

Maßnahmen zur Gewinnung von Flutraum – Haseldorfer Marsch

Ergebnisse Phase 2

Janett Brandt, Uwe Stöber, Marion Dziengel, Monika Donner,
Oliver Stoschek, Ines Hiller

Zielstellung & Vorgehen

Hintergrund/ Zielstellung

- Untersuchung von Maßnahmen zur Reduktion des flussauftransportes von Sedimenten in der Elbe

Phase 1:

- Sichtung vorhandener Daten/ Literatur, Auswertung von Maßnahmenvorschlägen und Optimierung & Konzeption (u.a. maximal mögliche Wirksamkeit) → Vorzugsvariante

Phase 2:

- Prüfung der Wirksamkeit der Varianten auf die Elbe im 3D-Untersuchungsmodell
- Ermittlung des Einflusses auf die Tideelbe (Verminderung des Sedimenttransportes, Reduktion der Flutstromgeschwindigkeiten)
- Lokale Wirkung des Polders (Strömungen, Wasserstände, Salzgehalte, Sedimenttransport)

Agenda

- Planungsraum und Besonderheiten
- Entwicklung der Vorzugsvariante
- Modellierung
- Ergebnisse und Auswertungen
- Fazit

Haseldorfer Marsch

- Eindeichung der Haseldorfer Marsch 1978 (Elbe-km 653)
- Planungsraum wird über **Sommerdeich** mit ca. 2.3 bis zum Hauptdeich mit 8 mNHN eingegrenzt
- Stau der Haseldorfer Binnenelbe zwischen Wehr II und IV auf ca. 1 bis 1.5 mNHN

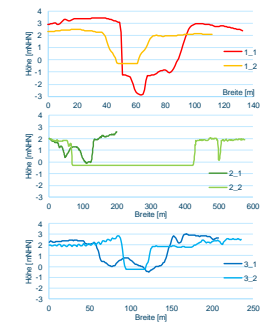
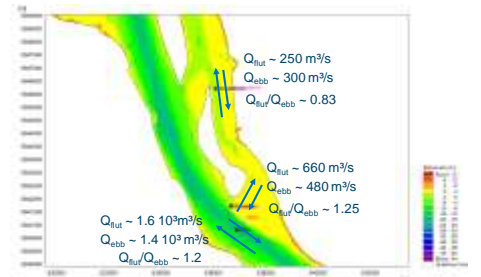
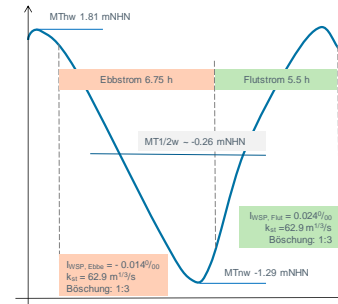
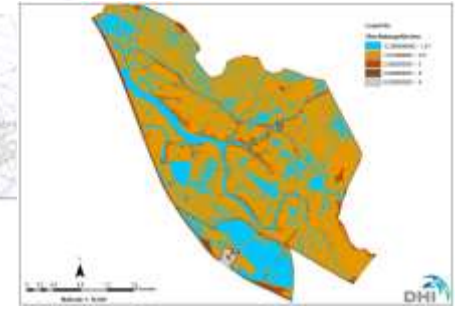


01.

Entwicklung der Vorzugsvariante an der Haseldorfer Marsch

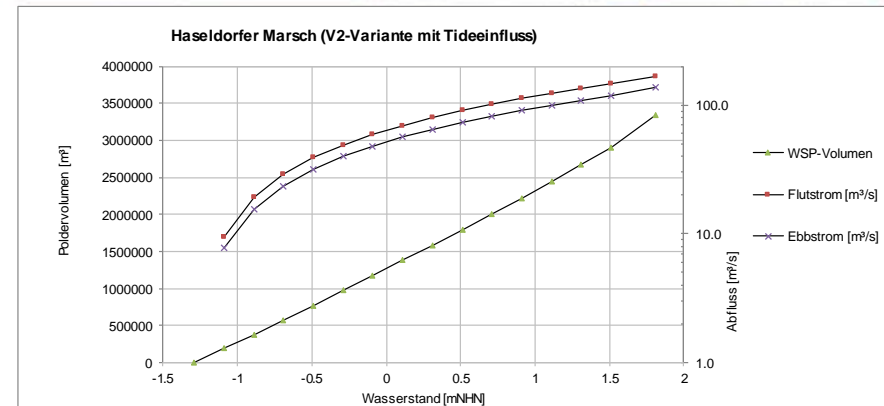
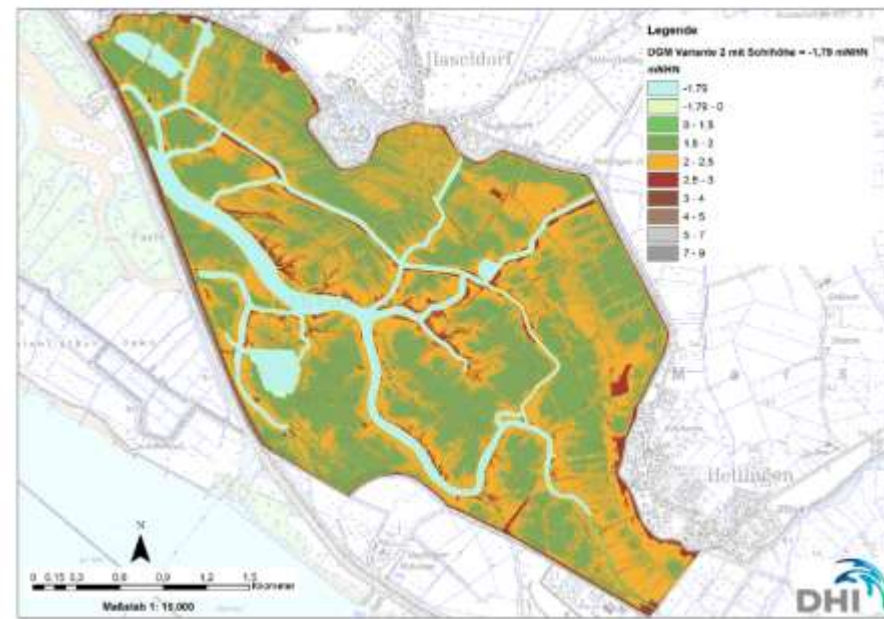
Vorgehen & Umsetzung

- Variantenvorauswahl
- Restriktionen und naturschutzfachliche Belange
- Vorprüfung der hydraulischen Wirkung auf Tidevolumen & Durchflüsse
- Vorkonzeption des Anschlusses der Haseldorfer Marsch an die Elbe
- Empfehlung der Vorzugsvariante mit der höchsten Wirkung auf die Elbe



Variante 2

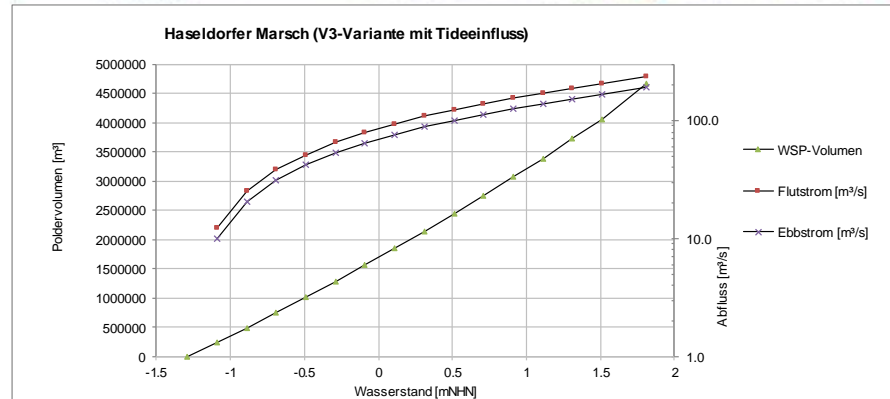
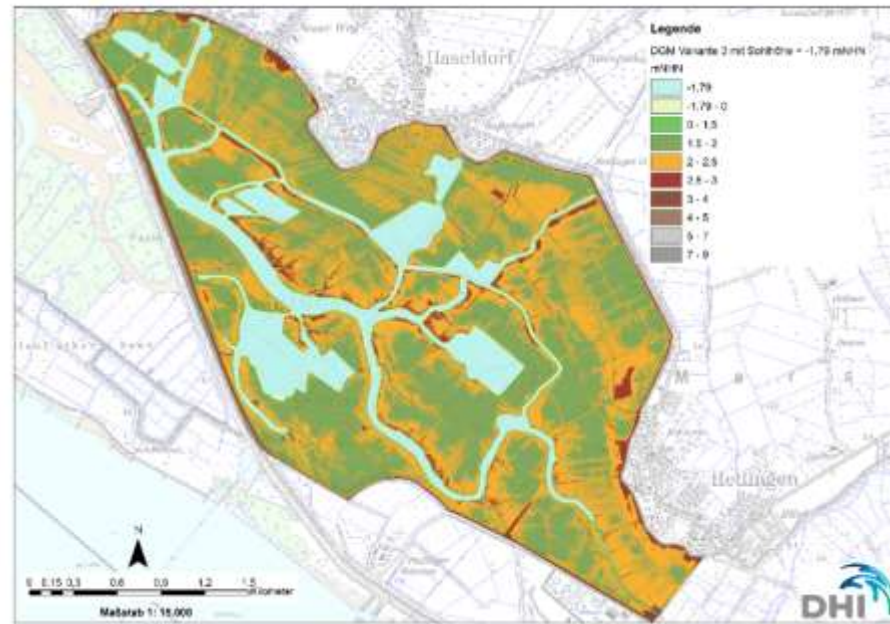
- Anschluss der Haseldorfer Binnenelebe mit Eintiefung Sohle unter MTnw -1.79 mNHN und Verbreiterung der Böschung mit 1:5
- Polderfläche: 231 ha
- Tidevolumen 3.3 Mio m³
- Ebbstrom: 137 m³/s (Stärkung um 1 %)
- Flutstrom: 169 m³/s (Stärkung um 1.1%)



Variante 3

- Anschluss der Haseldorfer Binnenelbe mit Eintiefung Sohle unter MTnw -1.79 mNHN, Verbreiterung der Böschung mit 1:5 und Anschluss zusätzlicher Polderflächen
- Polderfläche: 279 ha
- Tidevolumen: 4.7 Mio m³
- Ebbstrom: 192 m³/s (Stärkung um 1.4%)
- Flutstrom: 236 m³/s (Stärkung um 1.4%)

→ **Vorzugsvariante, da größere Wirkung**



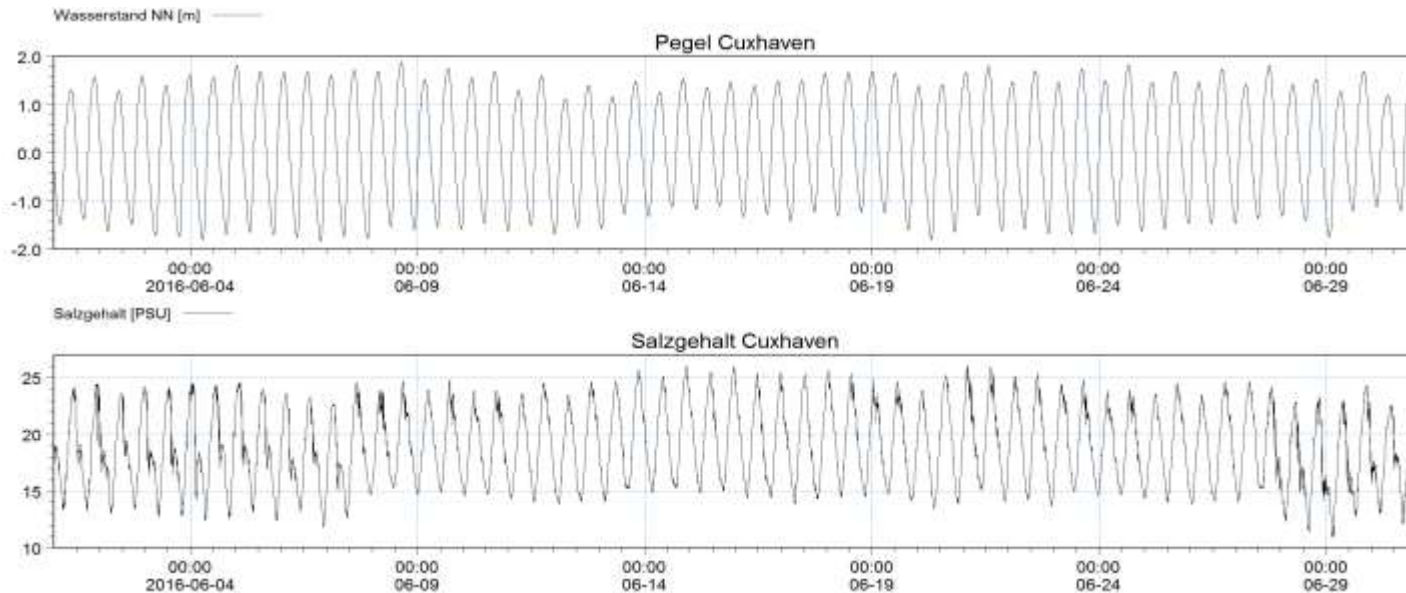
02.

Modellierung der Haseldorfer Marsch



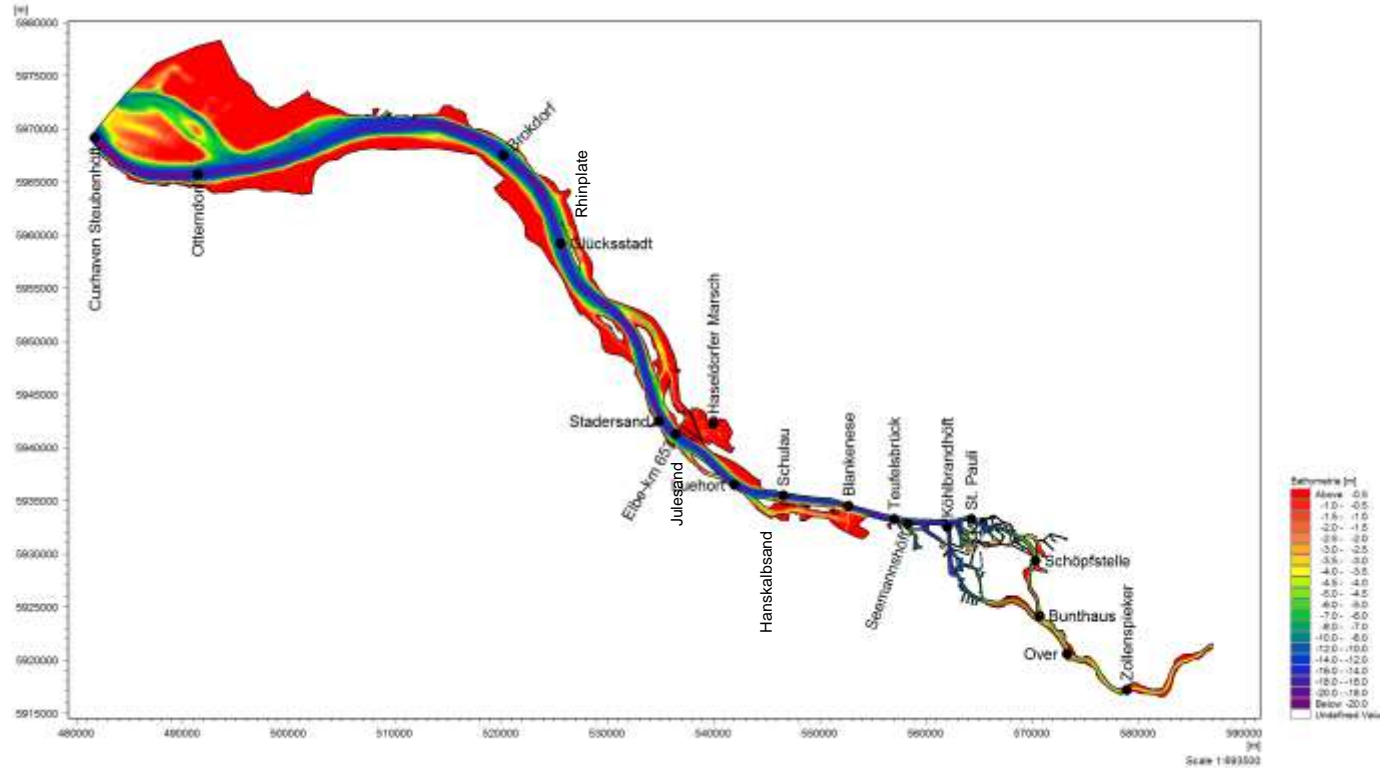
Konzept & Vorgehen

- Referenzzeitraum Juni 2016; Geesthacht: $Q = 350 \text{ m}^3/\text{s}$, gem. Wasserstand und Salzgehalt Cuxhaven
- 3D-Simulation Ist-Zustand mit einem kalibrierten Elbmodell



Modellgrundlage

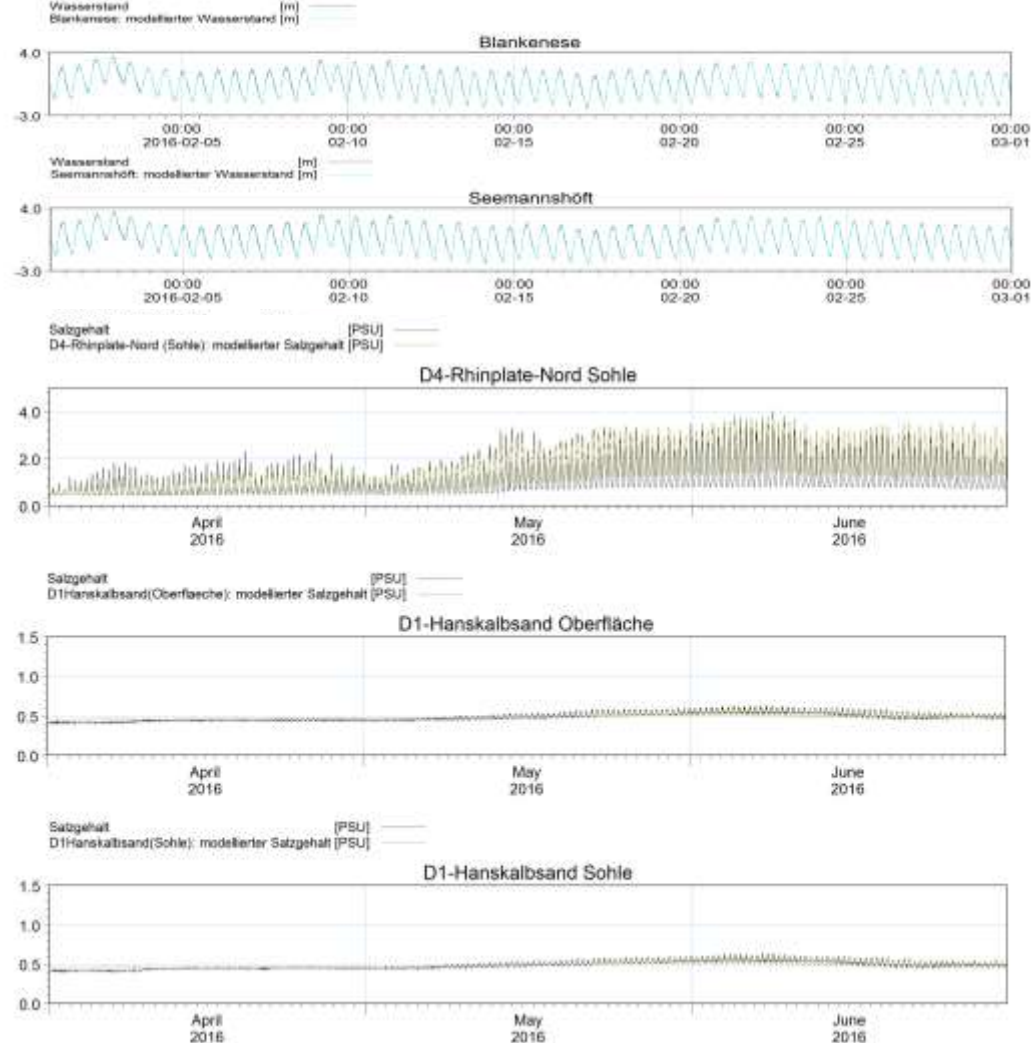
- 3D-Modellbereich von Geesthacht bis Cuxhaven
- Bathymetrische Daten aus dem Portal Tideelbe für Außenelbe, HH, Unterelbe (2016)
- 8 vertikale σ -Schichten



Kalibrierung des Modells

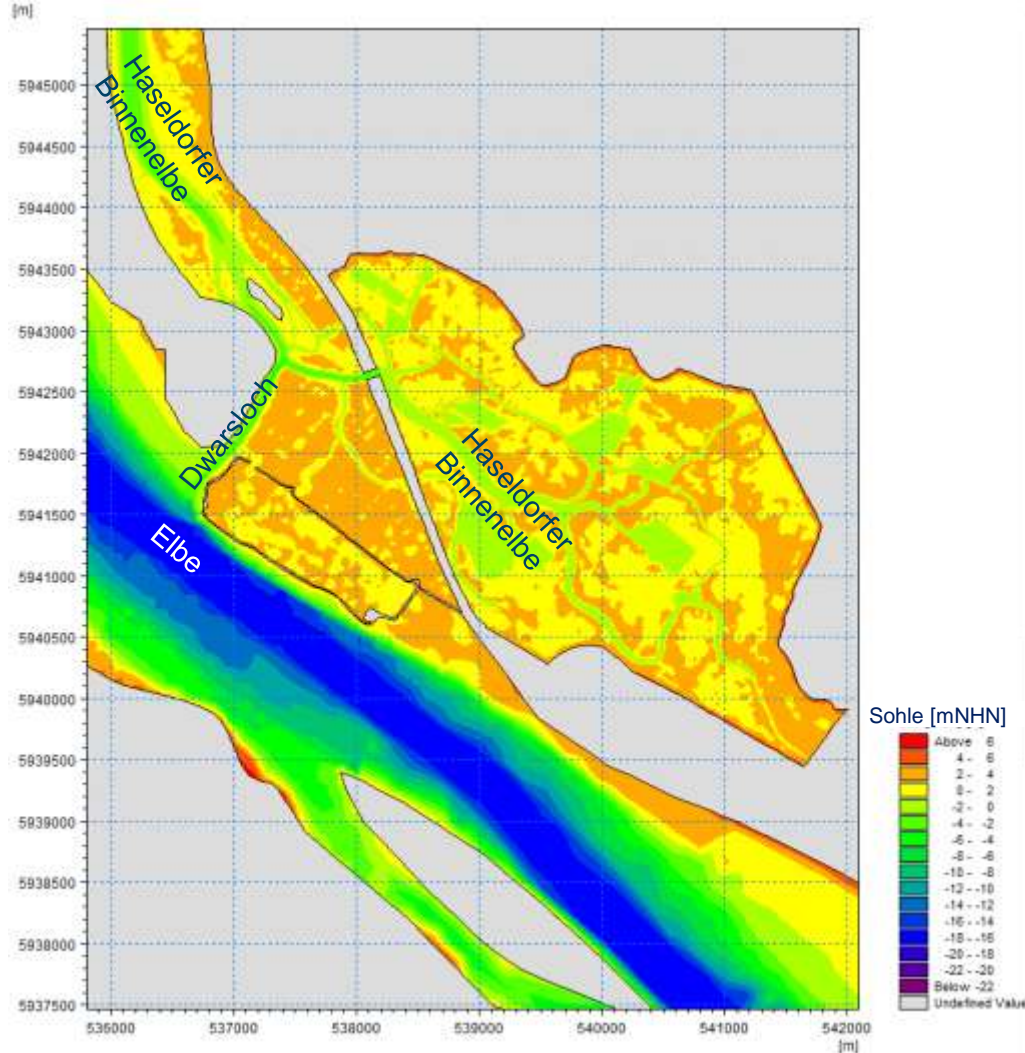
Das 3D-Modell wurde u.a. kalibriert/
validiert für das Jahr 2016:

- Wasserstände an 8 Pegeln
- Strömungen an 6 Pegeln
- Temperatur an 6 Pegeln
- Salzgehalte an 6 Pegeln
- Abflusswerte aus 2015



Modellaufbau Plan-Zustand Variante 3

- Anschluss der Haseldorfer Marsch
- Anschluss durch eine 60m breite Öffnung, Sohle -2,5 mNHN (im weiteren „Sperrwerk“)
- Zuwässerung über Dwarsloch mit mind. 60m Breite auf -2,5 mNHN
- Sohlage Planungsraum -1,79 mNHN



03.

Tidekennwerte & Hydrodynamik an der Haseldorfer Marsch

Plan-Zustand



Wirkungsanalyse

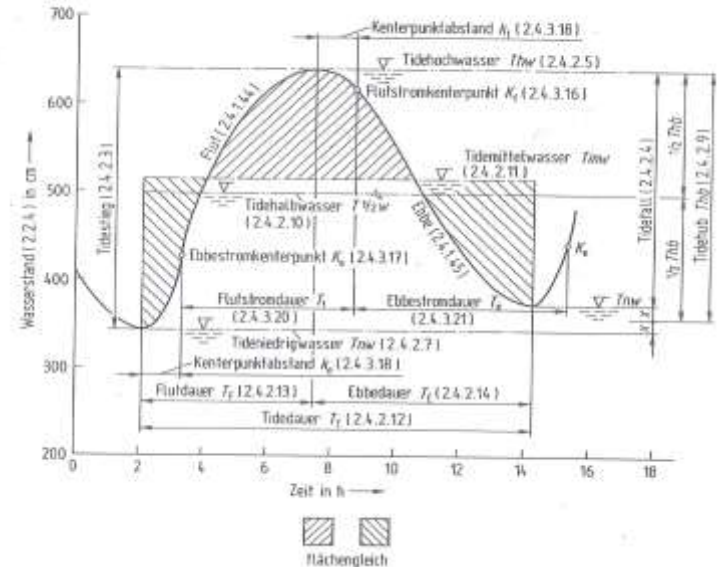
Interpretation der Tidekennwerte entlang der Elbe

- Tidehub & Salzgehalte als Indikator für eine großräumige Systemwirkung
- Flutstromdominanz, Gradienten, Verhältnis des Tidestrom als Indikatoren für die Wirkung auf den Sedimenttransport

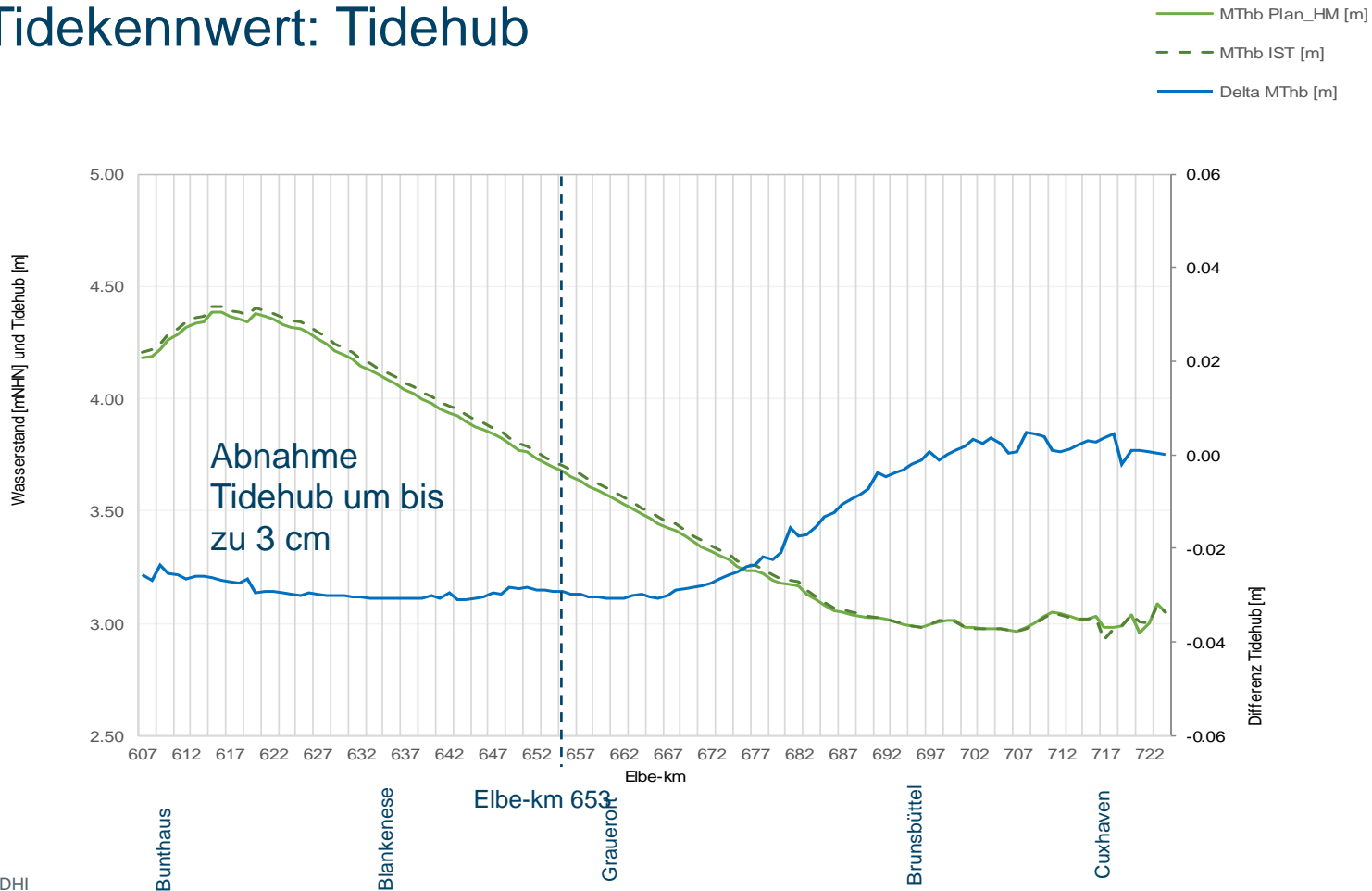
Wirkung des Polders Haseldorfer Marsch auf:

- Lokale Strömungen und Salzgehalte
- Ableitung des Unterhaltungsaufwandes

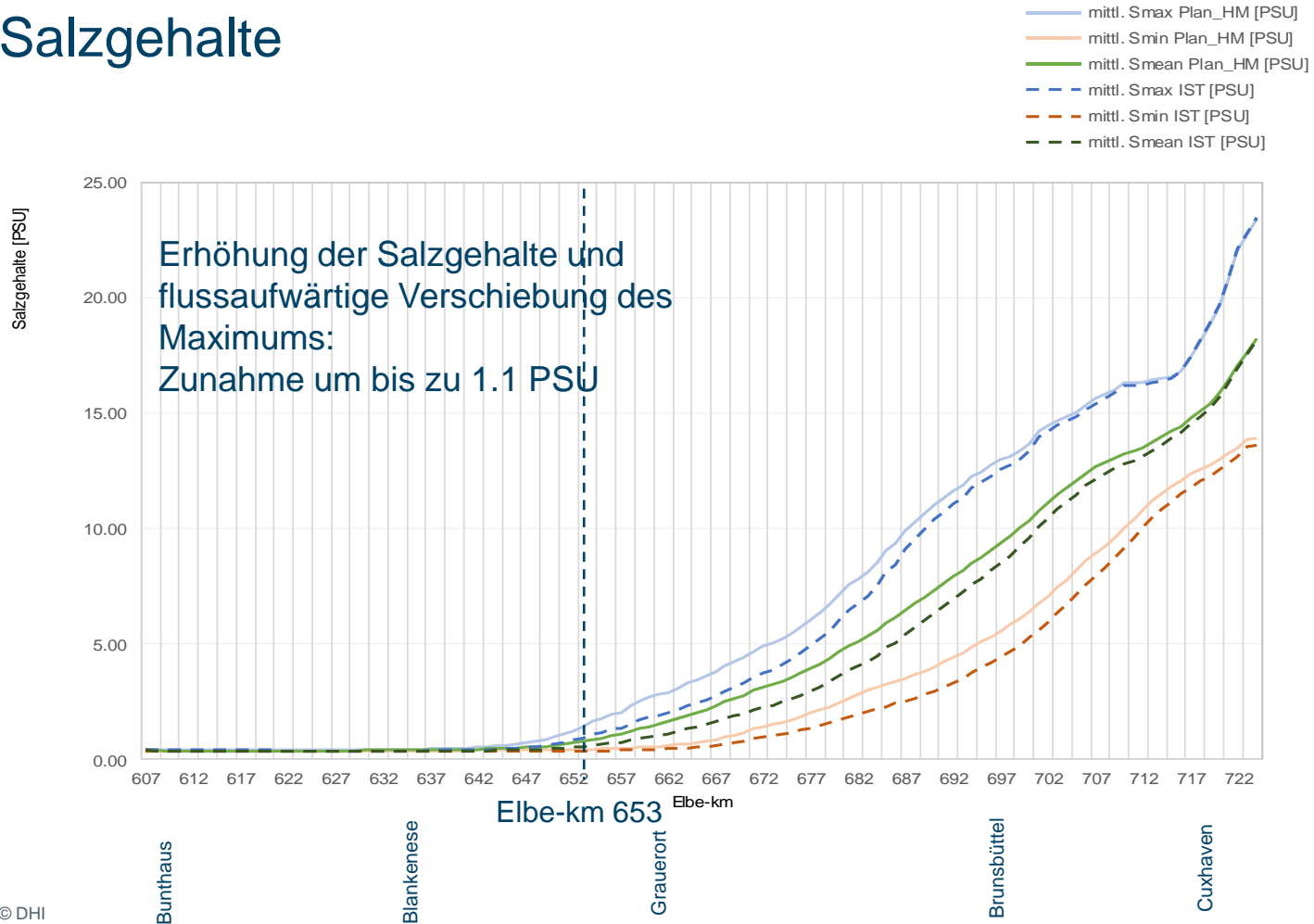
Beilage 72
DIN 4048-3 : 1994-10



Tidekennwert: Tidehub

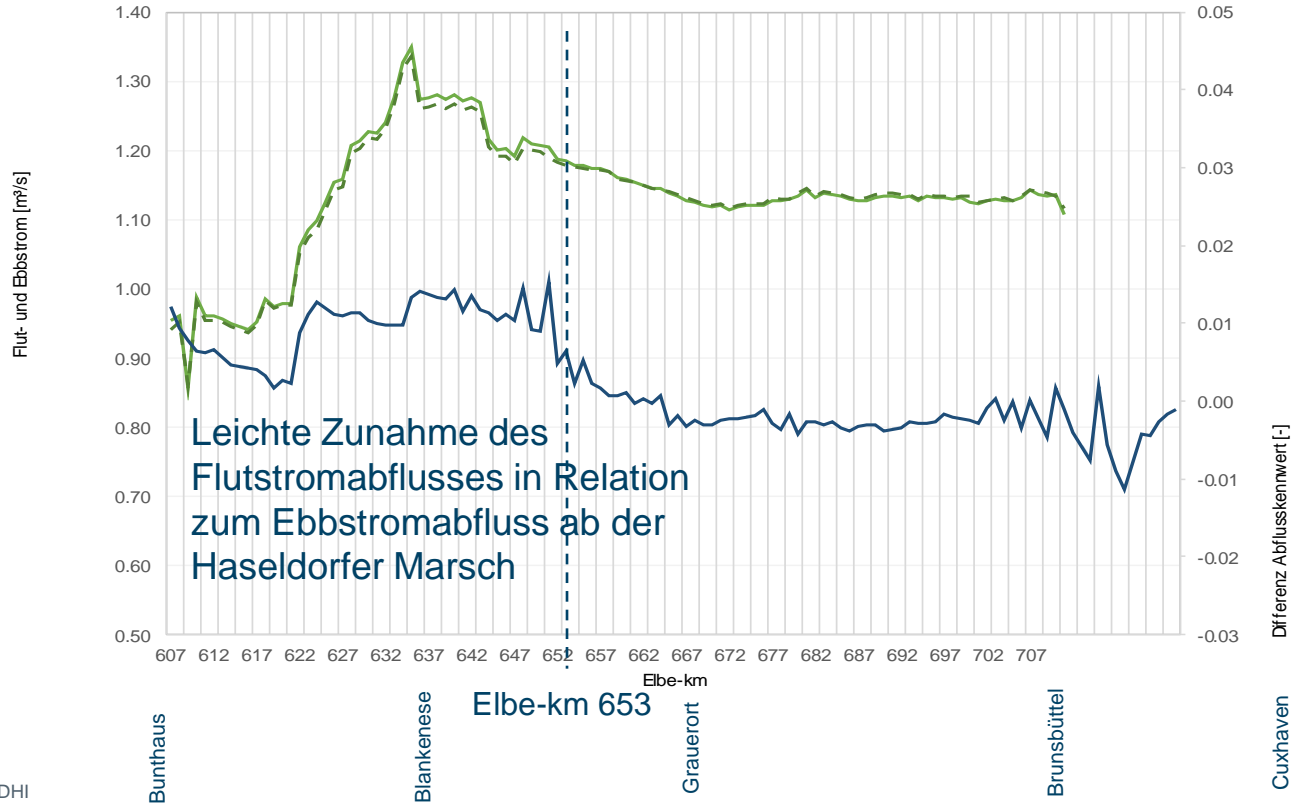


Salzgehalte



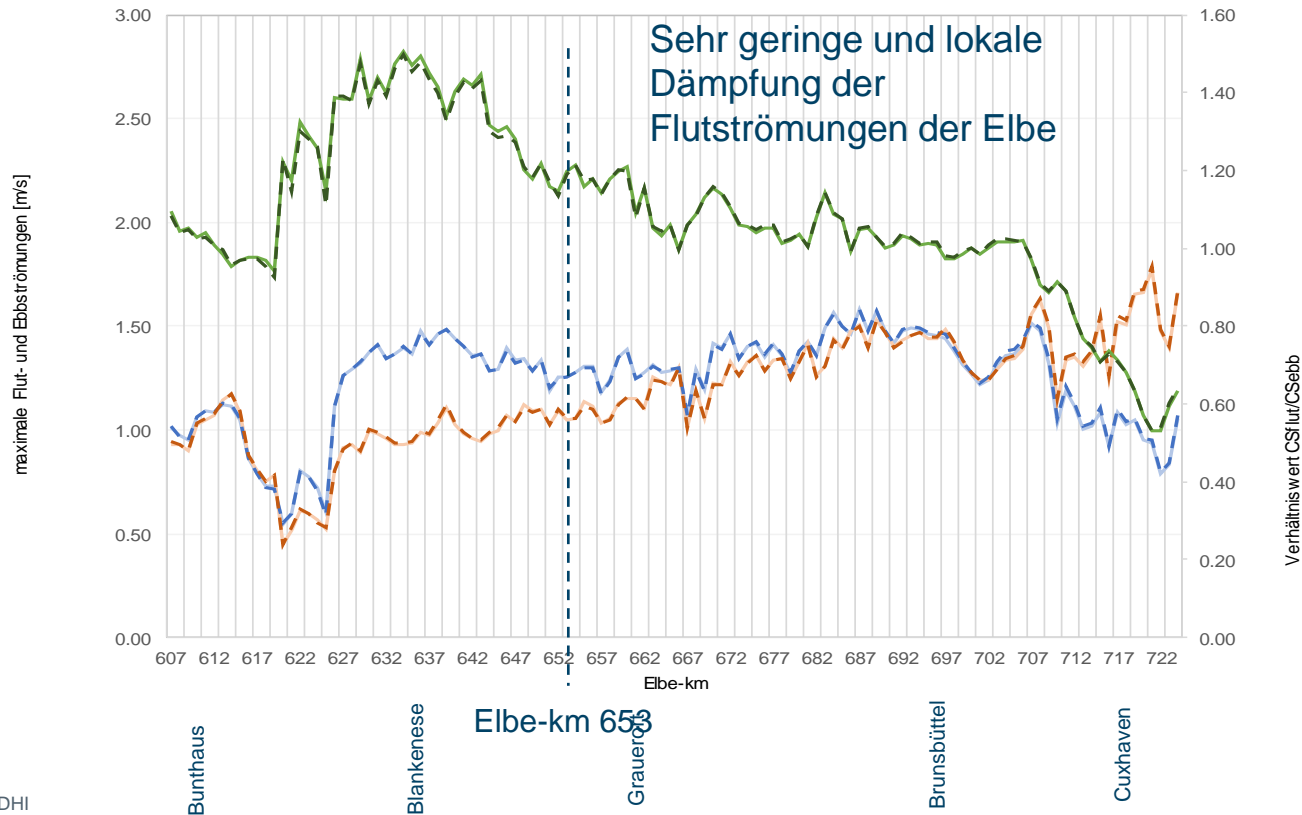
Tidekennwert: Flut-/Ebbabfluss

- $Q_{\max, \text{flut}}/Q_{\max, \text{ebb}}$ Plan_HM [-]
- - - $Q_{\max, \text{flut}}/Q_{\max, \text{ebb}}$ IST [-]
- $\Delta Q_{\max, \text{flut}}/Q_{\max, \text{ebb}}$ [-]



Tidekennwerte: Maximale Strömung

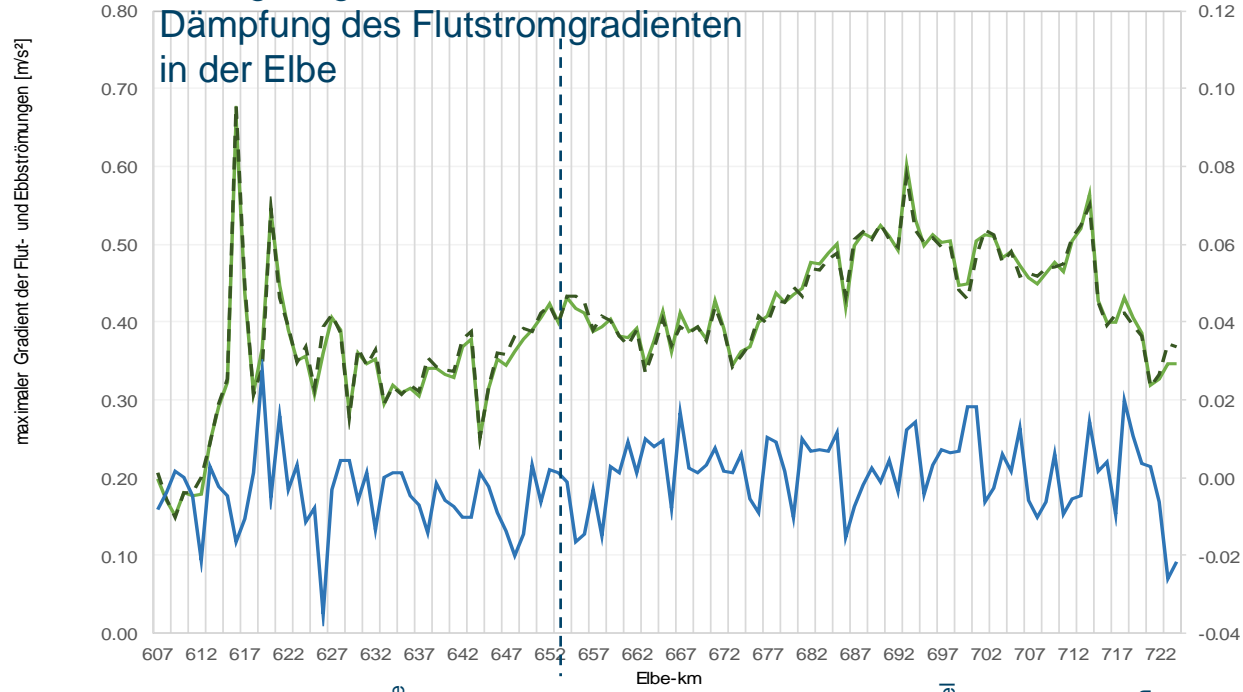
- mittl. CSmax,flut Plan_HM [m/s]
- mittl. CSmax,ebb Plan_HM [m/s]
- - - mittl. CSmax,flut IST [m/s]
- - - mittl. CSmax,ebb IST [m/s]
- CSmax,flut/CSmax,ebb Plan_HM [-]
- - - CSmax,flut/CSmax,ebb IST [-]



Tidekennwert max. Strömungsgradient dv/dt

- dCS_flut/dCS_ebb Plan_HM [-]
- dCS_flut/dCS_ebb IST [-]
- Delta dCS_flut/dCS_ebb [-]

Sehr geringe und nur lokale
Dämpfung des Flutstromgradienten
in der Elbe



Bunthaus

Blankenese

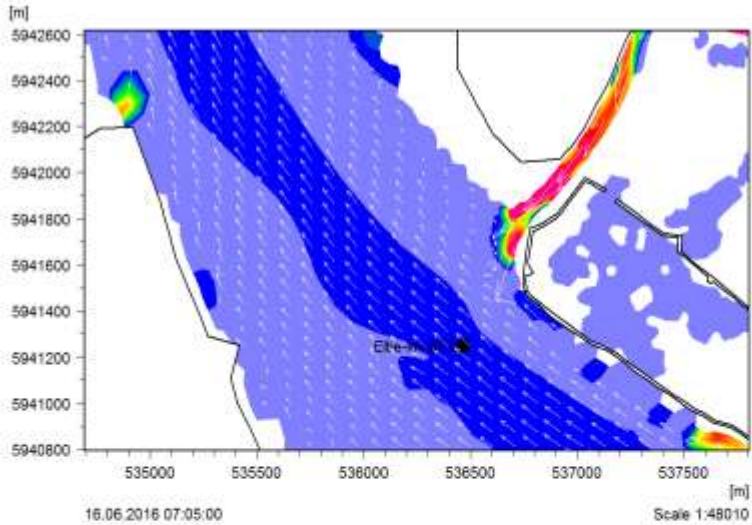
Elbe-km 658

Graue

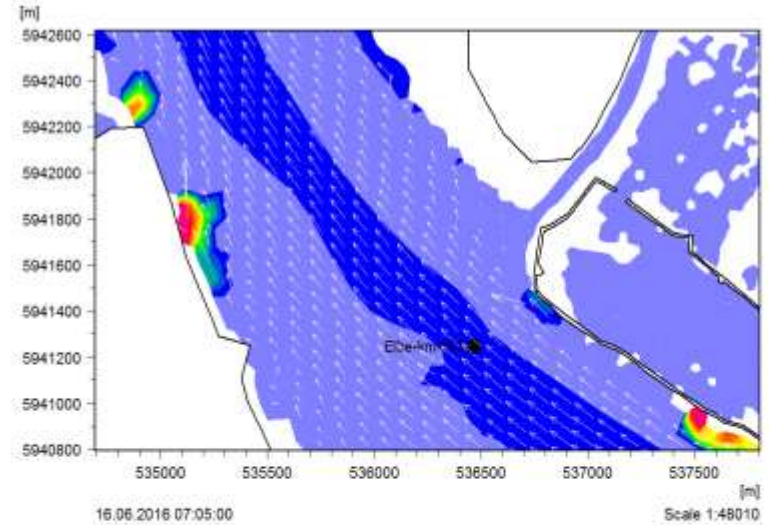
Brunsbüttel

Cuxhaven

Schubspannung & Strömungen bei Tnw

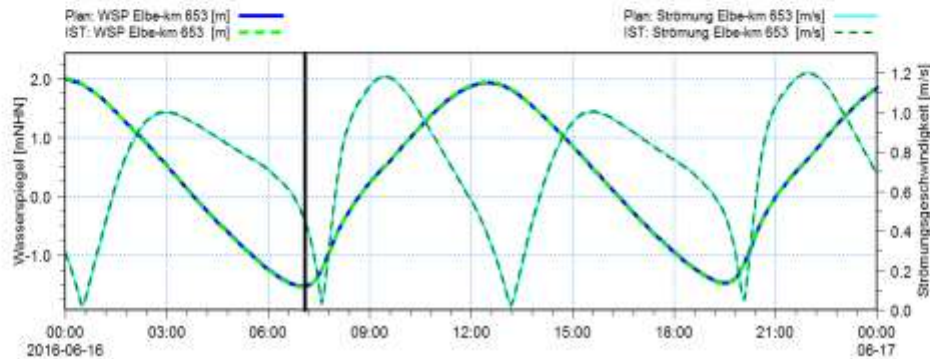


Plan

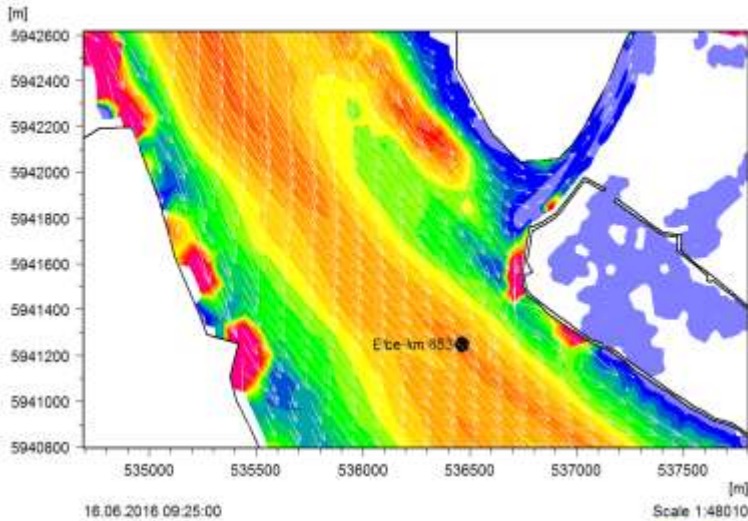


Ist

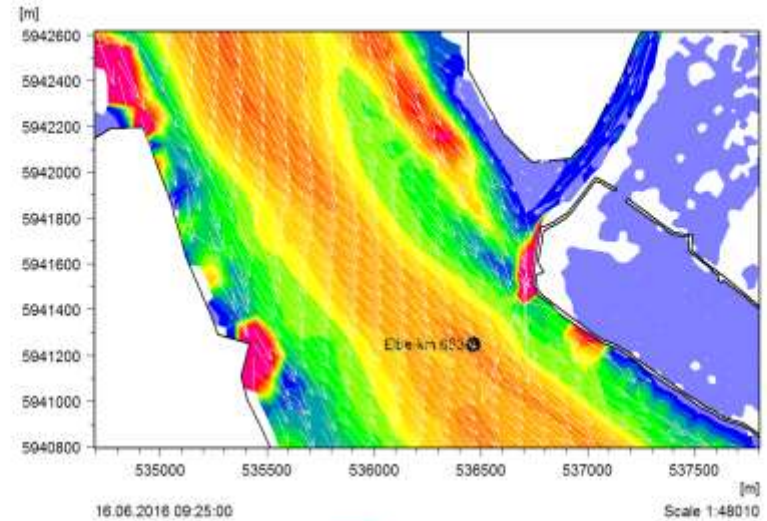
Verlängerung & Stärkung Ebbstrom



Schubspannung & Strömungen bei Flutstrom

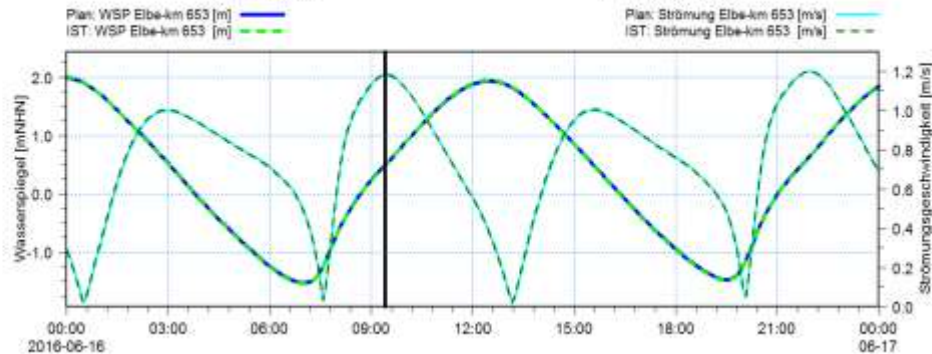


Plan

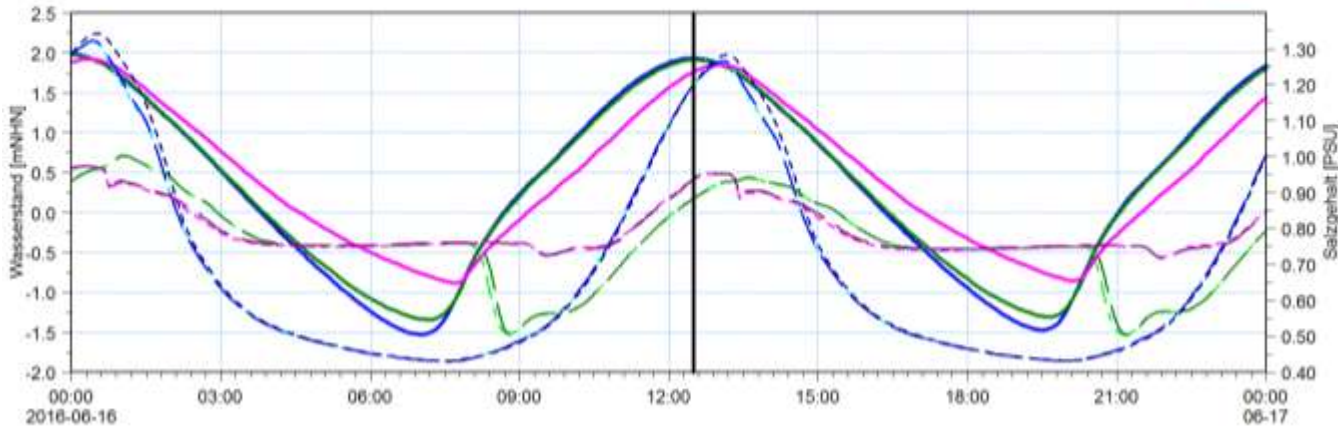
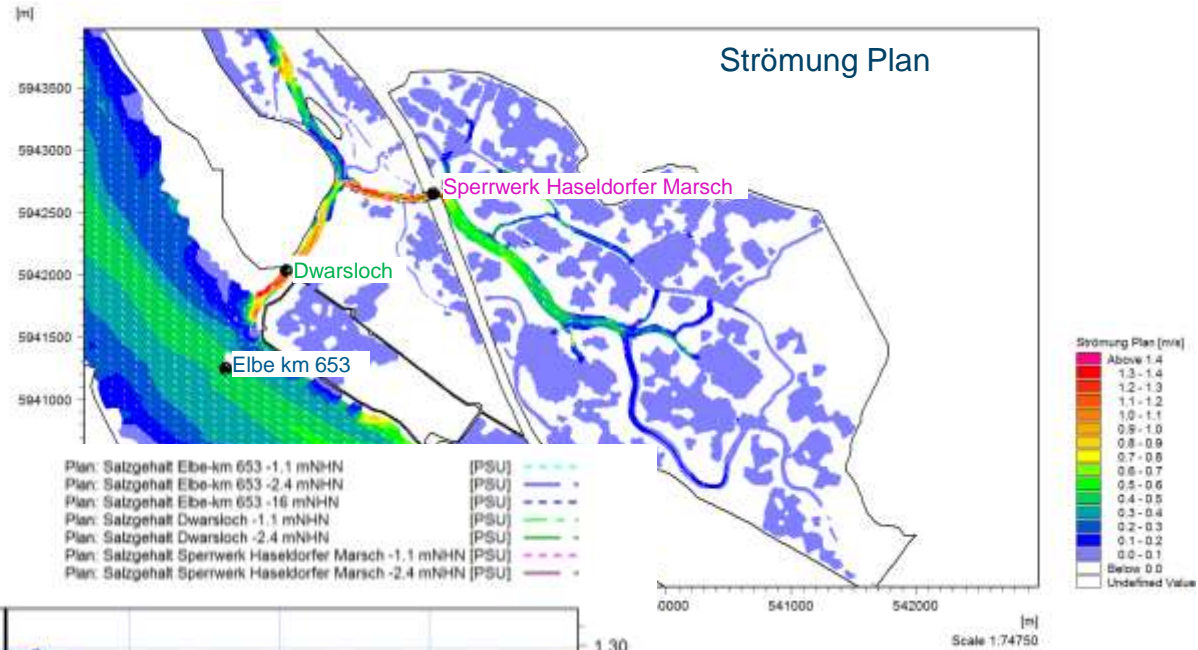


Ist

Kaum
Veränderungen bei
Flutstrom



Salzgehalt Elbe bis Haseld. Marsch



Salzgehalt in der Elbe 0.5 bis 1.2 PSU

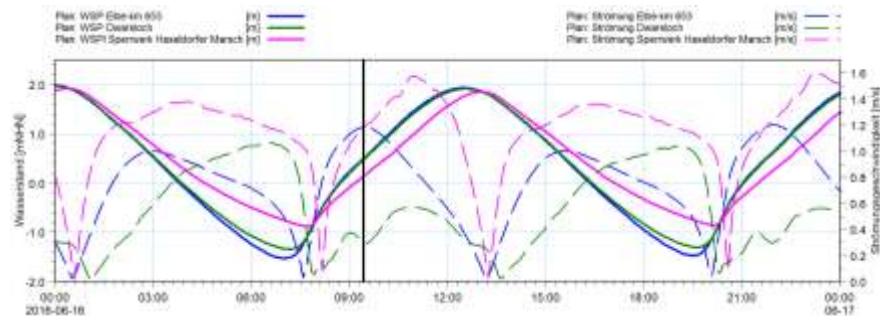
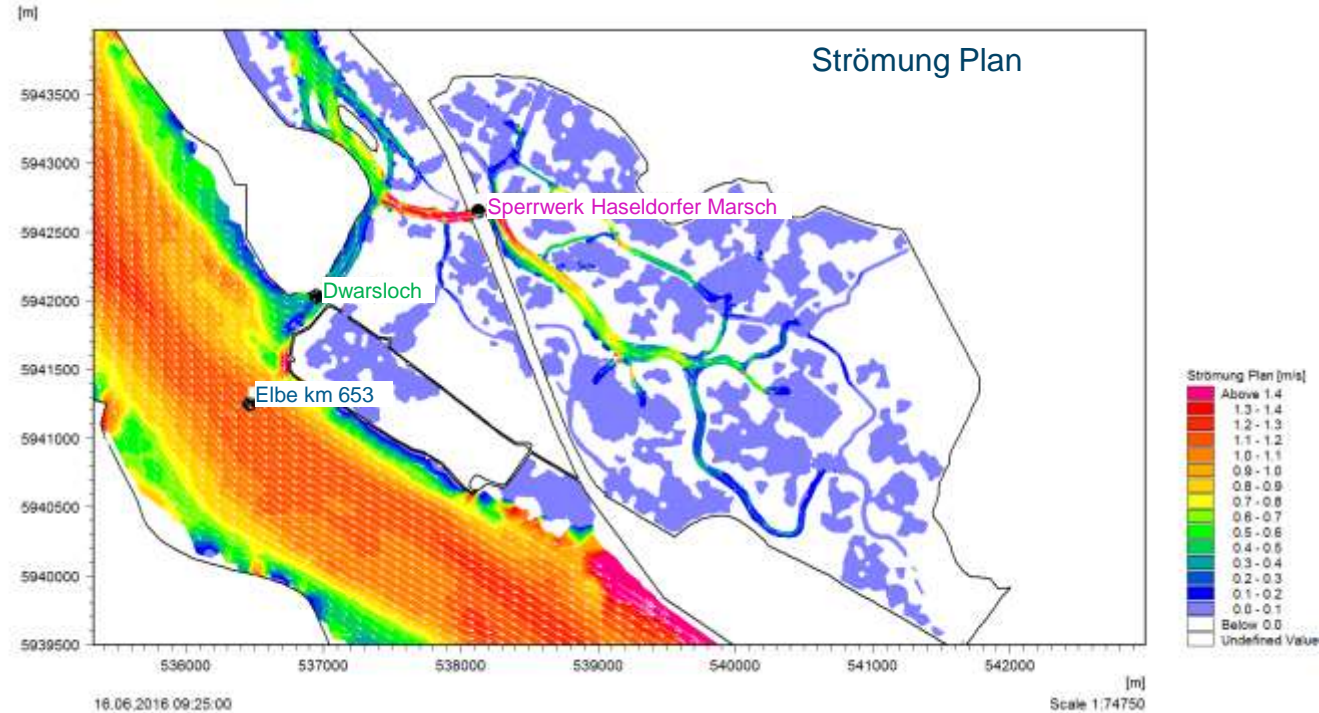
Salzgehalt im Polderzulauf 0.75 bis 0.95 PSU

Strömungen bei Flutstrom

Hohe Flutströmung in der Elbe, Zulauf H.M. und im Polder

Geringe Flutströmung im Dwarssloch

Flutstrom Haseldorfer Marsch wird über die Haseldorfer Binnenelbe (außen) gespeist

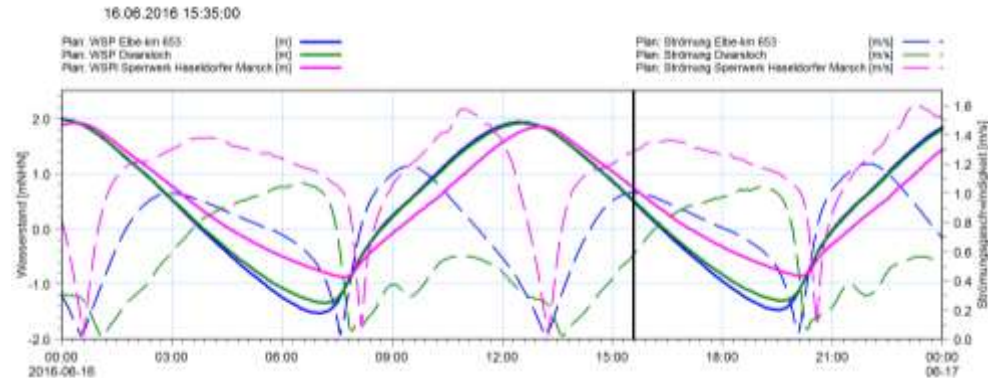
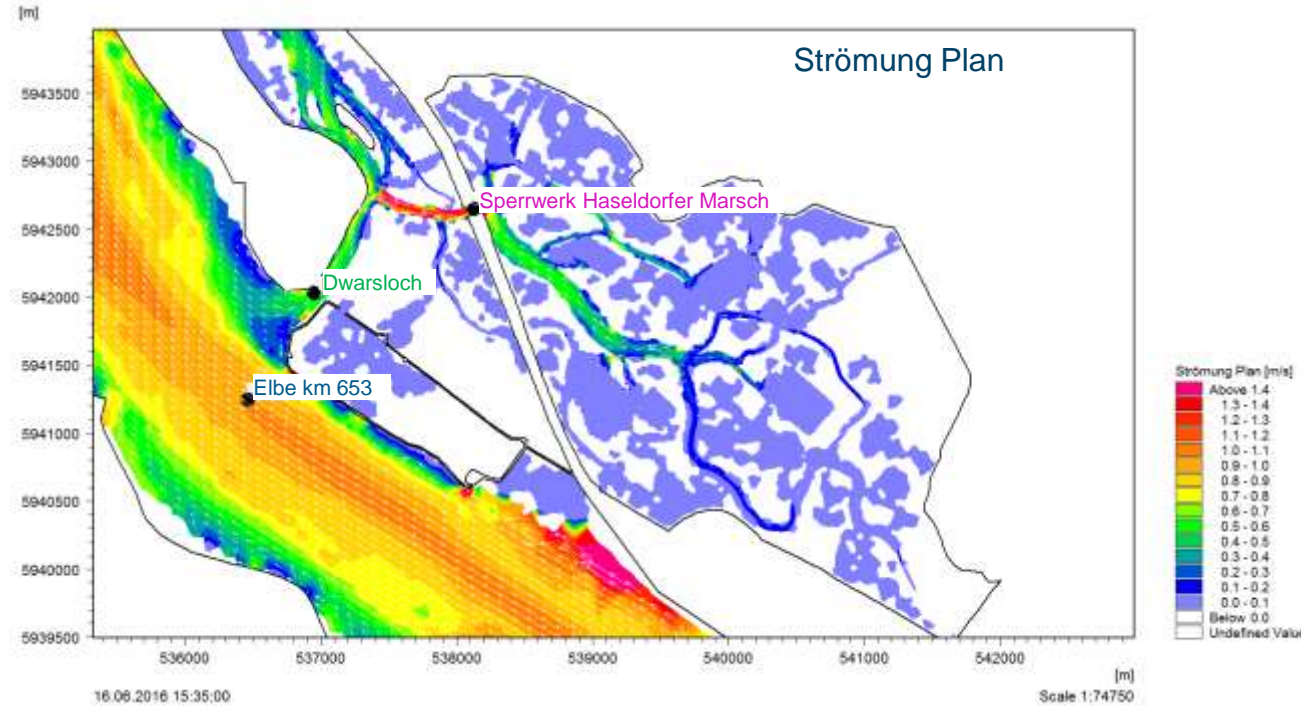


Strömungen bei Ebbstrom

Hohe Ebbströmung in der Elbe und im Zulauf H.M.

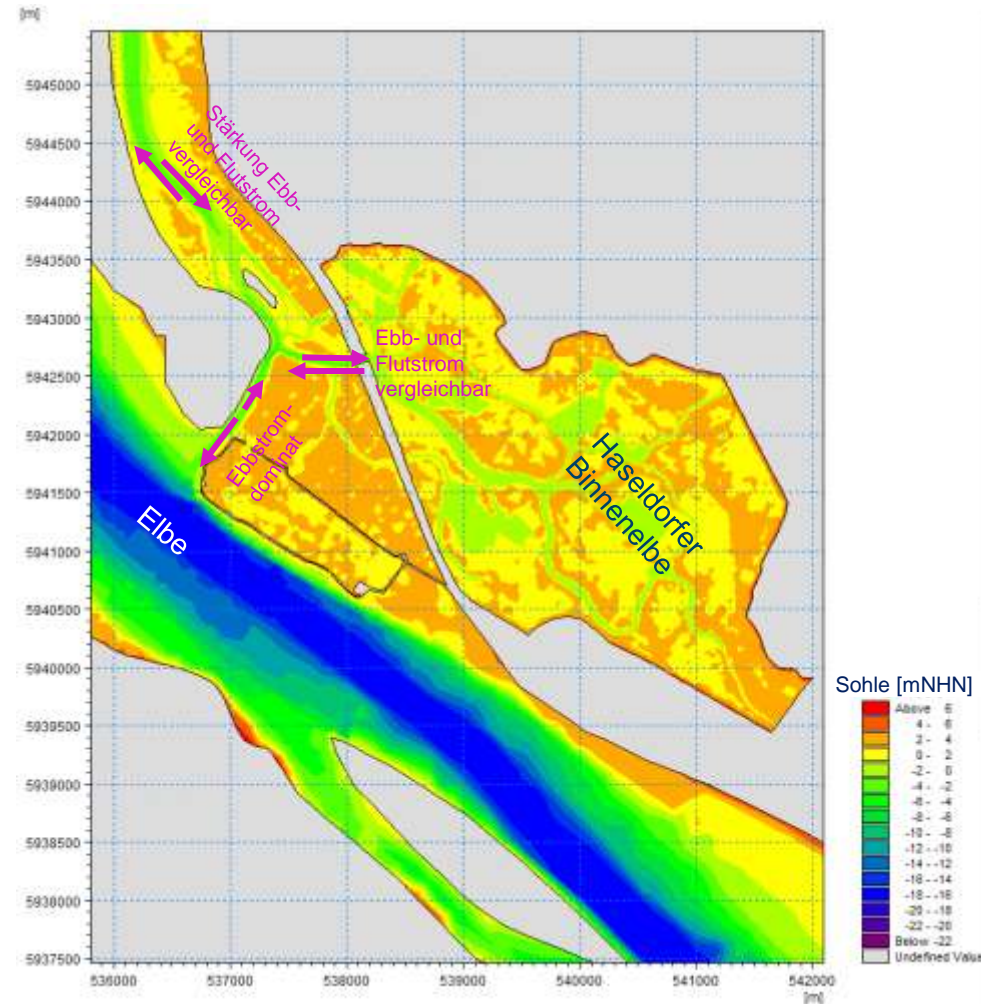
Mittlere Ebbströmung im Dwarsloch und im Polder

Ebbstrom wird über die Haseldorfer Binnenelbe und Dwarsloch angeführt



Selbsträumungsfähigkeit Polder Haseldorfer Marsch

- Durch Flutstrom in den Polder Haseldorfer Marsch über die Haseldorfer Binnenelbe (außen) geringer Schwebstoffeintrag in den Polder
- Bereich Sperrwerk Haseldorfer Marsch bis Dwarssloch wird sich durch hohe Strömungen voraussichtlich eigenständig freihalten.
- Dwarssloch vermutlich ähnlich zu unterhalten wie derzeit
- Sedimentation in Polderbereichen in der Haseldorfer Marsch durch geringe Strömung zu erwarten



Fazit

- Wirkung auf die Tidekennwerte gering und bei ca. 1.4%
- Wirkung auf den Sedimenttransport der Elbe lässt sich anhand der Strömungskennwerte (Flutstromdominanz, Gradienten, Verhältnis der Volumina) als sehr gering einstufen.
- Zunahme des Salzgehaltes nachteilig für die Elbe und Nutzer entlang der Elbe
- Unterhaltungsaufwand im System Dwarsloch bis zum Sperrwerk Haseldorfer Marsch ähnlich bzw. z.T. nicht erforderlich
- Maßnahme Haseldorfer Marsch ist nur im Zusammenspiel mit anderen stützenden Maßnahmen (zusätzlichen Räumen) zu empfehlen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Monika Donner
DHI WASY GmbH
Volmerstraße 8
12489 Berlin

Wir digitalisieren, modellieren und visualisieren Wassersysteme.

