederanschluss an die Tideelbe wird sich der Wasseraustausch in der Alten Süderelbe gegenüber der aktuellen Ist-Situation (Verweilzeit >30 Tage) deutlich erhöhen (annähernd 2x täglich im Rhythmus der Tide). Bei allen Anbindungsvarianten wird sich die Salinität in der Alten Süderelbe durch den kontinuierlichen hohen Wasseraustausch mit der Tideelbe an die o. g. Verhältnisse angleichen. Die Leitfähigkeit wird sich dann von heute durchschnittlich etwa 600-800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ auf Werte von etwa 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ erhöhen. Die gewässerökologische Situation wird sich durch diese Erhöhung nicht wesentlich verändern.

6.2.2 Nährstoffe

Die deutliche Nährstoffbelastung und die daraus resultierende Eutrophierungsproblematik in der Alten Süderelbe wird im Wesentlichen durch die landwirtschaftlichen Nährstoffeinträge verursacht. Diese Einträge werden durch die Wiederanbindung der Alten Süderelbe an die Tideelbe zwar nicht verändert, der Wasseraustausch führt jedoch zu Verdünnungseffekten und einem Austrag in das Gesamtsystem Elbe. Insbesondere die hohen Konzentrationen nicht fest gebundenen Phosphors werden infolgedessen stark abnehmen. Die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind relativ gering. Durch die geplante Entnahme von Sedimenten sowie durch den kontinuierlichen Neueintrieb von weniger belasteten Sedimenten aus der Tideelbe ist bei allen Anbindungsvarianten eine zusätzliche Reduktion der Gesamt Phosphor- Gehalte in der Alten Süderelbe anzunehmen.

6.2.3 Sauerstoff

Infolge des Tideanschlusses werden sich die Nährstoffgehalte in der Alten Süderelbe reduzieren und die Durchmischung erhöhen (s. o.), die aktuellen Eutrophierungssymptome nehmen ab. Der deutliche vertikale Sauerstoffgradient wird sich weniger stark ausprägen als bisher. Es ist allerdings möglich, dass sich bei ausgeprägten Sauerstoffmangelsituationen in der Unterelbe diese auch bis in die Alte Süderelbe hineinwirken. Demgegenüber steht jedoch die deutliche Verbesserung der Sauerstoffsituation in der Alten

Süderelbe infolge des erhöhten Wasseraustausches, der besseren Durchmischung, der geringeren Wassertiefe und der vermehrten Produktion durch Algen (s. o.). Es ist deshalb plausibel, dass der Wiederanschluss der Alten Süderelbe an die Tideelbe insgesamt bei allen Anbindungsvarianten zu einer Verbesserung der Sauerstoff-Situation führt.

6.2.4 Schadstoffe (Wasser und Sediment)

In allen Anbindungsvarianten müssen erhebliche Mengen Sediment aus der Alten Süderelbe entnommen werden. Während der Baggerarbeiten werden auch die stärker belasteten Altsedimente entnommen, wobei eine begrenzte Remobilisierung von Schadstoffen anzunehmen ist. Bei Einsatz geeigneter Baggertechnik und weiteren Minderungsmaßnahmen ist die Freisetzung voraussichtlich nur gering, so dass keine deutlichen Beeinträchtigungen entstehen.

Die nach der Anbindung an die Tideelbe wieder eintreibenden Schwebstoffe/ Sedimente werden in der Belastung der der aktuell in den Häfen sedimentierenden Schwebstoffe entsprechen. Deren Belastung liegt deutlich unter der der derzeit in der Alten Süderelbe vorhandenen Altsedimente; trotzdem kann ein Teil der neu eingetriebenen Schwebstoffe/ Sedimente bei Unterhaltungsarbeiten vermutlich nicht ohne weiteres im Gewässer umgelagert werden.

Mittelfristig wird die Entnahme der stark belasteten Altsedimente aus dem Gewässersystem der Alten Süderelbe und die Überdeckung der Sohle mit wiederingetriebenem Material zu einer deutlichen Verbesserung der Schadstoffsituation führen. Durch den Einstrom über die Anschlussstellen werden auch in der Wassersäule gelöste Schadstoffe aus dem Hafengebiet in die Alte Süderelbe gelangen. Die Schadstoffsituation im Hamburger Hafengebiet und in der Alten Süderelbe unterscheidet sich jedoch nicht grundsätzlich voneinander. Die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind vermutlich gering.

6.3 Bodenschutz / Sedimentqualität

Für die Realisierung der Varianten sind umfangreiche Sediment- und Bodenentnahmen erforderlich. Diese erfolgen etwa in der gleichen Größenordnung im Bereich vorhandener Gewässer (also v.a. des Seeteils der Alten Süderelbe) und auf derzeit terrestrischen Flächen (bei der Anbindungsvarianten 3 und v.a. 3a werden zusätzlich sehr große Mengen abgelagerter Böden entfernt). Durch die Baggerungen werden zum einen die örtlich sehr stark belasteten Sedimente entfernt, was durch die Abnahme der Schadstoffbelastung örtlich zu einer deutlichen Verbesserung der Sedimentqualität führt. Schutzwürdige Böden werden, relativ kleinflächig, v.a. im Bereich der Westerweiden entfernt (die allerdings z.T. auch erhöhte Schadstoffbelastungen aufweisen), so dass Rohböden noch ohne Bodenbildungsprozesse entstehen.

Zusätzlich wirken die Veränderung der Wasser- und Grundwasserstände, Veränderungen des Stoffeintrags und kleinflächige Überdeckungen (v.a. durch Maßnahmen zur

Hochwassersicherheit) auf die Bodenfunktionen, so dass es zu einer Beeinträchtigung kommt.

6.4 Biotoptypen und Vegetation

Mit dem Zulassen von Tideeinfluss in der Alten Süderelbe ergeben sich deutliche Konsequenzen für die Biotoptypenausstattung, die sich auch erheblich auf die assoziierte Vegetation und Fauna auswirken können. Dies ist detailliert in [2] bilanziert und nachfolgend stark zusammengefasst:

FFH- Lebensraumtyp 1130 (Ästuarien): Die Schaffung von Tidelebensräumen ist ein zentrales Ziel der Anbindungsvarianten. Je größer die geschaffene Gesamtfläche des Lebensraumtyps (LRT), desto positiver kann die Anbindungsvariante beurteilt werden. Mit ca. 318 ha wird bei der Anbindungsvariante 3a am meisten Tidelebensraum hergestellt. Zwischen den Anbindungsvarianten 1, 1a und 2 variieren die Flächengrößen mit Tideeinfluss nur geringfügig und liegen etwas über 295 ha. Die Anbindungsvarianten 3 und 4 haben mit ca. 305 ha ebenfalls einen ähnlichen Flächenumfang.

FFH- LRT 3150 Natürliche eutrophe Seen: Dieser LRT geht bei allen Anbindungsvarianten in seiner Größe von ca. 20 ha durch den Tideanschluss verloren.

FFH- LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen: Dieser LRT geht bei allen Anbindungsvarianten in seiner Größe von ca. 7 ha durch den Tideanschluss verloren.

Nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope: Die Öffnung der Alten Süderelbe für den vollen Tidehub wird bei allen Anschlussvarianten sowohl zur Entstehung als auch zur Zerstörung von nach § 30 geschützten Biototypen führen. Dabei steht der Verlust von ca. 115 ha der Entstehung von ca. 300 ha gegenüber. Die Bilanz der einzelnen Anbindungsvarianten unterscheidet sich dabei kaum. Insgesamt nimmt die Biotopdiversität im potenziellen Überflutungsraum durch die Realisierung der Anbindungsvarianten deutlich ab.

Biotoptypen-Wertsumme: Die Biotoptypen-Wertsumme aggregiert die Flächengrößen (in ha) der verschiedenen Biotoptypen und ihre jeweiligen Wertstufen nach Hamburger Kartierschlüssel, vgl. [2]. Es entsteht durch die Tideanbindung bei allen Anbindungsvarianten eine Wertsumme von ca. 2.400 Punkten je Hektar; dem steht ein Wertsummenverlust von ca. 1.600 Punkten je Hektar gegenüber.

Bestehende und geplante Kompensationsflächen: Die Öffnung der Alten Süderelbe für den vollen Tidehub wird bei allen Anbindungsvarianten zur Inanspruchnahme von durch bestehende Kompensationsmaßnahmen (Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen) belegte Flächen führen. Dadurch werden die Kompensationsziele zumindest bei einem Teil dieser Flächen nicht mehr erreicht werden können, so dass zusätzlicher Kompensationsbedarf entsteht. Bei der worst case- Annahme, dass dies auf allen in Anspruch genommenen Flächen der Fall ist, sind ca. 100 ha Kompensationsfläche betroffen; die Flächengrößen der verschiedenen Anbindungsvarianten unterscheiden sich nicht.

Prioritäre Arten und Lebensräume (Tideauwälder und Schierlings-Wasserfenchel): Teilflächen des großräumig entstehenden FFH-LRT Ästuarien werden voraussichtlich geeignete Habitate für die Ausbildung von Tideauwäldern und den endemischen Schierlings-Wasserfenchel darstellen; dies ist quantitativ in der Machbarkeitsstudie nicht zu bemessen.

Verlust/ Beeinträchtigung sehr hochwertiger Altarmstrukturen südlich der Metha-Brücke: Im Bereich des Fließgewässers der Alten Süderelbe im Teilgebiet III geht ein sehr hochwertiger Biotopkomplex mit typischen Altarmstrukturen verloren. Am ausgeprägtesten sind die Verluste bei Umsetzung der Anbindungsvariante 3a.

Des Weiteren erfordert die Anbindung in Abhängigkeit von der Anbindungsvariante ein bis drei Öffnungsbauwerke und unterschiedliche Hochwasserschutzmaßnahmen. Im Umfeld der Anbindungsbauwerke und in anderen Bereichen mit hoher Strömungsgeschwindigkeit sind relativ großflächig Ufer- und Sohlverbau erforderlich, die bei allen Anbindungsvarianten zu Nachteilen führen (AV 1: 6,3 ha, AV 1a: 6,5 ha; AV 2: 6,5 ha; AV 3: 8,2 ha; AV 3a: 9,2 ha; AV 4: 7,0 ha). Durch den Neubau von Deichen bzw. Verwallungen werden bei den Anbindungsvarianten z.T. unterschiedliche große Flächen dauerhaft überbaut: AV 1: 13,5 ha; AV 1a: 20,1 ha; AV 2 und 3 jeweils 13,5 ha, AV 3a: 24,5 ha und AV 4: 16,9 ha. Es ist davon auszugehen, dass Deichgrünland auf diesen Flächen entsteht. Durch die Anbindung an die Süderelbe vergrößert sich bei den dreiseitigen Anbindungsvarianten 3 und 3a sowohl die tidebeeinflusste Fläche als auch das Tidevolumen ggü. den übrigen Anbindungsvarianten (s. Anlage 1.1).

6.5 Makrozoobenthos

Die durch die verschiedenen Anbindungsvarianten realisierten Habitatbedingungen für die ästuarine Wirbellosenfauna werden zu einer individuenreichen aber relativ artenarmen jedoch habitattypischen Besiedlung mit Wirbellosen führen. Dies gilt für alle Anbindungsvarianten gleichermaßen.

Die derzeitige Zusammensetzung der Wirbellosenzönose eines eu- bis polytrophen Sees und von Auengewässern mit eingeschränkter Altarmfunktion wird bei allen Anbindungsvarianten durch die Habitatveränderungen beeinträchtigt; aufgrund der bodennahen Sauerstoffmangelsituationen ist jedoch die Bedeutung eingeschränkt. Durch die erforderliche Unterhaltungsbaggerung ergeben sich für die Anbindungsvarianten 1, 1a und 2 aufgrund einer Frequenz von 8 bis 10 Jahren eher schwache Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos; für die dreiseitigen Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 ist die Beeinträchtigung höher; quantitative Angaben liegen nicht vor.

6.6 Fischfauna

Das Artenspektrum der Alten Süderelbe wird überwiegend durch strömungsindifferente Formen geprägt. Daraus lässt sich schließen, dass die Alten Süderelbe die Funktionen eines für die Fischfauna der Tideelbe (eingeschränkt zugänglichen) Altwassers übernimmt. Für diese Arten fungiert die Alten Süderelbe im hamburgischen Abschnitt der

Tideelbe als Rückzugs-, Nahrungs- sowie als Laich- und Auswuchsareal. Insbesondere die Funktion als Laichareal gewinnt auch deshalb an Bedeutung, da u. a. durch den hohen Tidehub die Reproduktionsmöglichkeiten in der Tideelbe eingeschränkt sind. Die Alte Süderelbe ist auch für ehemalige Auenarten wie v. a. Karausche (aktuell allerdings nicht mehr nachgewiesen), Schlammpeitzger und Steinbeißer von Bedeutung. Diadrome Wanderarten sind in der Alten Süderelbe, mit Ausnahme von Aal und in begrenztem Umfang auch Flunder und Stint (juvenil), bisher nicht erfasst worden. Die Funktion einer Wanderstrecke für diadrome Langdistanzwanderer (u. a. Neunaugen, Salmoniden) hat die Alte Süderelbe derzeit nicht. Insgesamt stellt die Alte Süderelbe mit ihrer potenziellen Funktion als tidefreies Altwasser derzeit trotz der Einschränkungen der Wasserqualität und der weitgehend fehlenden Makrophyten sowie der Sauerstoffdefizite ein Habitat dar, das ansonsten im Bereich der limnischen Tideelbe kaum vorhanden ist.

Die Zulassung von Tidehub in der Alten Süderelbe durch die verschiedenen Anschlussvarianten wird zur Entwicklung von produktiven Schlickwatten und Flachwasserzonen mit tidegeprägten, teilweise vegetationsreichen Ufern führen. Durch die gegenüber dem derzeitigen Zustand deutlich verbesserte Anbindung an die Tideelbe kann die Alte Süderelbe eine verbesserte Funktion als Nahrungs- und Aufwuchshabitat für die Populationen der Tideelbe entwickeln. Es ist davon auszugehen, dass (ehemalige) Teilfunktionen des Mühlenberger Lochs als großem Flachwasser- und Schlickwattbereich mit hohen Jungfischdichten übernommen werden. Eine vermehrte Nahrungsfunktion für Arten wie den Rapfen ist anzunehmen. Es ist allerdings aufgrund der entstehenden Gewässercharakteristik und der Lage nicht davon auszugehen, dass die Alte Süderelbe zum Reproduktionsraum der Finte oder anderer Wanderfischarten wird.

Durch den bei allen Anschlussvarianten vorgesehenen Neubau des Sperrwerks Storchennest entsteht eine weitgehend offene und passierbare Verbindung zwischen Alten Süderelbe und über den Finkenwerder Vorhafen/ Köhlfleet bis zur Stromelbe.

Die Zulassung von Tidehub wird die Ausprägung der aktuellen Fischzönose deutlich verändern. Die derzeitige Zusammensetzung der Fischzönose eines eutrophen Sees und von Auengewässern mit eingeschränkter Altarmfunktion wird bei allen Anbindungsvarianten durch die Habitatveränderungen deutlich beeinträchtigt. Dies gilt für alle Anbindungsvarianten gleichermaßen.

6.7 Durchgängigkeit

Da die Aufstiegsmöglichkeiten für auch für Wanderarten in die Mittelelbe durch fröhsommerliche Sauerstoffdefizite in der Tideelbe eingeschränkt sein können, ist die Prüfung der Herstellbarkeit einer Verbindung zwischen Mühlenberger Loch und Süderelbe über die Alte Süderelbe zur Umgehung von Sauerstoffmangelbereichen eine Maßnahme aus dem Integriertem Bewirtschaftungsplan und den Bewirtschaftungsplänen der WRRL.

Die dreiseitigen Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 erzeugen im Gegensatz zu den Varianten 1, 1a und 2 einen zusätzlichen Wanderkorridor für Fische zwischen dem Mühlenberger Loch und der Süderelbe unter Umgehung des Hafengebietes. Die Wirksamkeit

einer solchen neuen Verbindung ist allerdings durch verschiedene Faktoren und unterschiedlich für die Anbindungsvarianten begrenzt: nur sehr eingeschränkt passierbar wird voraussichtlich die Dükerung der Landebahn sein (v.a. Länge, Dunkelheit, hohe Strömungsgeschwindigkeit); die Auffindbarkeit für aufstiegswillige Fische ist durch die geringe Lockströmung im Mühlenberger Loch besonders beim Verbindungsgewässer/Neuenfelder Schleusenfleet begrenzt, das allerdings als solches vermutlich recht gut geeignet ist. Im Bereich der Anbindung an die Süderelbe ist v.a. das Anbindungsgewässer Bullerrinne aufgrund des nur geringen nutzbaren Querschnitts deutlich reduziert.

Im Vergleich der Anbindungsvarianten weisen für den Bereich der Anbindung an die Süderelbe die Altenwerder-Varianten (AV 3 und AV 3a) gegenüber der Anbindung über die Bullerrinne (AV 4) aufgrund der größeren Querschnitte klare Vorteile auf, besonders auch für Ortswechsel von „Kurzwanderarten“. Die Gewässerquerschnitte der beiden Altenwerder-Varianten unterscheiden sich (AV 3 ca. 25 m; AV 3a ca. 60 m); grundsätzlich ist die breitere Anbindungsvariante zu bevorzugen; zusätzlich kann bei dieser der Gewässerrand deutlich naturnäher gestaltet werden und damit die Passierbarkeit verbessert werden.

Im Vergleich der Anbindungsvarianten für den Bereich Anbindung an das Mühlenberger Loch sind die deutlich geringeren Strömungen und v. a. die offene Verbindung mit dem Verbindungsgewässer/ Neuenfelder Schleusenfleet trotz der geringeren Lockströmung im Vergleich zur Dükerlösung insgesamt von Vorteil (z.B. längere Passagezeitfenster). Zudem bietet das Verbindungsgewässer auch gewässerstrukturell deutlich bessere Bedingungen für Fische (und andere Organismen).

6.8 Amphibien

Der potenzielle Überflutungsraum der Alten Süderelbe hat derzeit örtlich eine hohe Bedeutung für Amphibien. Durch die Anbindung an das Tidegeschehen der Elbe verändern sich die Habitatbedingungen der Arten großflächig und es gehen Amphibienlebensräume dauerhaft verloren. Davon sind mehrere, zum Teil in Hamburg gefährdete Arten betroffen; die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind gering.

6.9 Avifauna (Brut- und Gastvögel)

Der potenzielle Überflutungsraum der Alten Süderelbe stellt aufgrund seiner diversen Biotopausstattung Lebensraum für Vogelarten unterschiedlichster Artengruppen dar. Zu nennen sind hier v. a. Grünlandarten, Gewässerarten, Arten des Verlandungsröhrichts, Arten der Röhrichte/Hochstaudenfluren, Hecken-/Gebüscharten sowie Gehölz-/Waldarten. Darüber hinaus besitzen die Westerweiden eine Rastfunktion für verschiedene (nordische) Gänse.

Durch die Anbindung an das Tidegeschehen der Elbe verändern sich die Habitatbedingungen für Vögel großflächig und deutlich. Landlebensräume gehen großflächig verloren bzw. sind zukünftig auf die Randzonen des Betrachtungsraumes beschränkt. Semi-terrestrische und aquatische Tidelebensräume mit daran adaptieren Biotopstrukturen

(insbesondere Röhrichte sowie Watt- und Wasserflächen) werden in ihrem Umfang deutlich zunehmen. Entsprechend wird sich auch die Avifauna des Gebietes deutlich verändern. Insbesondere Arten der Röhrichte/Hochstaudenfluren und der Verlandungsröhrichte werden von der Maßnahme profitieren, Arten des Grünlands und der Stillgewässer werden ihren Lebensraum verlieren bzw. in die äußeren Randbereiche des potenziellen Überflutungsraumes der Alten Süderelbe oder darüber hinaus verdrängt.

Die Westerweiden stellen derzeit ein (schlecht ausgeprägtes) Bruthabitat für Wiesenvögel dar. Ein größerer Teil der Grünlandgebiete gerät unter Tideeinfluss und wird seine Funktion als Wiesenvogellebensraum verlieren. In Bereichen, die zukünftig im Supralitoralbereich liegen, besteht zusätzlich die Gefahr von Gelegeverlusten frühbrütender Arten bei Überschwemmungen. Die derzeit schon schlechte Situation für Wiesenbrüter wird sich durch Lebensraumverluste in größerem Umfang weiter verschlechtern. Selbiges gilt auch für rastende Gänse, die Rast- und Nahrungshabitate (Grünlandflächen der Westerweiden) in größerem Umfang verlieren.

Für die Gewässerarten der Stillgewässer (insbesondere die verschiedenen Enten- und Taucherarten sowie den Eisvogel) ist davon auszugehen, dass ihre Brutlebensräume nahezu vollständig verloren gehen. Die Arten legen ihre (Schwimm-) Nester bevorzugt wasserseitig am/im Röhricht bzw. sonstiger Ufervegetation an, wie sie in der erforderlichen Ausprägung bei Tideeinfluss nicht mehr vorkommen werden. Selbiges gilt für Uferabbruchkanten, die der Eisvogel für seine Nisthöhlen nutzt. Die Situation für die wertgebenden Gewässerarten wird sich folglich bei Realisierung der Anbindungsvarianten deutlich verschlechtern.

Gänzlich anders stellt sich die Situation für die Brutvögel der Tideröhrichte und Hochstaudenfluren dar. Es ist davon auszugehen, dass sich nach der Realisierung der Anbindungsvarianten, in Abhängigkeit von der Höhenlage, Röhrichtstrukturen unterschiedlicher Ausprägung und in großem Umfang ausbilden werden. Arten wie die Rohrweihe und die verschiedenen Rohrsänger werden von der Maßnahme profitieren. Die Situation für die wertgebenden Arten der Tideröhrichte wird sich bei Realisierung der Anbindungsvarianten verbessern.

Für die Hecken- und Gebüschbrüter wird sich die Situation nach Maßnahmenrealisierung in der Tendenz verschlechtern. Die derzeit in der Gesamtfläche eingestreuten Gehölzbestände werden durch den Tideeinfluss keinen Bestand haben und die Randflächen verdrängt. Die Bruthabitate werden damit verkleinert. Zu berücksichtigen ist darüber hinaus die Bedeutung von Komplexhabitaten von Gehölzen auf der einen Seite und Offenlandbiotopen auf der anderen Seite. Letztgenannte sind als Nahrungshabitate von Bedeutung und gehen in größerem Umfang durch den Tideeinfluss verloren.

Für den Seeadler ist davon auszugehen, dass dieser die Alte Süderelbe als Bruthabitat aufgibt, da der sog. Schlickfallwald (NSG Finkenwerder Süderelbe im Bereich „Auf dem Fall“) als Brutstandort durch das einsetzende Tidegeschehen voraussichtlich verloren geht. Auch die Nahrungssituation dürfte sich für den Seeadler verschlechtern.

Durch die Schaffung von Eulitoralflächen ist davon auszugehen, dass neue großflächige Nahrungshabitate für verschiedene Wasser- und Watvogelarten bestehen. Diese neuen

Nahrungshabitate stünden in enger funktionaler Beziehung mit dem international bedeutenden Feuchtgebiet Mühlenberger Loch. Die Schaffung von Eulitoralflächen als Nahrungshabitate bedeutet die Etablierung einer neuen Funktion im potenziellen Überflutungsraum der Alten Süderelbe für die Avifauna.

Insgesamt machen die Ausführungen deutlich, dass es bei Realisierung der Anbindungsvarianten für die wertgebenden Arten bzw. Artengruppen in allen Anbindungsvarianten Gewinner und Verlierer geben wird. Die Artenzusammensetzung wird sich in jedem Fall gegenüber dem Istzustand deutlich verändern. V. a. die Stillgewässer- und Grünlandarten werden in ihrem Bestand deutlich abnehmen oder gänzlich verschwinden, Röhricharten werden in ihrem Bestand deutlich zunehmen. Dies gilt für alle Anbindungsvarianten gleichermaßen.

6.10 Säugetiere

6.10.1 Fledermäuse

Im Rahmen von aktuellen Kartierungen (2018) konnten im Bereich der Alten Süderelbe mit Breitflügelfledermaus, Großem Abendsegler, Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Wasserfledermaus, Braunem Langohr, Teichfledermaus, Kleinabendsegler und Großem Mausohr insgesamt 10 Fledermausarten sicher nachgewiesen werden. Alle Fledermausarten sind streng geschützt (Anhang IV der FFH-Richtlinie). Die Teichfledermaus steht darüber hinaus im Anhang II der Richtlinie.

Die Wasserflächen der Alten Süderelbe und die Ufergehölze sind Hauptnahrungsgebiet für Fledermäuse. Dies gilt auch für Fledermäuse, die außerhalb des potenziellen Überflutungsraumes der Alten Süderelbe ihre Quartiere haben. Der sogenannte Abschlusswald am Ufer der Alten Süderelbe (Pappelwald nahe der Airbus Start- und Landebahn im TG 1) ist strukturreich ausgeprägt und weist Totholz und Höhlenbäume auf, die verschiedenen Fledermausarten als Sommerquartier dienen. Insbesondere aufgrund der hohen Zahl nachgewiesener Arten, der stetigen Nutzung als Jagdhabitat, dem Vorkommen einer Kolonie des Großen Abendseglers sowie mehrerer Balzquartiere von Pipistrellus-Arten stellt der Abschlusswald einen Lebensraum mit sehr hoher Bedeutung für Fledermäuse dar.

Mit Anbindung der Alten Süderelbe steht im potenziellen Überflutungsraum, mit Ausnahme der nördlichen höher gelegenen Bereiche der Westerweiden, nahezu der gesamte Bereich unter Tideeinfluss. Gegenüber dem Ist-Zustand sind damit deutliche Biotopveränderungen verbunden. Der Abschlusswald liegt oberhalb des zukünftigen Supralitorals und ist voraussichtlich allenfalls randlich betroffen. Ufernahe Gehölzbestände werden durch den Tideeinfluss in die äußeren Randbereich des potenziellen Überflutungsraumes verdrängt und in ihrem Umfang insgesamt wahrscheinlich abnehmen. Für die zur Nahrungssuche an Gehölze und Grünland gebundenen Arten wird sich der Nahrungsraum verkleinern. In verbleibenden Grünlandbereichen, die zukünftig im Supralitoralbereich liegen und sporadisch überflutet werden (v. a. nördliche Westerweiden) kann sich das Nahrungsangebot hingegen verbessern, da auch die Entwicklungsbedingungen

für Fluginsekten verbessert werden. Insgesamt wird sich die Zusammensetzung der Insekten-Zönose mit aquatischen Larven verändern und voraussichtlich gegenüber dem Status quo reduzieren.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass es durch die Realisierung der Anbindungsvarianten zu einer schwachen Verschlechterung der Lebensraumbedingungen für Fledermäuse kommt. Diese Einschätzung gilt für alle Anbindungsvarianten gleichermaßen.

6.10.2 Biber

Das im Rahmen des FFH-Monitorings 2010 festgestellte Biber-Revier an der Alten Süderelbe hatte keinen Bestand. Eine aktuell grundsätzlich mögliche Ansiedlung wird bei Zulassen von Tideeinfluss weniger wahrscheinlich, da die Art Tidebiotop nach derzeitigem Kenntnisstand nur selten besiedelt. Dies gilt für alle Anbindungsvarianten.

6.11 Ausgewählte Insektengruppen

6.11.1 Heuschrecken und Tagfalter

Wertgebend für die Heuschreckenfauna sind vor allen die sekundären Sandlebensräume auf offen gehaltenen Spülfeldern, die aufgrund der Höhenlage bei keiner Planungsvariante unter Tideeinfluss kommen (keine Betroffenheit). Auf dem ehemaligen Vorlandgrünland nördlich des Moorburger Elbdeichs (Martinssand/Pagensand) wurden mit Sumpfschrecke, Goldschrecke und Säbel-Dornschrecke drei in Hamburg gefährdete Arten erfasst. In den Marschengrünländern mit Tideeinfluss kommt ansonsten eine individuenreiche Heuschreckenfauna vor, gefährdete und stenöke Arten fehlen hier aber weitgehend (Westerweiden). Eine Aufwertung ist ggf. für wenige Arten, die strukturreiche Hochstaudenfluren besiedeln können möglich. Regelmäßig tidebeeinflusste Habitate werden jedoch nicht dauerhaft oder nur in geringer Dichte besiedelt (Eiablage im Boden oder in Pflanzenteile).

Besonders schutzwürdige Tagfalter sind weitgehend auf sehr extensiv genutzte bzw. gepflegte blütenreiche Magerrasen beschränkt, die nicht im Bereich des geplanten Tideeinflusses liegen. Höhere Bedeutung haben zudem noch blütenreiche mesophile bis magere Grünländer, Brachen und Hochstaudenfluren. Der Verlust von Grünlandflächen würde sich auf verschiedene Arten negativ auswirken bzw. das vorhandene Entwicklungspotenzial beeinträchtigen. Auf Flächen mit temporärem Tideeinfluss (oberes Eulitoral) können ggf. schmale Säume mit blütenreichen Hochstaudenfluren entstehen, die als Nahrungspflanzen für Tagfalter bedeutsam wären.

6.11.2 Libellen

Die Alte Süderelbe ist vermutlich aufgrund der ungünstigen Wasserqualität, temporär schwankender Wasserstände und fehlender Makrophyten als Eiablagesubstrat nur von

geringer Bedeutung für die Libellen, die sich auch durch keine der Anbindungsvariante verbessern kann. Allerdings haben eine Reihe von Kleingewässern u. a. im NSG Finkenwerder Süderelbe eine z. T. hohe Bedeutung für Libellen mit Vorkommen teils gefährdeter Arten. Durch den Tideeinfluss geht ein Teil dieser Libellenlebensräume dauerhaft verloren. Dies gilt für alle Anbindungsvarianten gleichermaßen.

6.12 Konsequenzen für den Natur- und Gewässerschutz

6.12.1 Naturschutz

Natura 2000 und IBP: Im Betrachtungsraum Ökologie liegen keine Natura 2000-Gebiete; eine direkte Beeinträchtigung durch die Realisierung einer der Varianten findet also nicht statt (Auswirkungen auf das Mühlenberger Loch werden hier nicht betrachtet); relativ kleinräumig gehen vorhandene FFH-LRT durch die Anbindungsvarianten verloren.

Mit der Anbindung der Alten Süderelbe werden jedoch in großem Umfang (ca. 300 ha) Lebensräume entwickelt, die nach Anhang I der FFH-Richtlinien als Lebensraumtypen einem besonderen Schutz unterliegen. Eine Nachmeldung als FFH-Gebiet und eine Ausweisung als Naturschutzgebiet würde für eine dauerhafte Gebietsicherung und ein strenges Schutzregime sorgen. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Anbindungsvarianten sind dabei relativ gering.

Der integrierte Bewirtschaftungsplan für das Elbeästuar sieht mit der Maßnahme FR 2.1 die Anbindung der Alten Süderelbe als "Ökologischer Hafen-Bypass Alte Süderelbe" vor. Mit der Maßnahmenrealisierung soll die Kohärenz von Natura 2000 gestärkt, der Habitatverbund für den prioritären Schierlings-Wasserfenchels erweitert, prioritäre Tideauenwälder entwickelt, Tidevolumen geschaffen sowie Flachwasserzonen und artenreiche Komplexe aus Tide-Röhrichten und Hochstaudenfluren entwickelt werden.

Die Anbindungsvarianten sehen die großräumige Schaffung von Tidelebensräumen mit den daran adaptierten Arten und Lebensräumen vor und stehen damit in großer Übereinstimmung mit den Zielen und Maßnahmenvorschlägen des IBP [35] für den Bereich der Alten Süderelbe. Die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind hinsichtlich dieses Aspektes gering. Die Funktion „Hafen-Bypass“, also die Schaffung eines weiteren Wanderkorridors für Fische zwischen dem Mühlenberger Loch und der Süderelbe wird allerdings nur durch die Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 unterstützt.

Naturschutzgebiete (NSG): Das NSG Westerweiden dient im Wesentlichen dem Erhalt und der Entwicklung des großflächig zusammenhängenden Grünlandes mit seinen wildlebenden Tier- und Pflanzenarten. Bei Realisierung der Anbindungsvarianten gelangen größere Teile des Naturschutzgebietes unter Tideeinfluss und entwickeln sich als Eulitoral- bzw. Supralitoralflächen. Dem Entwicklungsziel Grünlanderhalt/Grünlandentwicklung stehen alle Anbindungsvarianten somit entgegen. Die Schutzziele müssten vor Umsetzung der Maßnahme geändert werden.

Umgekehrt stellt sich die Situation im unmittelbar angrenzenden NSG Finkenwerder Süderelbe dar. Die Schutzgebietsverordnung sieht hier explizit die Entwicklung tidebeeinflusster Süßwasserbiotop als weltweit einzigartige Lebensräume bestehend aus Flachwasserzonen, Süßwasserwatten mit Prielen und Tideröhrichten vor, die als Lebensraum zum Beispiel für Wasser-, Röhricht- und Watvögel und deren Nahrungsgrundlage sowie für ausschließlich im Süßwasser-Tidebereich vorkommende Arten und Sippen wie die Wibels-Schmiele oder den Schierlings-Wasserfenchel dienen sollen. Diese Entwicklungen werden durch alle Varianten gleichermaßen unterstützt und sind somit konform mit dem in der Schutzgebietsverordnung formulierten Schutzzweck des Naturschutzgebietes.

Landschaftsschutzgebiet (LSG): Für das LSG Moorburg besteht kein gebietspezifischer Schutzzweck. Generell dienen Landschaftsschutzgebiete dem großflächigen Schutz von Kulturlandschaften mit ihren regionaltypischen Besonderheiten, Landschaftsbildern und Funktionen für den Naturhaushalt (Boden, Wasser, Klima, Pflanzen- und Tierwelt). Es ist davon auszugehen, dass bei allen Anbindungsvarianten die regionaltypischen Besonderheiten, das Landschaftsbild und die Funktionen für den Naturhaushalt positiv beeinflusst werden.

Gesetzlich geschützte Biotop: Im ökologischen Betrachtungsraum kommen derzeit gesetzlich geschützte Biotop auf einer Fläche von 128,17 ha vor, von denen 90 % durch die Tideanbindung verloren gehen. Dadurch wird die Diversität im Gebiet deutlich reduziert, andererseits entsteht ein gesetzlich geschütztes Biotop, das nur durch den Tideanschluss entstehen kann und deshalb nicht anderenorts hergestellt werden kann. Die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind relativ gering. Für die Zerstörung der gesetzlich geschützten Biotop ist eine Ausnahmegenehmigung erforderlich.

Eingriffsregelung: Durch die Umsetzung der geplanten Maßnahme Tideanschluss Alte Süderelbe werden großflächig vorhandene z.T. wertvolle und gesetzlich geschützte Biotop zerstört, bevor sich auf den Flächen kurz- bis langfristig andere, auch wertvolle und gesetzlich geschützte Biotop entwickeln (gilt für alle Anbindungsvarianten). Es ist davon auszugehen, dass die Eingriffsregelung des BNatSchG zur Anwendung kommen muss. Das bedeutet, dass für die zerstörten Biotop Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen erforderlich werden. In der aktuellen Fassung des BNatSchG werden diese beiden Formen der Kompensation gleichwertig behandelt, die in älteren Fassungen erforderliche Priorität von Ausgleichsmaßnahmen, also gleichartige Funktionen wiederherstellende Maßnahmen, kommt nicht mehr zur Anwendung. Wir gehen deshalb hier davon aus, dass die verlorengelenden Funktionen auch durch Ersatzmaßnahmen kompensiert werden können und die entstehenden hochwertigen Tidebiotop als solche zu werten sind. Die ermittelten Biotoptypen-Wertsummen ergeben einen Verlust von ca. 1.600 Punkten je Hektar und die Entstehung von ca. 2.400 Punkten je Hektar, so dass zusätzliche Kompensationsmaßnahmen voraussichtlich nicht erforderlich sind, vgl. [2].

Artenschutz: Die Maßnahmenrealisierung führt zu artenschutzrechtlichen Betroffenheiten, da sowohl streng als auch besonders geschützte Arten beeinträchtigt werden. Diese sind auf der Grundlage von detaillierteren Kenntnissen zur Vorhabenausgestaltung im weiteren Planungsprozess zu betrachten. Verbotstatbestände durch Lebensraumzerstörung können sich insbesondere für die verschiedenen Amphibienarten und den Seeadler

ergeben (hier ist eine gesonderte rechtliche Bewertung erforderlich). Auf der anderen Seite wird aber auch Lebensraum für verschiedenste z. T. auch geschützte Arten/Artengruppen durch die Maßnahmenrealisierung verbessert bzw. geschaffen (z. B. Röhricht- und Gehölzbrüter, Schierlings-Wasserfenchel).

6.12.2 Gewässerschutz (WRRL)

Der See-Teil der Alten Süderelbe ist im Sinne der WRRL als „erheblich verändertes“ Stillgewässer klassifiziert worden. Der Oberflächenwasserkörper (OWK) weist deutliche Defizite bei den biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton und Phytobenthos auf. Das ökologische Potenzial ist insgesamt „schlecht“. Die Ergebnisse für die unterstützenden hydromorphologischen und chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten unterstützen diese Einstufung; sie belegen v. a. die hohe Nährstoffbelastung und die strukturellen Defizite des Wasserkörpers.

Mit der Wiederanbindung der Alten Süderelbe an die Tideelbe verliert der OWK seinen aktuellen Stillgewässercharakter. Im Zuge der Fortschreibung des Bewirtschaftungsplanes wäre somit eine Neuklassifizierung und Neueinstufung des OWK nach den WRRL-Bewertungsmaßstäben für Fließgewässer nötig. Auch die im Maßnahmenprogramm formulierten Maßnahmengruppen müssten teilweise an diese neue Gewässercharakteristik angepasst bzw. entsprechend ergänzt werden.

Sofern der See-Teil ein eigener Wasserkörper bleibt, ist wie für den einmündenden Fluss-Abschnitt der Alten Süderelbe eine Klassifizierung als Gewässertyp 22 (Marchengewässer) denkbar. Alternativ könnte die Alte Süderelbe auch in den angrenzenden OWK „ElbeHafen“ eingegliedert werden (Typ 20 – sandgeprägte Ströme)¹. In jedem Falle stellt eine Wiederanbindung an das Tidegeschehen (allerdings dann wie in der Unterelbe anthropogen deutlich verstärkt), die Sanierung der Sohle und eine natürliche Gestaltung der Uferbereiche mit Flachwasserzonen eine Verbesserung im Sinne der WRRL dar. Bei einer mehrseitigen Anbindung wird zudem die Durchgängigkeit verbessert.

Durch die Anbindung der Alten Süderelbe wird sich auch im Fluss-Abschnitt das Tidegeschehen wieder einstellen. Die daraus folgenden Veränderungen sind grundsätzlich als ebenso positiv zu bewerten wie oben für den See-Teil beschrieben. Das Maßnahmenprogramm der WRRL sieht für diesen OWK u. a. den „Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)“ vor, was in allen hier betrachteten Anbindungsvarianten gegeben ist; die Quervernetzung ist insbesondere bei dreiseitiger Anbindung gegeben. Der Flussabschnitt der Alten Süderelbe, inklusive des nun ausgebauten Oberlaufs, könnte zukünftig einen eigenen OWK bilden. Sinnvoller erschiene jedoch eine Zusam-

¹ Die Abgrenzung und Klassifizierung von Wasserkörpern erfolgt durch die zuständige Behörde und berücksichtigt neben den naturräumlichen Gegebenheiten auch die Erfordernisse der Gewässerbewirtschaftung.

menlegung mit dem See-Teil, der nach dem Wiederanschluss eine vergleichbare Charakteristik aufweisen wird, insbesondere bei den dreiseitigen Anbindungsvarianten 3, 3a und 4; in diesem Falle würde der neue OWK „Alte Süderelbe“ von der Airbus Start- und Landebahn im Westen bis zum Anschlussgewässer über Altenwerder im Osten reichen.

Der gute chemische Zustand wird auch zukünftig nicht erreicht werden, solange die Unterelbe selbst diesen nicht erreicht. Die Erreichung des guten ökologischen Potentials ist ungewiss, auf jeden Fall könnte die Alte Süderelbe als Teil des OWK Hafens aber einen Beitrag zur Verbesserung dieses OWK leisten.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass weder für die derzeitigen OWK im Gebiet das ökologische Potential bzw. der gute chemische Zustand absehbar erreicht werden wird, noch wird das voraussichtlich für die oder den neu entstehenden (und zu definierenden) OWK erfolgen. Allerdings könnten die Anbindungsvarianten als Teil des OWK Hafens zu einer gewissen Verbesserung dieses Wasserkörpers führen, so dass sich insgesamt ein schwacher Vorteil für alle Anbindungsvarianten ergibt. Die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind gering.

7. NUTZUNGSÄNDERUNGEN

Dieses Kapitel stellt die voraussichtlichen wesentlichen Nutzungsänderungen einer Realisierung der verschiedenen Anbindungsvarianten in der Alten Süderelbe dar.

Die Kennzahlentabelle (Anlage 1.1) enthält die wesentlichen Kennzahlen zu Nutzungen und Nutzungsänderungen infolge der umgesetzten Anbindungsvarianten.

7.1 Infrastrukturelle Einrichtungen/ Wohnbebauung

Infrastrukturelle Einrichtungen (Straßen/Autobahn, Brücken, Airbus Start- und Landebahn etc.) sowie Wohnbebauung als auch gewerblich/industriell genutzte Flächen sind bei den Überlegungen zur Anbindung der Alten Süderelbe als maßgebliche Randbedingung berücksichtigt worden. So wurde der potenzielle Überflutungsraum der Anbindungsvarianten soweit möglich unter Berücksichtigung der heutigen Raumnutzungen und Eigentumsverhältnisse sowie der zukünftigen Planungen eingegrenzt (vgl. Kap. 2.3).

Privatflächen mit Wohnnutzung sind nicht betroffen. Allerdings ließ sich die Einbeziehung von Privatflächen ohne Wohnnutzung oder auch Industrie-/Gewerbenutzung nicht gänzlich vermeiden. Angaben zur voraussichtlich in Anspruch zu nehmenden Flächen finden sich in der Kennzahlentabelle; die Lage der Flächen ist in Kapitel 2.4 beschrieben. Die heutige Nutzung wird bei Anbindung der Alten Süderelbe an das Tidegeschehen auf diesen Flächen nicht mehr möglich sein. Konsequenzen und der notwendige Eigentums-erwerb können erst in weiteren Planungsschritten detailliert beurteilt werden.

7.2 Landwirtschaft

Landwirtschaftlich und als Garten genutzte Flächen wurden ebenfalls soweit wie möglich aus der potenziellen Überflutungsfläche der Anbindungsvarianten ausgeschlossen. Allerdings war dies im Hinblick auf die Zielerreichung nur eingeschränkt sinnvoll möglich. Angaben zur Größe der in Anspruch genommenen Flächen finden sich in der Kennzahlentabelle; die Lage der Flächen ist in Kapitel 2.4 beschrieben. Es ist zu erwarten, dass diese Flächen durch das Zulassen von Tidegeschehen insgesamt so stark überprägt werden, dass die jetzige Nutzung nicht mehr möglich ist. Bestehende (Pacht-) Verträge, Wegerechte etc. konnten im Rahmen der Machbarkeitsstudie nicht gesondert berücksichtigt werden, sie sind jedoch in weiterführenden Planungen zu bewerten.

7.3 Obstanbau

Angrenzend an den hier betrachteten potentiellen Überflutungsraum werden ca. 1.700 ha der Obstanbaufläche im Alten Land durch die Zuwässerungsmöglichkeiten aus der Alten Süderelbe beeinflusst. Die aktuelle Situation ist mit ihrer Vielzahl von Regelungen Ergebnis langjähriger Abstimmungen und Genehmigungsverfahren. Diese legen u.a. fest, dass der betriebliche Wasserstand der Alten Süderelbe bei + 0,3 mNHN

gehalten wird. Die Zulassung des Tidehubs der Unterelbe würde die Wasserstandsschwankungen sehr stark vergrößern (MThw +2,1 mNHN; MTnw - 1,6 mNHN); das Mittelwasser würde sich nur recht schwach ändern. Diese Veränderung, die unmittelbar auf Zu- und Entwässerungsmöglichkeiten und mittelbar über den Grundwasserleiter auf die angrenzenden Obstbaugebiete wirken kann, kann zu Einschränkungen des aktuellen Obstanbaus und der damit erzielten Erträge z.B. über vermehrte Staunässe führen. Das mögliche Ausmaß ist ohne entsprechende Modellierungen, die im Rahmen der Machbarkeitsstudie nicht durchführbar waren, nicht zu quantifizieren. Die für den Obstanbau wichtige Bereitstellung ausreichender Mengen für die Frostschutzberechnung kann durch den entsprechenden Betrieb des neu zu errichtenden Sperrwerkes Storchennest durchgehend sichergestellt werden [3].

Neben den hydraulischen Veränderungen sind auch Beeinträchtigungen über die veränderte Wasserqualität grundsätzlich denkbar. Eine deutliche Erhöhung der Salzgehalte des Wassers in der Alten Süderelbe könnte zu Beeinträchtigungen führen; eine deutliche Erhöhung ist allerdings bei Vergleich der aktuellen Konzentrationen in Tideelbe und Alter Süderelbe nicht anzunehmen [2]; auch eine Erhöhung durch vermehrten Stromauftransport von Brackwasser ist nicht anzunehmen [4]. Eine gewisse Erhöhung der Schwebstoff-Konzentrationen in der Alten Süderelbe durch die Tideöffnung ist anzunehmen; ob dies trotz der langen Stillwasser- und damit Sedimentationszeiten tatsächlich zu erhöhten Einträgen in das Zuwässerungssystem führt, konnte im Rahmen der Machbarkeitsstudie nicht vertieft betrachtet werden. Das gilt auch für den Aspekt Schadstoffe; allerdings sind für bestimmte Schadstoffe in der Alten Süderelbe durch den großen Wasseraustausch mit der Tideelbe auch Reduzierungen plausibel.

Mögliche Beeinträchtigungen des Obstanbaus sind in den weiteren Planungsschritten zu untersuchen; es ist davon auszugehen, dass sie z.T. durch entsprechende bauliche Anpassungen und Betriebsweisen reduziert werden können.

7.4 Erholung

Im Großteil des Betrachtungsraumes findet landschaftsgebundene Erholung insbesondere durch die ortsansässige Bevölkerung statt. Die erwarteten Veränderungen werden das Landschaftsbild zwar deutlich verändern, dennoch wird die Alte Süderelbe und ihre Umgebung auch zukünftig der Erholungsnutzung dienen können. In welcher Form die Erholungseignung der dann entstehenden Landschaft durch Maßnahmen wie ein Wege-/Wandernetz oder weitere Angebote erhöht werden kann, ist in weiteren planerischen Schritten zu entwickeln.

Eine Angelnutzung sowie die Nutzung der Gewässer der Alten Süderelbe für Wassersportaktivitäten wird durch die Umsetzung der Maßnahme durch den Tidehub erschwert.

7.5 Trinkwassergewinnung

Das Wasserschutzgebiet (WSG) Süderelbmarsch/Harburger Berge reicht im Bereich Altenwerder/Moorburg bis an die Alte Süderelbe heran. In der Verordnung zum WSG sind

Abgrabungen bzw. die Reduzierung der geringdurchlässigen Weichschichten nur mit Ausnahmegenehmigung möglich. Der Gewässerausbau der Alten Süderelbe am Rande der Schutzzone III fällt (im Grundsatz) unter die Verbote der Schutzgebietsverordnung. Ein negativer Einfluss auf die Belange des Grundwasserschutzes und der Trinkwassergewinnung ist nicht auszuschließen und muss in weiteren Planungsschritten detailliert betrachtet werden.

8. WASSERBAULICHE SYSTEMSTUDIE

Dieses Kapitel stellt eine Zusammenfassung der Untersuchung der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) zu den Auswirkungen einer möglichen Anbindung der Alten Süderelbe 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“ [4] **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** der BAW zu entnehmen.

8.1 Vorherige Untersuchungen und Ergebnisse

Für die vorliegende Machbarkeitsstudie wurde seitens der BAW in 2020 ausschließlich eine Anbindungsvariante untersucht. Im Verlauf der Diskussionen im Forum Tideelbe wurde hierfür die die Anbindungsvariante 1 ausgewählt.

In älteren Untersuchungen wurden jedoch auch andere Anbindungsvarianten untersucht [32], die den aktuellen Anbindungsvarianten ähnlich, jedoch **nicht** gleich sind. Diese älteren Untersuchungen dienen in der vorliegenden Unterlage vor allem dazu, die grundlegenden hydraulischen Wirkungsweisen eines Anschlusses der Alten Süderelbe zu erklären und daraus eine Empfehlung für eine Vorzugsvariante im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie zu entwickeln. Die Tab. 8-1 zeigt zur Orientierung die wichtigsten Ergebnisse der Anbindungsvarianten ASE 1, ASE 5 und NASE 2 aus 2014, die zum Vergleich mit den aktuellen sechs Anbindungsvarianten herangezogen wurden.

Tab. 8-1 Ergebnisse der BAW Untersuchung aus 2014 [32]

	ASE 1 Einseitige An- bindung (Storchennest)	ASE 5 Zweiseitige An- bindung (Storchennest, Mühlenberger Loch)	NASE 2 Dreiseitige An- bindung (Storchennest, Mühlenberger Loch, Süderelbe)
Tidevolumen [Mio. m ³]	4,9	5,3	9,3
Max. Verminderung des Tidehubs im Längsschnitt der Tideelbe [cm]	-4,0 (bei km ~650)	-4,0 (bei km ~650)	-7,0 (bei km ~620)
Max. Verminderung Flut- : Ebbstromgeschwindigkeit im Längsschnitt der Tideelbe	-0,04 (bei km ~632)	-0,02 (bei km ~635)	-0,04 (bei km ~620)
Max. Verminderung des Schweb- stofftransportes im Längsschnitt der Tideelbe [t/Tide]	-800 (bei km ~670)	-1000 (bei km ~670)	-1500 (bei km ~670)
Größte Zunahme des mittleren Salzgehaltes im Längsschnitt der Tideelbe	< 0,1	< 0,1	< 0,1

8.2 Aktuelle Untersuchungsergebnisse (Anbindungsvariante 1)

Im Folgenden werden die wichtigsten Berechnungsergebnisse für die untersuchte Anbindungsvariante 1 zusammengefasst und erläutert. In der Kennzahlentabelle (Anlage 1.1) werden die wesentlichen Kennzahlen der Anbindungsvariante 1 dargestellt.

Für die vorliegende Untersuchung wurde ein für die Tideelbe charakteristischer Spring – Nippzyklus aus dem Jahr 2016 gerechnet (04.05.2016 – 19.05.2016). Die Bathymetrie beruht auf dem DGM-W 2016 inklusive der geplanten Fahrrinnenanpassung nach Fertigstellung (Referenz). Die Ergebnisse werden als Differenz zu dieser Referenz ausgewiesen und zeigen daher die zu erwartende Veränderung durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe.

8.2.1 Auswirkungen auf den Tidehub

Durch den einseitigen Anschluss der Alten Süderelbe wird zusätzlicher Flutraum angeschlossen, der sich auf die Wasserstände in der Tideelbe auswirkt. Das Tidehochwasser wird abgesenkt und das Tidenniedrigwasser wird gestützt, so dass der Tidehub gegenüber dem Referenzzustand großräumig abgesenkt wird (vgl. Abb. 8-1). Im Bereich der Anbindung am Köhlfleet (km 628) beträgt die Absenkung im Mittel etwa 3,2 cm. Mit im Mittel etwa 3,5 cm zeigt sich im Bereich Schulau (km 640) die größte Absenkung des Tidehubs gegenüber dem Referenzzustand.

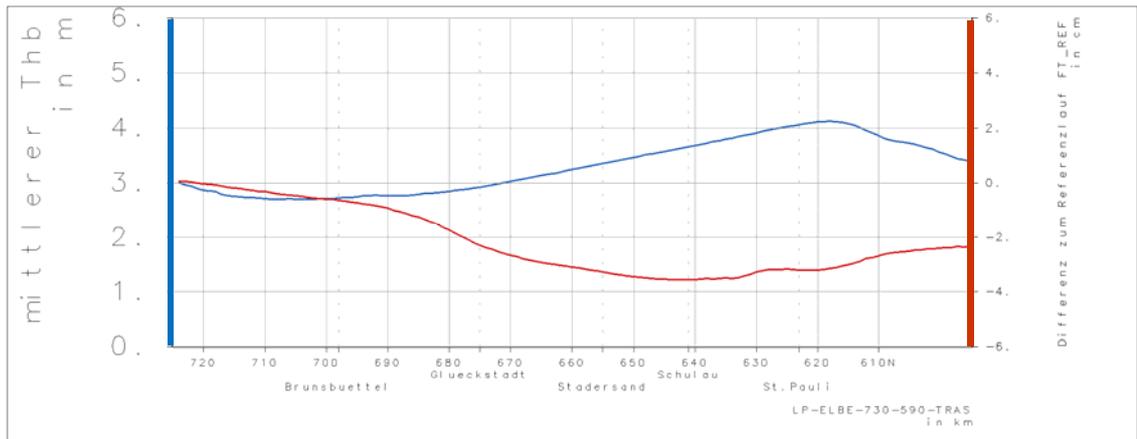


Abb. 8-1: Absoluter Tidehub des Referenzzustands in [m] (blaue Linie) und die vorhabenbedingte Änderung (rote Linie) in [cm] im Analysezeitraum entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe (Anbindungsvariante 1)

8.2.2 Auswirkungen auf das Flut- zu Ebbstromverhältnis

Das Flut- zu Ebbstromverhältnis (F:E-Verhältnis) ergibt sich aus der Tidekennwertanalyse und ist das Verhältnis der mittleren Fließgeschwindigkeiten bei Flut- bzw. bei Ebbstrom und dient als Maß für die Ungleichheit der Tide. Bei einem Verhältnis > 1 dominiert der Flutstrom, was zu einem stromauf gerichteten Sedimenttransport führen kann. Die Abb. 8-2 zeigt die Veränderung des F:E-Verhältnis entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe. Gegenüber dem Referenzzustand nimmt durch die Anbindung der Alten Süderelbe großräumig die mittlere Ebbstromgeschwindigkeit stärker zu als die mittlere Flutstromgeschwindigkeit, was eine Verminderung des F:E Verhältnisses bewirkt (jeweils stromab und stromauf des Köhlfleet, Abb. 8-2). Im Nahbereich des Köhlfleet (um km 628) unterliegt das F:E-Verhältnis aufgrund der komplexen lokalen Strömungen sehr starken Schwankungen (größte lokale Abnahme 0,025). Großräumig nimmt das mittlere F:E-Verhältnis etwa zwischen Schulau und Brunsbüttel um bis zu 0,012 ab.

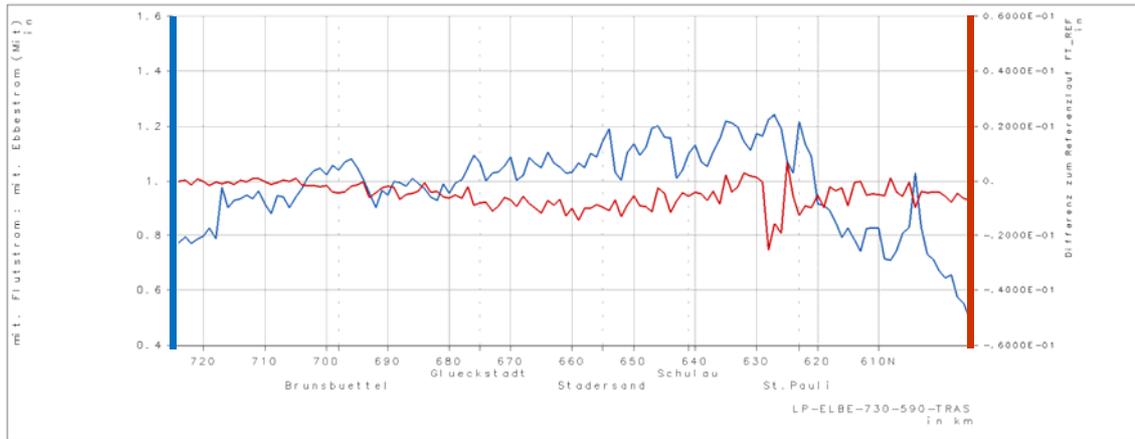


Abb. 8-2: Mittlere Flut- und Ebbstromgeschwindigkeiten (blaue Linie) und die vorhabenbedingte Änderung (rote Linie) im Analysezeitraum entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe (Anbindungsvariante 1)

8.2.3 Auswirkungen auf den Restschwebstofftransport

Die Veränderung des F:E-Verhältnis bewirkt auch eine Veränderung des Restschwebstofftransports (vgl. Abb. 8-3).

Stromab von Schulau bis unterhalb von Brunsbüttel nimmt der Restschwebstofftransport großräumig ab.

Im Vergleich zum Referenzzustand ist zwischen Stadersand und Glückstadt mit etwa 1.000 t pro Tide die größte Abnahme im Analysezeitraum zu beobachten, d.h. der stromaufgerichtete Transport suspendierter Sedimente verringert sich um etwa 1000 t pro Tide.

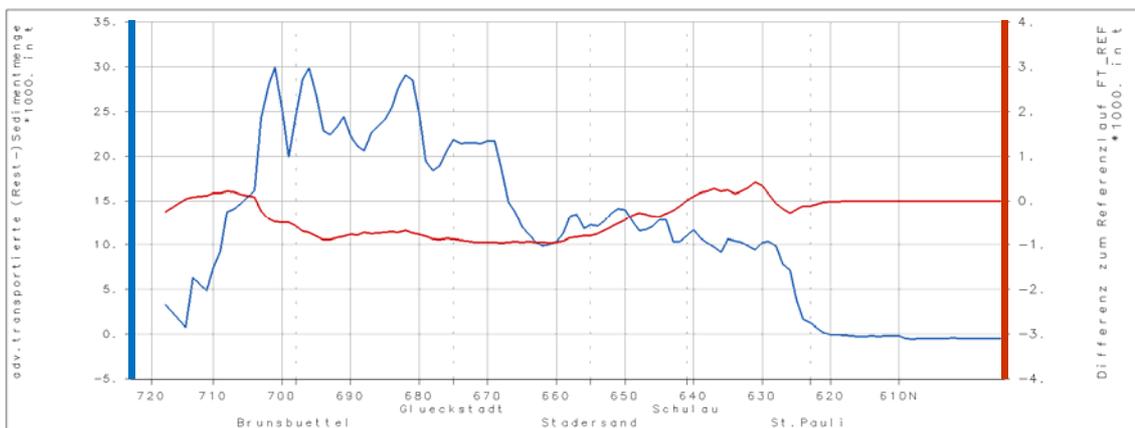


Abb. 8-3: Mittlerer Restschwebstofftransport (blaue Linie) und die vorhabenbedingte Änderung (rote Linie) im Analysezeitraum entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe (Anbindungsvariante 1)

8.2.4 Auswirkungen auf den Salzgehalt

Die Abb. 8-4 zeigt die Veränderung des mittleren Salzgehalts entlang der Tideelbe. Hierbei ist zu beachten, dass im Modell lediglich der Salzgehalt von aus der Nordsee stammendem Salz berechnet wird. Unterschiede durch Leitfähigkeitsänderungen, die nicht auf einen Salztransport vom seeseitigen Rand zurückzuführen sind, werden daher nicht berücksichtigt.

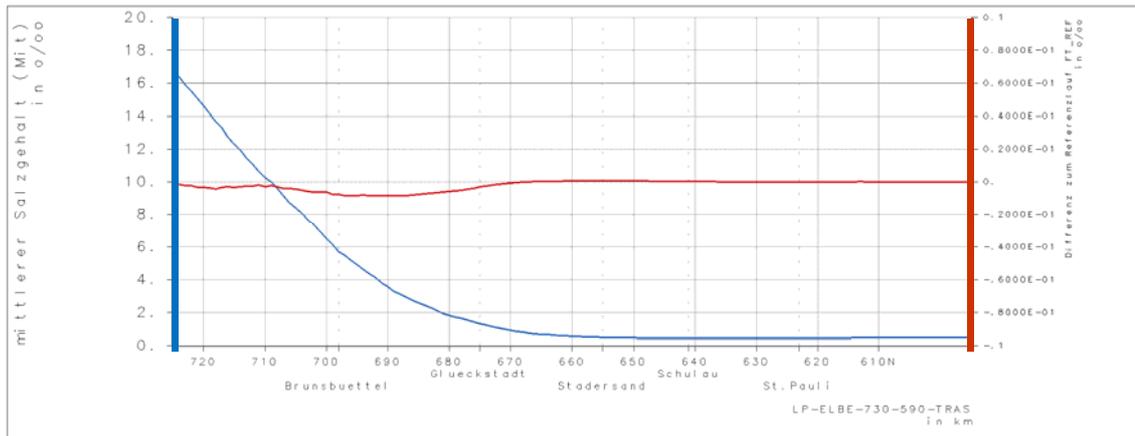


Abb. 8-4: Mittlerer Salzgehalt (blaue Linie) und die vorhabenbedingte Änderung (rote Linie) im Analysezeitraum entlang der Tideelbe durch die einseitige Anbindung der Alten Süderelbe (Anbindungsvariante 1)

Die größten Veränderungen treten zwischen Brunsbüttel und Glückstadt (etwa km 690) auf. Die Veränderungen im Vergleich zum Referenzzustand bleiben jedoch $< 0,1$, was als kleinste noch sinnvoll auswertbare Konzentration angesehen wird.

8.2.5 Auswirkungen auf die Sedimentationsmengen

Für die Teilgebiete der Alten Süderelbe (vgl. Kapitel 2.3.3) wurden die Sedimentationsmengen ausgewertet. Mit etwa 345 Tonnen im untersuchten Spring- Nippzyklus lagern sich am westlichen Ende (Teilgebiet I) die meisten Sedimente ab. Das ebenfalls strömungsarme südöstliche Ende (Teilgebiet III) weist mit etwa 133 Tonnen deutlich weniger Sedimentation auf. Grund für den deutlichen Unterschied ist der sehr schmale Querschnitt zu dem Teilgebiet III, dadurch wird der Hauptstrom in Richtung Teilgebiet I gelenkt, wo dann auch die Sedimentation am höchsten ist.

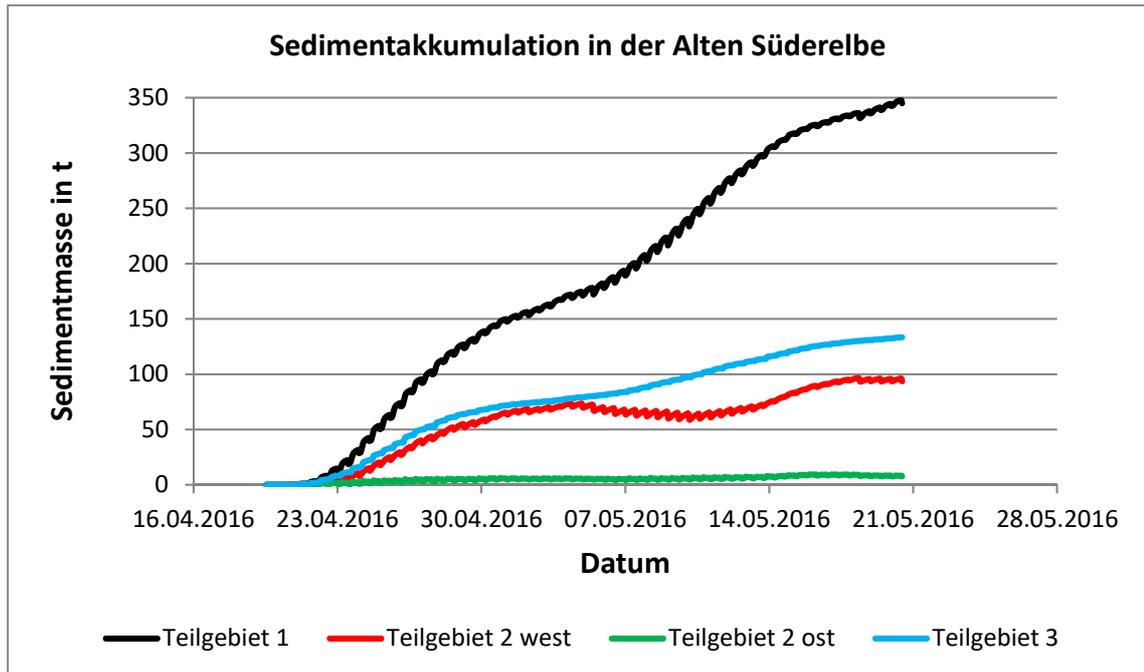


Abb. 8-5: Sedimentation in einzelnen Teilgebieten der Alten Süderelbe für die Anbindungsvariante 1

Die Teilgebiete II West und Ost bilden den Mittelteil der Alten Süderelbe, wobei der östliche Teil deutlich enger ist. Dies führt zu relativ hohen Strömungsgeschwindigkeiten mit entsprechend geringer Sedimentation. Im westlichen Teil öffnet sich dann der Querschnitt, was zu relativ höherer Sedimentation führt.

8.3 Vergleich der Anbindungsvarianten mit früheren Untersuchungen

Für die Anbindungsvarianten 1a bis 4 wird die hydraulische Wirkungsweise anhand der wesentlichen Kennzahlen der früheren Untersuchung aus dem Jahr 2014 [32][32] verbal argumentativ abgeschätzt. Die herausgearbeiteten Unterschiede der Anbindungsvarianten 1a bis 4 gehen später in die Gesamtbewertung zur Ableitung einer Vorzugsvariante ein (vgl. Kapitel 9).

8.3.1 Anbindungsvariante 1a

Die in der Machbarkeitsstudie geplante Anbindungsvariante 1a erweitert die Anbindungsvariante 1 um eine zusätzliche Anbindung an das Mühlenberger Loch über das Verbindungsgewässer und das Neuenfelder Schleusenfleet. Durch diese Erweiterung vergrößert sich das neu angebundene Tidevolumen auf etwa 5,0 Mio. m³. Die frühere Anbindungsvariante ASE 5 war mit 5,3 Mio. m³ vergleichbar groß.

Die Anbindung an das Mühlenberger Loch wurde in der Untersuchung 2014 jedoch über einen 65 m breiten und 3,5 m tiefen Kanal quer durch die Airbus Start- und Landebahn

verwirklicht. Die geplante Anbindungsvariante 1a sieht dagegen den Ausbau des Verbindungsgewässers auf 10 m Breite mit einer Sohltiefe von -2,5 mNHN vor, welches südlich um die Start- und Landebahn herumgeführt wird. In beiden Planungen ist zum Mühlenberger Loch nur eine stromab gerichtete Strömung vorgesehen.

Die Untersuchung der BAW aus dem Jahr 2014 [32] zeigte, dass die Änderung der Strömungsrichtung an der Anbindung zum Mühlenberger Loch von einer unregelmäßigen zweiseitigen Strömung hin zu einer ausschließlich stromab gerichteten Strömung (ASE 5), zu einer geringeren Sedimentation in der Alten Süderelbe führt, da durch die ausschließlich in Richtung Mühlenberger Loch gerichtete Strömung der Schwebstofftransport aus der Alten Süderelbe gestärkt wird. Ein Vergleich zu einer einseitig angeordneten Anbindungsvariante wurde seinerzeit nicht gemacht. Grundsätzlich ist jedoch aufgrund der verminderten Stauwasserdauern bei einem zweiseitigen Anschluss anzunehmen, dass auch in diesem Fall, zumindest im westlichen Teil der Alten Süderelbe, die Sedimentation durch die Anbindung an das Mühlenberger Loch abnimmt. Die geringere Stauwasserdauer bewirkt, dass weniger suspendiertes Material in der Alten Süderelbe sedimentieren kann und stattdessen in Richtung Mühlenberger Loch abfließt, was dann auch eine geringere Sedimentation in der Alten Süderelbe bedeutet.

Im Prinzip ist dies auch für die Anbindungsvariante 1a zu erwarten, aufgrund der deutlich geringeren hydraulischen Leistungsfähigkeit des Verbindungsgewässers dürfte dieser Effekt jedoch kaum ins Gewicht fallen.

8.3.2 Anbindungsvariante 2

Die in der Machbarkeitsstudie geplante Anbindungsvariante 2 ist der Anbindungsvariante ASE 5 sehr ähnlich. Beide Varianten sind über das Storchennest an das Tidegeschehen angebunden. Zusätzlich wird die Alte Süderelbe bei Ebbstrom durch ein Bauwerk quer durch die Airbus Start- und Landebahn entwässert. Bei der aktuellen Anbindungsvariante 2 ist eine Unterquerung in Form von vier Dükern unter der Airbus-Landebahn vorgesehen. Die Anbindungsvariante ASE 5 sieht dagegen einen offenen Kanal mit 65 m Breite und 3,5 m Tiefe vor.

Das angeschlossene Tidevolumen ist bei beiden Varianten nahezu gleich (aktuelle Anbindungsvariante 2: 5,2 Mio. m³, frühere Anbindungsvariante ASE 5: 5,3 Mio. m³). Da das Tidevolumen und die Anbindung fast identisch sind, wird die Wirksamkeit der beiden Maßnahmen als sehr ähnlich eingeschätzt. Die für die Anbindungsvariante 1a beschriebene geringere Sedimentation in der Alten Süderelbe (west) wird aufgrund des hydraulisch leistungsfähigeren Anschlusses an das Mühlenberger Loch hier deutlicher ausfallen. Insgesamt bleibt der Effekt aber kleiner als in der früheren Planung der ASE 5.

8.3.3 Anbindungsvariante 3

Die in der Machbarkeitsstudie geplante Anbindungsvariante 3 sieht einen dreiseitigen Anschluss der Alten Süderelbe vor. Die Anbindung an das Mühlenberger Loch entspricht hierbei der Unterquerung der Start- und Landebahn gemäß Anbindungsvariante 2. Die

Anbindung zur Süderelbe verläuft südlich vom Container Terminal Altenwerder über einen neu herzustellenden Gewässerabschnitt mit einer Sohltiefe von -3,5 mNHN und Sohlbreiten von 25 m.

In der Untersuchung 2014 der BAW war die Anbindungsvariante NASE 2 die einzige Anbindungsvariante mit drei Anbindungen. Der Verlauf der damaligen Anbindungsvariante ist zwar mit der aktuellen Anbindungsvariante 3 vergleichbar, jedoch sind die Dimensionen des Tidevolumens und der Anbindung zur Süderelbe völlig unterschiedlich. Die aktuelle Anbindungsvariante 3 sieht ein Tidevolumen von etwa 5,6 Mio. m³ vor, die Anbindungsvariante NASE 2 wurde jedoch mit 9,3 Mio. m³ Tidevolumen geplant. Die Anbindung an die Süderelbe im Bereich des Erdwalls Altenwerder wurde 2014 mit einer Breite von 115 m und einer Sohltiefe von - 3,0 mNHN geplant. Die Anbindungsvariante 3 sieht an dieser Stelle eine Gewässerbreite von 20 m und eine Tiefe von rd. 3 m vor. Aufgrund dieser großen Unterschiede in den Anschlussrinnen lassen sich die beiden Varianten nur sehr bedingt miteinander vergleichen.

Hinsichtlich der Wirksamkeit auf den Tidehub, das F:E-Verhältnis und den großräumigen Sedimenttransport ist bei der Anbindungsvariante 3 im Vergleich zur NASE 2 mit einer deutlich geringeren Wirksamkeit zu rechnen. Auch die Anbindung südlich des Container Terminals Altenwerder fällt in der aktuellen Planung deutlich weniger leistungsfähig gegenüber der Anbindungsvariante NASE 2 aus.

Für die Anbindungsvariante NASE 2 wurde seinerzeit nicht untersucht, wie sich der Anschluss an die Süderelbe auf die Sedimentation in dem neu angebotenen Flutraum auswirkt. Eine Prognose zur Sedimentation in der Alten Süderelbe ist daher nur sehr eingeschränkt möglich. Da die mittlere Schwebstoffkonzentration im Bereich des Wendekreises in der Süderelbe jedoch höher ist als am südlichen Ende des Köhlfleets [32], ist davon auszugehen, dass über die Anbindung zur Süderelbe mehr Sedimente in die Alte Süderelbe gelangen, die dort, zumindest teilweise, auch sedimentieren werden. Im Gegensatz zur Anbindungsvariante 1 ist daher in der Anbindungsvariante 3 von einem höheren Unterhaltungsaufwand auszugehen.

8.3.4 Anbindungsvariante 3a

Die in der Machbarkeitsstudie geplante Anbindungsvariante 3a unterscheidet sich von der Anbindungsvariante 3 durch eine deutlich breitere Anbindung zur Süderelbe von bis zu 110 m Breite.

Durch die Aufweitung vergrößert sich das Tidevolumen auf etwa 6,0 Mio. m³, was immer noch deutlich weniger ist als in der 2014 untersuchten Anbindungsvariante NASE 2 (9,3 Mio. m³). Wie für die Anbindungsvariante 3 gilt auch hier, dass die Wirkung aufgrund des kleineren Tidevolumens geringer ausfallen wird, als bei der Anbindungsvariante NASE 2. Aufgrund der zusätzlichen Anbindung zur Süderelbe ist mit einem höheren Sedimenteintrag zu rechnen (siehe Anbindungsvariante 3).

8.3.5 Anbindungsvariante 4

Die in der Machbarkeitsstudie geplante Anbindungsvariante 4 sieht ebenfalls einen dreiseitigen Anschluss vor. Die westliche Anbindung soll analog Anbindungsvariante 1a über das Verbindungsgewässer/ Neuenfelder Schleusenfleet realisiert werden. Im Osten wird die Alte Süderelbe nördlich des Container Terminals Altenwerder über die Bullerrinne an die Süderelbe angebunden. Das Tidevolumen ist mit 5,1 Mio. m³ in der aktuellen Planung deutlich geringer als in der früher betrachteten Anbindungsvariante NASE 2 (9,3 Mio. m³).

Auch hier gilt, analog zu den Anbindungsvarianten 3 und 3a, dass das neu angebundene Tidevolumen deutlich geringer ist als bei der Anbindungsvariante NASE 2, was eine entsprechend geringere Wirksamkeit der Maßnahme zur Folge hat.

Ein großer Nachteil der Anbindungsvariante 4 sind die wenig leistungsfähigen Anbindungen im Westen und Osten. Insbesondere die Bullerrinne mit ihrem geringen Querschnitt und dem langen verwinkelten Fließverlauf erscheint aus hydraulischer Sicht wenig wirkungsvoll.

9. BEWERTUNG DER ANBINDUNGSVARIANTEN

Im Folgenden werden die Anbindungsvarianten hinsichtlich ihrer Vor-/Nachteile gegenüber dem Ist-Zustand und im Vergleich untereinander bewertet.

Die Bewertung gegenüber dem Ist-Zustand erfolgt bzgl. der folgenden Hauptkriterien:

- I. Hydrologische Wirksamkeit in der Tideelbe**
- II. Ökologische Bewertung für das Maßnahmenggebiet**
- III. Realisierbarkeit der Maßnahme:**
 - a. Technische Machbarkeit/ Kosten**
 - b. Einschränkende Randbedingungen (Flächenverfügbarkeit)**

und mit folgenden Wertungsstufen in Bezug auf den Ist-Zustand:

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

Dieses Bewertungsschema wird von allen Fachdisziplinen angewendet um eine einheitliche Bewertung der Anbindungsvarianten zu erreichen. Grundlage hierfür ist u.a. die Kennzahlentabelle (Anlage 1.1), in der die wesentlichen Kennzahlen der Anbindungsvarianten übergreifend über die einzelnen Fachgutachten ([1], [2], [3], [4]) dargestellt werden.

Für die oben aufgeführten Hauptkriterien I, II, III sind vom Forum Tideelbe Unterkriterien definiert worden, nach denen die Bewertung durchgeführt wurde. Die Unterkriterien wurden so gewählt, dass sie zur Bewertung aller fünf Strombau-Maßnahmen (Dove-Elbe, Kiesteich/ Tidekanal, Borsteler Binnenelbe, Alte Süderelbe und Haseldorfer Marsch) für eine Vergleichbarkeit herangezogen werden können.

Die Bewertungsmatrix mit den oben aufgeführten Haupt- und Unterkriterien ist Anlage 1.2 zu entnehmen. Sie dient der Zusammenführung der in den einzelnen Fachgutachten behandelten Parameter und der dort getroffenen Einschätzungen und Wertungen.

Ergänzend zur Bewertung gegenüber dem Ist-Zustand werden die Anbindungsvarianten zusammenfassend im Vergleich untereinander mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen bewertet. Eine Gesamtabwägung über alle Fachdisziplinen und die Empfehlung einer Vorzugsvariante erfolgt abschließend in Kapitel 11.

Die Ergebnisse der Stakeholderanalyse sind nicht Gegenstand der Bewertung. Sie ermöglichen allerdings Rückschlüsse auf die Akzeptanz des Tideanschlusses der Alten Süderelbe und werden in Kapitel 10 dargestellt.

9.1 Hydrologische Wirksamkeit in der Tideelbe

9.1.1 Vergleich zum Ist-Zustand und vergleichende Bewertung

Die Bewertung der hydrologischen Wirksamkeit erfolgt anhand folgender Unterkriterien:

- (1) Veränderung mittlerer Tidehub**
- (2) Veränderung mittlere Flut- : mittlere Ebbstromgeschwindigkeit**
- (3) Veränderung des Schwebstofftransports**
- (4) Veränderung Salzgehalt (seeseitig)**

Die 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, so 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 besonders wirksam ist [32].

Grundsätzlich sind alle hier vorgeschlagenen Anbindungsvarianten dazu geeignet, großräumig den Tidehub, das Flut- zu Ebbstromverhältnis und damit auch den stromauf gerichteten Schwebstofftransport abzuschwächen. Hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Tideelbe sind die Unterschiede zwischen den Varianten sehr gering. Rein nominell sollte die Anbindungsvariante 3a aufgrund ihres großen Volumens auch die größte Wirkung erzielen. Allerdings zeigte die Untersuchung der BAW aus dem Jahr 2014 [32], dass die Unterschiede hinsichtlich der Wirkung relativ gering sind. Insbesondere bei den Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 ist mit höheren Schwebstoffeinträgen aus der Süderelbe zu rechnen, was einen erhöhten Unterhaltungsaufwand in der Alten Süderelbe nach sich ziehen würde.

Durch den gerichteten Durchfluss in das Mühlenberger Loch sind die Anbindungsvarianten 1a und 2 hinsichtlich des Unterhaltungsaufwands günstiger einzuschätzen, da in diesen Varianten der advective Schwebstofftransport aus der Alten Süderelbe unterstützt wird. Gerade in dem sehr strömungsarmen westlichen Teil sind hier, wenn auch kleine, Unterschiede zu erwarten. Insgesamt scheinen die Anbindungsquerschnitte (insbesondere bei der Anbindungsvariante 1a) jedoch zu gering zu sein, um eine großräumigere Räumkraft in der Alten Süderelbe zu entwickeln.

Anhand der Ergebnisse zur Änderung des Salzgehaltes (stammend aus der Nordsee) kann davon ausgegangen werden, dass die Veränderungen im Vergleich zum Referenzzustand bei allen Anbindungsvarianten gering bleiben.

Grundsätzlich stellen alle Anbindungsvarianten eine Verbesserung für die Tideelbe ggü. dem Ist-Zustand dar. Da die Unterschiede der Anbindungsvarianten untereinander jedoch nicht signifikant in ihrer Wirkung auf die Tideelbe sind, wurden sie in der Bewertungstabelle gleich bewertet.

Tab. 9-1 Bewertung der hydrologischen Wirksamkeit

Kriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Veränderung mittlerer Tidehub	+	+	+	+	+	+
Veränderung mittlere Flut- : mittlere Ebbstromgeschwindigkeit	+	+	+	+	+	+
Veränderung des Schwebstofftransports	+	+	+	+	+	+
Veränderung Salzgehalt (seeseitig)	o	o	o	o	o	o

9.2 Ökologische Bewertung für das Maßnahmengebiet

Im Folgenden werden die wesentlichen Vor- und Nachteile der verschiedenen Anbindungsvarianten entsprechend der durchgeführten Analyse und Einschätzungen vergleichend bewertet und die hinsichtlich der ökologischen Aspekte relativ günstigste Anbindungsvariante identifiziert.

Da der Tideanschluss auch der Herstellung von tidebeeinflussten Lebensräumen dienen soll, werden die sechs Anbindungsvarianten zum einen vor diesem Hintergrund bewertet, also hinsichtlich ihres Beitrags zur Zielerreichung beurteilt („ökologische Vorteile“). Dazu werden nachstehend die ökologischen Ziele der Maßnahme auf der Grundlage der dazu relevanten Dokumente hergeleitet.

Zum anderen werden die Varianten hinsichtlich der Beeinträchtigung vorhandener naturschutzfachlicher Wertigkeiten und ökologischer Funktionen („ökologische Nachteile“) bewertet.

In der Bewertungstabelle (Anlage 1.2) sind die Vor- und Nachteile der sechs Anbindungsvarianten verkürzt für die folgenden Unterkriterien aufgeführt; eine ausführlichere Tabelle enthält [2].

- (1) **Natura 2000/ FFH-LRT**
- (2) **Biotoptypen und Eingriffsregelung (Vorteile/ Nachteile)**
- (3) **Arten/ Artenschutz (Vorteile/ Nachteile)**
- (4) **Naturschutz/ Naturschutzziele (Vorteile/ Nachteile)**
- (5) **Ziele WRRL**
- (6) **Bodenschutz und Sedimente (Vorteile/ Nachteile)**
- (7) **Wasserqualität (Vorteile/ Nachteile)**

Die Vor- und Nachteile werden für jeden Parameter anhand der Wertungsstufen sowohl hinsichtlich der relativen Unterschiede zwischen den verschiedenen Varianten als auch

hinsichtlich ihrer „Schwere“ halbquantitativ eingeschätzt. Bei den Beurteilungen handelt es sich jeweils um fachgutachterliche Einschätzungen, die aufgrund der hier möglichen Bearbeitungstiefe, nur eingeschränkt quantitativ gestützt sind.

9.2.1 Ziele der Anbindungsvarianten

Die Zielvorstellungen für die Anbindungsvarianten lassen sich wesentlich aus dem Integrierten Bewirtschaftungsplan (IBP) [2], [35] ableiten. Sie sind in [2] wie folgt zusammengestellt und werden hier bzgl. der Wirkungen der Maßnahme in der Alten Süderelbe übernommen (die Ziele hinsichtlich der Wirkungen in der Tideelbe werden hier nicht berücksichtigt):

Der IBP zeigt auf, wie die Vorgaben der Natura 2000-Richtlinien in diesem intensiv genutzten Raum umgesetzt werden können. Im IBP werden Maßnahmen zum Erreichen günstiger Erhaltungszustände für die Natura 2000-Gebiete unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und kulturellen Aspekte dargestellt. Für den Funktionsraum 2 wurde u.a. die funktionsraumspezifische Maßnahme (mit Prüfbedarf) "Ökologischer Hafen-Bypass Alte Süderelbe" aufgenommen.

Folgende Ziele für die Anbindungsvarianten sind formuliert bzw. lassen sich aus dem Integrierten Bewirtschaftungsplan ableiten:

- Vergrößerung der Flächenausdehnung des FFH-Lebensraumtyps Ästuar
- Entwicklung von Standorten von prioritären Tideauenwäldern und des prioritären Schierlings-Wasserfenchels
- Entwicklung von Flachwasserzonen mit tidegeprägten, vegetationsreichen Ufern als Habitate für charakteristische Fischarten des limnischen Abschnittes der Tideelbe (LRT 1130 und 3270)
- Entwicklung von artenreichen Komplexen aus Tide-Röhrichten und Hochstaudenfluren (Si-Nachlieferung, N-Festlegung, Förderung von Plankton und Benthos)
- "Ökologischer Hafenbypass Alte Süderelbe" (IBP)

9.2.2 Vergleich zum Ist-Zustand

Alle Anbindungsvarianten führen zu einer großflächigen (ca. 300 ha) Wiederherstellung verschiedener Biotope des FFH-Lebensraumtyps Ästuar (Flachwasserzonen, Wattflächen, Tideröhrichte, Tide-Weidenauwald), die im Stromspaltungsgebiet Hamburgs ansonsten heute fast völlig fehlen. Auch für die Ansiedlung des Schierling-Wasserfenchels (endemische prioritäre FFH-Art) geeignete Habitate werden dabei voraussichtlich entstehen. Dem stehen jedoch auch deutliche Beeinträchtigungen und Verluste vorhandener Wertigkeiten gegenüber. So werden verschiedene bedeutsame Biotope zerstört, Artengruppen wie Amphibien, Brutvögel, Insekten oder Fische beeinträchtigt.

Ein umfassender Vergleich erfolgt in [2], dort sind die Bewertungen der einzelnen Parameter enthalten, die nachfolgend zusammengefasst aufgeführt werden.

Natura 2000/FFH-LRT

- Fläche des entstehenden LRT 1130 und 3270 (Vorteil):** Die Öffnung der Alten Süderelbe für den vollen Tidehub v.a. über eine vergrößerte Anbindung an das Köhlfleet wird bei allen Anbindungsvarianten zu einer großflächigen Entwicklung von limnischen Tidelebensräumen (Flachwasserzonen, Wattflächen, Röhrichtflächen mit Schierlings-Wasserfenchel und Tideauwald) und der typischen Fauna führen. Die bei den einzelnen Anbindungsvarianten entstehenden Flächen unterscheiden sich kaum (s. Anlage 1.1).
- Fläche verlorener FFH- LRT 3150 und 6510 (Nachteil):** Die Öffnung der Alten Süderelbe für den vollen Tidehub v.a. über eine vergrößerte Anbindung an das Köhlfleet wird bei allen Anschlussvarianten zu Verlusten verschiedener (relativ kleinflächiger) FFH-Lebensraumtypen und der typischen Fauna führen. Die bei den einzelnen Anbindungsvarianten verloren gehenden Flächen unterscheiden sich kaum (s. Anlage 1.1).

Tab. 9-2 Bewertung von Natura 2000/ FFH LRT

Kriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Schaffung FFH- LRT 1130 „Ästuar“	++	++	++	++	++	++
Verlust FFH- LRT 3150 „natürliche eutrophe Seen“	-	-	-	-	-	-
Verlust FFH- LRT 6510 „Magere Flachland Mähwiesen“	-	-	-	-	-	-

Biotoptypen und Eingriffsregelung

- Entstehung/ Verlust von §30-Biotoptypen:** Die Öffnung der Alten Süderelbe für den vollen Tidehub wird bei allen Anschlussvarianten sowohl zur Entstehung als auch zur Zerstörung von nach §30 geschützten Biotoptypen führen. Dabei steht der Verlust von ca. 116 ha der Entstehung von ca. 300 ha gegenüber. Die Bilanz der einzelnen Anbindungsvarianten unterscheidet sich dabei kaum (s. Anlage 1.1). Die rechtlichen Konsequenzen bedürfen einer spezifischen Betrachtung.
- Entstehung/ Verlust von Biotoptypen:** Die Öffnung der Alten Süderelbe für den vollen Tidehub wird bei allen Anschlussvarianten sowohl zur Entstehung als auch zur Zerstörung von z.T. hochwertigen Biotoptypen führen. Dabei steht insgesamt dem Verlust einer Biotoptypen-Wertsumme von ca. 1.600 Punkten je Hektar die Entstehung einer Biotoptypen-Wertsumme von ca. 2.400 Punkten je

Hektar gegenüber. Die Bilanz der einzelnen Anbindungsvarianten unterscheidet sich dabei kaum (s. Anlage 1.1).

- Inanspruchnahme von Kompensationsflächen:** Die Öffnung der Alten Süderelbe für den vollen Tidehub wird bei allen Anschlussvarianten zur Inanspruchnahme von durch bestehende Kompensationsmaßnahmen (Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen) belegte Flächen führen. Dadurch werden die Kompensationsziele zumindest bei einem Teil dieser Flächen nicht mehr erreicht werden können, so dass zusätzlicher Kompensationsbedarf entsteht. Bei der worst case-Annahme, dass dies auf allen in Anspruch genommenen Flächen der Fall ist, sind ca. 100 ha Kompensationsfläche betroffen. Die Flächengrößen der verschiedenen Anbindungsvarianten unterscheiden sich dabei nicht (s. Anlage 1.1).

Tab. 9-3 Bewertung der Biotoptypen und Eingriffsregelung

Kriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Verlust § 30 Biotope	-	-	-	-	-	-
Entwicklung § 30 Biotope	++	++	++	++	++	++
Verlustsumme Biotopwerte	-	-	-	-	-	-
Gewinnsumme Biotopwerte	++	++	++	++	++	++
Inanspruchnahme Kompensationsflächen	-	-	-	-	-	-
Schaffung Standorte prioritärer Arten und Lebensräume (Tideauwälder und Schierlings-Wasserfenchel)	++	++	++	++	++	++
Verlust/Beeinträchtigung sehr hochwertiger Altarmstrukturen südlich der Metha-Brücke	-	-	-	-	-	-

Arten/ Artenschutz

- Vor- und Nachteile Arten:** Die Öffnung der Alten Süderelbe für den vollen Tidehub wird bei allen Anbindungsvarianten zu deutlichen Veränderungen der Habitatausprägung und damit in der Folge auch bei der Fauna führen. Für fast alle hier betrachteten Artengruppen werden sowohl Vor- als auch Nachteile auftreten (z.B. für die Avifauna), bei wenigen Artengruppen überwiegend Nachteile entstehen (v.a. Amphibien, Fledermäuse). Die Unterschiede zwischen den sechs Anbindungsvarianten sind bzgl. der hier betrachteten Artengruppen nur gering.
- Durchgängigkeit Fische:** Der Tideanschluss der Alten Süderelbe könnte entsprechend einem Maßnahmenvorschlag des IBP [35] auch als Bypass für den Hafensbereich entwickelt werden, um Wanderfischen einen Auf- und Abstieg auch in Zeiten stärkerer Sauerstoffmangelsituation in diesem Elbabschnitt zu ermöglichen. Die Anbindungsvarianten unterscheiden sich hinsichtlich dieses Aspektes deutlich.

Anbindungsvarianten 1, 1a und 2 verbessern die Durchgängigkeit im o.g. Sinne nicht. Mit den dreiseitigen Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 kann voraussichtlich eine schwache Verbesserung dieser Durchgängigkeit erreicht werden. Dabei weisen alle drei Varianten spezifische Nachteile auf, so dass die Unterschiede zwischen diesen drei Anbindungsvarianten gering sind. Verbessert werden könnte die Durchgängigkeit allerdings durch die Kombination der Anbindungsvarianten 3 oder 3a (Verbindungsgewässer Altenwerder) und der Anbindungsvariante 4 (Verbindungsgewässer in das Mühlenberger Loch) [2].

Tab. 9-4 Bewertung von Arten und Artenschutz

Kriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Makrozoobenthos	o	o	o	o	o	o
Fischfauna	-	-	-	-	-	-
Durchgängigkeit Fische Hafen By-Pass	o	o	o	+	+	+
Amphibien	--	--	--	--	--	--
Brutvögel Grünland und Gewässer	--	--	--	--	--	--
Brutvögel Röhrichte	++	++	++	++	++	++
Brutvögel Gebüsch und Gehölze (u.a. Seeadler)	-	-	-	-	-	-
Gastvögel (v.a. Gänse)	-	-	-	-	-	-
Fledermäuse	-	-	-	-	-	-
Insekten	-	-	-	-	-	-

Schutzgebiete

- Vor-/ Nachteile für Natura 2000-Gebiete:** Die Alte Süderelbe selbst liegt nicht im Bereich eines Natura 2000-Gebietes; negative Auswirkungen auf das angrenzende FFH-Gebiet „Komplex NSG Neßsand und LSG Mühlenberger Loch“ (DE 2424-302) sowie das Vogelschutzgebiet „Mühlenberger Loch“ (DE 2424-401) sind nicht absehbar; sie konnten im Rahmen der Machbarkeitsstudie aber auch nicht detailliert betrachtet werden.

Mit der Anbindung der Alten Süderelbe an die Tideelbe werden in großem Umfang Lebensräume entwickelt, die nach Anhang I der FFH-Richtlinien als Lebensraumtypen einem besonderen Schutz unterliegen; die Unterschiede zwischen den Varianten sind nur gering. Eine Nachmeldung als FFH-Gebiet und eine Ausweisung als Naturschutzgebiet würde für eine dauerhafte Gebietssicherung und ein strenges Schutzregime sorgen. Die dreiseitigen Anbindungsvarianten verbessern zusätzlich die Möglichkeiten für einen Fischaufstieg (s. unter Aspekt „Arten“). Bei allen Anbindungsvarianten überwiegen also deutlich die Vorteile für den Aspekt Natura 2000.

- Vor-/ Nachteile für Naturschutzgebiete:** Im Betrachtungsraum liegen die direkt aneinandergrenzenden NSG Westerweiden (HH-705) und "Finkenwerder Süder-

elbe" (HH-707). Während alle Anbindungsvarianten mit den Schutzziele des NSG Westerweiden konfliktieren (schwacher Nachteil), werden die Schutzziele des NSG Finkenwerder Süderelbe durch alle Anbindungsvarianten unterstützt (schwacher Vorteil), so dass die Konsequenzen für den Aspekt Naturschutzgebiete als neutral eingestuft werden.

- **Vor-/ Nachteile für Landschaftsschutzgebiete:** Für das im südöstlichen Bereich des Betrachtungsraumes gelegene LSG Moorburg besteht kein gebiets-spezifischer Schutzzweck. Es ist davon auszugehen, dass bei den Anbindungsvarianten die regionaltypischen Besonderheiten, das Landschaftsbild und die Funktionen für den Naturhaushalt weder positiv noch negativ beeinflusst werden. Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind nur gering.
- **Vor-/ Nachteile Artenschutz:** Durch die Realisierung aller Anbindungsvarianten können voraussichtlich artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nicht eingehalten werden; gleichzeitig entstehen umfangreiche neue FFH-Lebensräume, die wiederum Lebensraum für andere besonders und streng geschützte Arten schaffen. Die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind nur gering. Die rechtlichen Konsequenzen bedürfen allerdings einer spezifischen Betrachtung in weiteren Planungsschritten.

Tab. 9-5 Bewertung von Schutzgebieten (Naturschutzziele)

Kriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Natura 2000 (FFH-Gebiete/Europäische Vogelschutzgebiete)	++	++	++	++	++	++
Naturschutzgebiete	o	o	o	o	o	o
Landschaftsschutzgebiete	o	o	o	o	o	o
Artenschutz (Klärungsbedarf rechtlicher Aspekte)	?	?	?	?	?	?

Zielerreichung WRRL

Es ist davon auszugehen, dass weder für die derzeitigen Oberflächenwasserkörper im Gebiet das ökologische Potential bzw. der gute chemische Zustand absehbar erreicht werden wird, noch wird das voraussichtlich für die oder den neu entstehenden (und zu definierenden) OWK erfolgen. Allerdings könnten die Anbindungsvarianten als Teil des OWK Hafen zu einer gewissen Verbesserung dieses Wasserkörpers führen, so dass sich insgesamt ein schwacher Vorteil für die Anbindungsvarianten ergibt. Die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind gering.

Tab. 9-6 Bewertung von Naturschutz/ Schutzzielen sowie Zielerreichung WRRL

Kriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Erreichung des guten Potentials im Bestand	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Erreichung des guten Potentials nach Tideanschluss	nein (+)	nein (+)	nein (+)	nein (+)	nein (+)	nein (+)

Bodenschutz und Sedimentqualität (Vor-/Nachteile)

Die Auswirkungen auf den Boden (Aspekt schutzwürdige Böden) werden als neutral bewertet, da es sowohl zu schwachen Vor- wie Nachteilen kommt. Durch die Entfernung der stark belasteten Sedimente in vielen Teilen der Alten Süderelbe kommt es für den Aspekt Schadstoffe und damit insgesamt zu einem schwachen Vorteil; die Entfernung schutzwürdiger Böden stellt einen schwachen Nachteil dar. Die Unterschiede zwischen den Anbindungsvarianten sind gering.

Wasserqualität (Salinität, Nährstoffe, Sauerstoff, Schadstoffe)

Hinsichtlich der Wasser- und Sedimentqualität kommt es zu keinen wesentlichen Unterschieden zwischen den Varianten. Die Auswirkungen werden für die Salinität als neutral, für Nährstoffe und Sauerstoff als schwach positiv und für die Schadstoffe als neutral bewertet, so dass sich insgesamt ein schwacher Vorteil für alle Anbindungsvarianten ergibt.

Tab. 9-7 Bewertung Bodenschutz/ Sedimentqualität sowie Wasserqualität

Kriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Beeinträchtigung schutzwürdiger Böden	-	-	-	-	-	-
Verringerung der Sedimentbelastung	+	+	+	+	+	+
Änderung Wasserqualität - Schadstoffe	+	+	+	+	+	+
Änderung Wasserqualität - Nährstoffe	+	+	+	+	+	+
Änderung Wasserqualität - Sauerstoffkonzentration	+	+	+	+	+	+
Änderung Wasserqualität - Salinität	o	o	o	o	o	o

9.2.3 Vergleichende Bewertung der Anbindungsvarianten

Im Folgenden werden die ökologischen Vor- und Nachteile der verschiedenen Anbindungsvarianten hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Natur und Umwelt in der Alten Süderelbe vergleichend eingeschätzt.

Anbindungsvariante 1

Der einseitige Anschluss der Alten Süderelbe in Anbindungsvariante 1 über ein neues Sperrwerk Storchennest wird zu einer großflächigen Entwicklung von limnischen Tidelebensräumen (Flachwasserzonen, Wattflächen, Röhrichtflächen mit Schierlings-Wasserfenchel und Tideauwald) und der typischen Fauna führen: es entstehen insgesamt ca. 296 ha des FFH- LRT „Ästuar“. Es entsteht keine durchströmte Nebelbe, sondern ein sehr großer Priel mit Altarmfunktion. Durch die Kehrung von hohen Wasserständen (Hochwasserschutz) unterbleibt die dynamisierende Wirkung von Sturmfluten. Es wird zu einem deutlichen Eintrag von Sedimenten kommen, die voraussichtlich ca. alle 8-10 Jahre gebaggert werden müssen, um sowohl die Funktionen des Sublitorals für die Fauna als auch die Funktionen für die ökologische Situation der Tideelbe langfristig zu sichern.

Der bauliche Aufwand umfasst vor allem die Herstellung eines großen Sperrwerks Storchennest und im Bereich von Bauwerken eine Ufersicherung aufgrund lokal hoher Strömungsgeschwindigkeiten, die die Ausbildung einer naturnahen Vegetationszonierung stark einschränkt. Eine Fischpassierbarkeit zwischen Mühlenberger Loch und Süderelbe entsteht nicht; die Fischpassierbarkeit zwischen Alter Süderelbe und Köhlfleet/Tideelbe wird deutlich verbessert.

Durch den Anschluss an den vollen Tidehub entstehen nicht nur Tidelebensräume, sondern es werden eine Vielzahl von vorhandenen naturschutzfachlichen Wertigkeiten (u.a. FFH- LRTen, Arten, gesetzlich geschützte Biotope) großflächig beeinträchtigt oder zerstört. Die Diversität der Biotope und Arten wird zugunsten der neu geschaffenen ästuarinen Tidelebensräume abnehmen. Insgesamt werden jedoch in deutlich größerem Umfang FFH- LRT und gesetzlich geschützte Biotope geschaffen als zerstört, deren volle Ausbildung allerdings auch viele Jahre in Anspruch nehmen wird.

Anbindungsvariante 1a

Die Anbindungsvariante 1a entspricht in ihren positiven wie negativen Wirkungen weitestgehend der Anbindungsvariante 1. Der einzige Unterschied entsteht durch den Ausstrom über das Verbindungsgewässer in das Mühlenberger Loch.

Damit wird aufstiegswilligen Fischen und Wirbellosen eine begrenzte Aufstiegsmöglichkeit eröffnet. Es entsteht jedoch keine Bypass-Funktion für den Hamburger Hafen, da ein weiterer Aufstieg in die Süderelbe nicht möglich ist. Trotzdem ist dieser Maßnahmen teil grundsätzlich zur Verbesserung der Vernetzung sinnvoll.

Anbindungsvariante 2

Der zweiseitige Anschluss der Alten Süderelbe, bei der durch entsprechende Bauwerkssteuerung das auf- und ablaufende Wasser durch das Köhlfleet und das ablaufende Wasser zusätzlich über vier Düker in das Mühlenberger Loch geführt werden, führt zu einer der Anbindungsvariante 1 auch quantitativ ähnlichen Entstehung von limnischen Tidelebensräumen; die Strömungsgeschwindigkeiten sind besonders im westlichen Teil der Alten Süderelbe während der Ebbphase deutlich höher als in Anbindungsvariante 1.

Ob diese Anbindungsvariante zu einer Reduzierung der Verlandungstendenz im Mühlenberger Loch führen würde, ist hier nicht Gegenstand der Betrachtung. Die Wirkungen der Anbindungsvariante 2 entsprechen in ihren ökologischen Vor- wie auch ihren Nachteilen weitgehend der Anbindungsvariante 1 bzw. 1a.

Ein Unterschied entsteht durch den Ausstrom eines größeren Teils des ablaufenden Wassers über die vier Düker unter der Airbus Start- und Landebahn in das Mühlenberger Loch. Damit wird aufstiegswilligen Fischen und Wirbellosen eine aufgrund der Dunkelheit, der Länge der Düker und der Strömungsgeschwindigkeit allerdings stark begrenzte Aufstiegsmöglichkeit eröffnet. Diese ist voraussichtlich etwas schlechter als die in der Anbindungsvariante 1a vorgesehene Verbindung über das Verbindungsgewässer. Es entsteht jedoch wie bei der Anbindungsvariante 1a keine Bypass-Funktion für den Hamburger Hafen, da ein weiterer Aufstieg in die Süderelbe nicht möglich ist. Trotzdem ist dieser Maßnahmenteil grundsätzlich zur Verbesserung der Vernetzung sinnvoll.

Anbindungsvariante 3

Der dreiseitige Anschluss der Alten Süderelbe, bei dem durch entsprechende Bauwerkssteuerung das auf- und ablaufende Wasser durch das Köhlfleet und die Süderelbe sowie das ablaufende Wasser zusätzlich über vier Düker in das Mühlenberger Loch geführt werden, führt zu einer der Anbindungsvariante 1 auch quantitativ ähnlichen Entstehung von limnischen Tidelebensräumen; die Strömungsgeschwindigkeiten sind besonders im westlichen Teil der Alten Süderelbe deutlich höher.

Ob diese Anbindungsvariante zu einer stärkeren Reduzierung der Verlandungstendenz im Mühlenberger Loch führen kann als bei Anbindungsvariante 1, ist hier nicht Gegenstand der Betrachtung. Die Wirkungen der Anbindungsvariante 3 entsprechen in ihren Vor- wie auch ihren Nachteilen weitgehend der Anbindungsvariante 2.

Zusätzlich entsteht eine im Anschlussbereich 25 m breite direkte Verbindung zur Süderelbe (Ein- und Ausstrom). Damit wird aufstiegswilligen Fischen und Wirbellosen eine begrenzte Aufstiegsmöglichkeit aus dem Mühlenberger Loch über die Alte Süderelbe in die Süderelbe eröffnet; es entsteht, wie im IBP [35] gefordert, eine Bypass-Funktion für den Hamburger Hafen. Allerdings ist diese Funktion stark eingeschränkt, da die Unterquerung der Airbus-Landebahn mittels vier Dükern nur sehr begrenzt tierpassierbar sein wird. Trotzdem ist dieser Maßnahmenteil grundsätzlich zur Verbesserung der Vernetzung sinnvoll.

Anbindungsvariante 3a

Dieser dreiseitige Anschluss der Alten Süderelbe, bei dem im Vergleich mit der Anbindungsvariante 3 vor allem der Querschnitt der Anbindung an die Süderelbe deutlich vergrößert ist (sowohl im aquatischen wie auch im Aue-Bereich) entspricht in seinen Vor- und Nachteilen weitestgehend denen der Anbindungsvariante 3. Damit wird aufstiegswilligen Fischen und Wirbellosen eine gegenüber der Anbindungsvariante 3 im Ostteil leicht verbesserte, insgesamt aber weiterhin stark begrenzte Aufstiegsmöglichkeit aus dem Mühlenberger Loch über die Alte Süderelbe in die Süderelbe eröffnet.

Anbindungsvariante 4

Dieser dreiseitige Anschluss der Alten Süderelbe, bei der durch entsprechende Bauwerkssteuerung das Wasser durch das neue Sperrwerk Storchennest in den Köhlfleet (Ein- und Ausstrom), durch das Verbindungsgewässer in das Mühlenberger Loch (nur Ausstrom) und durch die Bullerrinne (Ein- und Ausstrom; 2 m breit) in die Süderelbe geführt wird, führt zu einer der Anbindungsvariante 1 auch quantitativ ähnlichen Entstehung von limnischen Tidelebensräumen. Die Wirkungen der Anbindungsvariante 4 entsprechen in ihren Vor- wie auch ihren Nachteilen weitgehend der Anbindungsvariante 2. Durch die dreiseitige Anbindung wird aufstiegswilligen Fischen und Wirbellosen eine begrenzte Aufstiegsmöglichkeit aus dem Mühlenberger Loch über die Alte Süderelbe in die Süderelbe eröffnet; es entsteht, wie im IBP [35] gefordert, eine Bypass-Funktion. Allerdings ist diese Funktion deutlich begrenzt; verglichen mit den Anbindungsvarianten 3 und 3a vor allem durch die sehr schmale (2 m) Verbindung zwischen Alten Süderelbe und Süderelbe über die Bullerrinne. Trotzdem ist dieser Maßnahmenteil grundsätzlich zur Verbesserung der Vernetzung sinnvoll.

9.3 Technische Machbarkeit/ Kosten

9.3.1 Vergleich zum Ist-Zustand

Die Bewertung der technischen Machbarkeit im Vergleich zum Ist-Zustand erfolgt anhand folgender Unterkriterien:

- (1) Technische Machbarkeit**
- (2) Einfluss auf Hochwasserschutz**
- (3) Einfluss auf Grundwasser**
 - **Auswirkungen auf Gebäude**
 - **Auswirkungen auf Obstanbau**
 - **Auswirkungen auf Trinkwassergewinnung**
- (4) Einfluss auf Be- und Entwässerung**
- (5) Kosten**
- (6) Unterhaltung**
- (7) Risikobewertung**

Im Sinne einer **technischen Machbarkeit** werden die Anbindungsvarianten hinsichtlich der Kriterien Kosten (Baukosten und Unterhaltungskosten) und der spezifischen (Bau-technischen) Risiken bewertet. Die Bewertung erfolgt im Vergleich zum Ist-Zustand (keine Änderung der aktuellen Situation). Da alle Anbindungsvarianten so entwickelt wurden, dass eine Umsetzung technisch machbar ist, ergibt sich daher eine gegenüber dem Ist-Zustand neutrale Bewertung für alle Anbindungsvarianten.

Ebenfalls bei allen Anbindungsvarianten neutral bewertet wird das Bewertungskriterium **„Einfluss auf den Hochwasserschutz“**, da sämtliche Einbauten in der HWS-Linie so in der Studie berücksichtigt wurden, dass sie keine negativen Auswirkungen auf den

Hochwasserschutz haben und diesen durchgehend sicherstellen. Eine Verschlechterung/Verbesserung zum Ist-Zustand tritt somit nicht auf. Der Bau eines zusätzlichen Sperrwerkes in einem bestehenden Deich ist technisch erprobt und birgt daher keine erhöhten Risiken, die gesondert bewertet werden müssten.

Unabhängig von den grundsätzlich als geringfügig prognostizierten Auswirkungen auf das **Grundwasser** sind bei einer vergleichenden Betrachtung der Anbindungsvarianten Unterschiede bei den grundwasserbezogenen Auswirkungen auf Gebäude, auf den Obstbau und die Trinkwassergewinnung vorhanden.

Auswirkungen auf **Gebäude** können dort auftreten, wo der Tideimpuls durch sandige Zwischenschichten in den Weichschichten von der Süderelbe in Richtung von Gebäuden weitergeleitet wird und dort die Vernässungsgefahr erhöht. Die Anbindungsvarianten 1 und 2 werden negativ gegenüber dem Ist-Zustand bewertet (potenzielle Gefährdung im Bereich Osterfelddeich und Finkenwerder Süderdeich und geringe potenzielle Gefährdung im Bereich Rosengarten/Neuenfelde). Deutlich negativ werden die Anbindungsvarianten 3, 4, 1a und 3a bewertet, da hier zusätzlich auch eine potenzielle Gefährdung im Bereich Moorburg bzw. eine höhere potenzielle Gefährdung im Bereich Rosengarten/Neuenfelde vorliegt.

Auswirkungen auf den **Obstanbau** können in Form von Vernässung und direktem Kontakt zum 1. HGWL auftreten, vgl. Kapitel 5.3 und 7.3. Darüber hinaus sind Beeinträchtigungen des Obstanbaus über die veränderte Wasserqualität grundsätzlich denkbar (Salinität, Nährstoffe, Schwebstoffe). Die Anbindungsvarianten 1, 2, 3 und 3a werden negativ gegenüber dem Ist-Zustand bewertet (potenzielle Gefährdung der Obstbauflächen im Bereich Osterfelddeich und Finkenwerder Süderdeich und geringe potenzielle Gefährdung im Bereich Rosengarten). Deutlich negativ werden die Anbindungsvarianten 4 und 1a bewertet, da hier darüber hinaus eine höhere potenzielle Gefährdung im Bereich Rosengarten/Neuenfelde vorliegt.

Auch im Kriterium „**Trinkwassergewinnung**“ sind unterschiedlich starke Auswirkungen ggü. dem Ist-Zustand zu erwarten. Die Anbindungsvarianten 1, 2 und 1a werden negativ gegenüber dem Ist-Zustand bewertet. Hier besteht am Ostrand des Ausbauabschnittes (in etwa zwischen Graft und Abdämmung Pagensand, vgl. Anl. 3.2.1, bis Anl. 3.2.3) ein Eingriff in die Belange des Wasserschutzgebietes. Sollte eine Ausnahmegenehmigung von den Verboten der Wasserschutzgebietsverordnung nicht möglich sein, kann dies im weiteren Verlauf durch Planungsänderung im Projekt leicht angepasst werden. Deutlich negativ werden die Anbindungsvarianten 3, 4 und 3a bewertet, da hier ein größerer Gewässerausbau in die Belange des Wasserschutzgebietes eingreift. Sollte eine Ausnahmegenehmigung hier nicht möglich sein, ist dies im weiteren Verlauf durch Planungsänderung kaum lösbar.

Die binnenseitige **Be- und Entwässerung** kann bei allen Anbindungsvarianten als positiv bewertet werden, da im Zuge der Umgestaltung der Alten Süderelbe und der erforderlichen Neubauten von Schöpfwerken und Bewässerungsanlagen eine erhöhte Leistungsfähigkeit der Be- und Entwässerung geschaffen werden kann. Der neu gestaltete Süderelberaum kann z.B. über die Steuerung der Ein- und Auslassbauwerke als vergrö-

ßerer Retentionsraum für Starkregenereignisse dienen und in niederschlagsarmen Zeiten als großes Reservoir für die Bewässerung genutzt werden. Hierfür ist eine intelligente Steuerung der Ein- und Auslassbauwerke vorzusehen.

Die zwischen rd. 600 Mio. und 1,3 Mrd. € ermittelten **Gesamtbaukosten** spiegeln vor allem den Aufwand der erforderlichen Maßnahmen, die Komplexität und die bautechnischen Besonderheiten (z.B. die Airbus Querung) der Anbindungsvarianten auf der Ebene eines Kostenrahmens wieder. Damit stellen die Kosten auch den aggregierten wesentlichen Faktor in der vergleichenden Bewertung der technischen Aspekte dar. Ein Vergleich zum Ist-Zustand ist hier nicht zielführend, da die Umsetzung eines Tideanschlusses ggü. dem Ausgangszustand grundsätzlich Kosten verursacht. Die ermittelten Kosten fließen nicht als Wertungsstufe, sondern nachrichtlich als absolute Werte in die Bewertungstabelle ein.

Die **Unterhaltungskosten** als pauschaler Ansatz für die Unterhaltung und die Instandsetzung der Bauwerke verhalten sich proportional zum Herstellungsaufwand der Bauwerke. Sie bieten deshalb wenig zusätzliches Bewertungspotential. Die Kosten für Unterhaltungsbaggerungen in der Alten Süderelbe wurden nur für die Anbindungsvariante 1 ermittelt [1] und für die weiteren Anbindungsvarianten auf Grundlage von Erfahrungswerten abgeschätzt.

Tab. 9-8 Bewertung der technischen Machbarkeit und Kosten

Kriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
technische Machbarkeit	o	o	o	o	o	o
Einfluss auf Hochwasserschutz	o	o	o	o	o	o
Einfluss auf Grundwasser						
Auswirkungen Gebäude	-	--	-	--	--	--
Auswirkungen Obstanbau	-	--	-	-	-	--
Auswirkungen Trinkwassergewinnung	-	-	-	--	--	--
Einfluss auf Ent-/ Bewässerung	+	+	+	+	+	+
Gesamtbaukosten netto [Mio. €]	589	644	810	1.032	1.290	716
Unterhaltungskosten Bauwerke netto [Mio €/a]	0,99	1,20	2,71	3,83	3,93	1,70
Risikobewertung	o	o	-	--	--	-

Insbesondere in der Bearbeitungstiefe einer Machbarkeitsstudie können nicht alle **technischen bzw. baulichen Risiken** durch Kosten abgebildet werden. Daher werden die technischen Risiken, die z.B. mit der Querung der Infrastrukturanlagen im Zusammenhang stehen, gesondert bewertet.

Viele der erforderlichen Bauwerke sind Spezialbauten und weisen damit auch ein erhöhtes Risiko in der Umsetzung auf. Insbesondere die Unterquerung der Airbus Start- und Landebahn mittels vier Vortriebsröhren, zwei Sperrwerken und den Restriktionen aus

dem Flugverkehr der Anbindungsvariante 2 wird als risikobehaftetes Spezialbauwerk gewertet.

Auch die Querungen im Bereich Altenwerder werden aufgrund der Anzahl und der jeweiligen Auslastung der zu querenden Straßen und Schienen als erhöhtes Risiko bewertet, so dass die Anbindungsvarianten 3 und 3a als risikoreichste Varianten anzusehen sind. Die Anbindungsvarianten 1 und 1a weisen die geringsten Risiken auf. Die Herstellung des Sperrwerkes am Storchennest sowie die Herstellung der Hochwasserschutzbauwerke unterliegen allgemein üblichen bautechnischen Risiken und werden daher zum Ist-Zustand neutral bewertet.

9.3.2 Vergleichende Bewertung der Anbindungsvarianten

Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Anbindungsvarianten hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit/ Kosten vergleichend eingeschätzt.

Da die summierten Baukosten den Aufwand der erforderlichen Maßnahmen, die Komplexität und bautechnischen Besonderheiten der jeweiligen Anbindungsvariante wieder spiegeln, sind sie der wesentliche Faktor in der vergleichenden Bewertung der Anbindungsvarianten. Neben den Kosten ist der Wertungspunkt der bautechnischen Risiken besonders hervorzuheben. Viele der erforderlichen Bauwerke sind Spezialbauten und weisen damit auch ein erhöhtes Risiko in der Umsetzung auf.

Für den Vergleich untereinander wird daher auch bewertet, wie gut die Zielerreichung bzgl. der in Kapitel 1 aufgeführten Zieldefinitionen im Vergleich zu den Kosten und den dazu nahezu proportional stehenden Risiken ist.

Anbindungsvariante 1

Die Anbindungsvariante 1 ist mit ihrem einseitigen Anschluss an die Tideelbe die technisch einfachste Lösung zur Anbindung der Alten Süderelbe an das Tidegeschehen und zur Schaffung von rd. 5 Mio. m³ neuem Tidevolumen für die Elbe.

Der Hauptteil der Basiskosten (rd. 318 Mio. € netto) entfällt auf den Gewässerausbau (rd. 200 Mio. €) und die Hochwasserschutzmaßnahmen (rd. 50 Mio. €). Die erforderlichen Investitionen für die technischen Anbindungen (i.W. Sperrwerk Storchennest mit rd. 33 Mio. €) sind im Vergleich zu den anderen Anbindungsvarianten relativ gering.

Die besonderen Risiken in der Herstellung der einseitigen Anbindung werden zum Ist-Zustand neutral bewertet. Die Herstellung des Sperrwerkes am Storchennest sowie die Herstellung der Hochwasserschutzbauwerke unterliegen allgemein üblichen bautechnischen Risiken. Im Vergleich zu den übrigen Anbindungsvarianten wird das Risiko bei Anbindungsvariante 1 für die Umsetzung als gering eingeschätzt.

Die Anbindungsvariante 1 hat zusammen mit Anbindungsvariante 2 im Quervergleich aller Anbindungsvarianten hinsichtlich Grundwasserschutz, Gebäude und Obstanbau die geringsten Auswirkungen.

Die gesetzten Ziele werden bei Anbindungsvariante 1 mit dem geringsten baulichen und finanziellen Aufwand erreicht.

Anbindungsvariante 1a

Die Anbindungsvariante 1a wird analog zur Anbindungsvariante 1 bewertet. Die Unterschiede in den Herstellungskosten (+9 %) für die zusätzlichen HWS-Anlagen sind gering. Das allgemeine bautechnische Risiko für die Umsetzung der Anbindung an das Mühlenberger Loch wird analog Anbindungsvariante 1 als gering eingestuft, der Mehrwert durch wenig zusätzliches Tidevolumen allerdings ebenso.

Gegenüber Anbindungsvariante 1 ist die Anbindungsvariante 1a negativer hinsichtlich der Themen Grundwasserschutz, Gebäude und Obstanbau zu bewerten.

Anbindungsvariante 2

Für die Anbindungsvariante 2 wird insbesondere die Unterquerung der Airbus Start- und Landebahn stark risikobehaftet betrachtet. Der bauliche und organisatorische Aufwand für eine Großbaustelle im direkten Bereich einer Start- und Landebahn, die Herstellungskosten und die Risiken bei der Umsetzung sind jeweils erheblich.

Der zusätzliche Nutzen für die Tideelbe und das Mühlenberger Loch hingegen werden ggü. den Anbindungsvarianten 1 und 1a als eher gering eingeschätzt, da die hydraulische Leistungsfähigkeit der vier Röhren im Vergleich zu dem 65 m breiten Anschluss am Storchennest eher gering ausfällt. Im Vergleich zur Anbindungsvariante 1 liegen die Herstellungskosten für die Anbindungsvariante 2 ca. 38 % höher. Die zusätzlichen Kosten (rd. 85 Mio. Euro) entfallen dabei fast ausschließlich auf die Herstellung der Sperrwerke und die Dükerung der Airbus Start- und Landebahn zum Mühlenberger Loch, bei Schaffung eines nur rd. 5 % höheren Tidevolumens ggü. Anbindungsvariante 1 bzw. 1a.

Aus technischer Sicht wird die Anbindungsvariante 2 als nachteilig gegenüber Anbindungsvariante 1 und 1a bewertet.

Die Anbindungsvariante 2 hat zusammen mit Anbindungsvariante 1 im Quervergleich aller Anbindungsvarianten hinsichtlich Grundwasserschutz, Gebäude und Obstanbau die geringsten Auswirkungen.

Anbindungsvariante 3

Die dreiseitige Anbindung der Alten Süderelbe bietet ein erhöhtes Flutraumpotential und zusätzliche hydraulisch wirksame Anbindungen. Die Tidevolumendifferenz gegenüber der Anbindungsvariante 1 beträgt ca. 0,7 Mio. m³, was einem Zuwachs von rd. 14 % entspricht. Durch die notwendige Unterquerung der Infrastrukturanlagen, den zusätzlichen Bau eines Sperrwerks und den Teilabtrag des Erdwalls Altenwerder steigen allerdings die Gesamtbaukosten dieser Anbindung ganz erheblich. Im Vergleich zur Anbindungsvariante 1 sind rd. 75 % Mehrkosten zu verzeichnen.

Aus technischer Sicht birgt die Querung der Infrastrukturanlagen im Bereich Altenwerder erhebliche Risiken. Insbesondere in Hinsicht auf die verkehrliche Auslastung der bestehenden Infrastruktur wie Hafenbahn und die Autobahn A7 sind jegliche bauliche Eingriffe sehr kritisch zu bewerten. Sämtliche Arbeiten in diesem Bereich müssten so durchgeführt werden, dass der Betrieb der Hafenbahn und die Kapazitäten der A7 nicht eingeschränkt werden.

Ein weiteres, zu berücksichtigendes Risiko sind die aus dem Erdwall Altenwerder auszubauenden, erheblichen Bodenmengen (rd. 550.000m³), die zu großen Teilen entsorgt werden müssen. Es ist davon auszugehen, dass die umliegenden Annahmestellen nicht die Kapazitäten aufweisen um sämtliche Ausbaumengen aufzunehmen und dass somit lange Transportwege erforderlich werden können.

Aus technischer Sicht wird die Anbindungsvariante 3 daher als sehr nachteilig bewertet.

Die Nachteile gegenüber Anbindungsvariante 1 und 2 spiegeln sich auch in den Themen Grundwasserschutz und Gebäude wieder. Bezüglich des Obstanbaus sind die Auswirkungen vergleichbar mit Anbindungsvariante 1 und 2.

Obwohl die gesetzten Ziele bei der Anbindungsvariante 3 im Quervergleich aller Varianten mit rd. 14 % mehr Tidevolumen etwas besser erfüllt werden, können die damit verbundenen, erheblichen Risiken und Mehrkosten (+75 %) aus technischer Sicht nicht gerechtfertigt werden.

Anbindungsvariante 3a

Die Anbindungsvariante 3a bietet das größte Flutraumpotential aller untersuchten Varianten und kann daher unter Betrachtung der Hauptziele als die wirksamste Anbindungsvariante gesehen werden. Die Tidevolumendifferenz gegenüber der Anbindungsvariante 1 beträgt ca. 1,1 Mio. m³, was einem Zuwachs von rd. 23% entspricht. Demgegenüber stehen allerdings auch die höchsten Herstellungskosten, die zu rd. +119% Mehrkosten im Vergleich zur Anbindungsvariante 1 führen.

Die im Vergleich zur Anbindungsvariante 3 weiter nördlich liegende Querung im aufgeständerten Bereich der A7 und der Vorstellgruppe der Hafenbahn ist aus technischer Sicht die bessere Lösung. Dies führt zu einer besseren Risikobewertung dieser Anbindung bzgl. der Querung der vorhandenen Infrastruktur.

Dem entgegen wird das Risiko für den erforderlichen Eingriff in den Erdwall Altenwerder wie auch in der Anbindungsvariante 3 als sehr kritisch bewertet, da die auszubauende Bodenmenge im Vergleich zu Anbindungsvariante 3 um weitere ca. 2,25 Mio. m³ zunimmt. Zum jetzigen Zeitpunkt sind die Möglichkeiten zur Verwertung im Großraum Hamburg nahezu nicht existent und die Kapazitäten zur Entsorgung bereits sehr gut ausgelastet, so dass davon ausgegangen werden muss, dass die ausgebauten Bodenmengen nicht im umliegenden Großraum verbracht werden können.

Aus technischer Sicht wird die Anbindungsvariante 3a wie die Anbindungsvariante 3 als sehr nachteilig bewertet. Ebenso sind die Auswirkungen der Anbindungsvariante 3a auf

Grundwasserschutz, Gebäude und Obstanbau vergleichbar negativ wie bei Anbindungsvariante 3.

Trotz der besten Zielerreichung sind die erheblichen Mehrkosten (rd. 119%) bei Anbindungsvariante 3a aus technischer Sicht bei einem nur 23 %-igem Tidevolumenzuwachs (ggü. Anbindungsvariante 1) und vergleichbar positiven Wirkungen auf die Tideelbe nicht zu rechtfertigen.

Anbindungsvariante 4

Die zusätzliche Anbindung über die Bullerrinne, insbesondere der Abschnitt unter dem Terminal Altenwerder, ist logistisch und technisch sehr anspruchsvoll und wird daher mit einem erhöhten Risiko bewertet. Der Umfang der erforderlichen Umbauten ist verglichen mit den Anbindungsvarianten 3 und 3a verhältnismäßig gering. Demgegenüber steht aber auch ein geringer Mehrwert für die Erreichung der Hauptziele, da die zusätzlichen Anbindungen keine wesentlichen hydraulischen Auswirkungen auf die Erhöhung des Tidevolumens haben, andererseits im Vergleich zur Anbindungsvariante 1 aber rd. 22% Mehrkosten zu verzeichnen sind. Aus technischer Sicht wird die Anbindungsvariante 4 deshalb als nachteilig bewertet.

Die durch die Anbindungsvariante 4 verursachten Auswirkungen auf Grundwasserschutz, Gebäude und Obstanbau sind von allen Anbindungsvarianten am schlechtesten bewertet.

9.4 Einschränkende Randbedingungen

9.4.1 Flächenverfügbarkeit

Der potentielle Überflutungsraum für alle Anbindungsvarianten wurde mit Blick auf die Eigentumsverhältnisse sowie unter Berücksichtigung von Nutzungen, Bestandsbauwerken, Planungen im Untersuchungsgebiet abgegrenzt. Somit sind nur wenig überplante Flächen im Privateigentum (etwa 50-60 Flächen je nach Anbindungsvariante).

Tab. 9-9 Flächenverfügbarkeit

Unterkriterien	Anbindungsvarianten					
	AV 1	AV 1a	AV 2	AV 3	AV 3a	AV 4
Eigentumsverhältnisse/ Karte	+	+	+	+	+	+
Anzahl betroffener privater Flurstücke (innerhalb "HWS-Linie"), ca.	53	60	62	62	62	60

Die Umsetzung des Tideanschlusses Alte Süderelbe bedingt eine generelle Akzeptanz, damit die benötigten Eigentumsflächen auch zur Verfügung gestellt werden. Konkrete

Aussagen zur Verfügbarkeit privater Flächen können jedoch erst nach detaillierter Planung und Abstimmung mit den Eigentümern in weiteren Planungsschritten gemacht werden.

Bei der Flächenverfügbarkeit ist zu berücksichtigen, dass ein Teil der öffentlichen Flächen mit langfristigen landwirtschaftlichen Nutzungen belegt ist, auch hier sind Abstimmungen mit den Eigentümern in weiteren Planungsschritten erforderlich.

Insbesondere im Ostteil des potentiellen Überflutungsraumes liegt ein Großteil der HPA-eigenen Flächen im Hafennutzungs- bzw. Hafenerweiterungsgebiet, so dass insbesondere für die Anbindungsvarianten mit einem Anschluss an die Süderelbe (AV 3, 3a und 4) erst in weiteren Planungsschritten die Nutzungsänderungen entwickelt und Konsequenzen für den Grunderwerb abgeleitet werden können.

10. STAKEHOLDERANALYSE

Um die Realisierbarkeit und Akzeptanz des betrachteten Szenarios zur Wiederezulassung der Tide in der Alten Süderelbe auch aus der Perspektive der Menschen vor Ort einschätzen zu können, wurden vom Oktober 2019 bis zum März 2020 Gespräche mit den Vertreter*innen der Interessengruppen vor Ort durchgeführt. Gemeinsam mit den Mitarbeiter*innen der Geschäftsstelle des Forums Tideelbe wurden die Gespräche vom Büro Planung & Moderation vorbereitet, dokumentiert und ausgewertet.

Mit folgenden Interessengruppen wurde gesprochen:

- Naherholung
 - Angelnde (ASVHH)
- Naturschutz
 - NABU
 - Rettet die Elbe e.V.
- Örtliche Initiativen und Anwohner*innen
 - Interessengemeinschaft Alte Süderelbe e.V.
 - Anwohner*innen Süderdeich Finkenwerder
- Landwirtschaftliche Betriebe und Gärtnereien
 - 2 Landwirte/ Obstbauern Finkenwerder
 - 6 Landwirte/ Obstbauern südlich Alte Süderelbe
 - Bauernverband
 - Obstbauzentrum York
- Be- und Entwässerungsverbände
 - Hauptentwässerungsverband der 3. Meile
 - SV Viersielen
 - SDV Rosengarten
 - SV Francop
 - SV Hohenwisch
 - SDV Vierzigstücken

10.1 Rahmenbedingungen der Gespräche

Die Stakeholdergespräche wurden in einer Phase der Machbarkeitsstudie durchgeführt, in der noch verschiedene Anbindungsvarianten diskutiert wurden und noch keine Vorzugsvariante festgelegt war. Deshalb wurde zunächst die vorhandene Situation erfragt, um die Position der Gesprächspartner*innen zur Wiederezulassung der Tide in der Alten Süderelbe nachvollziehen zu können und zu erfassen. Dazu gehört auch die Abfrage von Hinweisen für die weitere Bearbeitung in der Machbarkeitsstudie sowie von Anregungen, die bei einer weiteren Betrachtung im Falle einer Maßnahmenumsetzung relevant wären.

In den Gesprächen wurden die in dieser Phase diskutierten vier Anbindungsvarianten (AV1, AV2, AV3, AV4) kurz vorgestellt und erläutert. Die Anregungen und Ideen der Stakeholder zu den betrachteten Szenarien, ihre Präferenz bezüglich der Varianten

(wenn vorhanden) und ihre grundlegende Position – inklusive der Erwartungen und Befürchtungen - zum Tideanschluss Alte Süderelbe waren Thema der Stakeholdergespräche.

10.2 Informationen aus den Stakeholdergesprächen

Im Rahmen der Gespräche mit den verschiedenen Interessengruppen wurden Hinweise zur vorhandenen Situation und Schwerpunkte sowie Anregungen für die weitere Planungsüberlegungen gegeben, die nachfolgend aufgeführt werden.

10.2.1 Naherholung

Die Alte Süderelbe hat sich zu einem Naherholungsgebiet für die Einwohner*innen von Finkenwerder entwickelt. Es wird vor allem für Spaziergänge und Aktivitäten insbesondere im Süderelbpark genutzt.

Weite Bereiche der Ufer sind jedoch nicht frei zugänglich. Neben Privatgärten und dem Naturschutzgebiet Westerweiden am Nordufer besetzt die Schlickdeponie weite Teile des Südufers. Neben dem Angelsport wird die Alte Süderelbe zur Naturbeobachtung und zum Bootfahren genutzt. Dabei ist ein Befahren mit motorbetriebenen Booten verboten.

10.2.2 Angelnutzung

Die gesamte Alte Süderelbe ist vom ASV Hamburg gepachtet.

- Ca. 3.500 Angelnde pro Jahr (hauptsächlich aus dem Umfeld, vereinzelt auch Gäste, Angelverein Airbus 110 Mitglieder).
- Es darf nur vom Ufer aus geangelt werden (Bootsangelverbot).
- Sehr attraktives naturnahes Angelgebiet: problematisch ist die Zugänglichkeit der Ufer: Der einzige attraktive Platz zum Angeln ist der Süderelbpark.
- Fangstatistiken werden geführt, Besatz mit Spiegelkarpfen und Glasaal (ca. 3.500 Stück/Jahr); Zander und Schleie – aktuell nicht erforderlich.
- Bis vor ein paar Jahren sind Flunder- und Stintlarven in der Alten Süderelbe nachgewiesen worden.
- Sonstige Fischfauna: Stillgewässerarten, davon Angelfische: Hecht, Barsch, Karpfen, Zander, Schleie, Aal.

Hinweise und Anregungen der Angelnden:

- Es sollte eine Bestandserfassung der Gräben erfolgen, um ihre Bedeutung für die Fischfauna zu erfassen (Kinderstube der Fische).
- Die Zugänglichkeit der Ufer für Angelnde sollte verbessert werden.

- Die Veränderungen des Sauerstoffgehaltes im Wasser sollte durch Modellierungen geprüft und dargestellt werden.

10.2.3 Naturschutzverbände

In den Gesprächen mit den Naturschutzverbänden (NABU, Rettet die Elbe e.V.) wurden Informationen zum ökologischen Zustand der Alten Süderelbe abgefragt. Der Verein Schlickfall wurde ebenfalls angefragt, wollte jedoch keine gesonderte Stellungnahme abgeben.

- Ziele der Naturschutzverbände:
 - dafür sorgen, dass Szenarien entwickelt werden, bei denen Vorteile auch für den Naturhaushalt entstehen,
 - Flächen für den Naturhaushalt sichern.
- Die ökologische Situation in der alten Süderelbe wird als eher schlecht (nach WRRL) eingeschätzt (fehlende Makrophyten).
- Wertvolle Bereiche für den Naturschutz sind das NSG Westerweiden und NSG Finkenwerder Süderelbe inkl. der darin südlich gelegenen Teiche.
- Besondere Arten sind in den Fachgutachten aufgeführt (z.B. Seeadler, Eisvogel, Seefrosch, ...).
- Die vorhandenen Biotop sind relativ jung.

Anregungen der Naturschutzverbände:

- Die vorhandene ökologischen Situation und die mögliche Entwicklung noch wertvollere Lebensräume sollten sehr genau untersucht und gegenübergestellt werden.
- Die erforderliche Kompensation für die Eingriffe in Natur und Landschaft und Artenschutz sollten betrachtet und dargestellt werden.

10.2.4 Interessengemeinschaft Alte Süderelbe (IAS e.V.)

Die Interessengemeinschaft Alte Süderelbe möchte: „den Kultur- und Naturlandschaftsraum der Alten Süderelbe erhalten und entwickeln, den Naturschutz fördern und eine intakte Sozialgemeinschaft im Miteinander von Mensch und Natur stärken“. Auf einer Fläche an der Alten Süderelbe führt die IAS e.V. umweltpädagogische Projekte auch in Kooperation mit Schulen durch.

- Im Verein IAS sind auch viele Anwohner*innen des Finkenwerder Süderdeiches organisiert.
- Durch langjährige Beobachtungen der Alten Süderelbe wurden folgende geschützte Arten nachgewiesen: Seeadler, Moorfrosch, Eisvogel, verschiedene Entenarten, verschiedene Fledermausarten.
- Die Alte Süderelbe verlandet stetig.

Anregungen der IAS e.V. und der Anwohner*innen:

- Die Anforderungen der Anliegenden/ Betroffenen und die Akzeptanz vor Ort müssen ein zentraler Punkt der Betrachtungen sein.
- Die Vereinbarkeit der betrachteten Szenarien mit dem Naturschutz/ Artenschutz ist zu prüfen.
- Zu beachten ist, dass starke Winde die Wasserhöhen temporär stark ansteigen lassen können.
- Infrastrukturelle Randbedingungen: es sind mehrere Brücken über die Alte Süderelbe planerisch zu berücksichtigen

10.2.5 Obstanbau / Landwirtschaft

In der Hauptsache bestimmen im näheren Umfeld der Alten Süderelbe Obstanbau-Betriebe die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen. Nur im Einzelfall werden auch Tiere gehalten (z.B. NSG Westerweiden).

Folgende Informationen zur vorhandenen Situation wurden aus den Gesprächen entnommen:

Informationen bezogen auf das gesamte Gebiet:

- Die Obstbauflächen/ landwirtschaftlichen Flächen im weiteren Umfeld der Alten Süderelbe bis zur Elbe und bis zum Hinterdeich werden durch die Alte Süderelbe ent- und bewässert.
- Bei der Bewässerung der Obstbauflächen kommt es sehr auf die Qualität des Wassers an (Salzgehalt, Sediment, Schadstoffe, ...).
 - z.B. werden im Sommer bei hohen Temperaturen und Wind durch Salzkristalle verursachte Verbrennungsschäden an Blättern und Früchten (optimal: Salzgehalt von 0,0 g/l.) beobachtet.
 - In den letzten Jahren hat sich die Anzahl der Nächte, in denen eine Frostschutzberegnung erforderlich ist stark erhöht (von 4-5 Nächten auf bis zu 15 Nächte pro Jahr).
- In den letzten Jahren sind auch in wenig frostgefährdeten Gebieten vermehrt Frostschäden aufgetreten (Veränderung des Mikroklimas).
- Die heute vorhandenen Obstbäume sind sehr empfindlich gegenüber Staunässe („eine Woche Überstauung und der Baum ist tot“).

Informationen zur Situation am Nordufer

- Neben den Obstbauflächen sind im Bereich der Westerweiden auch Weideflächen vorhanden.
- Obstbauflächen werden aus dem vorhandenen Grabensystem bewässert. Der Wasserstand in den Gräben liegt bei +0,60 mNHN (d.h. 30 cm über dem betrieblichen Wasserstand von +0,30 mNHN der Alten Süderelbe),

- Die Gräben werden über Pumpen befüllt und entwässern im freien Gefälle in die Alte Süderelbe (bei Frostschutz = Pumpen laufen 24 Stunden).
- Die Pumpen werden in Kooperation zwischen Be- und Entwässerungsverband und den Obstbauern betrieben und gewartet.
- Die Pumpen können nur in die Gräben hineinpumpen.

Informationen zur Situation am Südufer

- Südlich der Alten Süderelbe befinden sich ca. 1.700 ha Obstbauflächen, die über die Alte Süderelbe be- und entwässert werden. Dazu führen mehrere Hauptgewässer (3 Kreise) von der Alten Süderelbe in das Obstbaugebiet hinein und hinaus.
- Die Gewässer befinden sich zum Teil im Privatbesitz.
- Das Wasser läuft im freien Gefälle in das Gebiet südlich der Alten Süderelbe hinein und wird über ein ausgeklügeltes System verteilt. Abfließendes Wasser wird in die Alte Süderelbe gepumpt.
- Die Entwicklung und Herstellung der gewässerwirtschaftlichen Neuordnung hat viele Jahre in Anspruch genommen. Der aktuelle betriebliche Wasserstand von +0,30 mNHN in der Alten Süderelbe ist ein mühselig erarbeiteter Kompromiss.
- Die Außendeichflächen sind die ertragreichsten Obstbauflächen.
- Die Wassermengen für die Frostschutzberegnung werden in Teichen vorgehalten. Nach einer Frostschutzberegnung dauert es einen Tag, bis die Teiche wieder befüllt sind. Aktuell sind ca. 110 Teiche vorhanden und 30 Weitere in Planung.

Anregungen der Obstbauern/Landwirte:

- das heutige Verbindungsgewässer im Westen ist als Refugialgewässer nach der Verordnung zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Obstanbaugebiet Altes Land ausgewiesen (diese Qualität muss entweder erhalten bleiben oder ortsnah kompensiert werden).
- der Pflege und Entwicklungsplan Biotopkorridor sollte Berücksichtigung finden.

10.2.6 Obstbauversuchsanstalt Jork

Zur Klärung einiger Sachverhalte bezüglich des Obstbaus wurde im März 2020 ein Gespräch mit den Fachleuten der Obstbauversuchsanstalt geführt. Folgende ergänzende Informationen wurden hier genannt:

Stauwasser in Obstanbauflächen

- Apfelbäume durchwurzeln in der Regel einen Bodenkörper 60 bis 80 cm tief. In diesem Bereich ist Staunässe kritisch, weil dadurch die Sauerstoffzufuhr der Wurzeln verhindert wird.

- Alte Bäume sind stabiler als junge Bäume (auch was die zweitweise Überstauung des Wurzelbereiches angeht).
- Wichtig ist die Gewährleistung der Befahrbarkeit der Flächen für die Pflegemaßnahmen usw., die durch Staunässe ebenfalls beeinträchtigt sein könnte.

Salzgehalt des Beregnungswassers

- 0,5 g/l NaCl ist der Grenzwert für den Obstanbau (im Sommer 0,3 g/l).
- Eine Anreicherung im Boden wird nicht erwartet (kein arides Klima).
- Salz ist problematisch bei der Sommerberegnung wegen der Verbrennungsschäden auf Blättern und Früchten.
- Kritische Salzgehalte sind z.B. bei Trockenheit und geringer Wasserzufuhr aus dem Oberlauf der Elbe ($< 150 \text{ m}^3/\text{s}$) in den letzten Jahren bis zum Este-Sperrwerk erreicht worden.
- Gegenwärtig gibt es für den Bereich der Alten Süderelbe keine für den Obstbau kritischen Salzgehalte. Es wird allerdings befürchtet, dass der Salzkeil im Zuge des Klimawandels weiter Richtung Hamburg vorrücken wird. Dann würde es auch für eine Beregnung im Bereich Alte Süderelbe kritisch werden.

Schwebstoffe im Beregnungswasser

- Schwebstoffe (Schlickpartikel) im Beregnungswasser werden derzeit nicht als Qualitätsproblem eingeschätzt, da sich diese in der Regel zuvor in der Alten Süderelbe und spätestens den Beregnungsteichen absetzen.
- Solange das Wasser aus der Alten Süderelbe kommt, besteht daher kein Problem mit Schwebstoffen.

Schadstoffe im Beregnungswasser

- Elbbürtige Schadstoffe und Salze im Beregnungswasser werden aktuell nicht gemessen. Eine mögliche Anreicherung dieser Stoffe im Boden stellt für den Obstanbau ein Risiko dar.

Anregungen der Obstbauversuchsanstalt:

- Zur Beurteilung, inwieweit die Obstkulturen an der Alten Süderelbe durch tidebedingt schwankende Wasserstände gefährdet würden, ist eine Prognose erforderlich: Wie würden sich die (Grund-)Wasser-Situation hinter den neuen und alten Deichen durch die Wiedermulassung der Tide sowie ein Abgleich mit den vorhandenen Geländehöhen verändern?
- Die Ausbaggerung schadstoffhaltiger Sedimente sollte möglichst im Winter stattfinden, da dann wenig Wasser für die Obstbauflächen benötigt wird und die Pflanzenverfügbarkeit der Schadstoffe gering ist.
- Eine bedarfsabhängige Steuerung des Sperrwerks muss gegeben sein. Dafür ist eine direkte Kommunikation zwischen den Obstbauern und den Sperrwerks-Verantwortlichen zwingend erforderlich.

10.2.7 Be- und Entwässerungsverbände

Verbandsstruktur

Der Hauptentwässerungsverband der 3. Meile des Alten Landes ist Dachverband für acht Verbände. Es gibt noch vier weitere Verbände im Umfeld, die nicht in diesem Dachverband organisiert sind. Die Verbände arbeiten aktuell daran, drei durchgehende Beregnungsnächte zu sichern (Frostschutzberegnung). Sie sind gut miteinander vernetzt, auch verbandsübergreifend. Folgende Punkte geben einen Überblick über die aktuelle Situation:

- Bewässerungsgebiet:
 - Alte Süderelbe bis Hinterdeich im Süden (Graben Moorwettern), ca. 1.700 ha.
- Aktuell benötigte Wassermengen für Obstanbauflächen:
 - 400.000 m³ Wasser werden für das Gebiet pro Nacht mit Frostschutzberegnung benötigt.
 - 280.000 m³ davon stammen aus der Alten Süderelbe.
 - 120.000 m³ davon stammen aus den Teichen.
 - Für ca. 700 ha zu bewässernde Fläche steht bei Ostwind nach 3 Tagen Bewässerungszeit kein Wasser mehr zur Verfügung (Reserven aufgebraucht).
 - Die benötigte Wassermenge wird sich 2020 durch Neuanschluss des Gebietes Neuenfelde weiter erhöhen.
- Wasserqualität (analog zum Obstbau):
 - In den letzten Jahren ist eine gewässerwirtschaftliche Neuordnung erarbeitet worden, die auf dem aktuell vorzufindenden betrieblichen Wasserstand von +0,30mNHN. in der Alten Süderelbe aufbaut.
 - Letzte Maßnahmen zur Umsetzung werden 2020 fertiggestellt.

Anregungen der Be- und Entwässerungsverbände:

- Es müssten Beweissicherungsverfahren bezüglich der möglichen Veränderungen der Wasserqualität durchgeführt werden (Existenzgrundlage für Obstbau).
- Die Sicherheit der Deiche sollte genau geprüft werden.
- Ansonsten: siehe Obstanbau/ Landwirtschaft.

10.3 Auswirkungen auf Nutzungen und Akzeptanz

Im Folgenden werden die Positionen der einzelnen Interessengruppen in den Stakeholdergesprächen mit den jeweiligen Erwartungen und Befürchtungen zusammenfassend dargestellt. In einem zweiten Schritt folgt das jeweilige Meinungsbild zu den vier grundlegenden Anbindungsvarianten 1 bis 4 (soweit hier eine Präferenz genannt wurde). Am Ende dieses Kapitels werden die zentralen Fragen der Stakeholder aufgeführt.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der Stakeholdergespräche ist zu berücksichtigen, dass zum Zeitpunkt der Gespräche die Machbarkeitsstudie noch in Arbeit war und beispielsweise noch nicht feststand, in welchem Umfang die Tide in die Alte Süderelbe hineingelassen werden soll. Weiterhin wurden zu einem späteren Zeitpunkt die Anbindungsvarianten AV 1a und AV 3a entwickelt und untersucht, sodass das jeweilige Meinungsbild zu den Anbindungsvarianten nur erste, grundsätzliche Hinweise zur Akzeptanz und Präferenz geben kann.

10.3.1 Angelnde

- Die Attraktivität würde sich für die Angelnden reduzieren, da zeitweise Angeln vom Ufer nicht mehr möglich wäre (Schlickflächen, Verbau, Abstand, zeitweise nur noch schmale Wasserflächen).
- Durch die angedachte Maßnahme sinkt die Attraktivität der Landschaft (technische Anmutung durch Verbau, Bauwerke, ...).
- Änderung der Fischfauna:
 - Bestandsrückgang an Angelfischen (Pflanzenlaicher),
 - Gefahr der Einwanderung invasiver Arten als Nahrungskonkurrenz (z.B. Schwarzmundgrundel, Kesslergrundel).

Zu den vier Anbindungsvarianten:

Die Herstellung der Durchgängigkeit des Gewässers wird grundsätzlich als positiv bewertet. Deshalb wird die Anbindungsvariante 4 mit dem Anschluss über das Verbindungsgewässer/ Neuenfelder Schleusenfleet im Westen an das Mühlenberger Loch und an die Süderelbe favorisiert.

Sowohl bei der Mündung des Neuenfelder Schleusenfleets in das Mühlenberger Loch, als auch durch die Bullerrinne in die Süderelbe sollte eine Sohlbreite des Gewässers von mindestens 5 m erstellt werden (Lockströmung).

10.3.2 Naturschutzverbände

- Hochwertige Süßwasser-Biotopie würden zerstört werden. Die erforderliche Kompensation für die Eingriffe in Natur und Landschaft und Artenschutz sollten betrachtet und dargestellt werden.
- Es bestünde die Möglichkeit, dass tidebeeinflusste Süßwasser Biotopie von hoher Wertigkeit durch temporäre Überstauung von Flächen entstehen.
- Die vorhandene ökologische Situation und die mögliche Entwicklung noch wertvollerer Lebensräume sollten sehr genau untersucht und gegenübergestellt werden.
- Über die Ausbaggerung des Gewässers bestünde die Möglichkeit das Gewässer sauberer zu machen (Altlasten, Schadstoffe in den alten, tieferliegenden Sedimenten).

- Es bestünde die Möglichkeit, einen Biotopkorridor von der Süderelbe bis zum Mühlenburger Loch zu entwickeln, inklusive der Durchgängigkeit des Gewässers.

Zu den vier Anbindungsvarianten:

Die betrachtete Anbindungsvariante 3 ist aus Sicht des Naturschutzes unzureichend und sollte modifiziert werden. Im Osten wird eine Anbindung an die Süderelbe mit einem möglichst breiten geböschten Profil im Bereich des Erdwalls Altenwerder empfohlen, inklusive Abtrag des Erdwalls. Im Westen wird die Anbindung an das Mühlenberger Loch in einem offenen Gewässer favorisiert. Dazu müsste allerdings die heutige Trasse der Airbus Start- und Landebahn in Anspruch genommen werden. Falls dies nicht möglich ist, sollte ein Anschluss zum Mühlenberger Loch über das Neuenfelder Schleusenfleet oder unter der Landebahn hindurch hergestellt werden, um einen Spülstoß in das Mühlenberger Loch zu bewirken.

Diese Anregungen wurden später aufgegriffen und als Anbindungsvariante 3a in die Machbarkeitsuntersuchung eingeführt. Die Anbindung über die Bullerrinne (AV4) wird wegen der geringeren hydraulischen Leistungsfähigkeit und des kultur-historischen Konfliktes bezüglich des Ortes Altenwerder kritisch gesehen.

10.3.3 Interessengemeinschaft Alte Süderelbe (IAS) + Anwohner*innen Süderdeich

Die Attraktivität für die Naherholung und der Wert für den Naturschutz würden nachhaltig negativ beeinträchtigt.

- Es wird befürchtet, dass bei einer Ausbaggerung alte Schadstoffe wieder freigesetzt werden und die Wasserqualität (insbesondere der Salzgehalt) schlechter wird.
- Es würde eine Naturlandschaft mit hoher Bedeutung für den Naturschutz zerstört (z.B. vorhandene Auwälder durch Verbau, Vertreibung wertvoller Arten, ...)
- Die Deiche könnten nicht mehr ihre Funktion erfüllen (insbesondere Finkenwerder Süderdeich, NSG Westerweiden).
- Die Standsicherheit der Gebäude am Finkenwerder Süderdeich und auch nördlich davon wäre gefährdet (Veränderungen des Grundwasser-Regimes).
- Ein Wertverlust der Gebäude und der Grundstücke am Finkenwerder Süderdeich bis hinauf zum Finkenwerder Norderdeich wird befürchtet (Grundwasser-Veränderungen, Entfall der Wasserzugänglichkeit durch Uferverbau, ...).
- Die gewässerwirtschaftliche Neuordnung des Gesamtgebietes würde wieder in Frage gestellt werden (siehe dazu Be- und Entwässerungsverbände).

Zu den vier Anbindungsvarianten:

Mit dem aktuellen Wissensstand ist für die IAS eine Aussage zu den verschiedenen Anbindungsvarianten nicht möglich (unklar: Höhe des Wasserstandes, Strömungsgeschwindigkeiten, Sedimenttransport, Wasserqualität, ...).

10.3.4 Obstbau / Landwirtschaft

- Das Wasser für die Bewässerung und Frostschutzberegnung könnte nur noch zeitweise zur Verfügung stehen.
- Eine Entwässerung würde nur noch in Zeiten des Niedrigwassers in der Alten Süderelbe möglich sein und es könnte zu Überschwemmungen kommen.
- Das Lokalklima würde sich verändern, da die Schlickflächen keine Ausgleichsfunktion in Bezug auf die Umgebungstemperatur haben -> Erhöhung der Frostnächte (Wasser ist ein Ausgleichsfaktor).
- Das Wasser wäre auf Grund der gesunkenen Qualität nicht mehr für den Obstbau geeignet (Salzgehalt, Schadstoffe, Sedimentfracht).
- Es werden höhere finanzielle Belastungen befürchtet (Erhöhte Unterhaltungskosten, mehr Arbeitsaufwand, mehr Reparaturkosten an Maschinen, Neuananschaffung von Maschinen, Verlust von Ernteertragsmengen, ...).

Zu den vier Anbindungsvarianten:

Eine Wiederezulassung der Tide in der Alten Süderelbe wird unabhängig von den Anbindungsvarianten grundsätzlich abgelehnt.

10.3.5 Be- und Entwässerungsverbände

- Die Wasserqualität (Salzgehalt, Schwebstoffe, Schadstoffe) würde nicht mehr ausreichen, um Obstbau betreiben zu können.
- Auch wenn in der Alten Süderelbe ein höherer Wasserstand zur Verfügung stünde, könnte nicht mehr Wasser in das Bewässerungssystem geleitet werden (Grundwasser- und Geländehöhen der angrenzenden Flächen).
- Bei der Einleitung von weniger Wasser wäre die Bewässerung inkl. Beregnung/Frostschutz nicht mehr gewährleistet (östlich gelegene Verbände).
- Wasser würde in der Alten Süderelbe nur noch zeitweise zur Verfügung stehen.
- Es müssten Beweissicherungsverfahren bezüglich der möglichen Veränderungen der Wasserqualität durchgeführt werden (Existenzgrundlage für Obstbau).
- Die Sicherheit der Deiche würde ggf. nicht ausreichen.
- Ansonsten: siehe Obstbau/Landwirtschaft.

Zu den vier Anbindungsvarianten:

Eine Wiederezulassung der Tide in der Alten Süderelbe wird - unabhängig von den Anbindungsvarianten - grundsätzlich abgelehnt.

10.3.6 Übersicht über die grundlegenden Themen zu denen die Interessengruppen aus den Gesprächen heraus Fragen haben

- Veränderung der Wasserqualität durch das Einfließen des Wassers aus der Tideelbe (Schadstoffe, Salzgehalt, Schwebstoffe).
- Welche Auswirkungen hat dies auf die Grundwasserqualität?
- Veränderungen bezüglich der Sedimentation in der Alten Süderelbe.
- Veränderung der Fließgeschwindigkeiten des Wassers? + Abschätzung der Folgen.
- Veränderung bezüglich des Sauerstoffgehaltes.
- Würde es zur Erhöhung der Belastung mit Schadstoffen/Salzen durch die Ausbaggerungen der alten Sedimente kommen?
- Welche Unterhaltungsmaßnahmen müssten auf Dauer durchgeführt werden und wie wird deren Durchführung in Zukunft sichergestellt (z.B. Baggerarbeiten zur Erhaltung der erforderlichen Wassertiefen)?
- Gäbe es negative Auswirkungen auf die Deiche (Hochwasserschutz gefährdet)?
- Welche Auswirkungen auf private Grundstücke z.B. am Finkenwerder Süderdeich würde die Maßnahme nach sich ziehen?
- Gäbe es negative Auswirkungen auf Gebäude z.B. am Finkenwerder Süderdeich und nördlich davon z.B. durch Veränderung des Grundwassersystems?
- Wird die Durchgängigkeit des Gewässers hergestellt?
- Wird das Ziel der ökologischen Aufwertung der Alten Süderelbe wirklich erreicht (genaue Untersuchungen erforderlich)?
- Juristische Aspekte: z.B. wird sich durch die Zulassung der Tide die Einstufung der Gewässerart ändern? Wenn ja, welche Konsequenzen hat das? Umgang mit Privatgrundstücken?

Die Bearbeitungstiefe der Machbarkeitsstudie ist beschränkt auf die Frage der generellen Machbarkeit und die für einen Vergleich der betrachteten Maßnahmegebiete relevanten Kennzahlen. Sie fußt ausschließlich auf vorhandenen Daten. Viele der seitens der Stakeholder aufgeworfenen Fragen sind daher erst auf der Grundlage vertiefender Planungen abschließend zu beantworten. Im Rahmen der Stakeholdergespräche wurden potenzielle Lösungen und Risiken betrachtet, mögliche Antworten gegeben und Fragestellungen für die möglicherweise nachfolgenden Planungen aufgezeigt.

10.3.7 Fazit bezüglich der Akzeptanz der Interessengruppen (Stakeholder)

Ca. 90 % der Menschen, mit denen ein Austausch stattgefunden hat, haben folgende Punkte angesprochen:

- Die Menschen entlang der Alten Süderelbe erinnern sich noch immer sehr stark an die Auswirkungen der Sturmflut von 1962.
- Grundsätzlich wird die Öffnung der Alten Süderelbe für die Tide aus verschiedenen Gründen als nicht sinnvoll angesehen und abgelehnt.

- Es wird bezweifelt, dass ggf. erforderliche Unterhaltungsmaßnahmen auch real rechtzeitig durchgeführt werden, selbst wenn sie planfestgestellt würden (Beispiele: Este, Mühlenberger Loch).

Von den grundlegenden Fragen aus den Gesprächen (s.o.) konnten im Rahmen der Machbarkeitsstudie bereits einige beantwortet oder Wirkungen plausibel dargestellt werden. Es verbleiben jedoch viele Ängste und Befürchtungen, die nicht auf der Ebene der Machbarkeitsstudie hinreichend adressiert und somit auch nicht entkräftet werden konnten:

- Ein über 50 Jahre lang gut funktionierendes System soll verändert werden. Eine Handlungsnotwendigkeit wird hier nicht gesehen.
- Diese skizzierten Veränderungen treffen auf die Erfahrungen des Hochwassers von 1962 und die Erfahrungen mit anderen Großprojekten vor Ort in den letzten Jahrzehnten (Airbus-Werkserweiterung, Umgehung Finkenwerder, Deponie Francop, ...).
- Was kommt nun schon wieder auf uns zu? Für wen oder was sollen wir diese gravierenden Veränderungen tragen?

Die Veränderung der Landschaft, insbesondere des Wasserkörpers birgt viele Unwägbarkeiten für die hier lebenden und wirtschaftenden Menschen:

- Durch die Höherlegung des Wasserspiegels der Alten Süderelbe um 2,2 Meter sind viele neue Bauwerke erforderlich, um das gesamte, heute gut funktionierende, System weiterhin funktionsfähig zu erhalten.
- Das gesamte Gebiet wird in seiner naturnahen Anmutung für Jahre (bis ggf. die erwarteten höherwertigen Biotopkomplexe entstanden sind) ein eher technisches Erscheinungsbild aufweisen (Deiche, Verwallungen, Spundwände, ...).

Über Jahre wurde ein System der Be- und Entwässerung entwickelt und könnte nun komplett in Frage gestellt werden. Ein neues System soll an seine Stelle treten. Wird das funktionieren (auch in der Bauzeit)? Dies ist eine existentielle Frage für den Obstbau.

Die sozialen Strukturen in dem Gebiet sind besonders; die Nachbarschaft ist gut vernetzt. Welche Auswirkungen auf diese gewachsene Struktur würden die angedachten Veränderungen nach sich ziehen?

Die aus den notwendigerweise offen gebliebenen Fragen resultierenden Unsicherheiten führen mit dazu, dass die betrachtete Maßnahme von der Mehrheit der Interessengruppen im Grundsatz abgelehnt wird.

11. GESAMTABWÄGUNG UND EMPFEHLUNG

Übergreifend über alle Fachdisziplinen wird in diesem Kapitel eine Gesamtabwägung aller Anbindungsvarianten der Machbarkeitsstudie Tideanschluss Alte Süderelbe und eine Empfehlung zum weiteren Vorgehen gegeben.

Die Entwicklung von technisch machbaren, möglichst wirtschaftlichen Lösungen im heute von verschiedenen Interessengruppen intensiv genutzten, ökologisch hochwertigen und durch bestehende Infrastruktur gekennzeichneten Raum hat die räumliche Abgrenzung aller Anbindungsvarianten und ihrer Bauwerke bestimmt.

Die in der Machbarkeitsstudie geprüften Anbindungsvarianten dienen primär dem Ziel eines möglichst großen positiven Einflusses auf die Tideelbe. Deshalb lassen alle Anbindungsvarianten den vollen mittleren Tidehub der Unterelbe in die Alte Süderelbe einschwingen.

Die Tidevolumina der einzelnen Anbindungsvarianten unterscheiden sich nicht so nennenswert, dass damit die Wirkungen auf die Tideelbe signifikant unterschiedlich ausfallen würden. Insgesamt hat die Anbindungsvariante 1 mit rd. 4,9 Mio. m³ zwar das geringste Tidevolumen, jedoch liegen die Vor- und Nachteile der einzelnen Anbindungsvarianten so dicht beieinander, dass der zum Teil erheblich höhere bauliche Aufwand für die anderen Anbindungsvarianten zur angestrebten Zielerreichung kaum zu rechtfertigen ist.

Die Machbarkeitsstudie hat deutlich werden lassen, dass die Zulassung des vollen Tidehubs in der Alten Süderelbe nicht nur die angestrebten positiven Auswirkungen auf die Tideelbe haben würde, sondern auch naturschutzfachlich zu einer großflächigen Wiederentstehung des FFH- Lebensraumtyps Ästuar und damit zu einer Aufwertung des Gebietes führen würde. Dem stehen allerdings nicht nur sehr hohe Kosten, sondern auch die tiefgreifenden Veränderungen der heutigen landschaftlichen Situation und Biodiversitätsverluste gegenüber.

Aus rein ökologischer Sicht wären die Varianten 3 und 3a zu befürworten. Ihrem vergleichsweise geringem ökologischem Vorteil bei nahezu gleicher Wirkung auf die Tideelbe stehen jedoch erheblich höhere Eingriffe in das System verbunden mit sehr hohen Zusatzkosten und Risiken gegenüber, sodass auch aus ökologischer Sicht der günstigsten Anbindungsvariante 1 der Vorzug zu geben ist.

Eine weitere Kombination der Anbindung an das Mühlenberger Loch über das Verbindungsgewässer mit einer Verbindung zur Süderelbe durch den Erdwall Altenwerder wäre aus ökologischer Sicht hinsichtlich der Fisch-Passierbarkeit wünschenswert. Dagegen stehen jedoch die mit den zusätzlichen Gewässerabschnitten verbundenen negativen Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung, den Obstanbau und Gebäude, sowie die auch hier erheblichen Herstellkosten.

Mögliche Auswirkungen auf den Obstanbau, beispielsweise in Form von Vernässungen oder durch veränderte Gewässerqualitäten, können zum jetzigen Zeitpunkt mit der Betrachtungstiefe dieser Machbarkeitsstudie nicht ausgeschlossen werden. Gleiches gilt

für potentielle Gefährdungen von Gebäuden bei allen Anbindungsvarianten. Im Variantenvergleich sind die meisten Auswirkungen hierbei in den Anbindungsvarianten 1a und 4 zu erwarten.

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist festzustellen, dass alle Anbindungsvarianten negative Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnung haben. Sollte in weiteren Planungsschritten festgestellt werden, dass eine Ausnahmegenehmigung von den Verboten der Wasserschutzgebietsverordnung nicht möglich sei, wären umfassende Änderungen im Gewässersystem notwendig, die allerdings für die Anbindungsvarianten 3, 3a und 4 entweder kaum oder nur mit erheblichem technischem Aufwand herstellbar sind.

Alle Anbindungsvarianten wurden so konzipiert, dass der Sturmflutschutz genauso sicher wie heute gewährleistet wird und die binnenseitigen Hochwasserschutzanlagen private Flächen nur in sehr begrenztem Umfang in Anspruch nehmen. Die binnenseitigen Be- und Entwässerungsfunktionen können gegenüber dem heutigen Zustand durch zusätzliche Bauwerke und einen geregelten Zu- und Ablauf in allen Anbindungsvarianten sogar verbessert werden.

Je nach Komplexität der Anbindungsvariante sind sehr unterschiedliche Kosten und Risiken zu verzeichnen. Der angegebene Kostenrahmen enthält wegen der Bearbeitungstiefe der Machbarkeitsstudie weder die Kosten für den Flächenerwerb noch für erforderliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Im relativen Vergleich ist die Anbindungsvariante 1 mit Gesamtbaukosten von rd. 600 Mio. € (netto) am günstigsten und hat die geringsten baulichen Risiken. Die Anbindungsvariante 3a ist mit rd. 1,3 Mrd. € (netto) am teuersten und hat die meisten Risiken. Die Aushub- und Entsorgungskosten dominieren in allen Anbindungsvarianten mit rd. 50-60%tigem Anteil die Gesamtbaukosten. Zudem sind diese aufgrund der wenigen Kenntnisse zur Schadstofffracht des Aushubmaterials mit einer hohen Unsicherheit behaftet.

Die Unterhaltungskosten der Bauwerke verhalten sich proportional zu ihren Herstellkosten und betragen jährlich zwischen rd. 1 und 4 Mio. € (netto). Für die Gewässerunterhaltung sind in der Anbindungsvariante 1 jährlich weitere Kosten von rd. 1 Mio. € (netto) zu erwarten. Alle Varianten mit Anbindungen an die Süderelbe werden voraussichtlich noch höhere Gewässerunterhaltungskosten aufweisen.

Auf Basis der möglichen Bearbeitungstiefe dieser Studie wird die technische Machbarkeit derzeit für alle Anbindungsvarianten unterstellt. Allerdings bestehen insbesondere bei den Anbindungsvarianten 3 und 3a noch erhebliche bauliche und finanzielle Risiken sowie offene Fragen zum Grundwasserschutz, die bei näherer Betrachtung in weiterführenden Planungsschritten auch zu nicht lösbaren Konflikten führen können. Für die Anbindungsvariante 2 mit Bauwerken an und unter der Airbus Start- und Landebahn bestehen ebenso bauliche und finanzielle Risiken, sodass auch hier unlösbare Konflikte in einer Detailplanung auftauchen können.

Aus den Gesprächen mit den verschiedenen Interessengruppen wurde deutlich, dass der Anschluss der Alten Süderelbe an die Tide von den Menschen vor Ort aus verschiedenen Gründen grundsätzlich als nicht sinnvoll angesehen und abgelehnt wird. Bei einer

Weiterverfolgung des Tideanschlusses der Alten Süderelbe wäre ein intensiver Dialog mit den Interessengruppen planungsbegleitend notwendig.

Empfehlung:

Bei einer Entscheidung zur weiteren Planung für den Tideanschluss Alte Süderelbe, empfiehlt das Gutachterteam diese ausschließlich für die Anbindungsvariante 1 durchzuführen, die sich im Fachdisziplin-übergreifenden Variantenvergleich auszeichnet durch:

- vergleichbar positive Wirkungen auf die Tideelbe
- geringste Eingriffe in Strukturen und Nutzungen
- eine positive ökologische Entwicklung der Alten Süderelbe
- und geringste Gesamtbaukosten und Risiken.

In weiteren Planungsschritten wären umfangreiche weitere Untersuchungen für die Anbindungsvariante 1 unerlässlich, um insbesondere Antworten auf die noch offenen Fragestellungen der Stakeholder, zu den Artenschutzbelangen, zu notwendigen Ausgleichs- und Ersatzerfordernissen, zu Veränderungen im Grundwasserleiter und in der Oberflächengewässerqualität sowie zu Sicherungsmaßnahmen an Gebäuden, Anlagen und in der Landwirtschaft (Obstanbau) geben zu können oder einzustellende Wasserpiegellagen für bestimmte Jahreszeiten zu ermitteln. Auch die Darstellung der flurstücksscharfen Betroffenheit und der damit zusammenhängenden rechtlichen Aspekte kann erst auf Grundlage weiterführender Planungsschritte erfolgen.

Da die Aushub- und Entsorgungskosten mit rd. 60% den höchsten Anteil an den Herstellkosten der Anbindungsvariante 1 haben, liegt hier die größte Chance für mögliche Kostenreduzierungen. Neben dem zuvor genannten Untersuchungsbedarf sind insbesondere Bodenerkundungen vor Ort erforderlich, um die Sedimentmächtigkeit und -belastung in der Alten Süderelbe sowie die Bodenqualität in den Aushubbereichen genauer eingrenzen und zumindest für Teilchargen Verwertungsmöglichkeiten entwickeln zu können.

Sofern eine ökologische Optimierung der Alten Süderelbe als Teillebensraum des Ökosystems Elbästuar zum primären Ziel weiterer Planungsschritte gemacht würde, könnte ein geringerer Tidehub bei reduzierten positiven Wirkungen auf die Tideelbe ähnliche naturschutzfachliche Aufwertungen, geringere Biodiversitätsverluste und möglicherweise auch eine verbesserte Akzeptanz vor Ort mit sich bringen. Ob die Wirkungen und das hiermit ggf. verbundene Kosteneinsparpotential in Einklang zu bringen sind, wäre zu untersuchen.

Anlage 1

Fachdisziplin übergreifende Anlagen

Anlage 1.1

Kennzahlentabelle

..

Anlage 1.2

Bewertungstabelle

..

Anlage 2

Technische Aspekte

..

Anlage 2.1

Plan 1.10 - Betrachtungsraum

..

Anlage 2.2

Plan 1.20 – Potentieller Überflutungsraum / Eigentumsverhältnisse

Anlage 2.3

Plan 2.1 bis 2.4 – HWS-Linie, Anbindungsvariante 1 bis 4

Anlage 3

Wasserwirtschaftliche Aspekte

..

Anlage 3.1

Wasserwirtschaftlicher Bestand und Geländehöhen

..

Anlage 3.2

Bathymetrie der Anbindungsvarianten 1 bis 4

..

Anlage 3.3

Hydraulische Berechnungen - Wasserstände

..

Anlage 3.4

Hydraulische Berechnungen - Strömungsgeschwindigkeiten/ Stauwasserdauern

Anlage 3.5

Überschwemmungsbereiche bei Tnw und Thw

..

Anlage 4

Ökologische Aspekte

.. ..

Anlage 4.1

Detailkarten Bestand Biotoptypen

.. ..

Anlage 4.2

Detailkarten Biotopbewertung

.. ..

Anlage 4.3

Nutzungskarte
