

# Maßnahmen zur Gewinnung von Flutraum – Haseldorf 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 flussauftransports 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 Sedimenttransports, Reduktion der Flutstromgeschwindigkeiten)
- Lokale Wirkung des Polders (Strömungen, Wasserstände, Salzgehalte, Sedimenttransport)

# Agenda

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



# Haseldorf 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



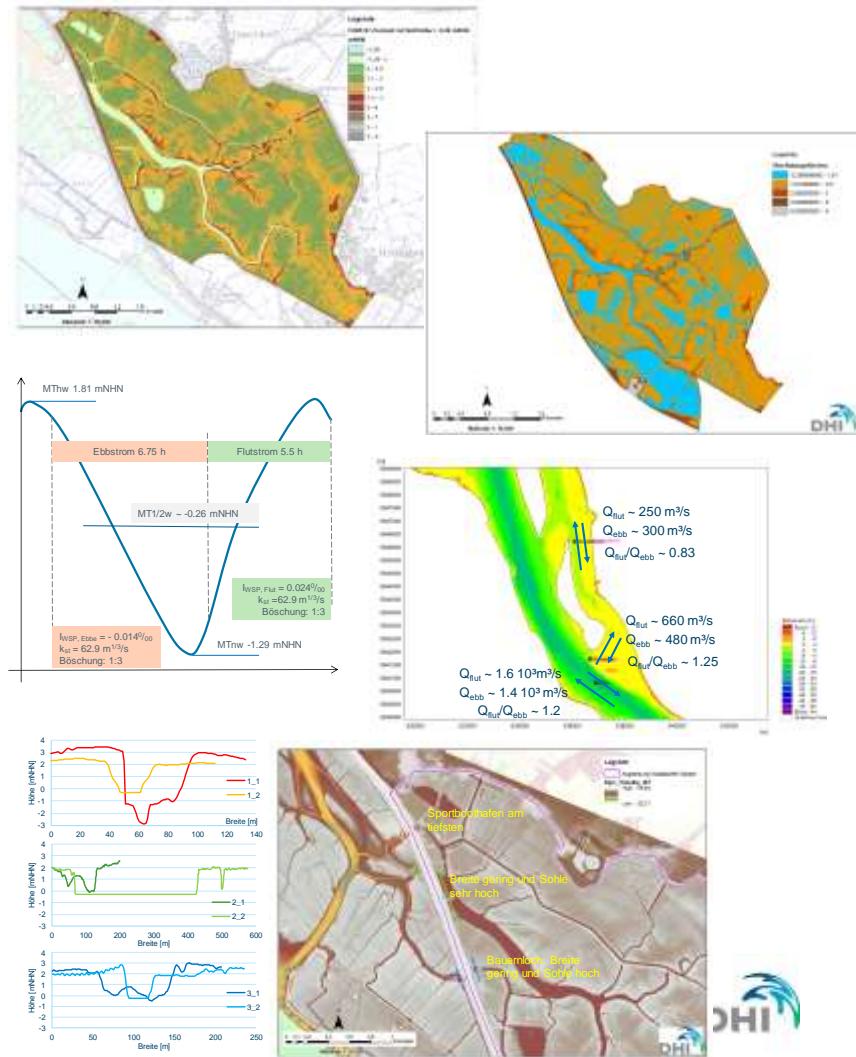
# 01.

## Entwicklung der Vorzugsvariante an der Haseldorf Marsch



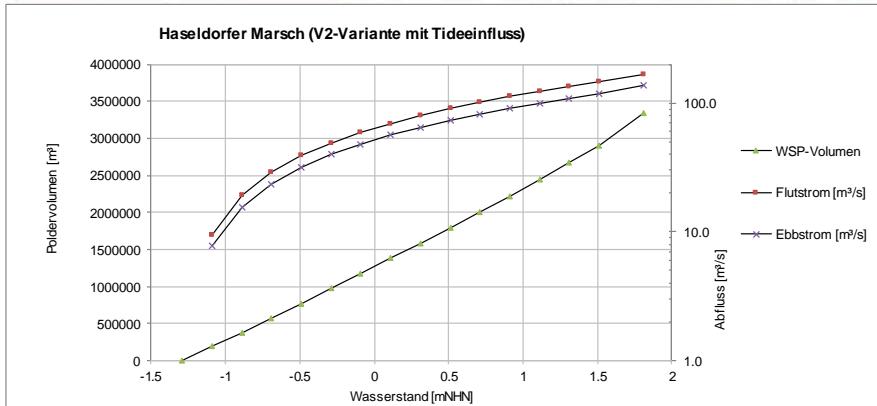
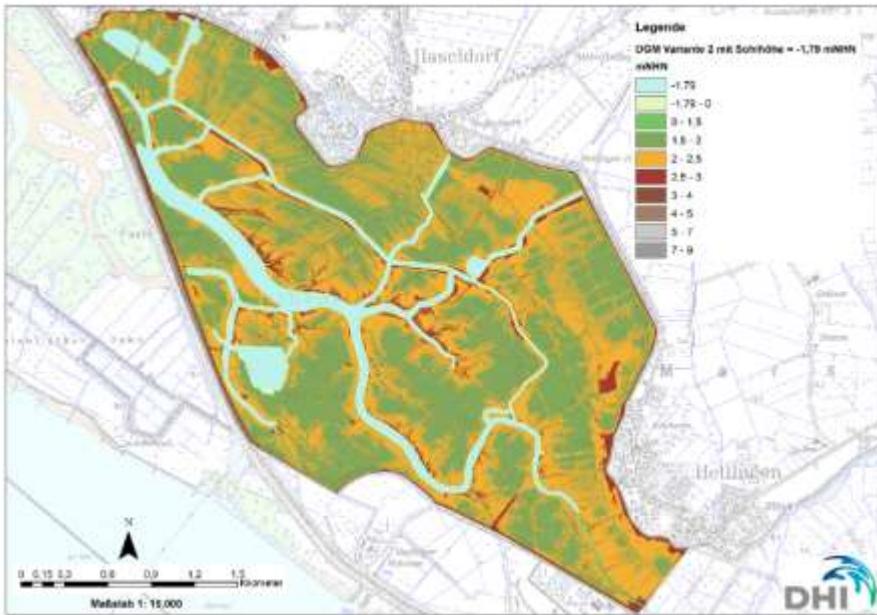
# Vorgehen & Umsetzung

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



## Variante 2

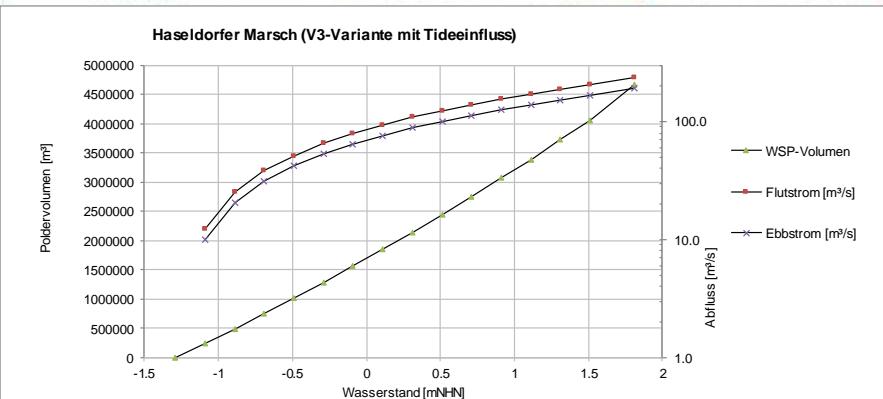
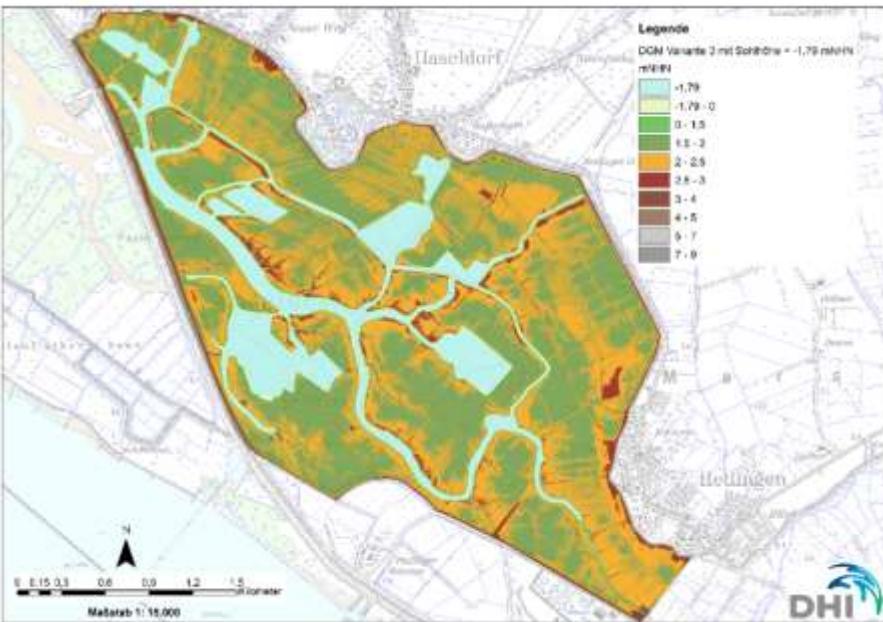
- Anschluss der Haseldorfer Binnenelbe mit Eintiefung Sohle unter MTnw -1.79 mNHN und Verbreiterung der Böschung mit 1:5
  - Polderfläche: 231 ha
  - Tidevolumen 3.3 Mio m<sup>3</sup>
  - Ebbstrom: 137 m<sup>3</sup>/s (Stärkung um 1 %)
  - Flutstrom: 169 m<sup>3</sup>/s (Stärkung um 1.1%)



# 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 m<sup>3</sup>
- Ebbstrom: 192 m<sup>3</sup>/s (Stärkung um 1.4%)
- Flutstrom: 236 m<sup>3</sup>/s (Stärkung um 1.4%)

→ Vorzugsvariante, da größere Wirkung



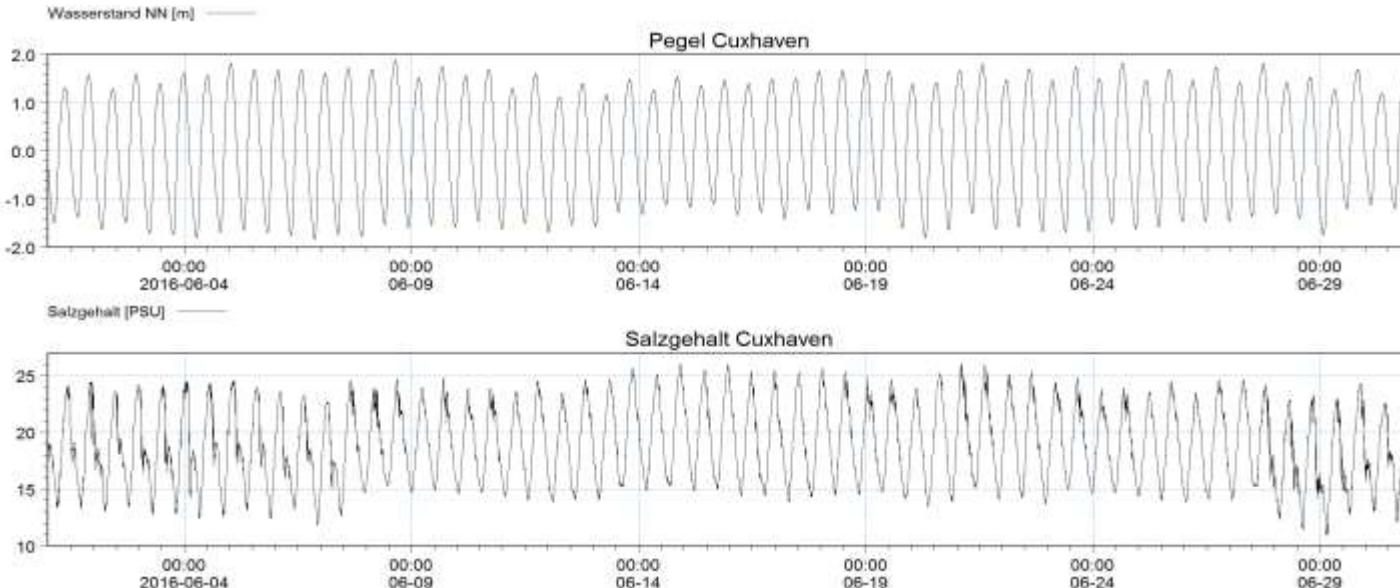
02.

## Modellierung der Haseldorfer Marsch



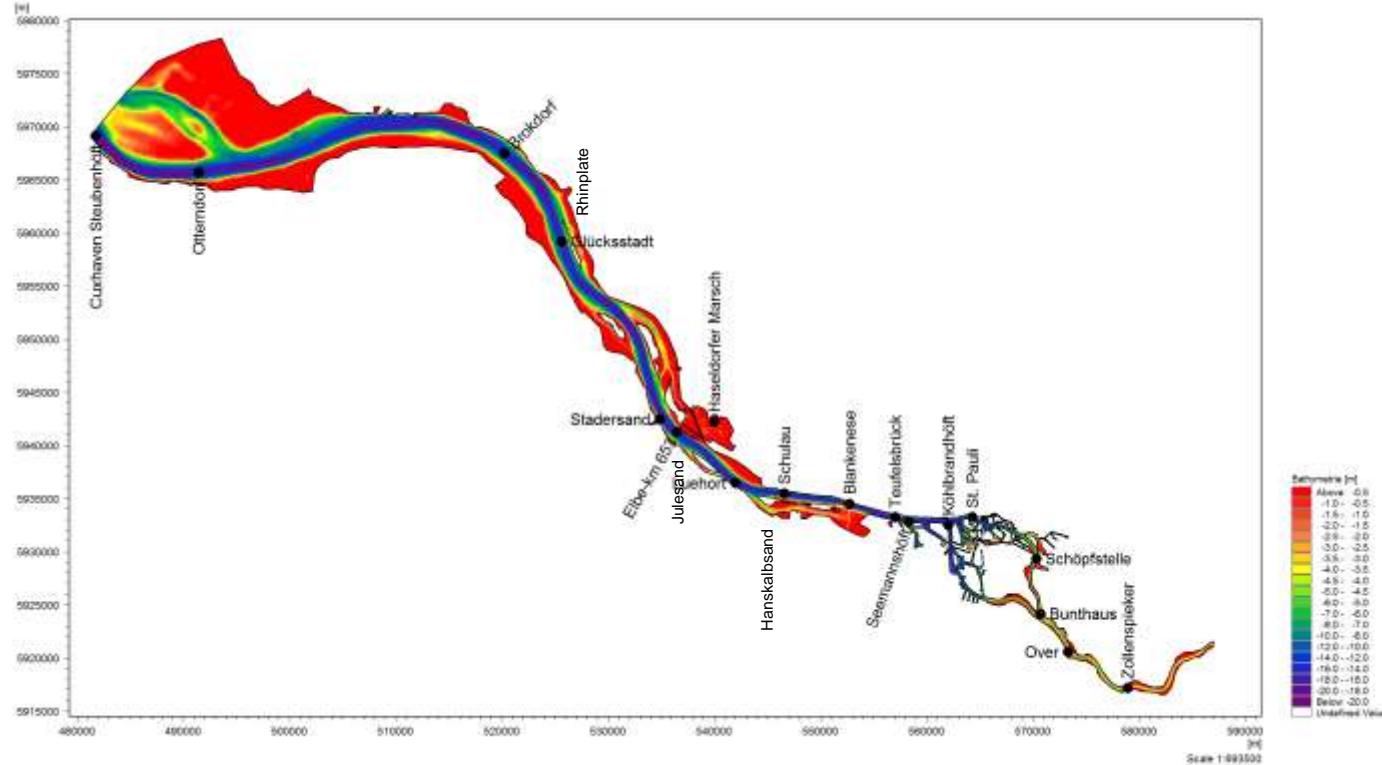
# Konzept & Vorgehen

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



# Modellgrundlage

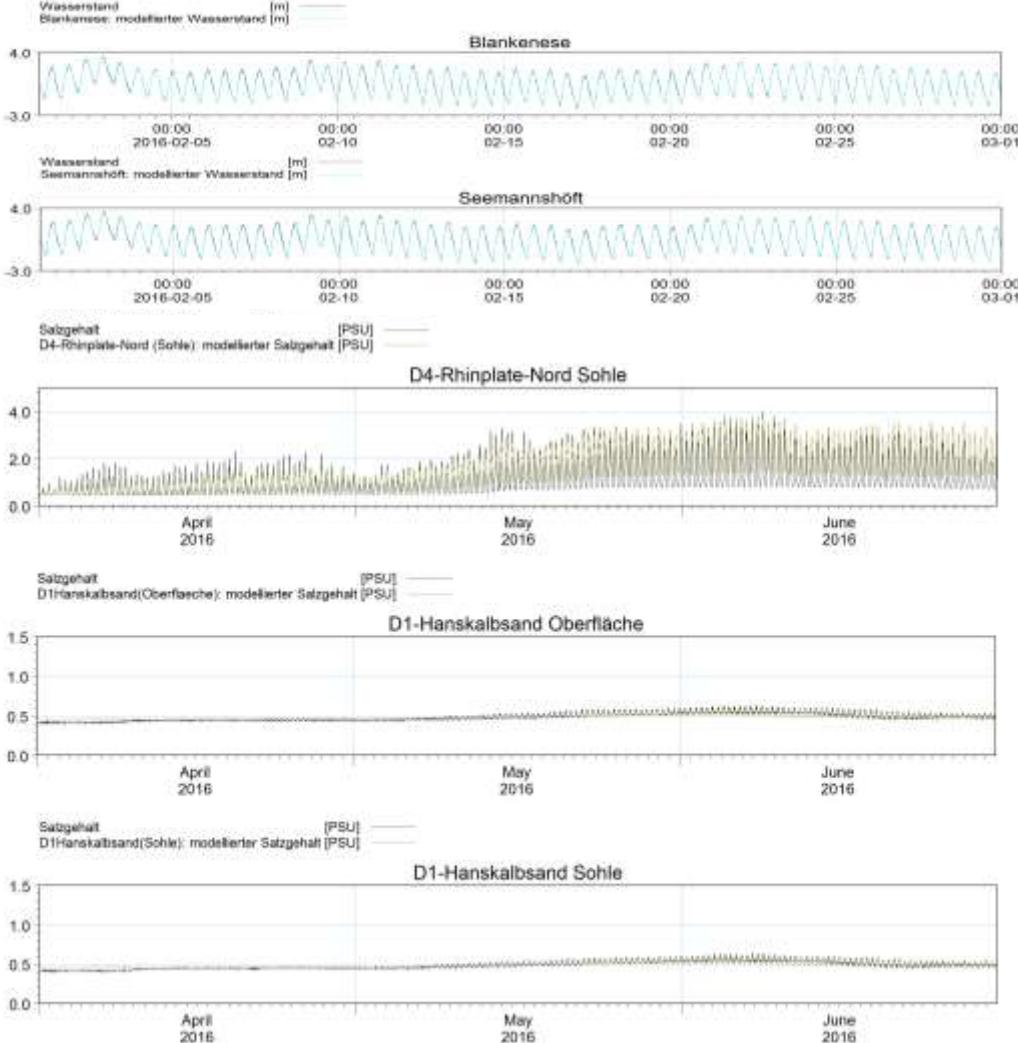
- 3D-Modellbereich von Geesthacht bis Cuxhaven
- Bathymetrische Daten aus dem Portal Tideelbe für Außenelbe, HH, Unterelbe (2016)
- 8 vertikale  $\sigma$ -Schichten



# Kalibrierung des Modells

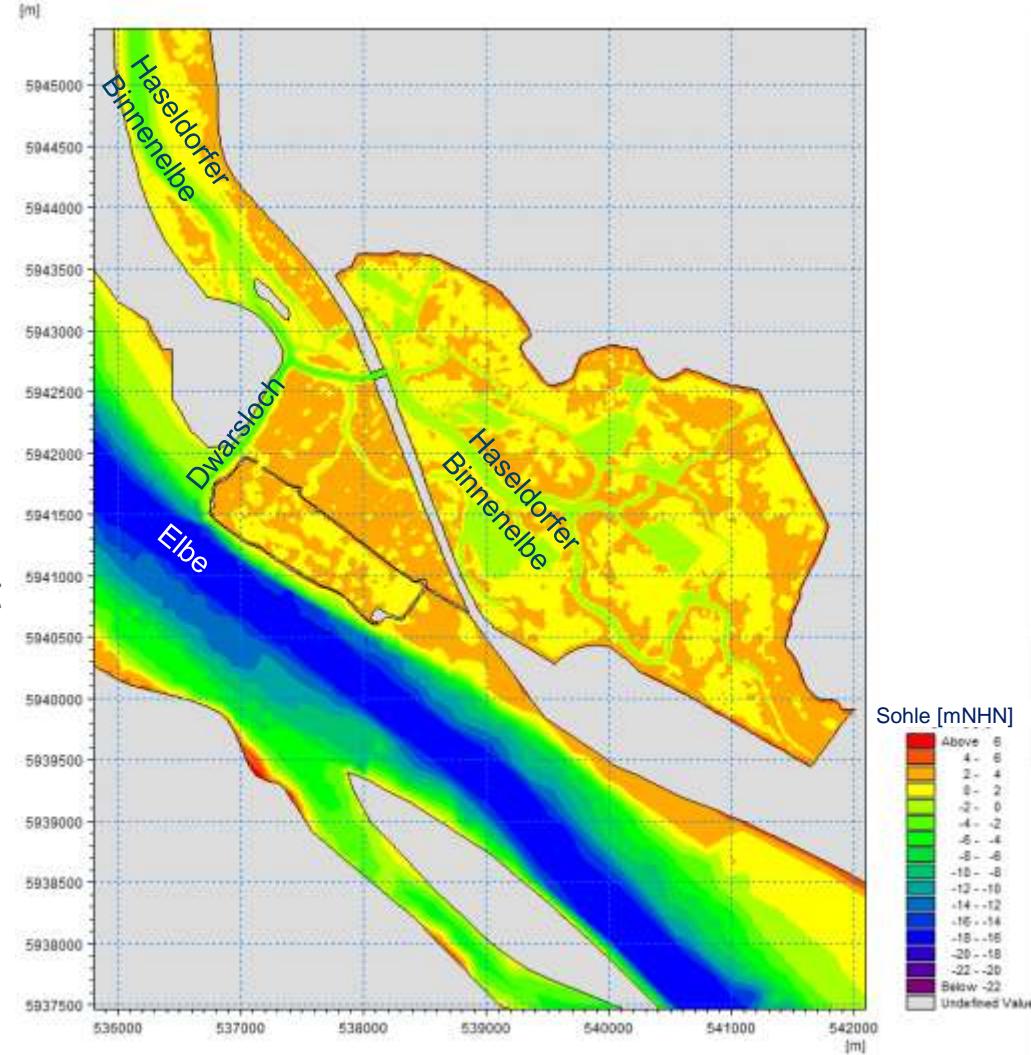
Das 3D-Modell wurde u.a. kalibriert/validiert für das Jahr 2016:

- 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 Haseldorf 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
- Sohllage Planungsraum -1,79 mNHN



# 03.

## Tidekennwerte & Hydrodynamik an der Haseldorf Marsch

Plan-Zustand



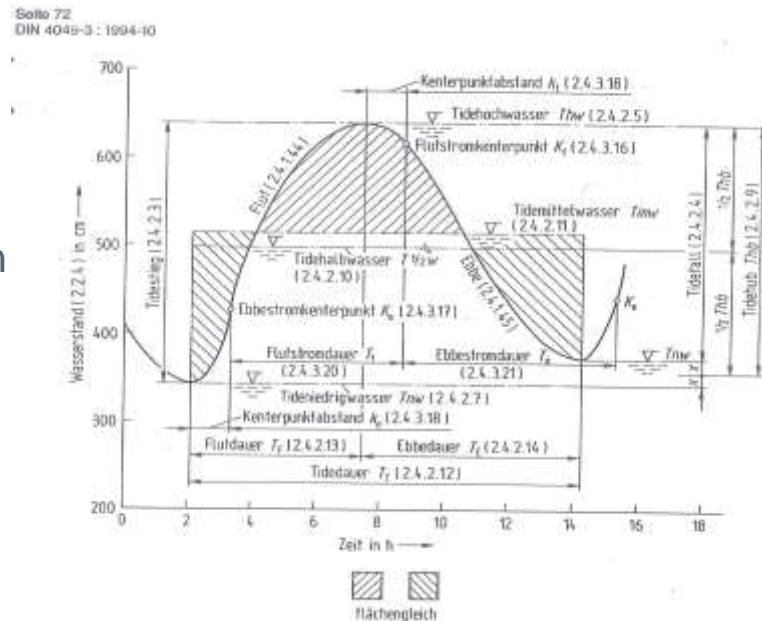
# Wirkungsanalyse

Interpretation der Tidekennwerte entlang der Elbe

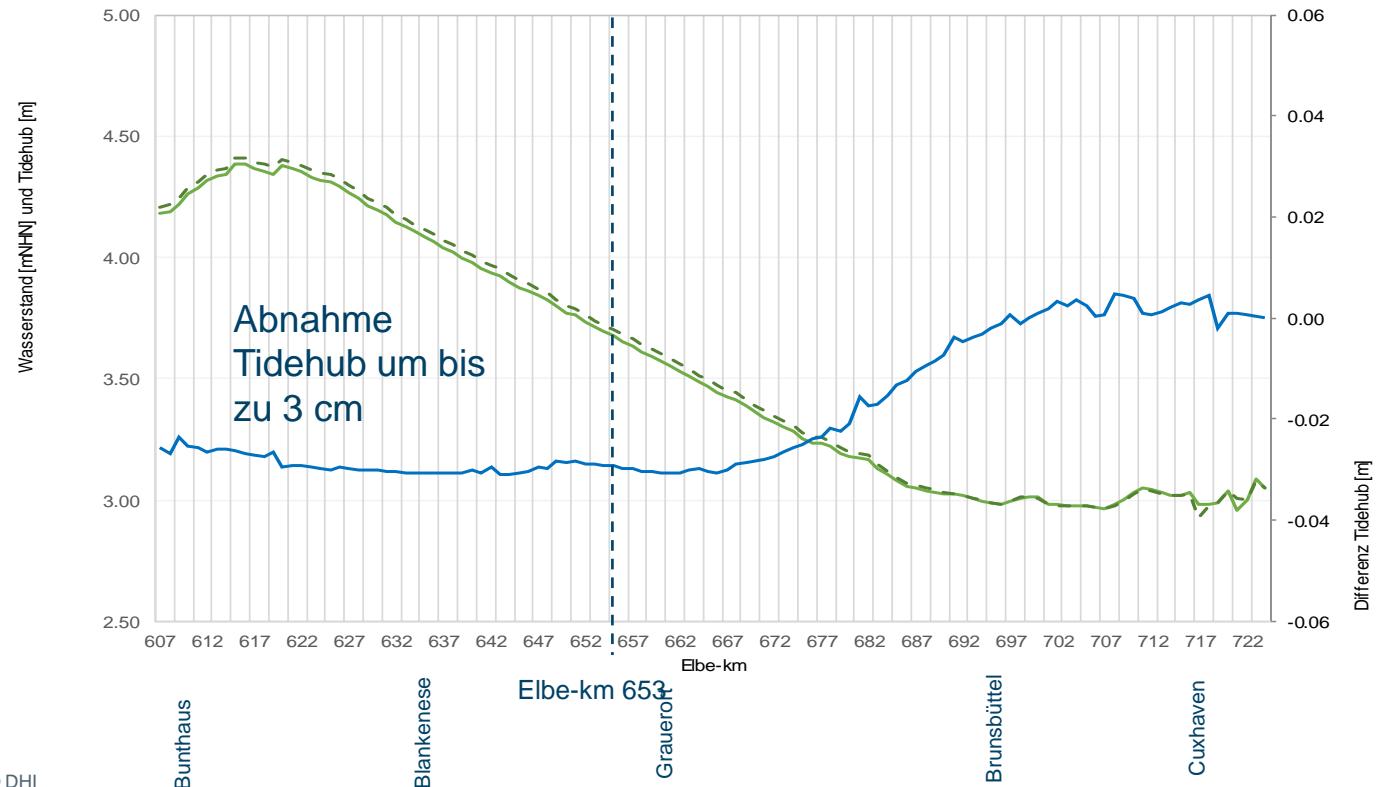
- Tidehub & Salzgehalte als Indikator für eine großräumige Systemwirkung
- Flutstromdominanz, Gradienten, Verhältnis des Tidestrom als Indikatoren für die Wirkung auf den Sedimenttransport

Wirkung des Polders Haseldorf Marsch auf:

- Lokale Strömungen und Salzgehalte
- Ableitung des Unterhaltungsaufwandes

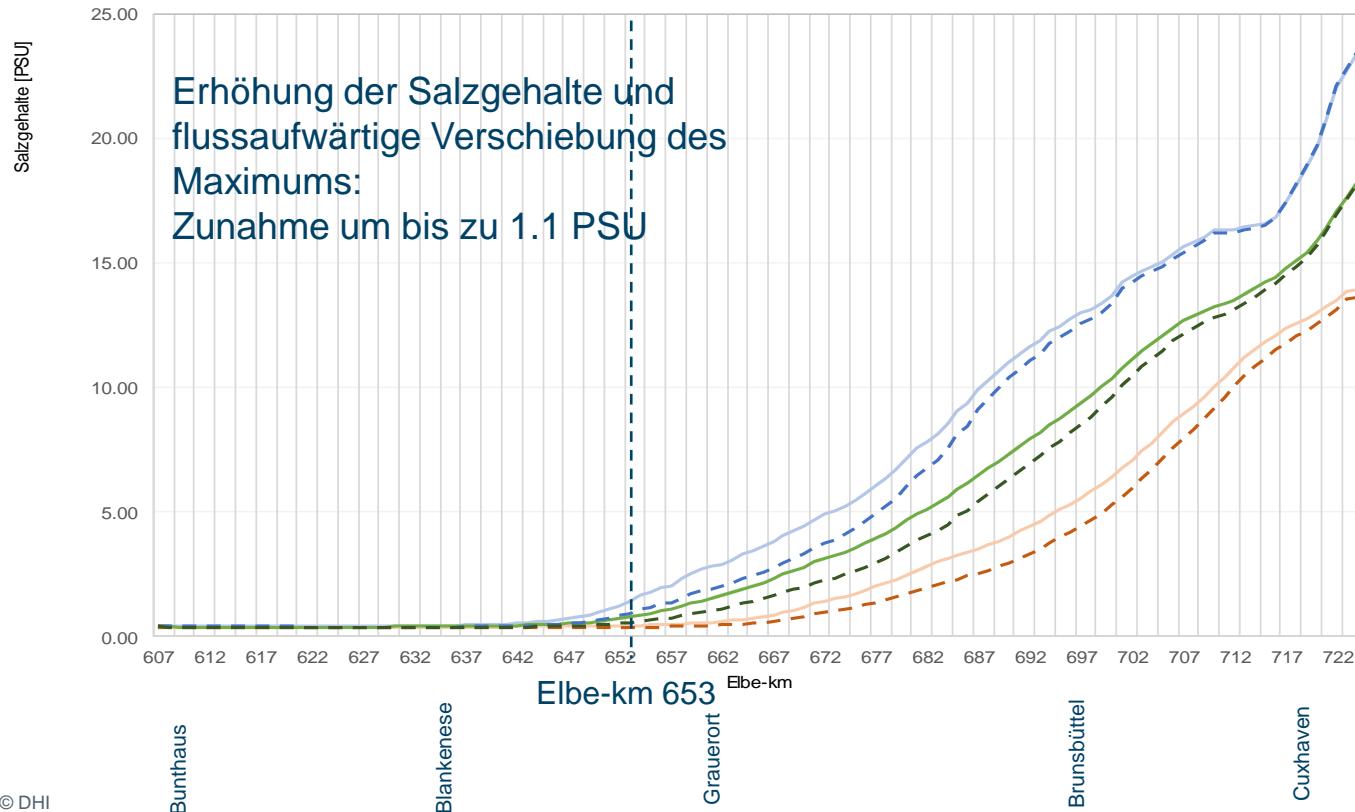


# Tidekennwert: Tidehub



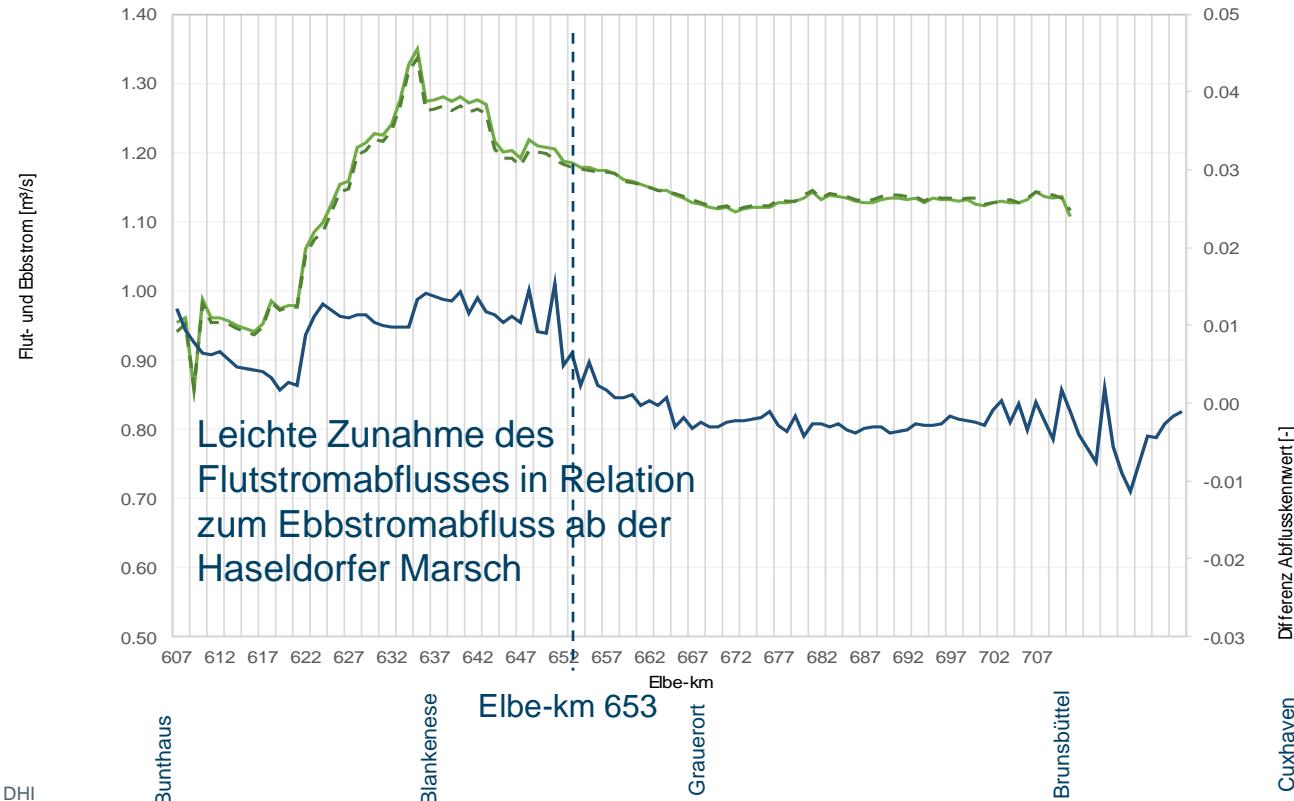
# Salzgehalte

mittl. Smax Plan\_HM [PSU]  
mittl. Smin Plan\_HM [PSU]  
mittl. Smean Plan\_HM [PSU]  
mittl. Smax IST [PSU]  
mittl. Smin IST [PSU]  
mittl. Smean IST [PSU]



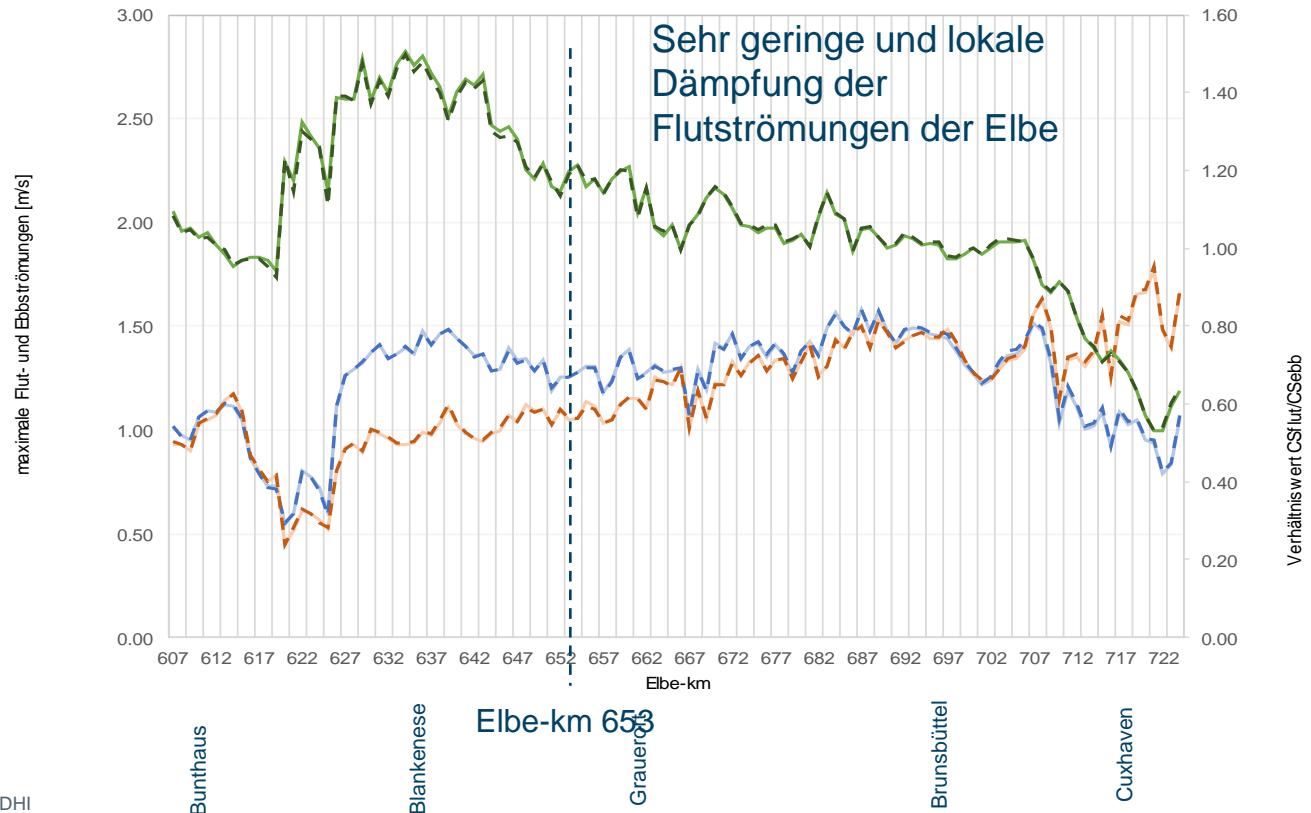
# Tidekennwert: Flut-/Ebbabfluss

Qmax,flut/Qmax,ebb Plan\_HM [-]  
Qmax,flut/Qmax,ebb IST [-]  
Delta Qmax,flut/Qmax,ebb [-]

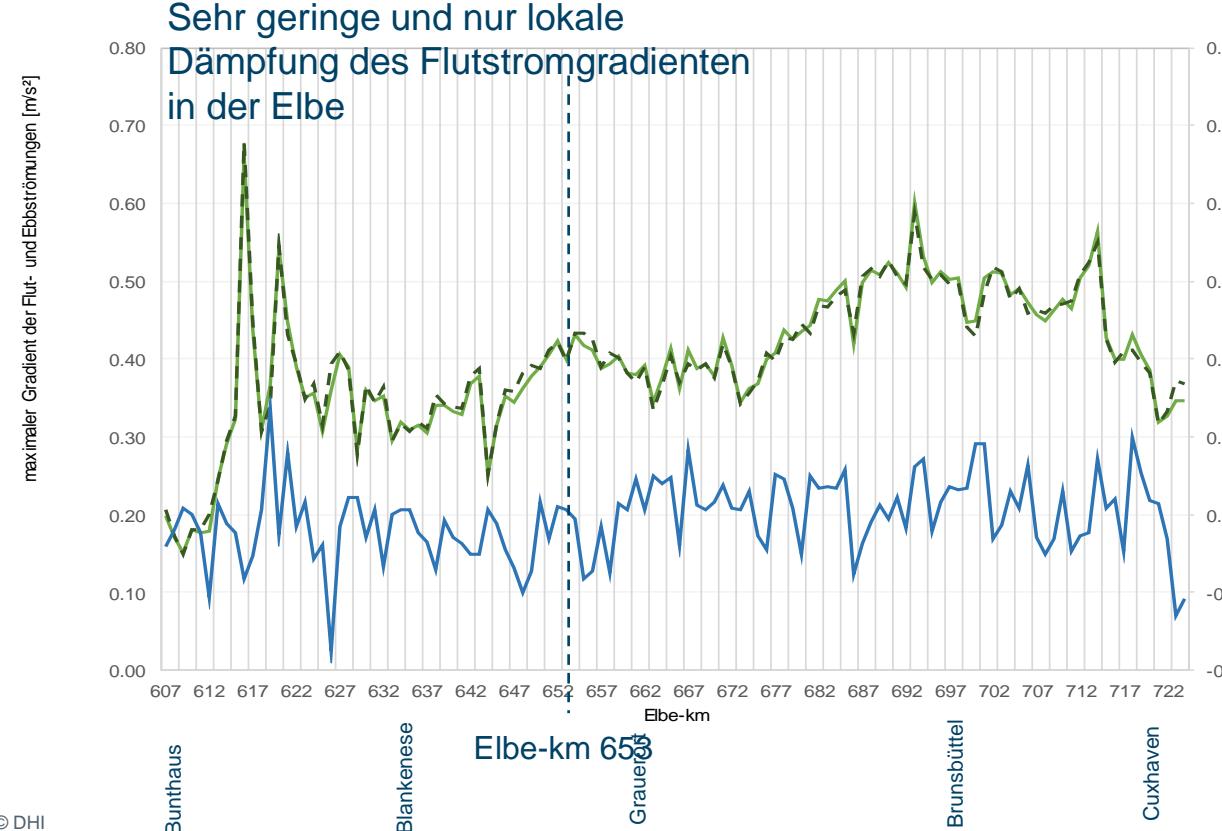


# Tidekennwerte: Maximale Strömung

- 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 [-]

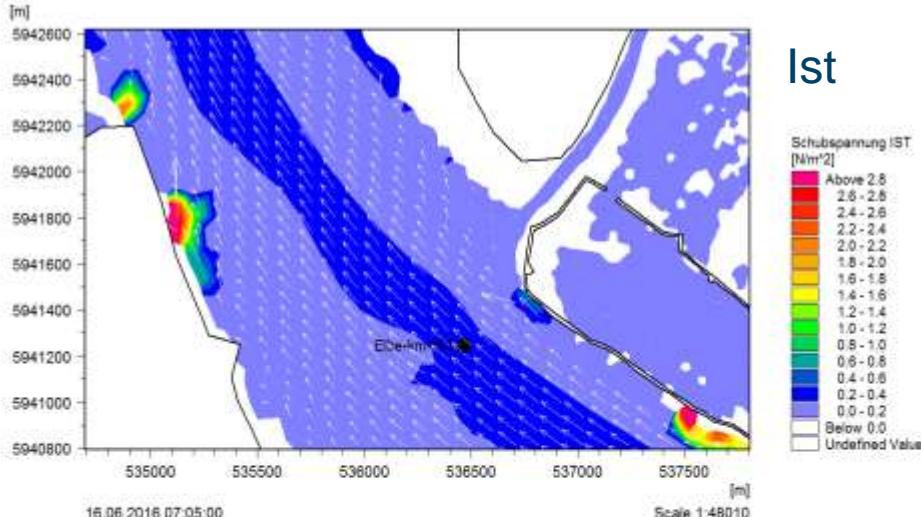
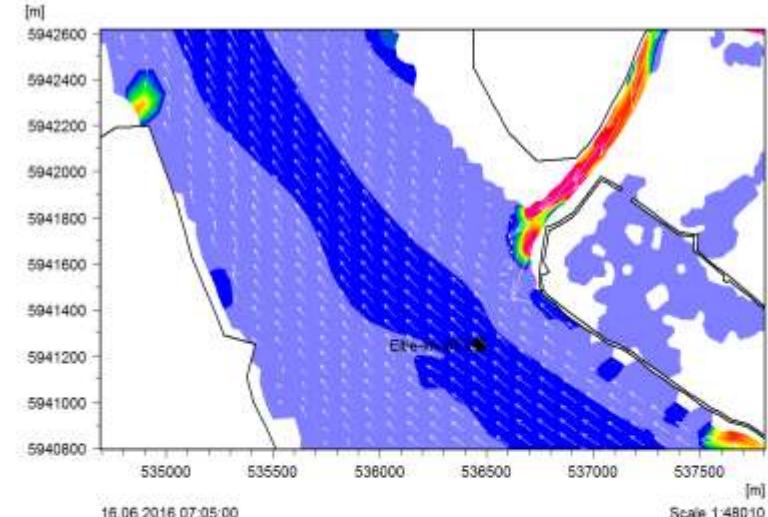


# Tidekennwert max. Strömungsgradient dv/dt

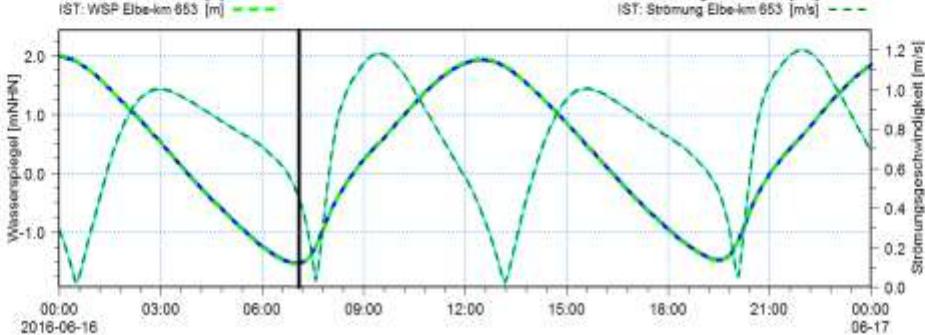


- dCS\_flut/dCS\_ebb Plan\_HM [-]
- dCS\_flut/dCS\_ebb IST [-]
- Delta dCS\_flut/dCS\_ebb [-]

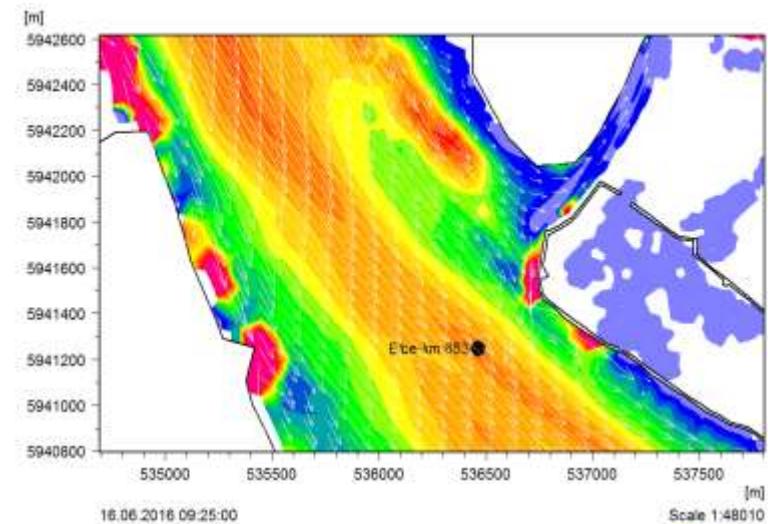
# Schubspannung & Strömungen bei Tnw



Verlängerung &  
Stärkung Ebbstrom

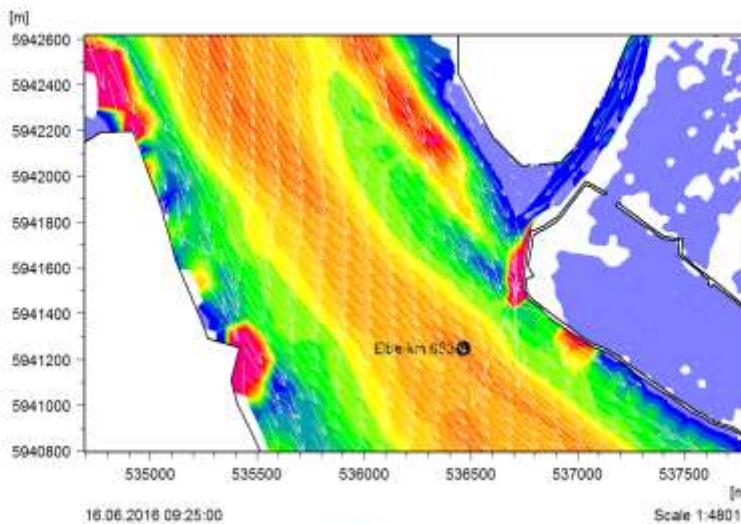


# Schubspannung & Strömungen bei Flutstrom



Plan

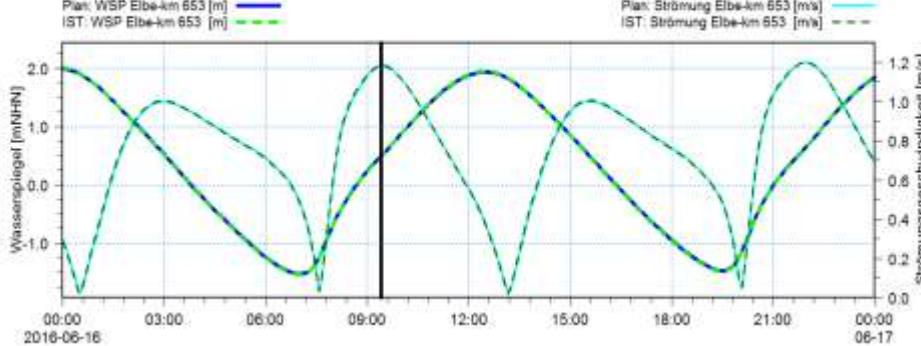
Schubspannung Plan [N/m<sup>2</sup>]  
Above 2.8  
2.6-2.8  
2.4-2.6  
2.2-2.4  
2.0-2.2  
1.8-2.0  
1.6-1.8  
1.4-1.6  
1.2-1.4  
1.0-1.2  
0.8-1.0  
0.6-0.8  
0.4-0.6  
0.2-0.4  
0.0-0.2  
Below 0.0  
Undefined Value



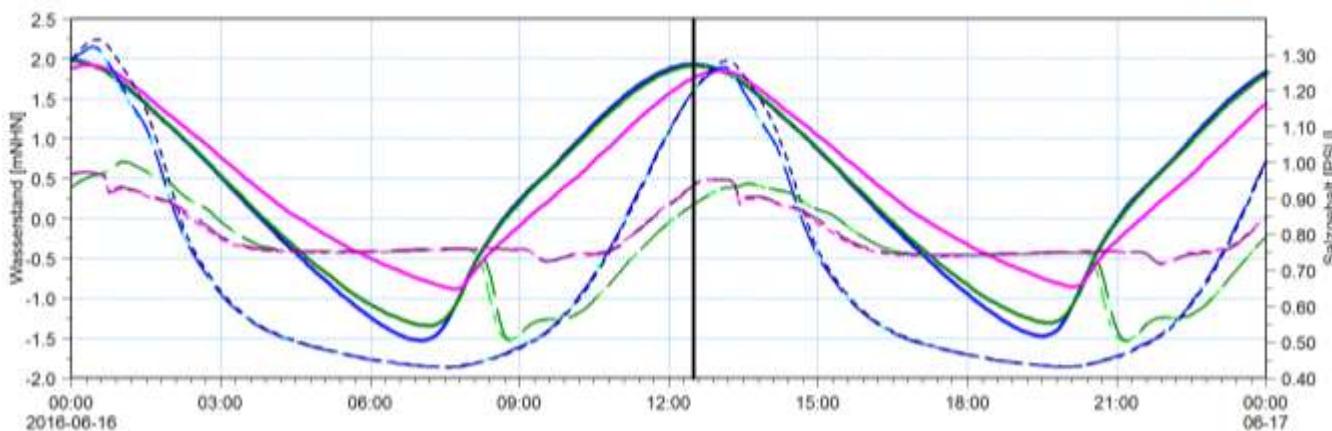
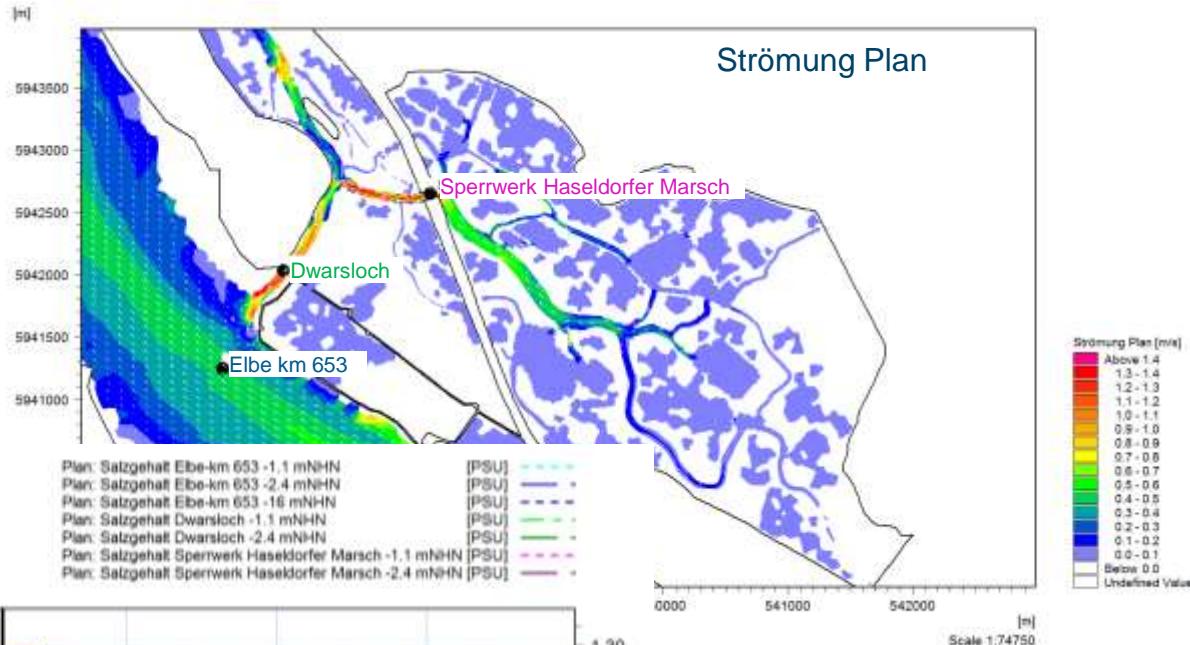
Ist

Schubspannung IST [N/m<sup>2</sup>]  
Above 2.8  
2.6-2.8  
2.4-2.6  
2.2-2.4  
2.0-2.2  
1.8-2.0  
1.6-1.8  
1.4-1.6  
1.2-1.4  
1.0-1.2  
0.8-1.0  
0.6-0.8  
0.4-0.6  
0.2-0.4  
0.0-0.2  
Below 0.0  
Undefined Value

Kaum  
Veränderungen bei  
Flutstrom



# Salzgehalt Elbe bis Haseld. Marsch



Salzgehalt in der Elbe 0.5 bis 1.2 PSU

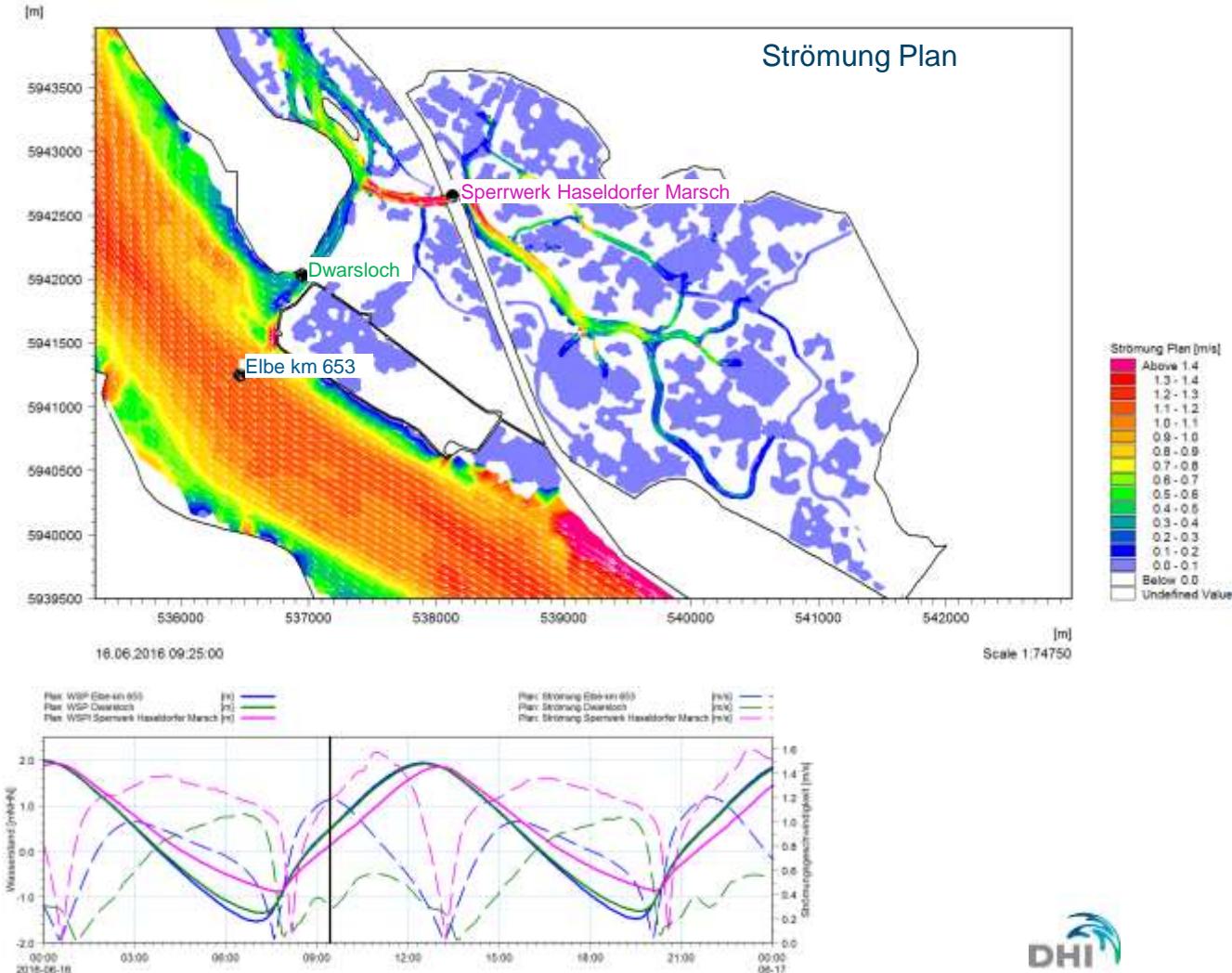
Salzgehalt im Polderzulauf 0.75 bis 0.95 PSU

# Strömungen bei Flutstrom

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

Geringe Flutströmung im Dwarsloch

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

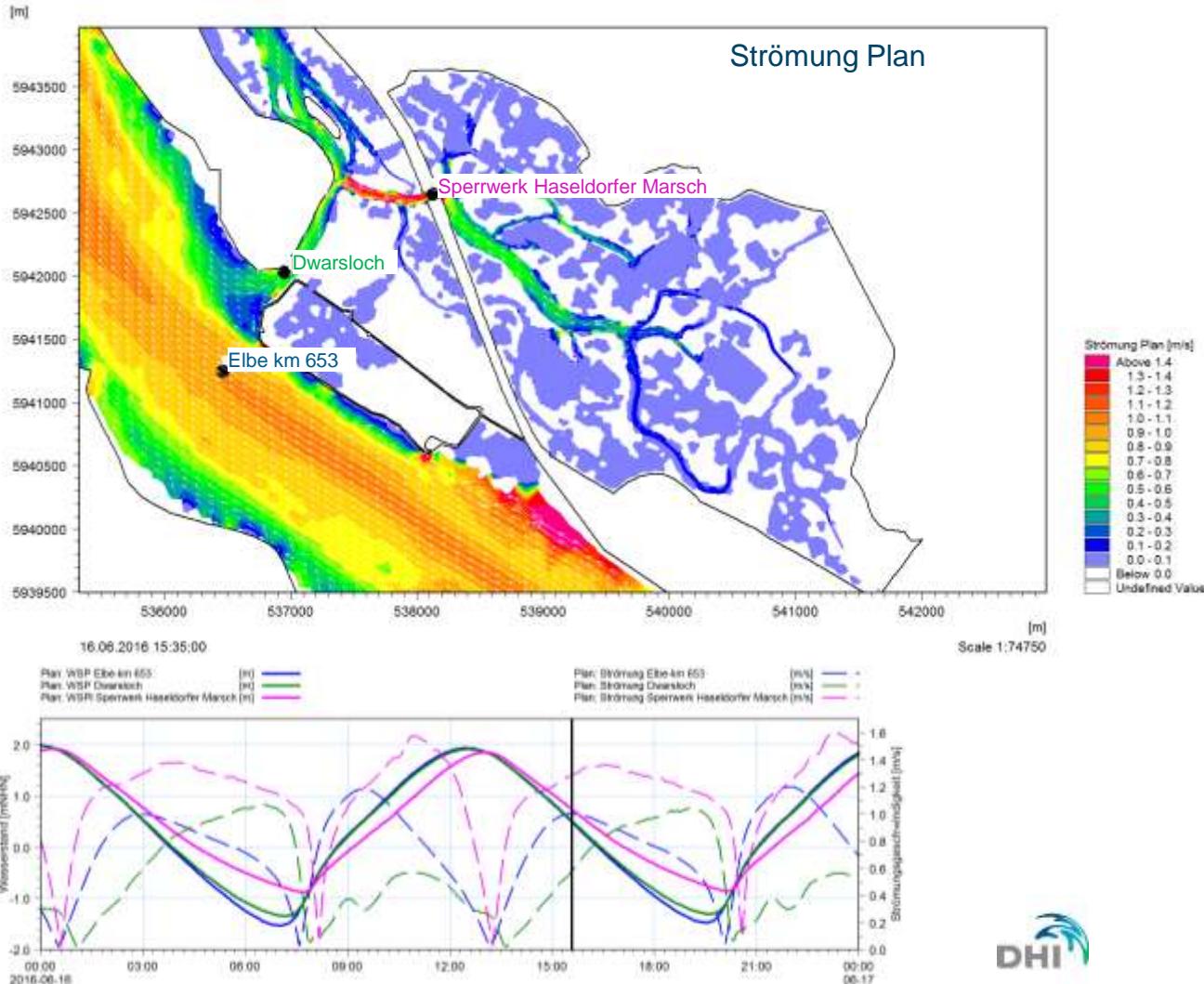


# Strömungen bei Ebbstrom

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

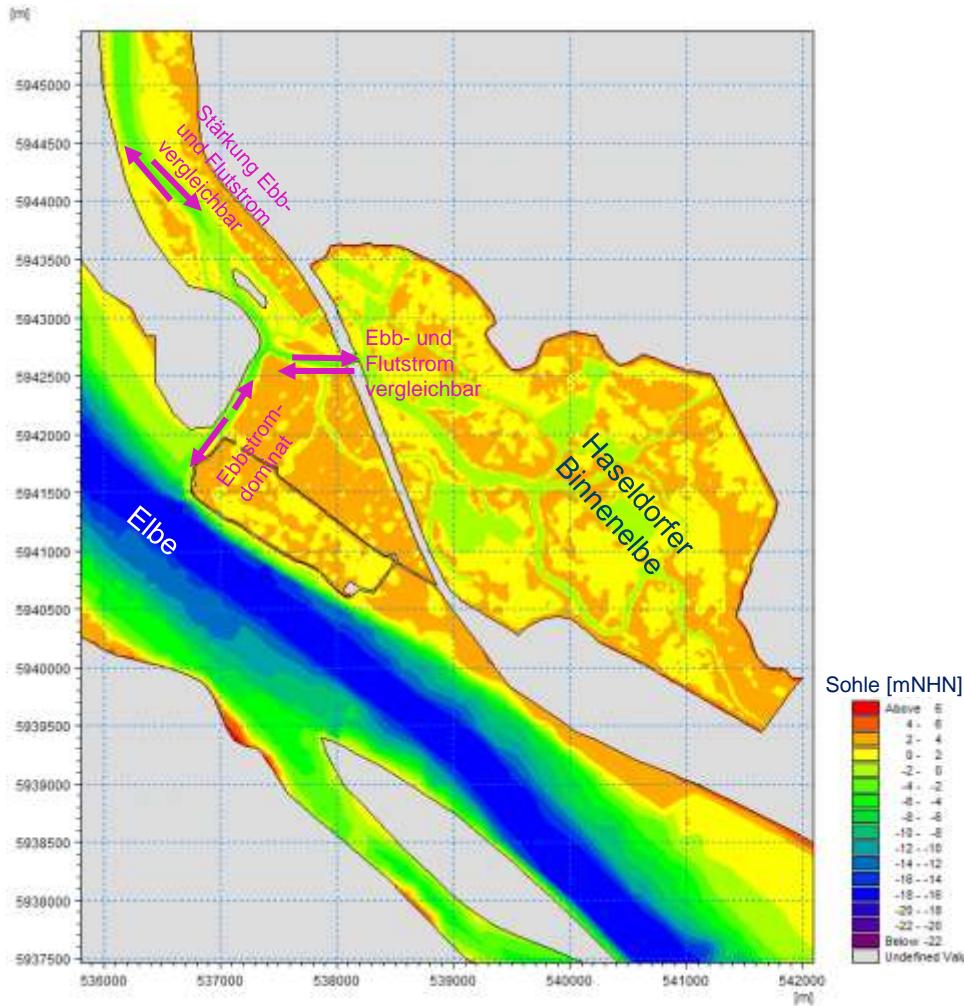
## Mittlere Ebbströmung im Dwarsloch und im Polder

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 Dwarsloch wird sich durch hohe Strömungen voraussichtlich eigenständig freihalten.
- Dwarsloch 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.

