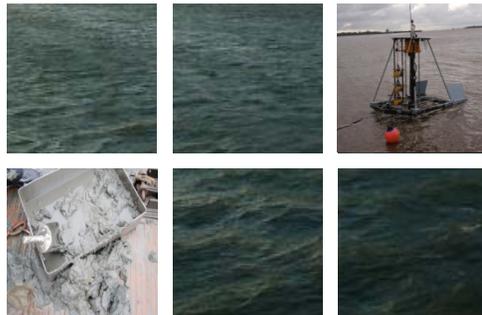
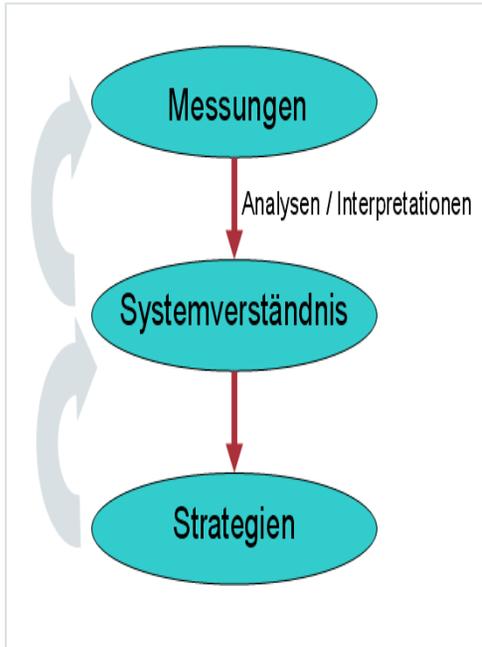


# Konzepte der Gewässerkunde an der Tideelbe

*Ingo Entelmann, Bernd Vaessen, Thomas Strotmann*



# Konzepte der Gewässerkunde an der Tideelbe



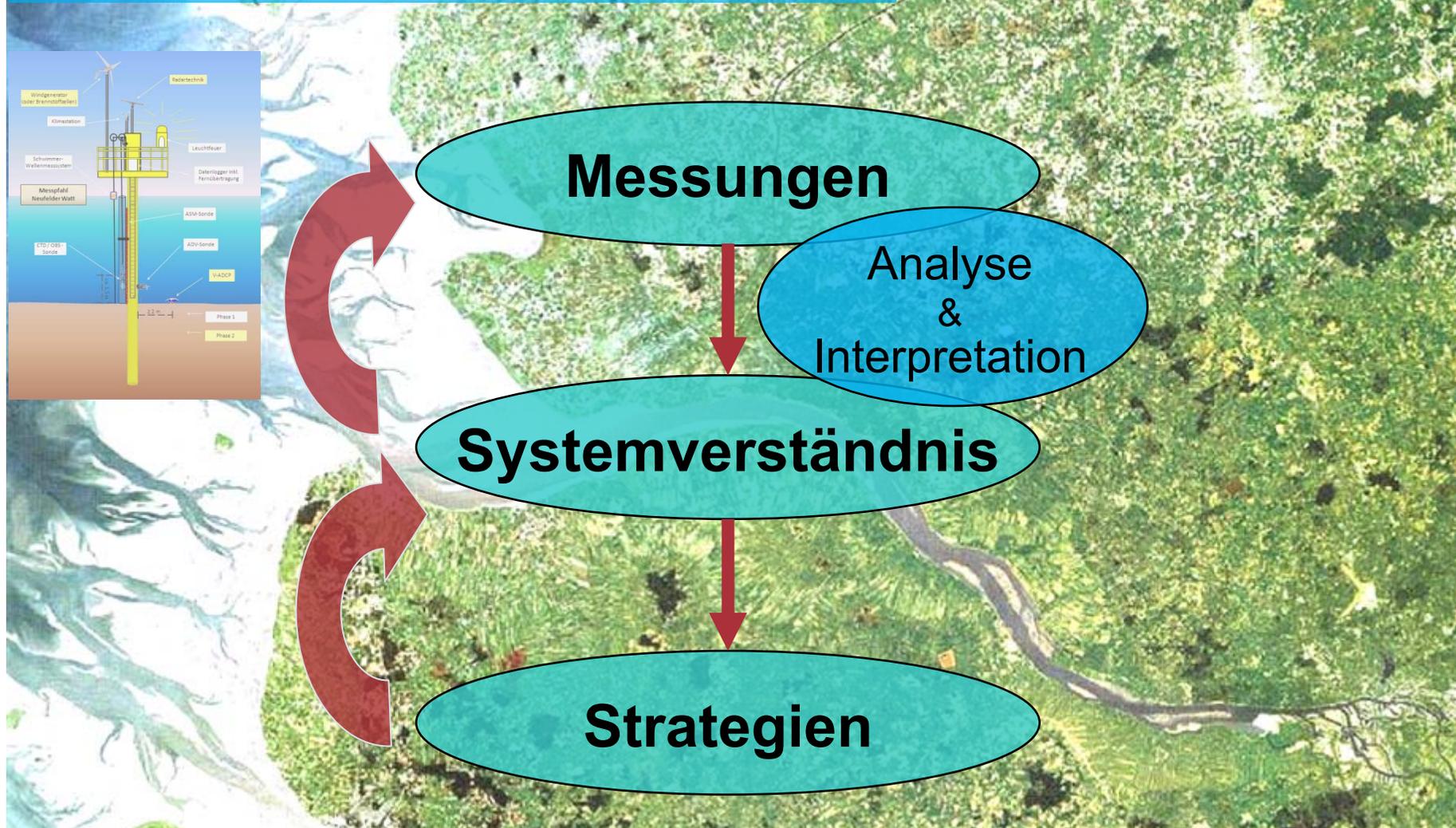
*... als Basis für die Entwicklung veränderter Strategien zur weiteren Optimierung (ökonomisch & ökologisch) der Sedimentbewirtschaftung*

## Gliederung

- **Revierübergreifende Naturmessungen als Basis für die ganzheitliche Erklärung von Systemreaktionen, *Bernd Vaessen WSA Cuxhaven***
- **Erste Schritte zur Umsetzung des Sedimentmanagementkonzeptes, aktuelle Maßnahmen und weitergehende Überlegungen zur Bewirtschaftung des Sedimenthaushaltes, *Ingo Entelmann WSA Hamburg***
- **Nutzung der aus Naturmessungen abgeleiteten Informationen zur Vervollständigung des System- und Prozessverständnisses, *Thomas Strotmann HPA***

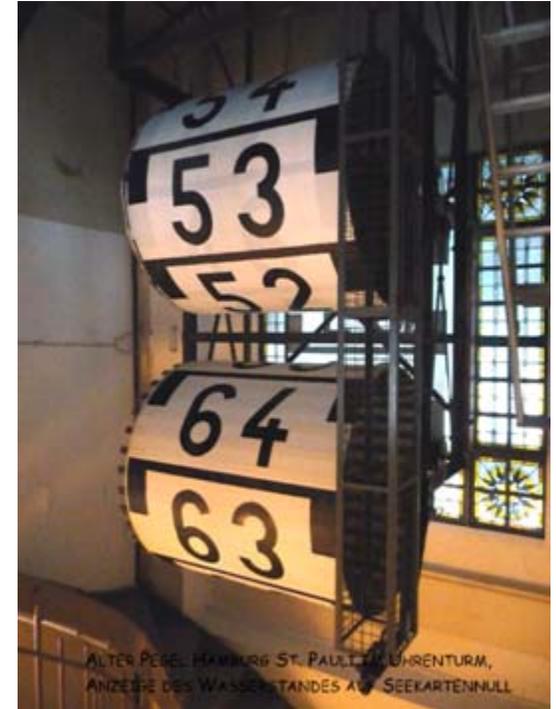
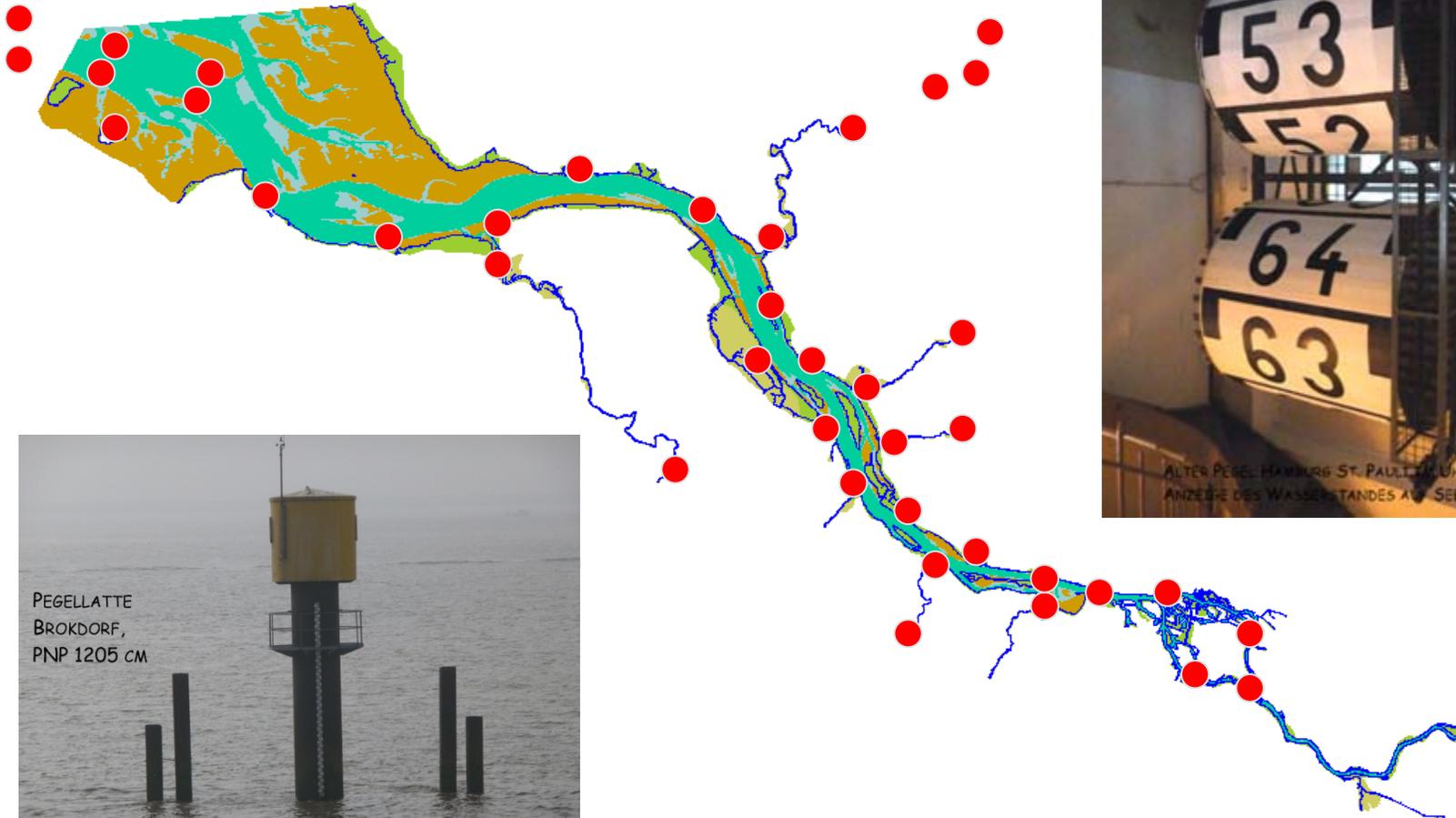
# Konzepte der Gewässerkunde an der Tideelbe

## ... Naturdaten zu Informationen machen



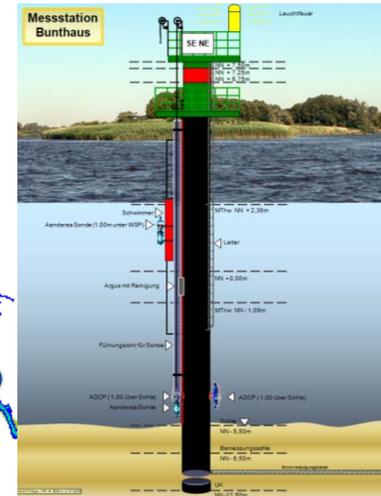
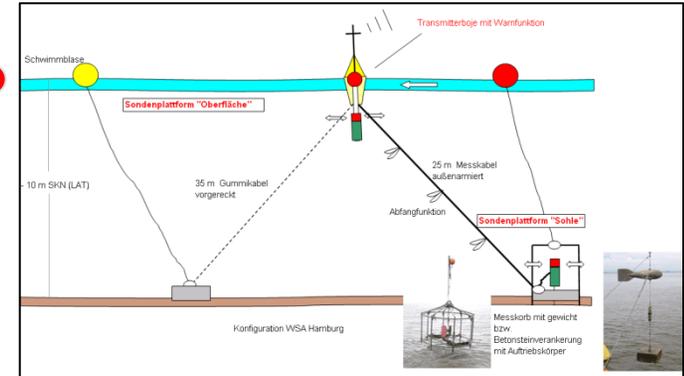
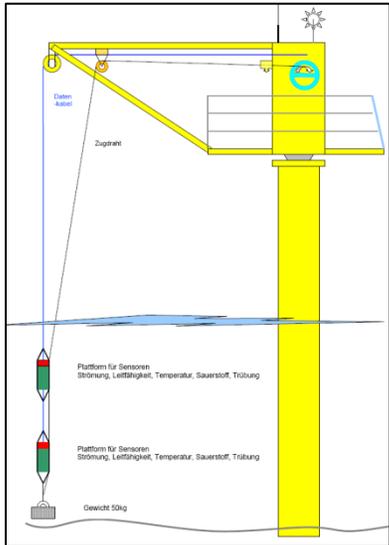
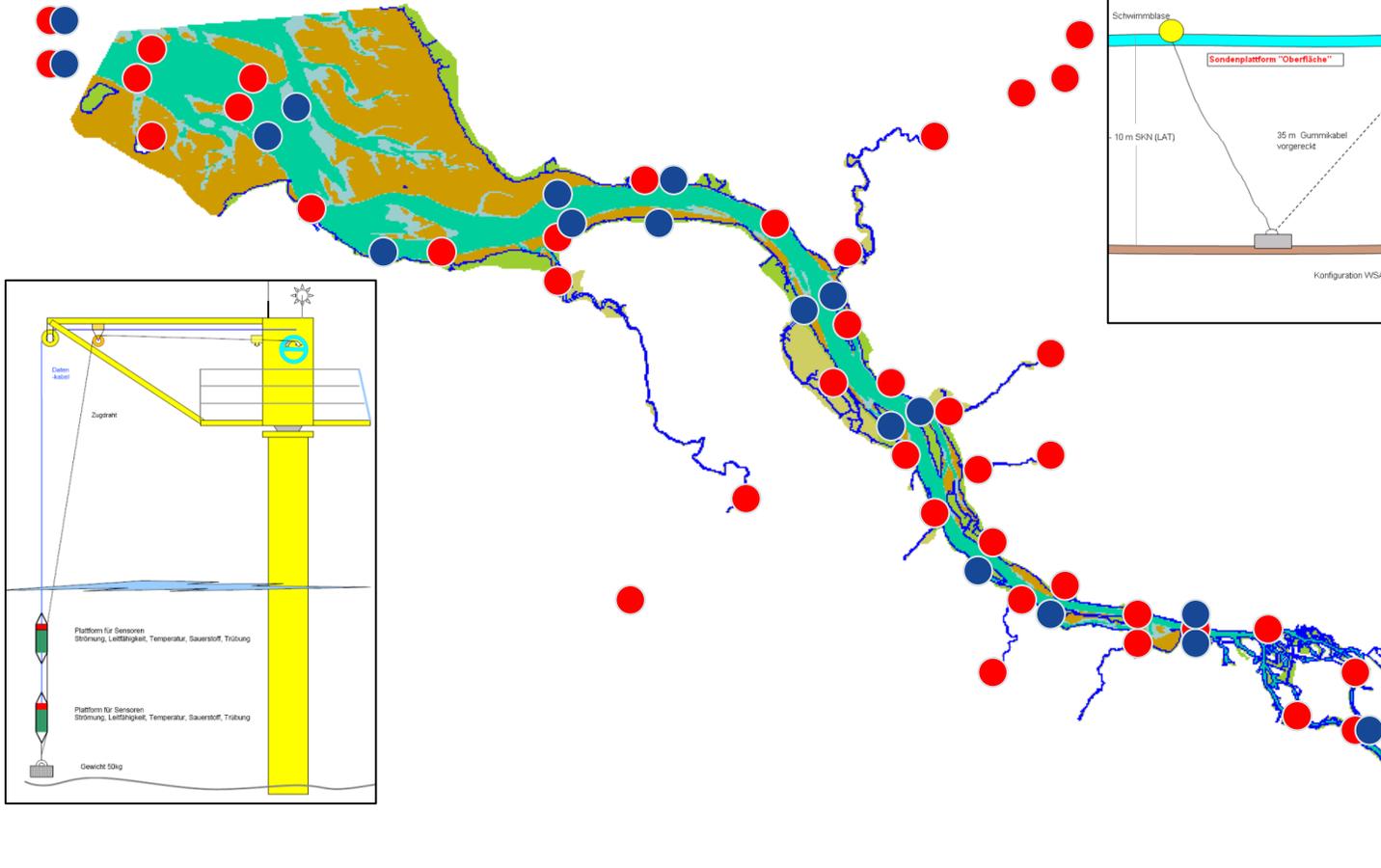
Wir machen Schifffahrt möglich.

# Pegelmessnetz



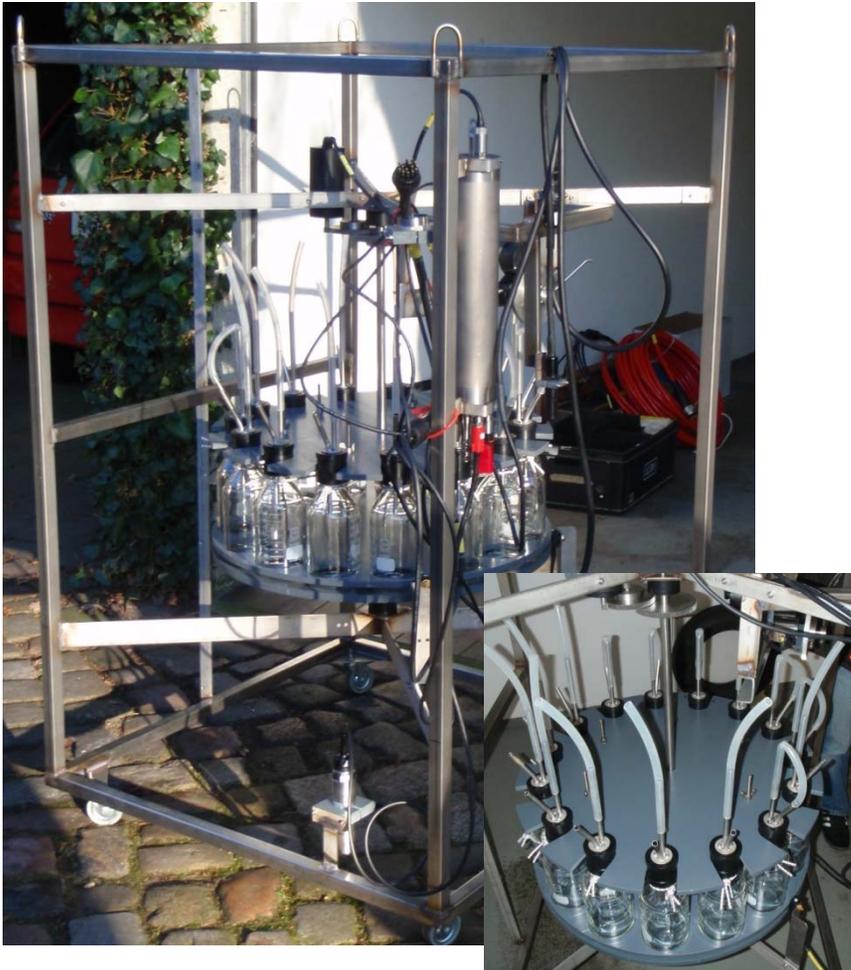
Wir machen Schifffahrt möglich.

# Langzeitmessnetz (im Aufbau)

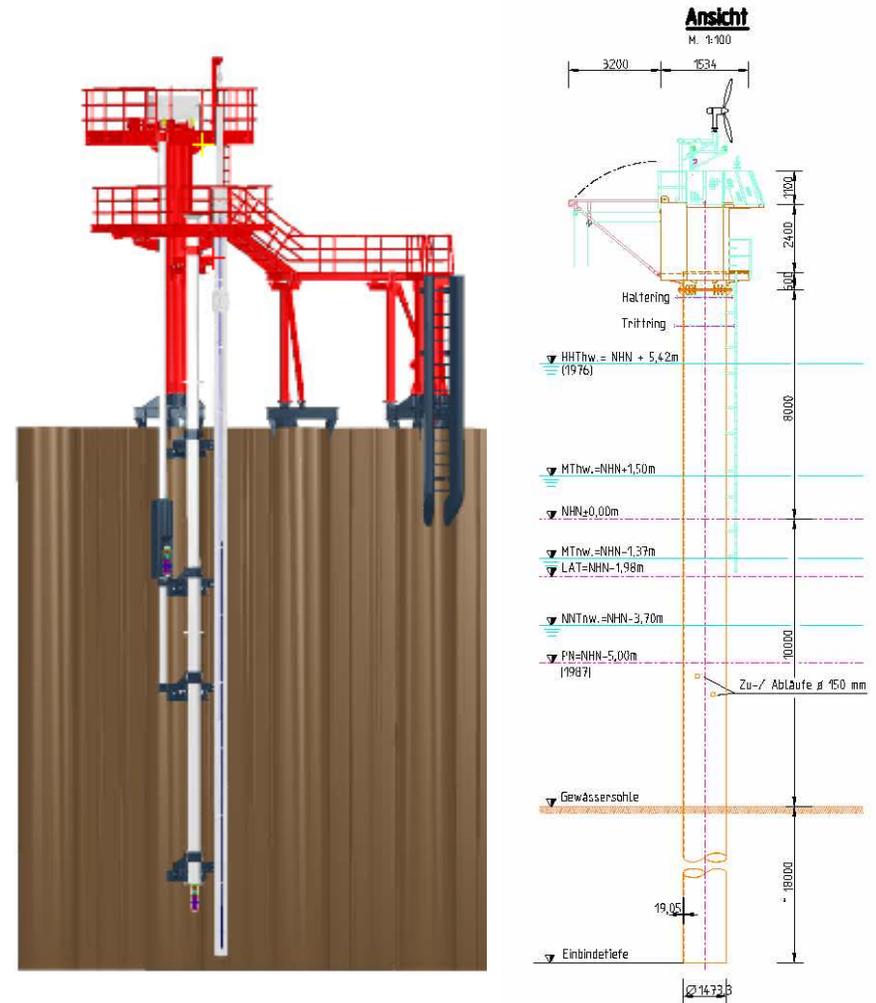


# Aktuelle und zukünftige Entwicklungen

## Geräteträger für Schwebstoffprobenahmen an den Dauermessstationen

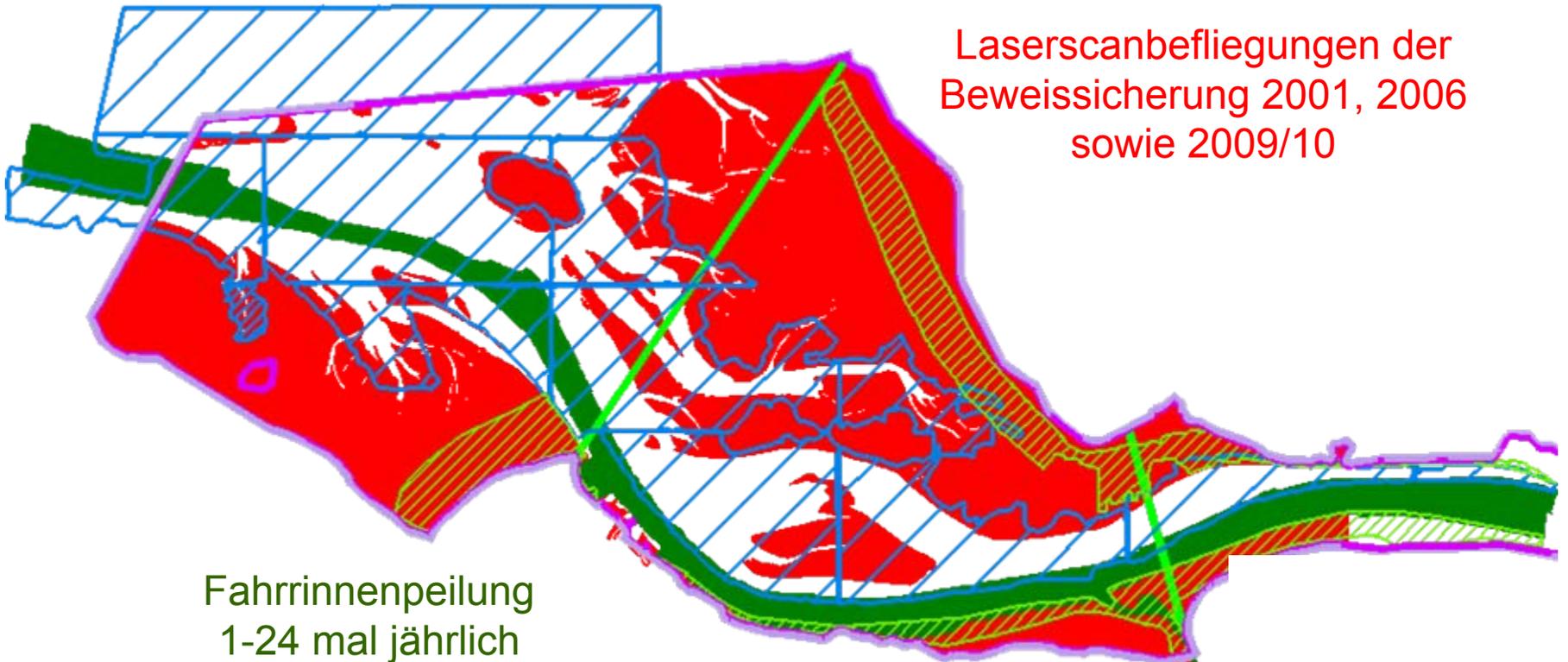


## Multi Parameter Stationen



# Topographische Aufnahmen Außenelbe

BSH, jährliche Peilung ( $\leq$  MTnw),  
Peilabstand 100m (Querpeilung)

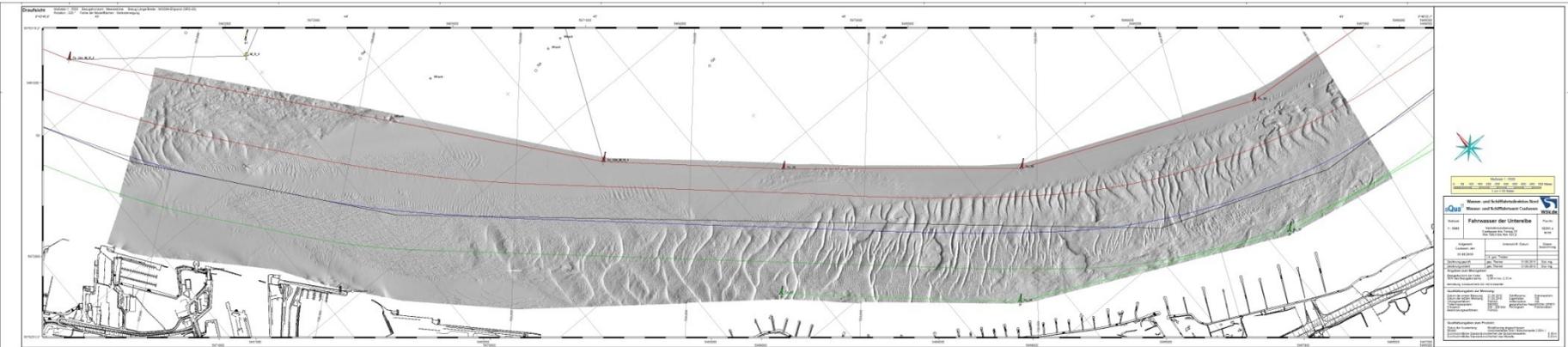
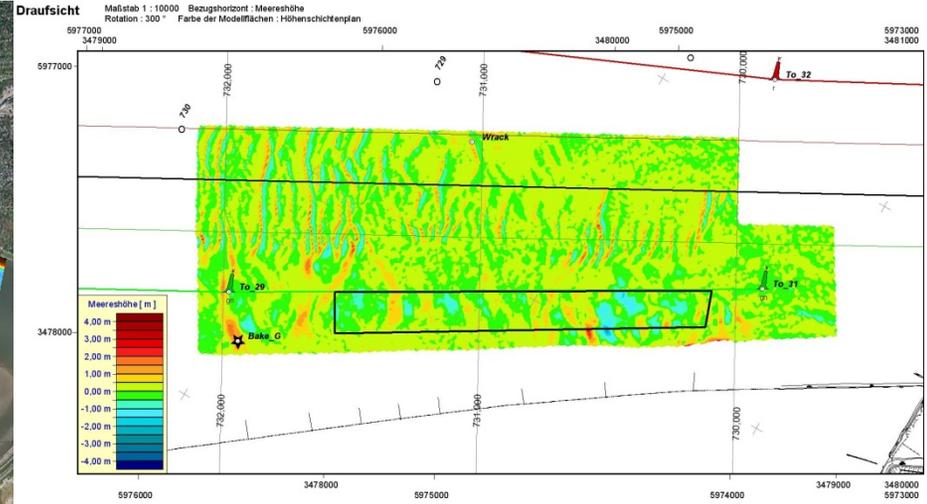
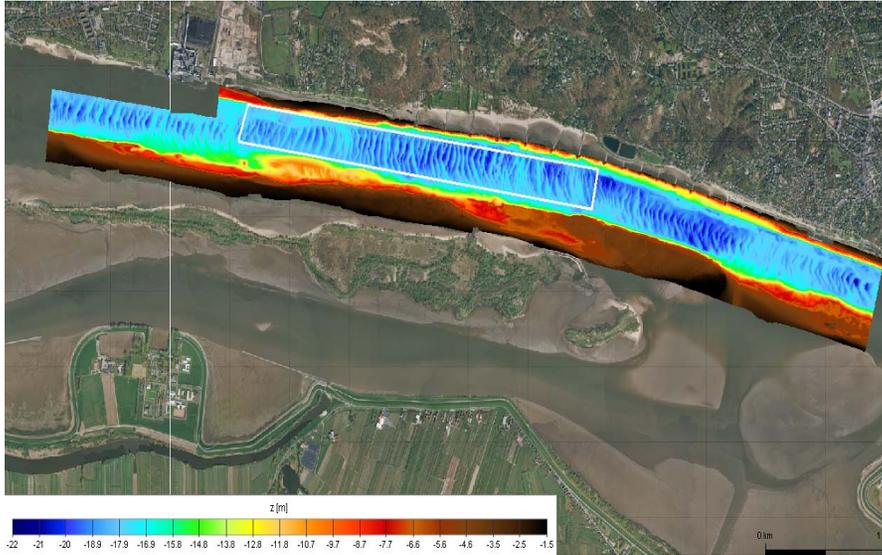


Laserscanbefliegungen der  
Beweissicherung 2001, 2006  
sowie 2009/10

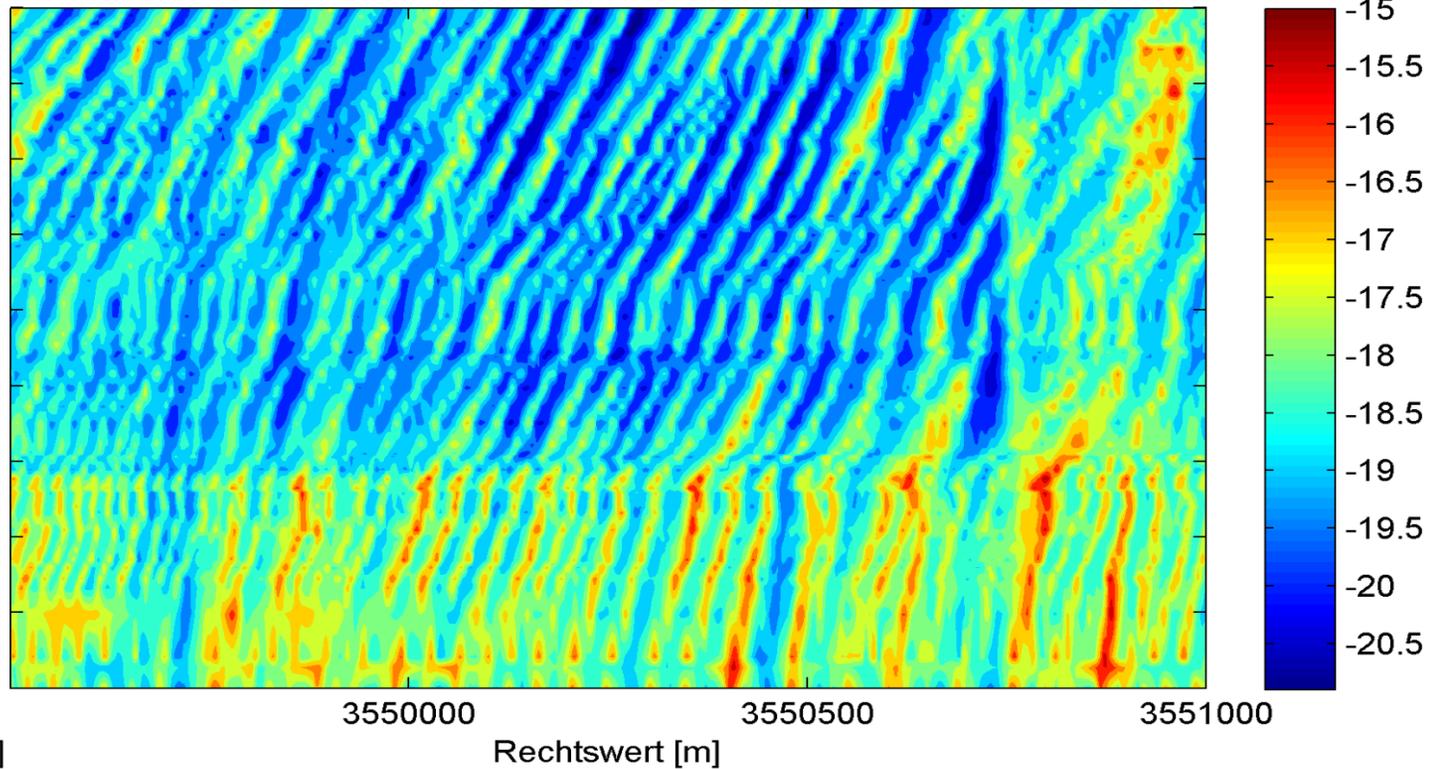
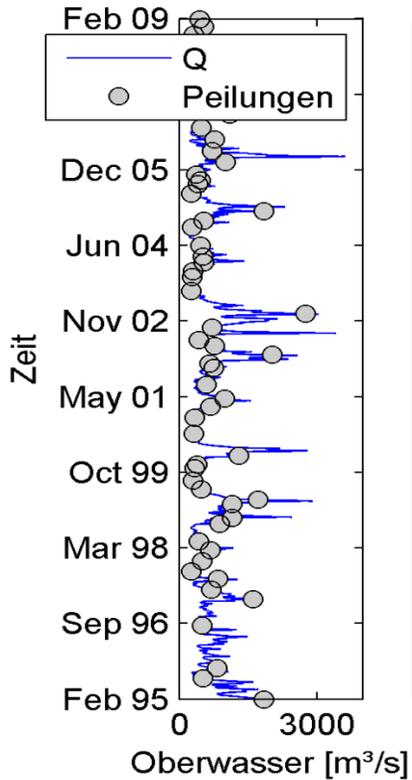
Fahrrinnenpeilung  
1-24 mal jährlich

Terrestrische Vermessung

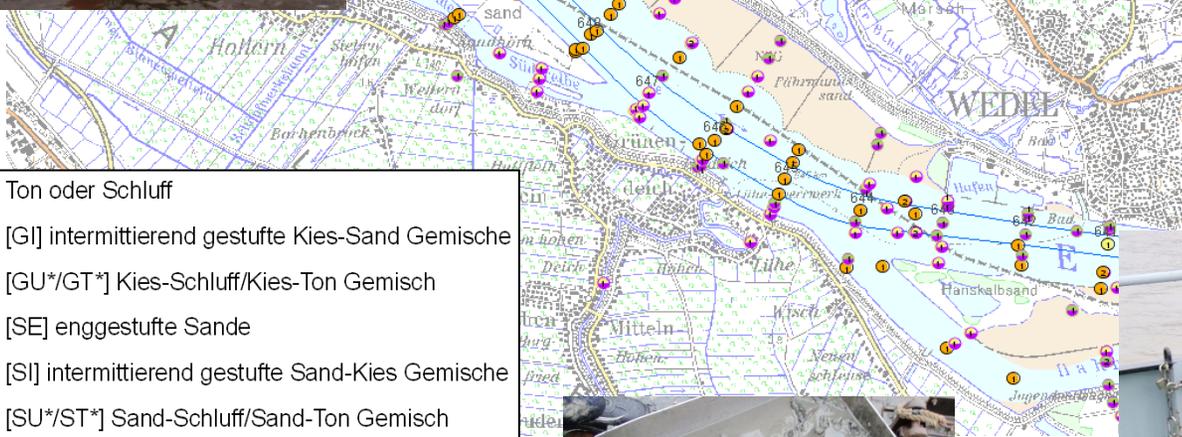
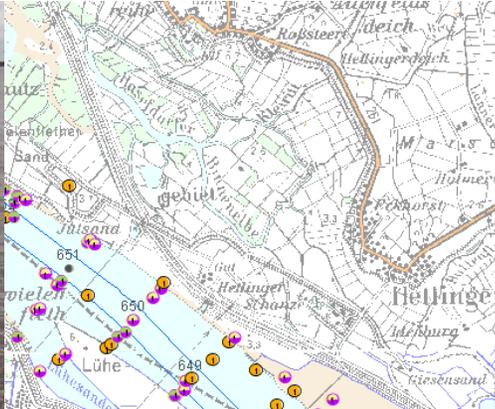
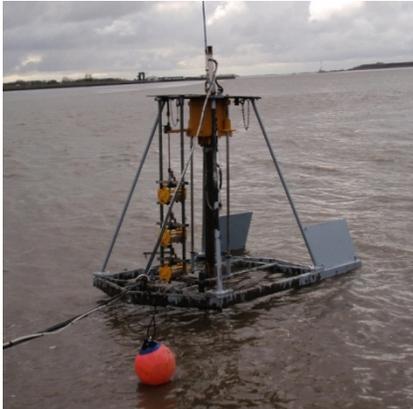
# Auswertung von Peildaten



# Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit Morphologischer Strukturen (Großriffel)



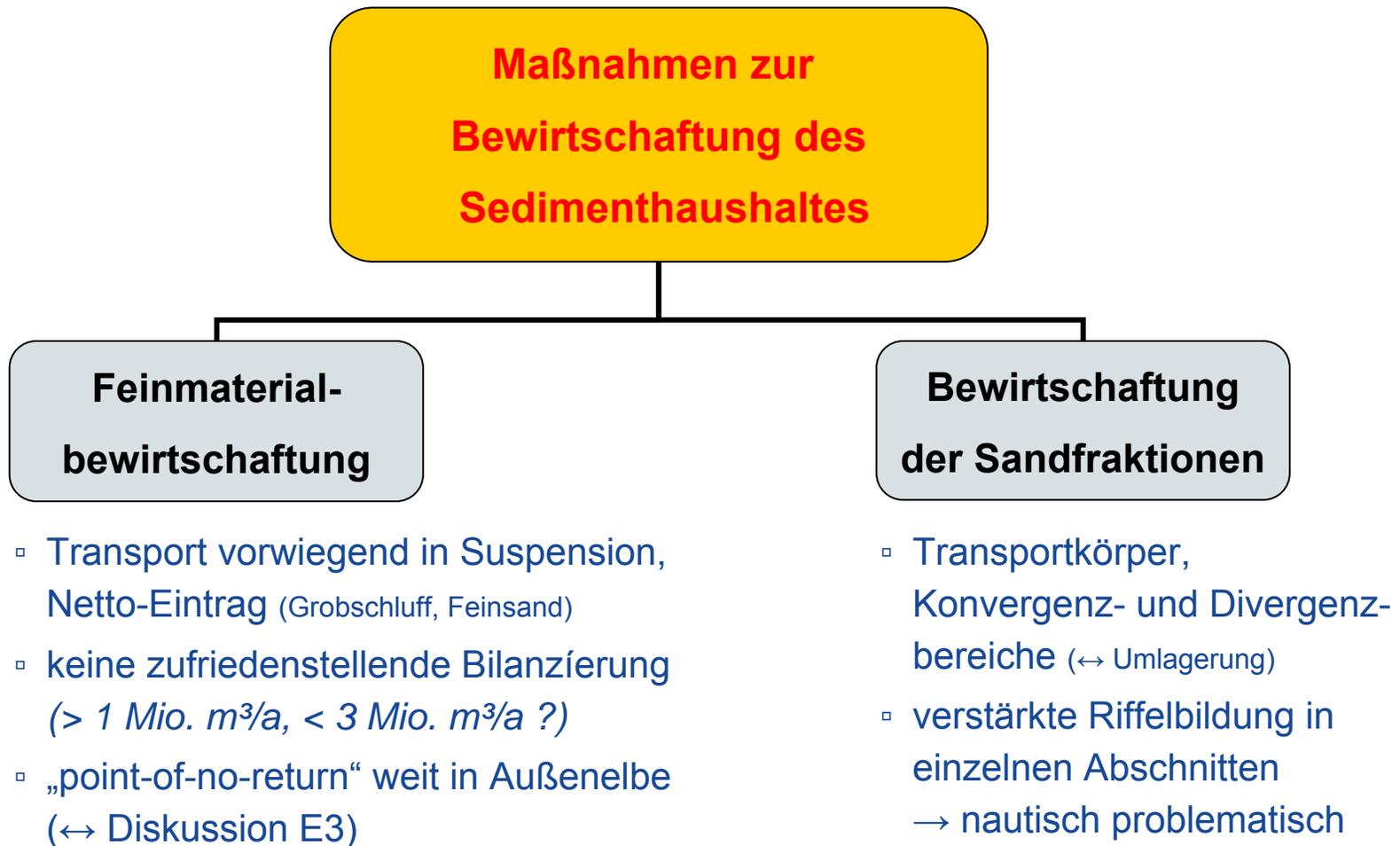
# Sedimentbeprobungen



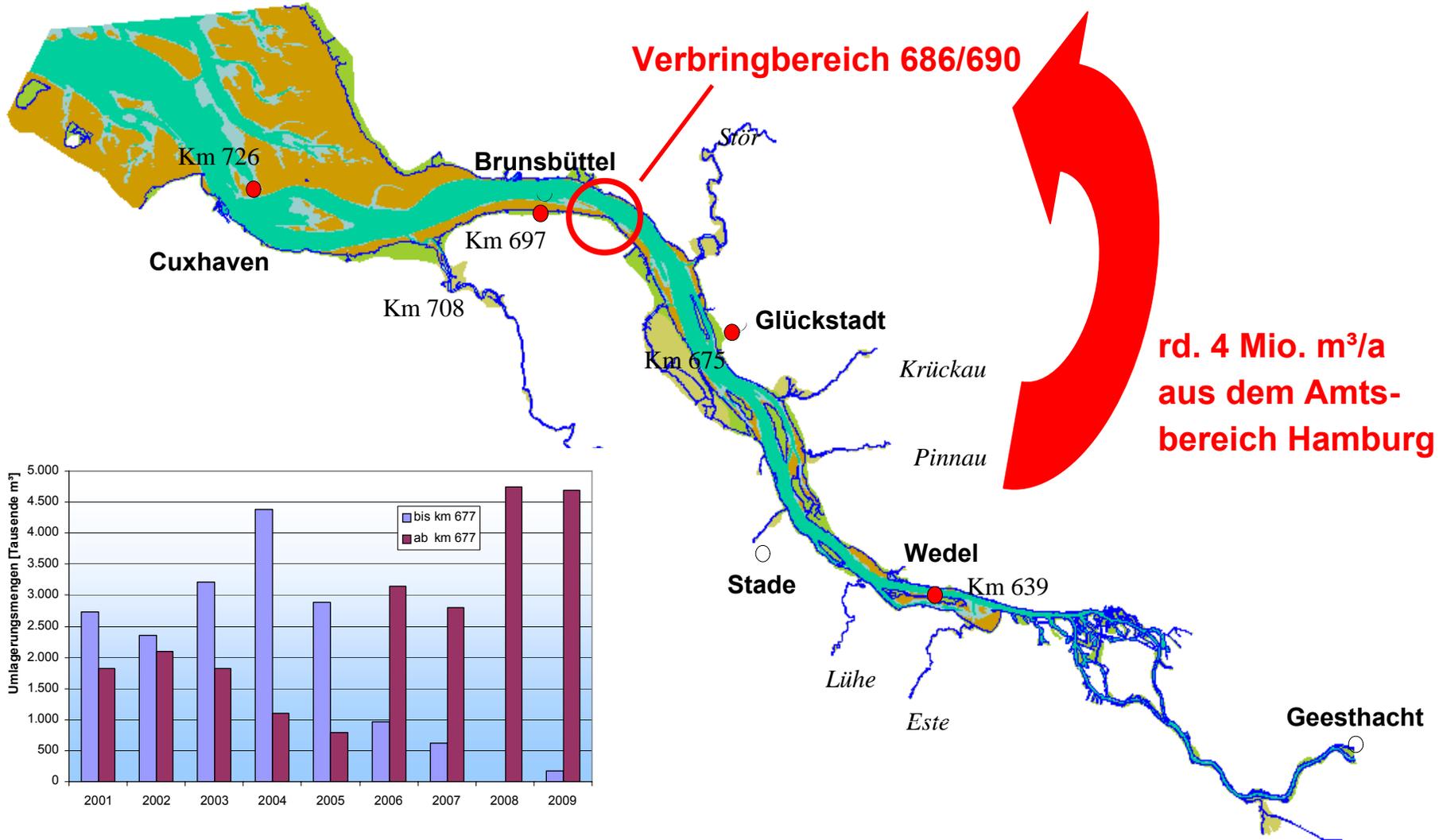
- Ton oder Schluff
- [G] intermittierend gestufte Kies-Sand Gemische
- [GU\*/GT\*] Kies-Schluff/Kies-Ton Gemisch
- [SE] enggestufte Sande
- [SI] intermittierend gestufte Sand-Kies Gemische
- [SU\*/ST\*] Sand-Schluff/Sand-Ton Gemisch
- [SU/ST] Sand-Schluff/Sand-Ton Gemisch



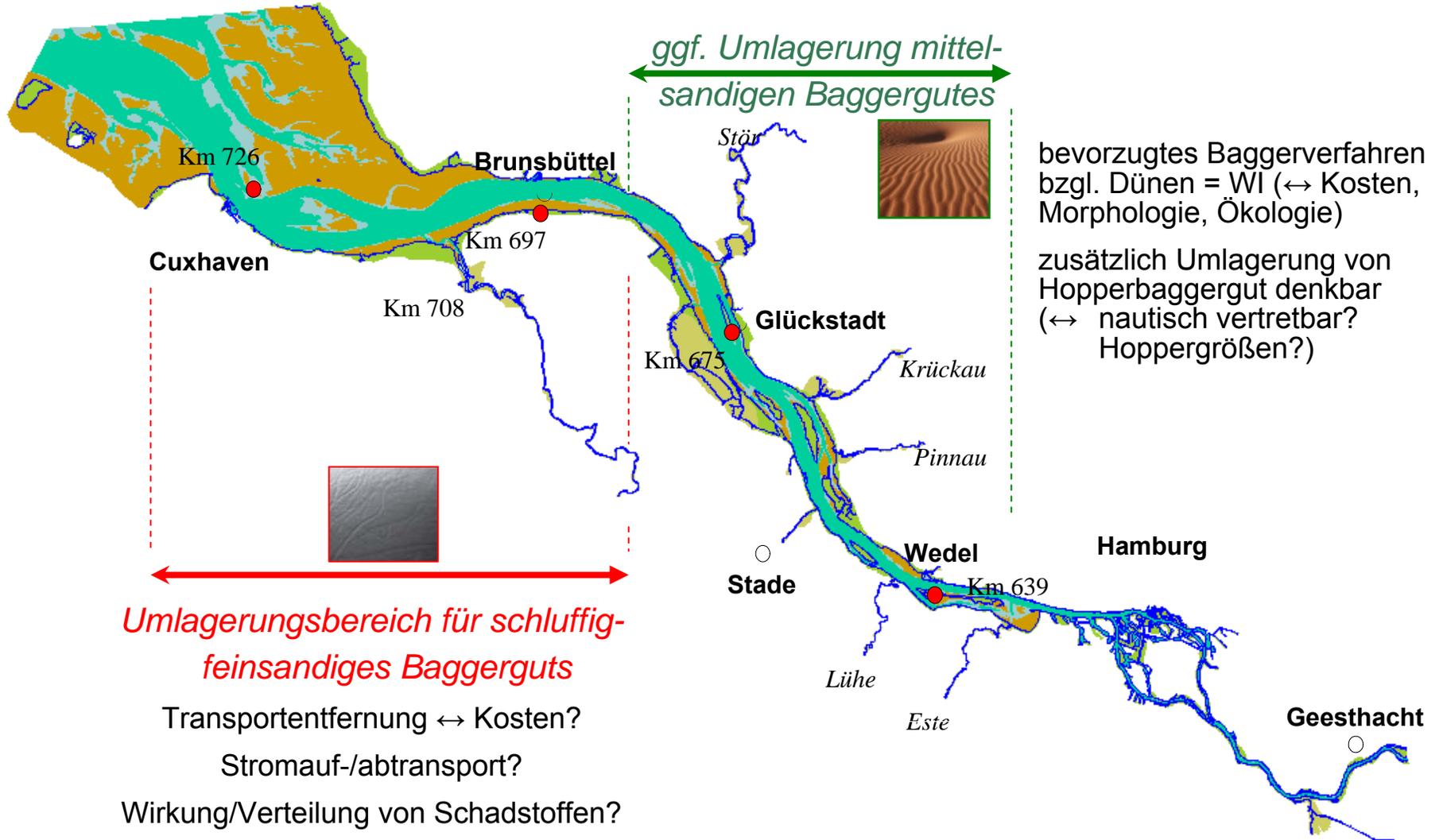
# Sedimentmanagement – Maßnahmen zur Bewirtschaftung des Sedimenthaushaltes (WSA Hamburg)



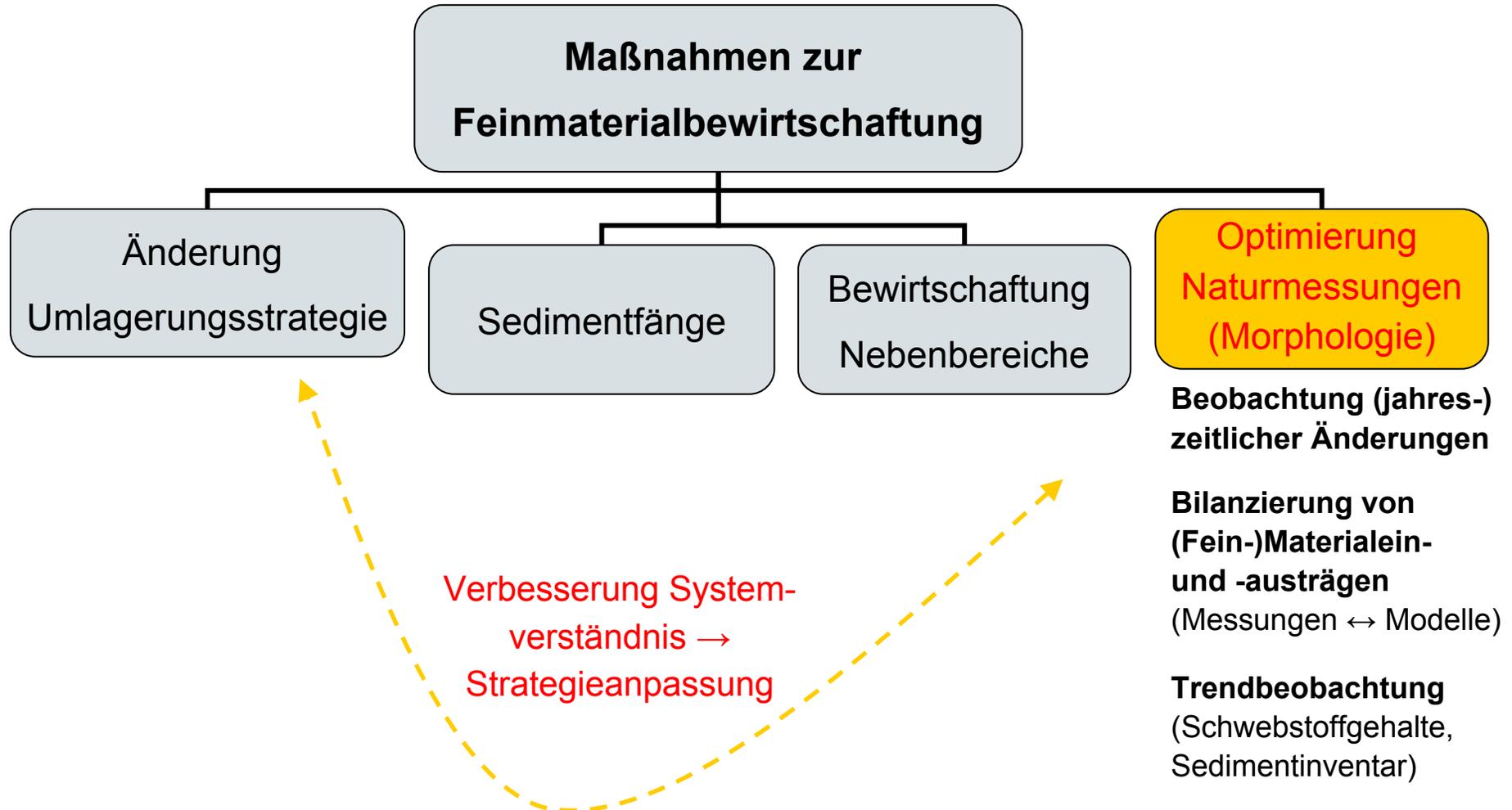
# Geänderte Umlagerungsstrategie seit 2006 mit Ziel „Entlastung des Sediment-/Feinmaterialhaushalts“



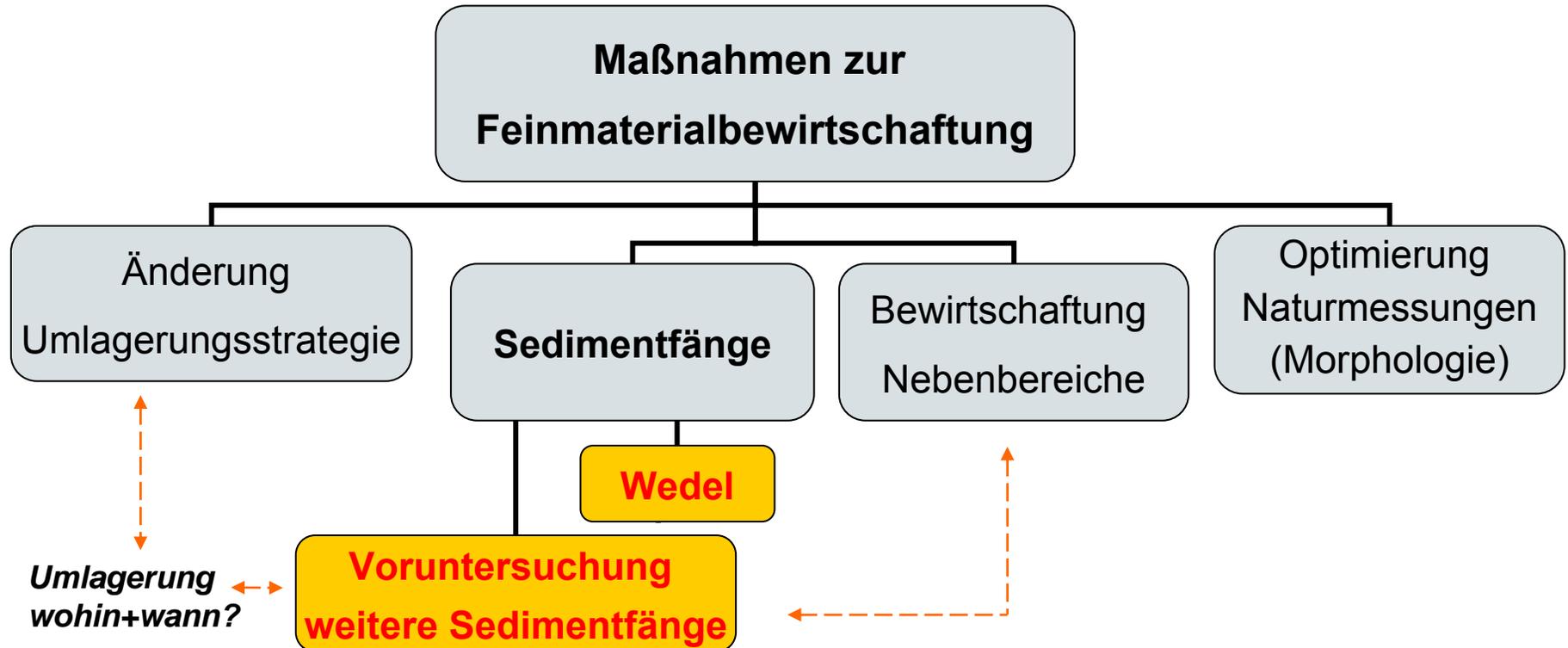
# Strategie Sedimentmanagement – Suchraumverfahren (Verbringstellen Hopperbaggerung für Amtsbereich Hamburg)



# Sedimentmanagement – Maßnahmenübersicht

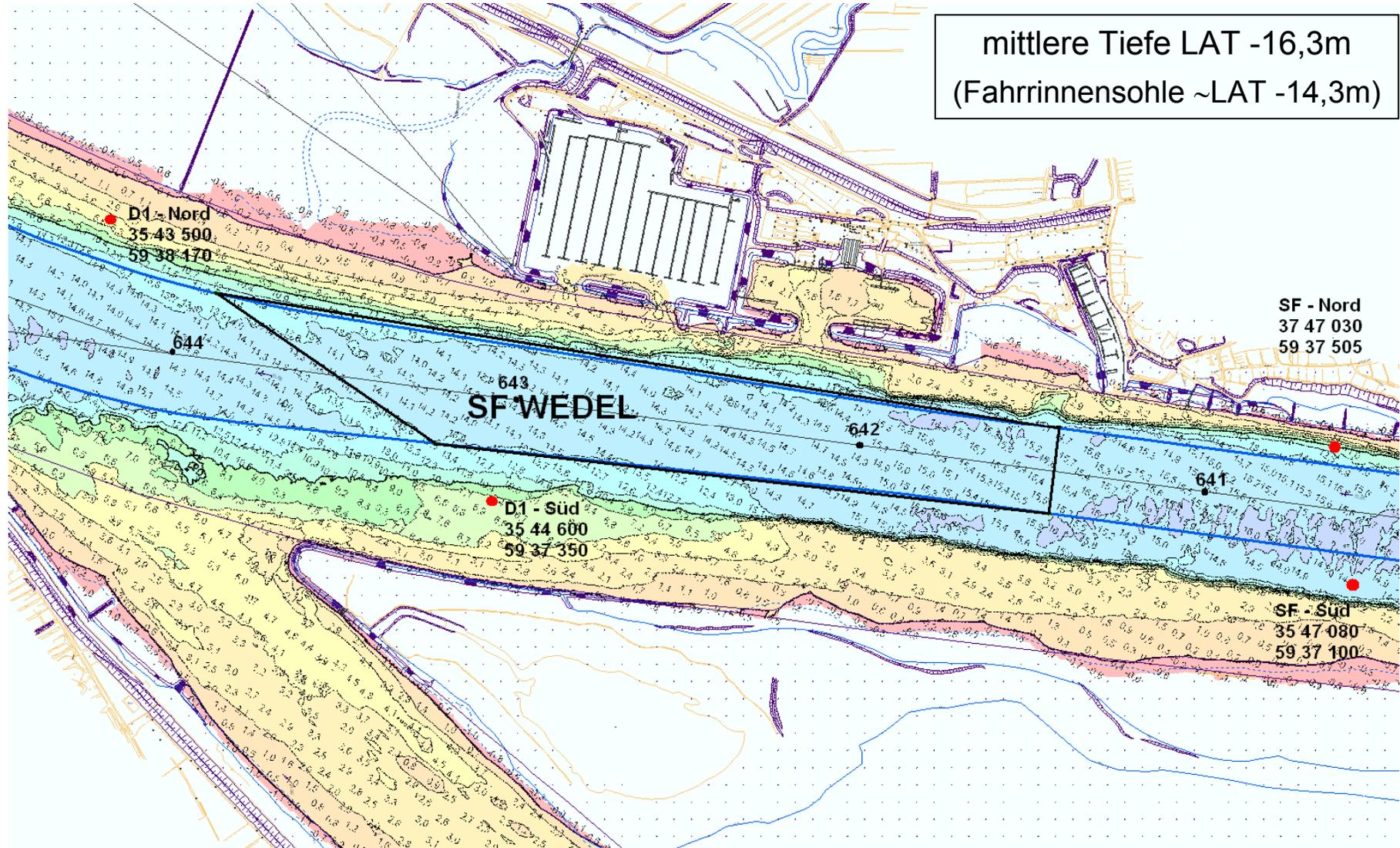


# Sedimentmanagement – Maßnahmen zur Feinmaterialbewirtschaftung im Amtsbereich Hamburg



Umlagerung  
wohin+wann?

# Sedimentfang Wedel - Lage



mittlere Tiefe LAT -16,3m  
(Fahrrinnensohle ~LAT -14,3m)

## Erste Erkenntnisse Sedimentfang Wedel

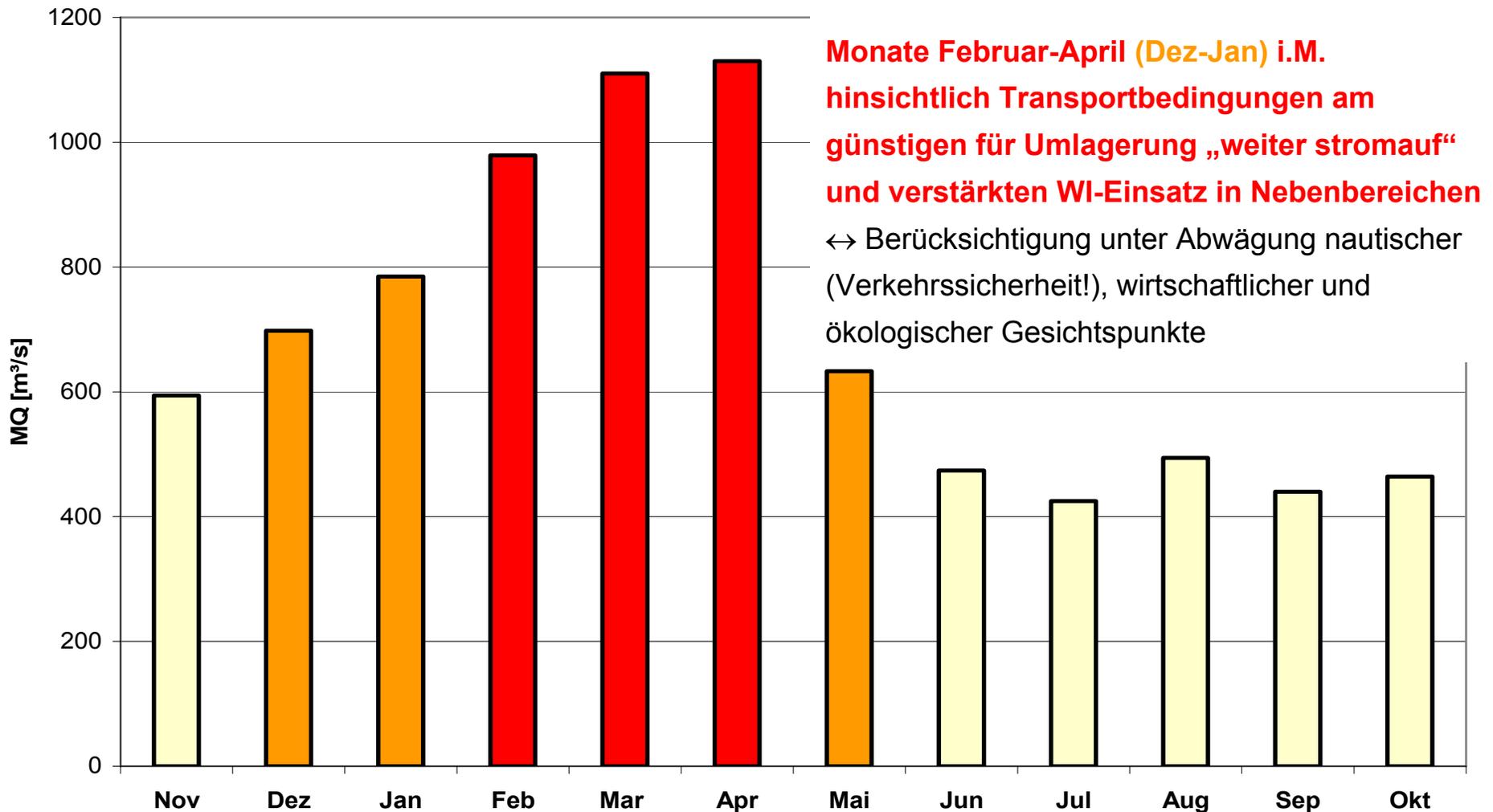
- **tendenziell Anstieg der Mengen gebaggerter Feinsedimente**  
(Mittel 2008/2009 2,1 Mio. m<sup>3</sup>/a gegenüber rd. 1,7 Mio. m<sup>3</sup>/a in den Vorjahren)
- **bessere Konsolidierung → höhere Laderaumdichten**  
(d.h. mehr t TS pro m<sup>3</sup>) bei Räumung **im Winterhalbjahr**
- **keine signifikanten Auswirkungen auf Sauerstoffsituation durch „konzentrierte“ Baggerkampagnen** (Untersuchung durch BfG - „Zwischenbericht 2009“ vom Juli 2010)
- **keine Zunahme der Schadstoffbelastung des Baggergutes**
- quantitative Auswirkungen auf Sedimentation im Hamburger Hafen  
(bisher) nicht ermittelbar, jedoch zeitliche Verschiebungen der Eintreibungen

## Handlungsmaximen zu (weiteren) Sedimentfängen

- **großräumiger morphologischer Einfluss** zeigt sich **nicht kurzfristig** („Baggereinfluss“ wesentlich geringer als natürliche jährliche Umlagerungen);  
**Zielrichtung vielmehr: Entlastung** des Feinmaterialhaushalts **durch** mehrjährigen/**fortlaufenden Betrieb** von SF **bei optimierter Umlagerung**
  
- **optimierte Umlagerung =**  
Nutzung von im ebbstromdominierten Bereich gelegenen Verbringstellen  
in Abhängigkeit der Oberwasserverhältnisse ⇒  
**Umlagerung aus Sedimentfängen bevorzugt im Feb/März;**  
neben morphologischen ökologische + wirtschaftliche Vorteile  
(bessere Konsolidierung,  
kürzere Transportwege, ggf. größere Hopper)
  
- **Vorteile weiter stromab gelegener Sedimentfänge:**
  - geringere Schadstoffbelastung des zu entnehmenden Materials und damit bessere Umlagerungsmöglichkeiten auf weiter stromab gelegene Verbringstellen;
  - Verringerung der Transportentfernungen und damit wirtschaftliche Optimierung.

## Berücksichtigung Oberwasserabfluss in der Umlagerungsstrategie (Auswahl Verbringstellen, Zeitraum WI-Einsätze)

10-Jahresreihe 2001/2010 des mittleren Monatsabflusses Neu Darchau [Elbe-km 536,4]



# Wirkung des Sedimentfangs vor Wedel

Fläche Sedimentfang = 513.944 m<sup>2</sup>

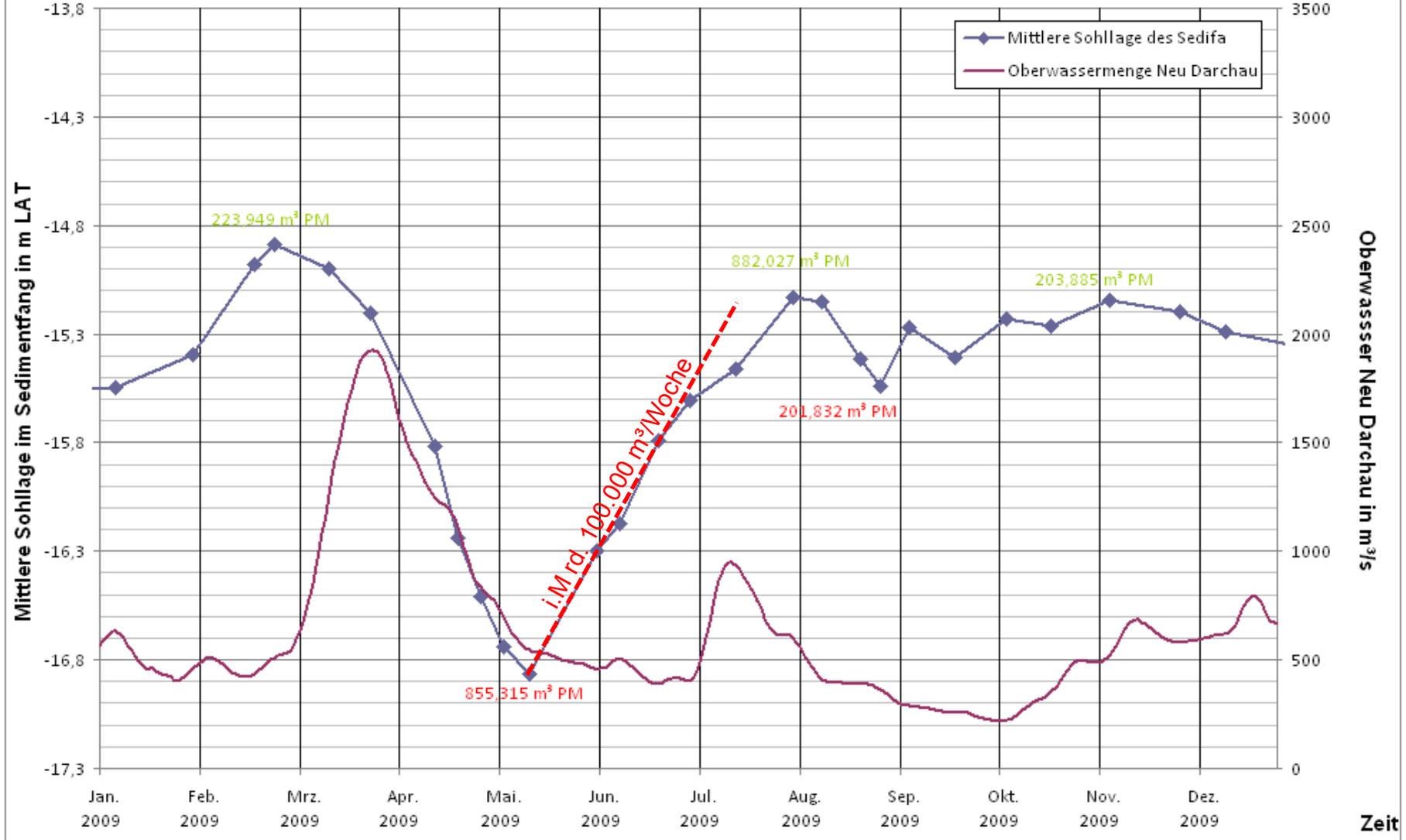
## Volumenentwicklung Sedimentfang 2008



# Wirkung des Sedimentfangs vor Wedel

Fläche Sedimentfang = 513.944 m<sup>3</sup>

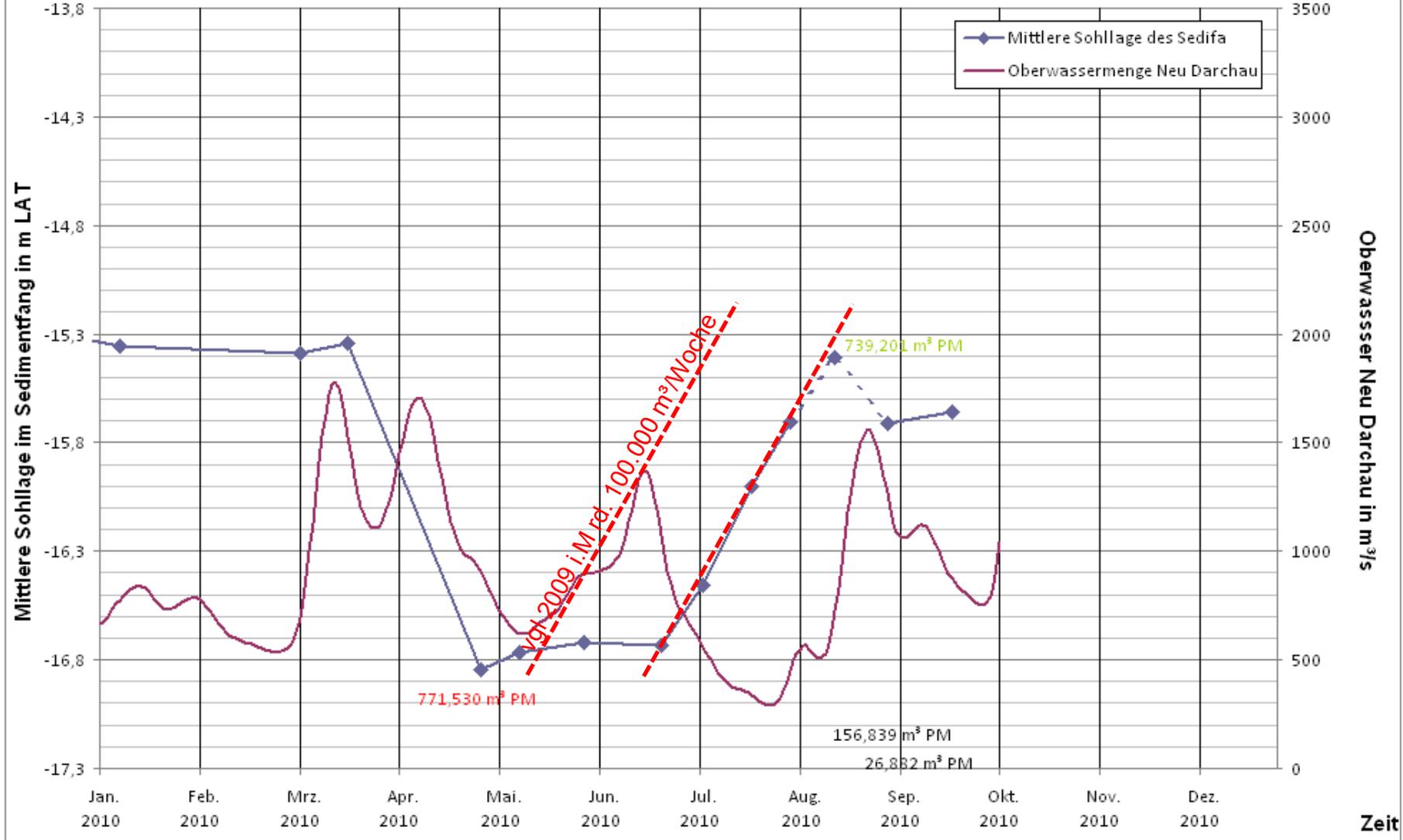
## Volumenentwicklung Sedimentfang 2009



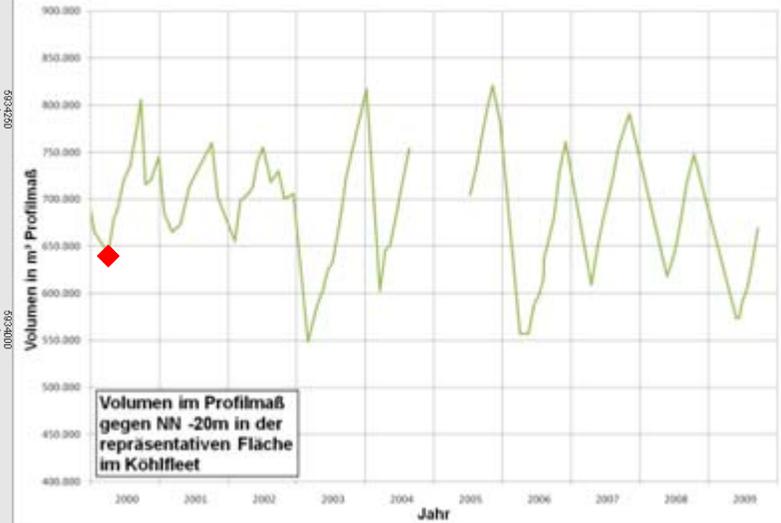
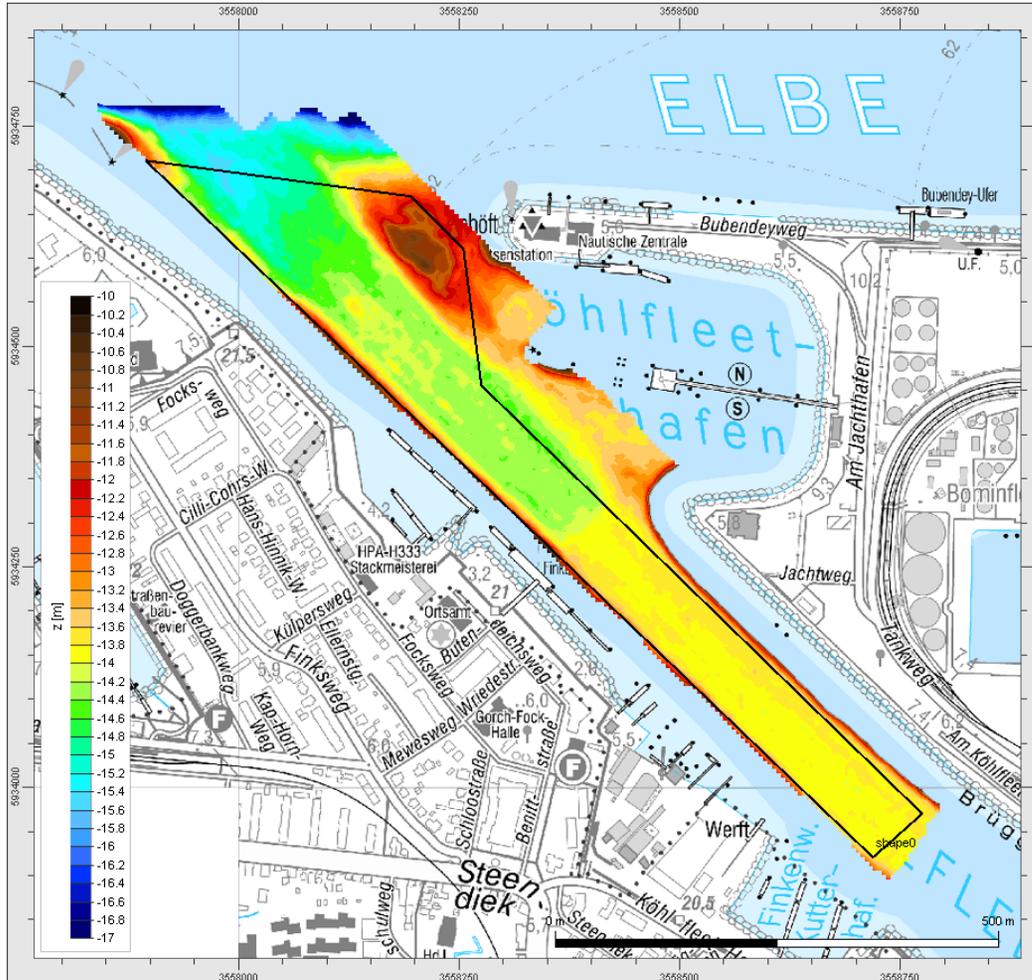
# Wirkung des Sedimentfangs vor Wedel

Fläche Sedimentfang = 513.944 m<sup>3</sup>

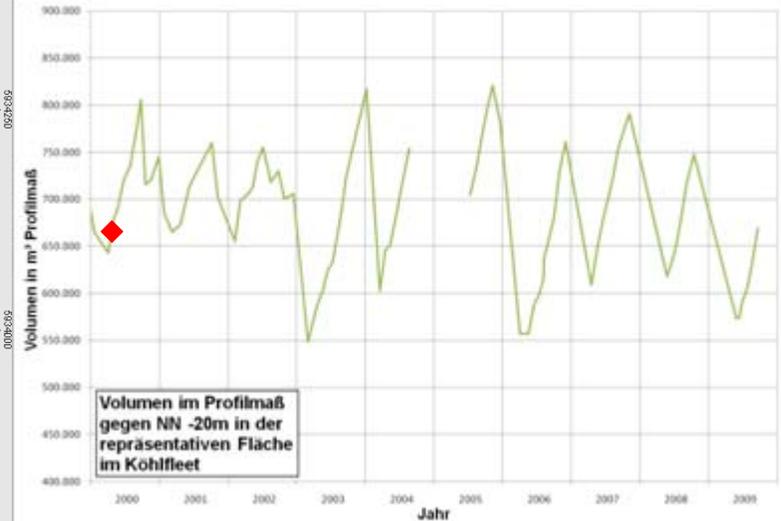
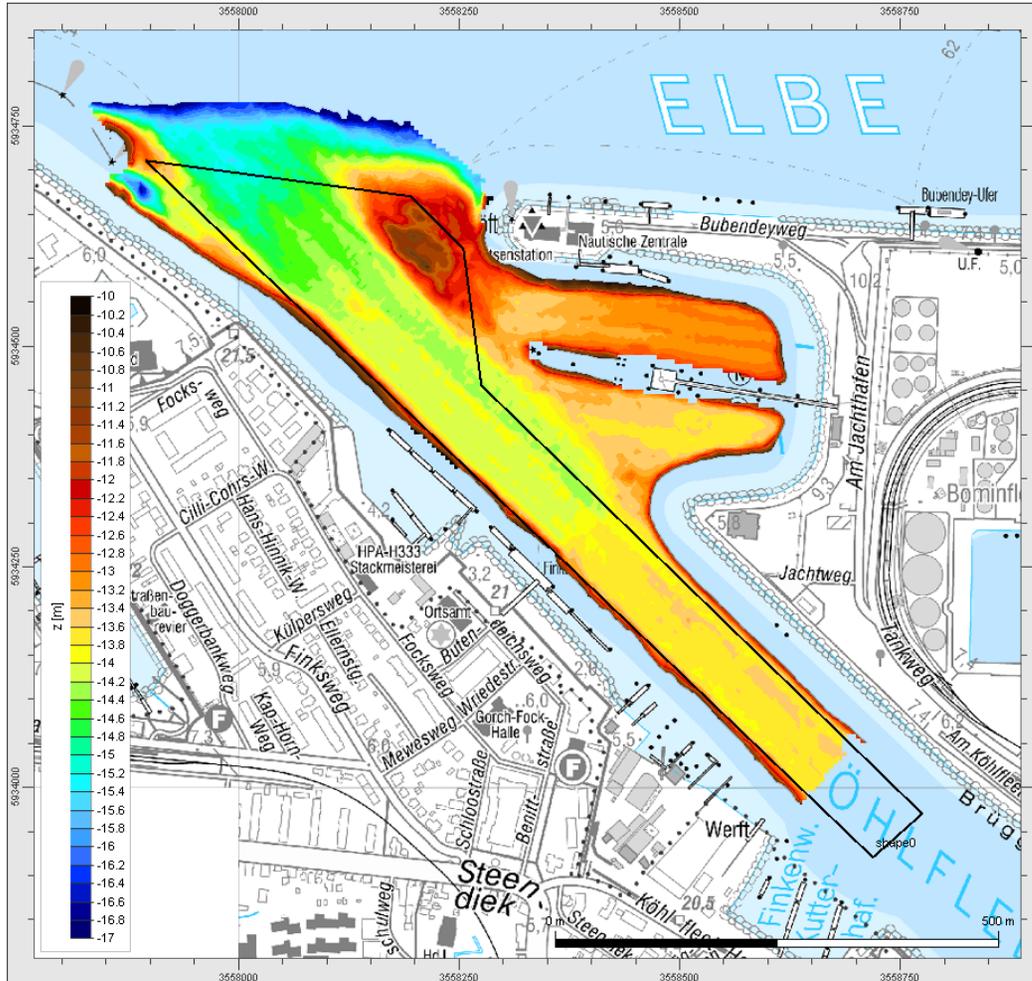
## Volumenentwicklung Sedimentfang 2010



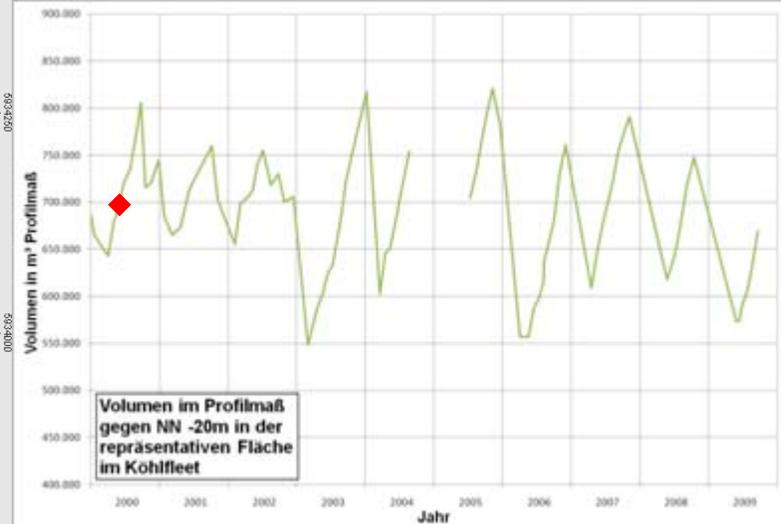
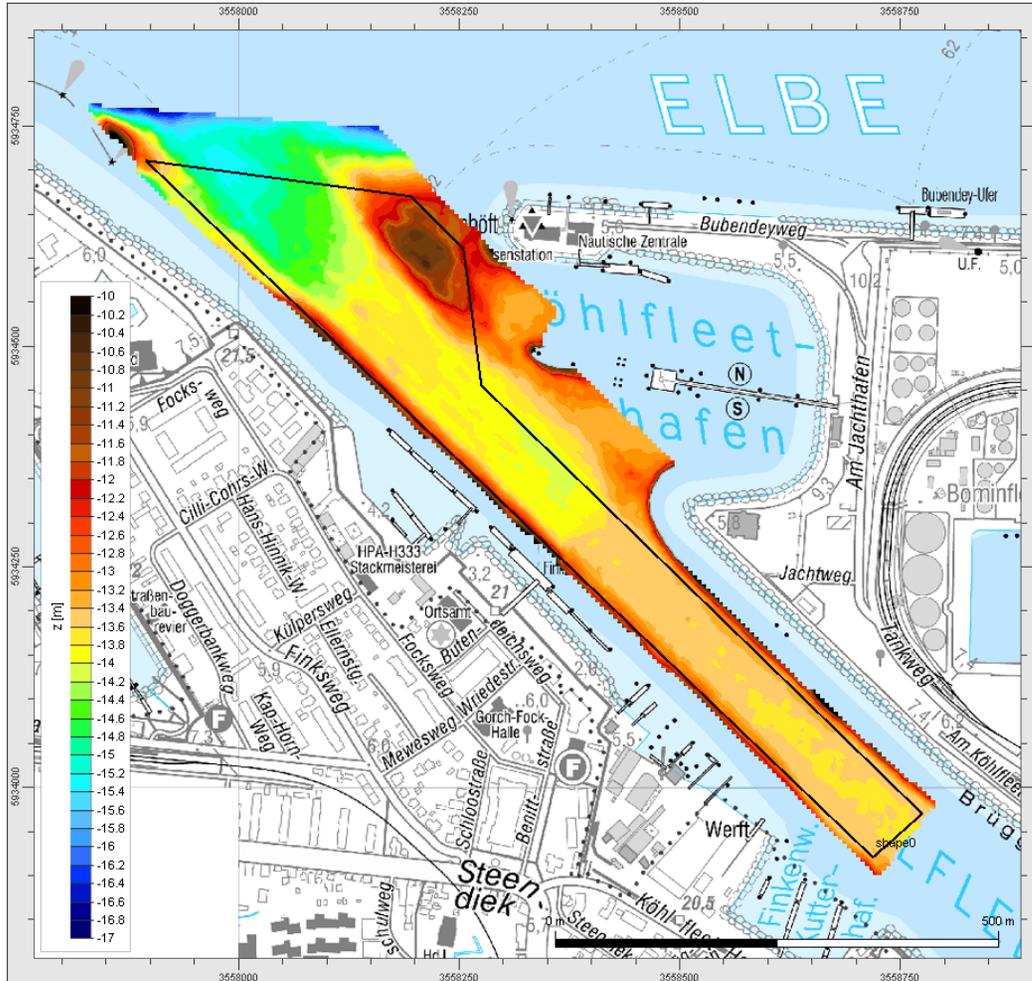
# Wirkung des Sedimentfangs für den Hamburger Hafen am Beispiel der Sedimentationsraten im Köhlfleethafen



# Wirkung des Sedimentfangs für den Hamburger Hafen am Beispiel der Sedimentationsraten im Köhlfleethafen

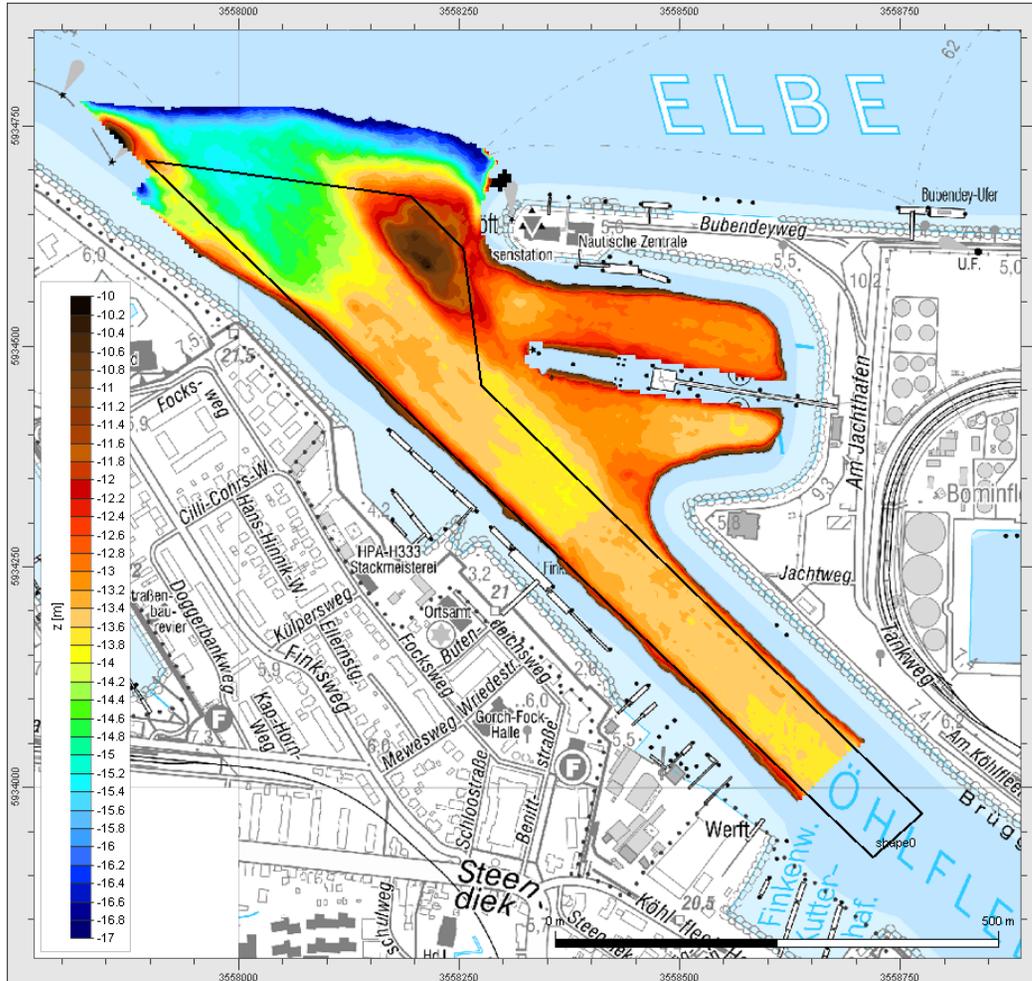


# Wirkung des Sedimentfangs für den Hamburger Hafen am Beispiel der Sedimentationsraten im Köhlfleethafen

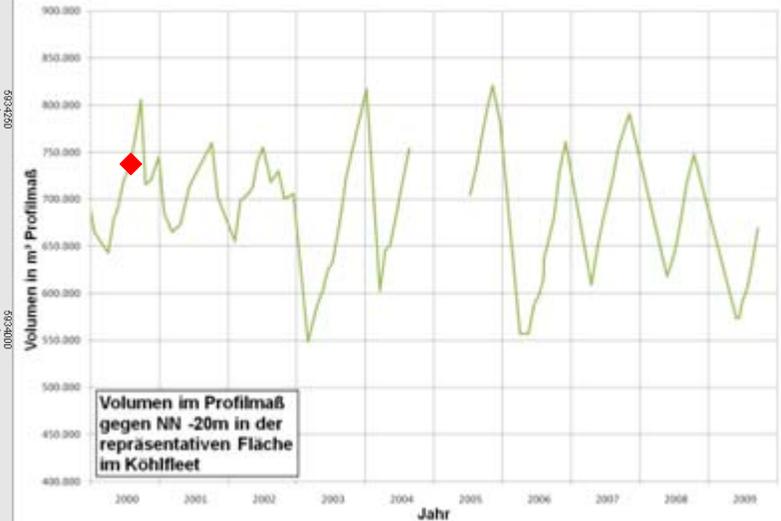
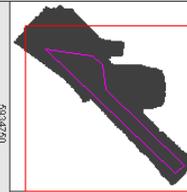
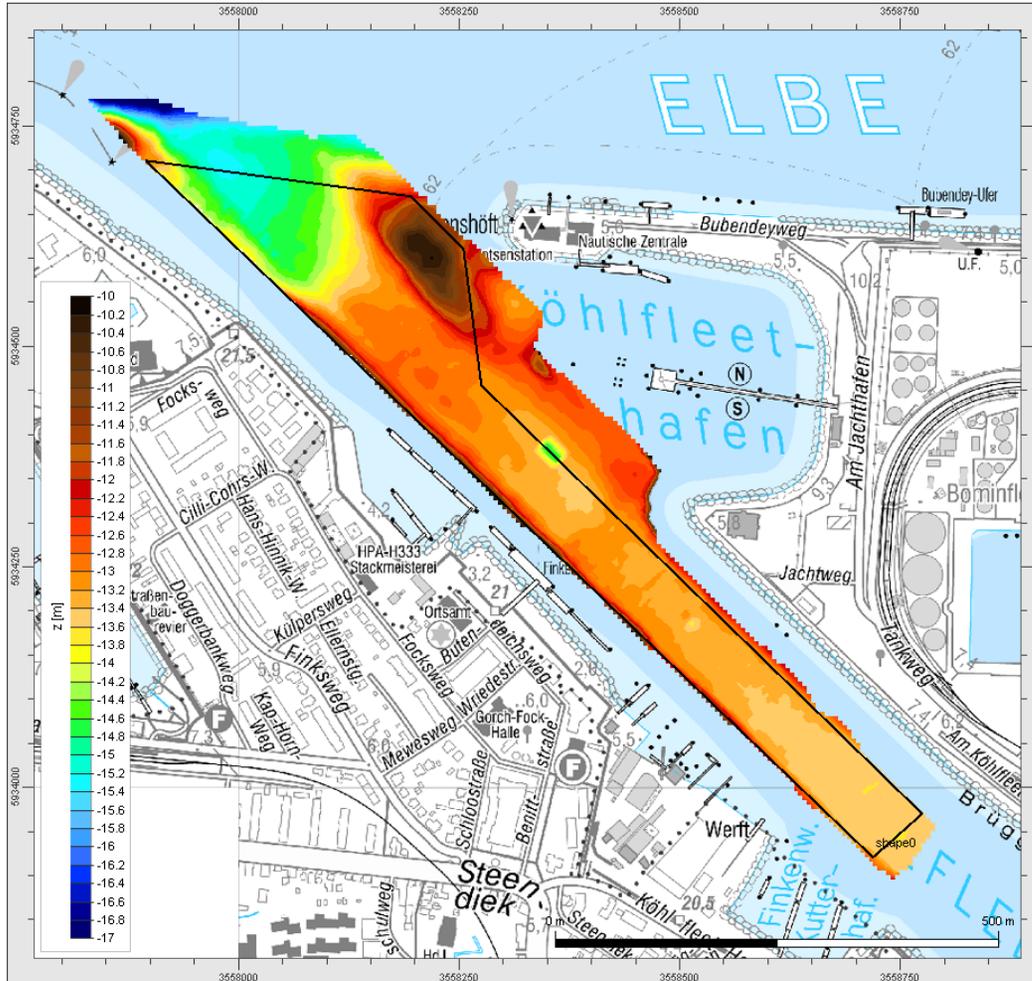


Wir machen Schifffahrt möglich.

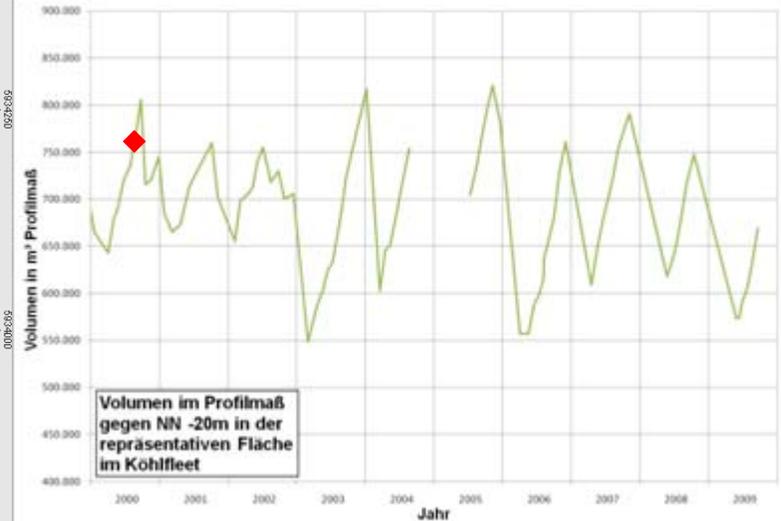
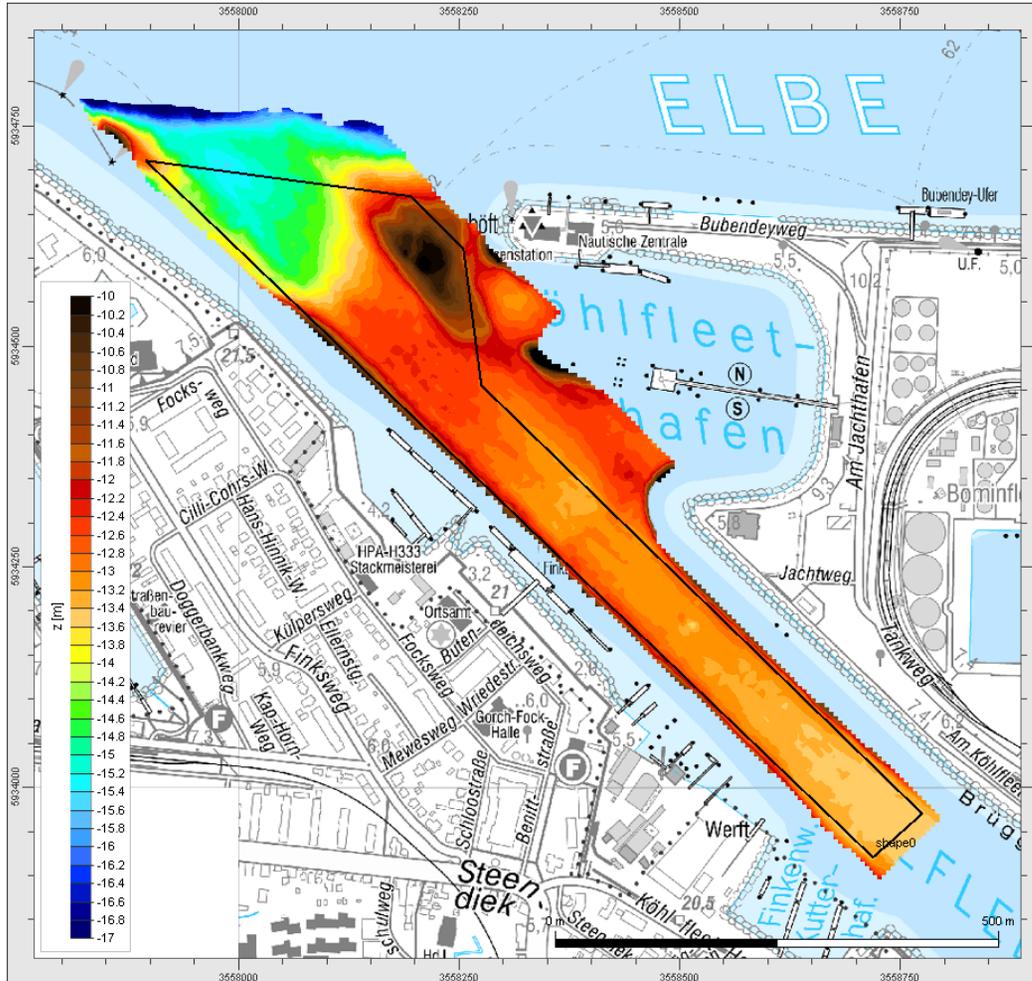
# Wirkung des Sedimentfangs für den Hamburger Hafen am Beispiel der Sedimentationsraten im Köhlfleethafen



# Wirkung des Sedimentfangs für den Hamburger Hafen am Beispiel der Sedimentationsraten im Köhlfleethafen

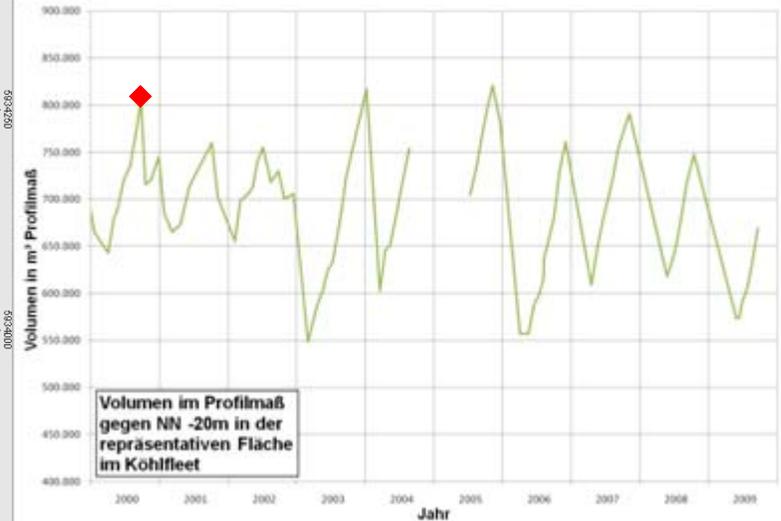
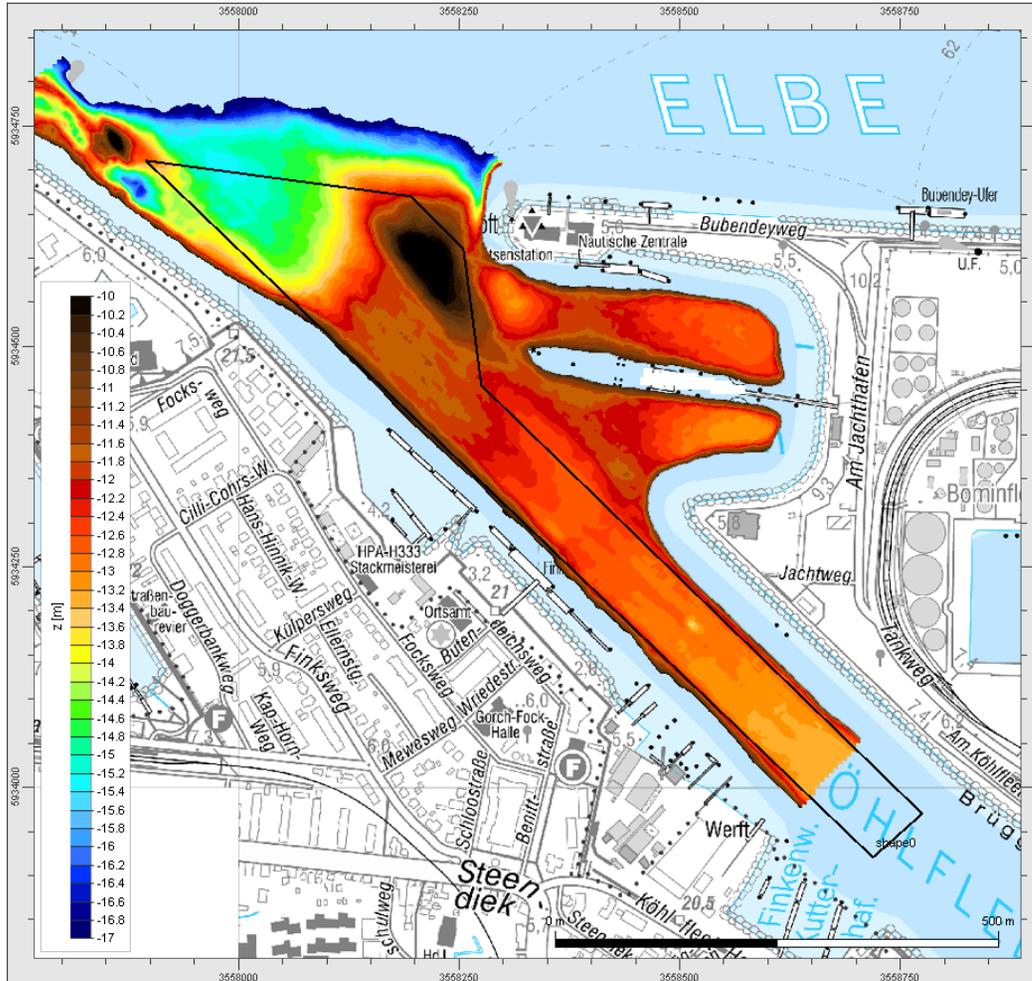


# Wirkung des Sedimentfangs für den Hamburger Hafen am Beispiel der Sedimentationsraten im Köhlfleethafen

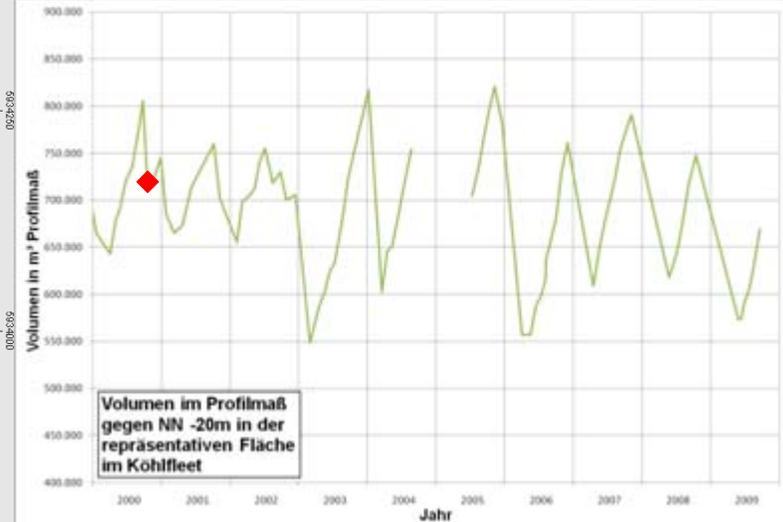
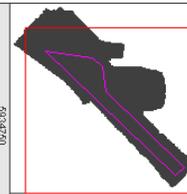
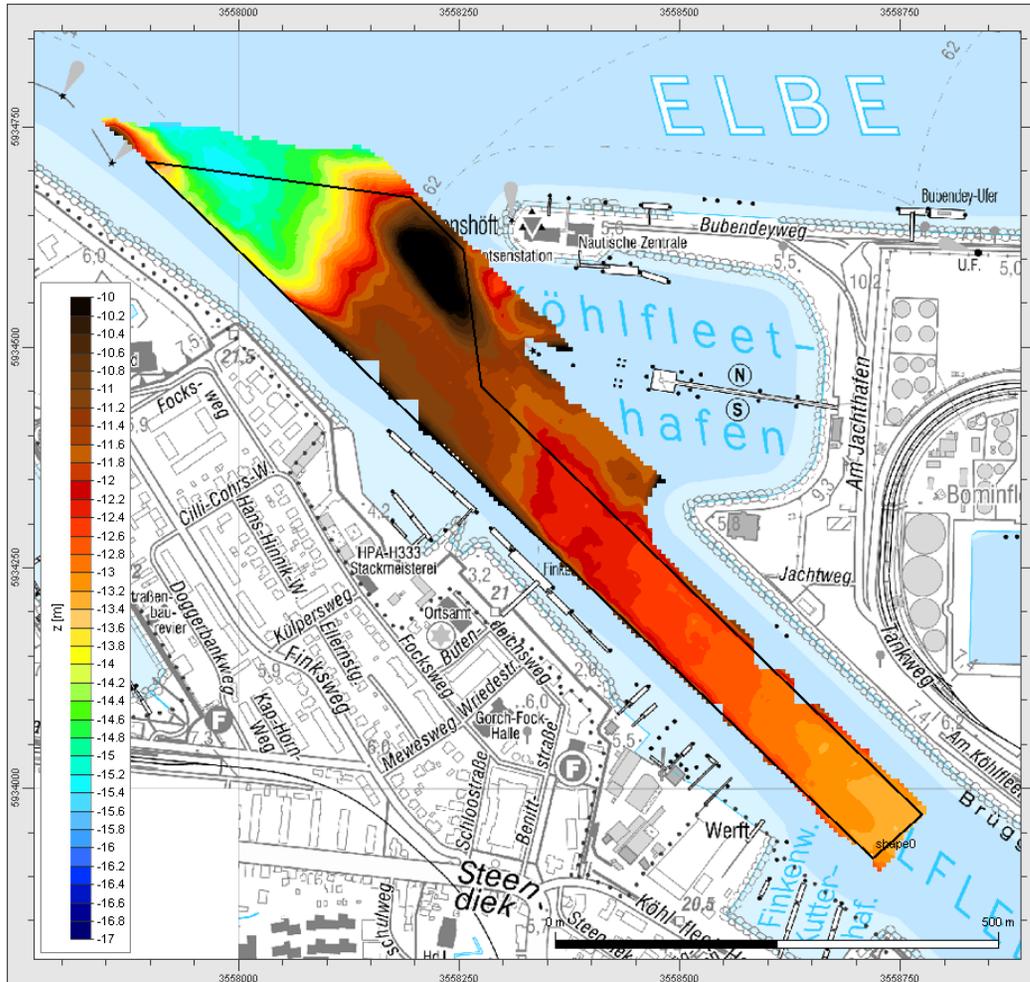


Wir machen Schifffahrt möglich.

# Wirkung des Sedimentfangs für den Hamburger Hafen am Beispiel der Sedimentationsraten im Köhlfleethafen

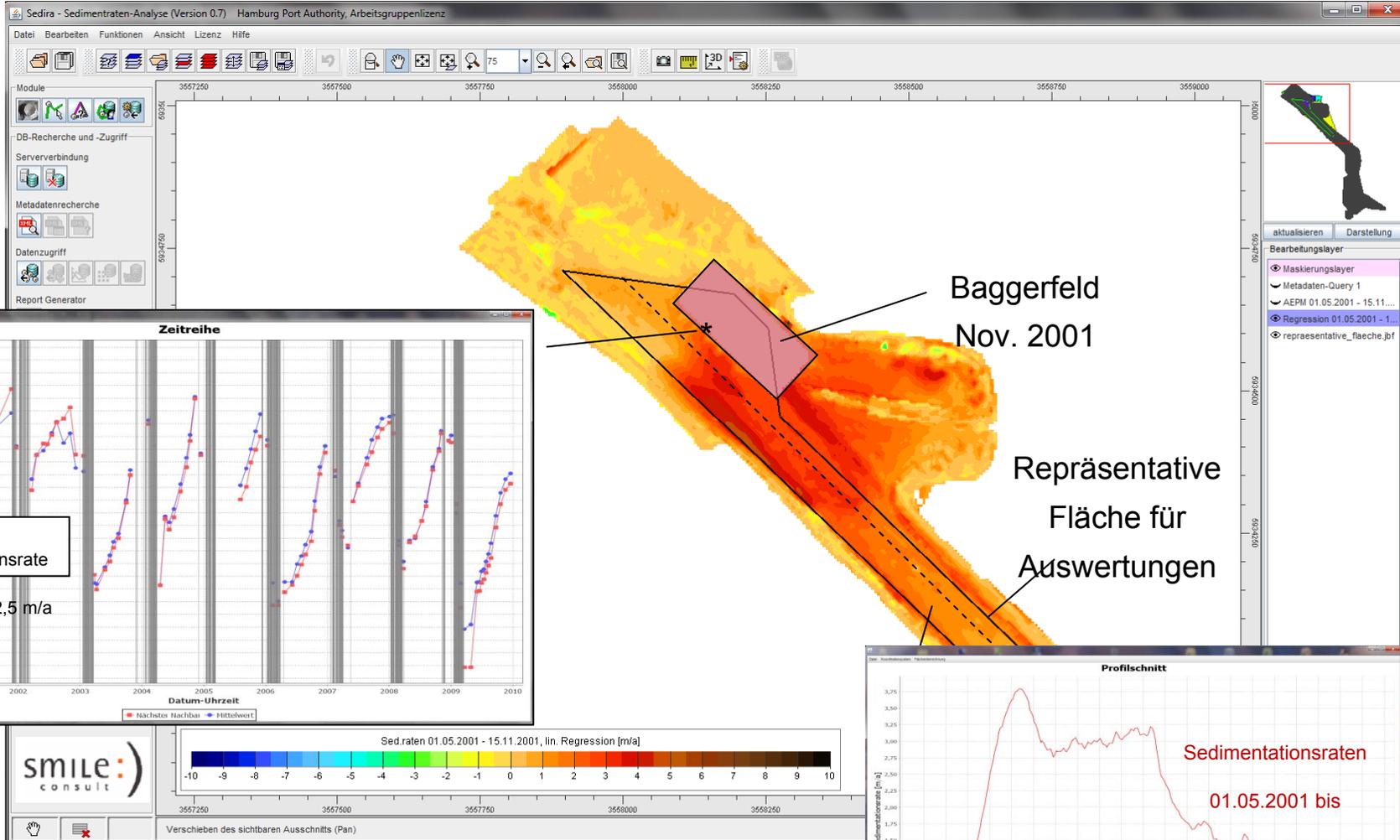


# Wirkung des Sedimentfangs für den Hamburger Hafen am Beispiel der Sedimentationsraten im Köhlfleethafen



# Sedimentationsraten im Hamburger Hafen

## Sedira – Sedimentationsraten-Analyse am Beispiel Köhlfleet



Baggerung  
Nov. 2001

Baggerfeld  
Nov. 2001

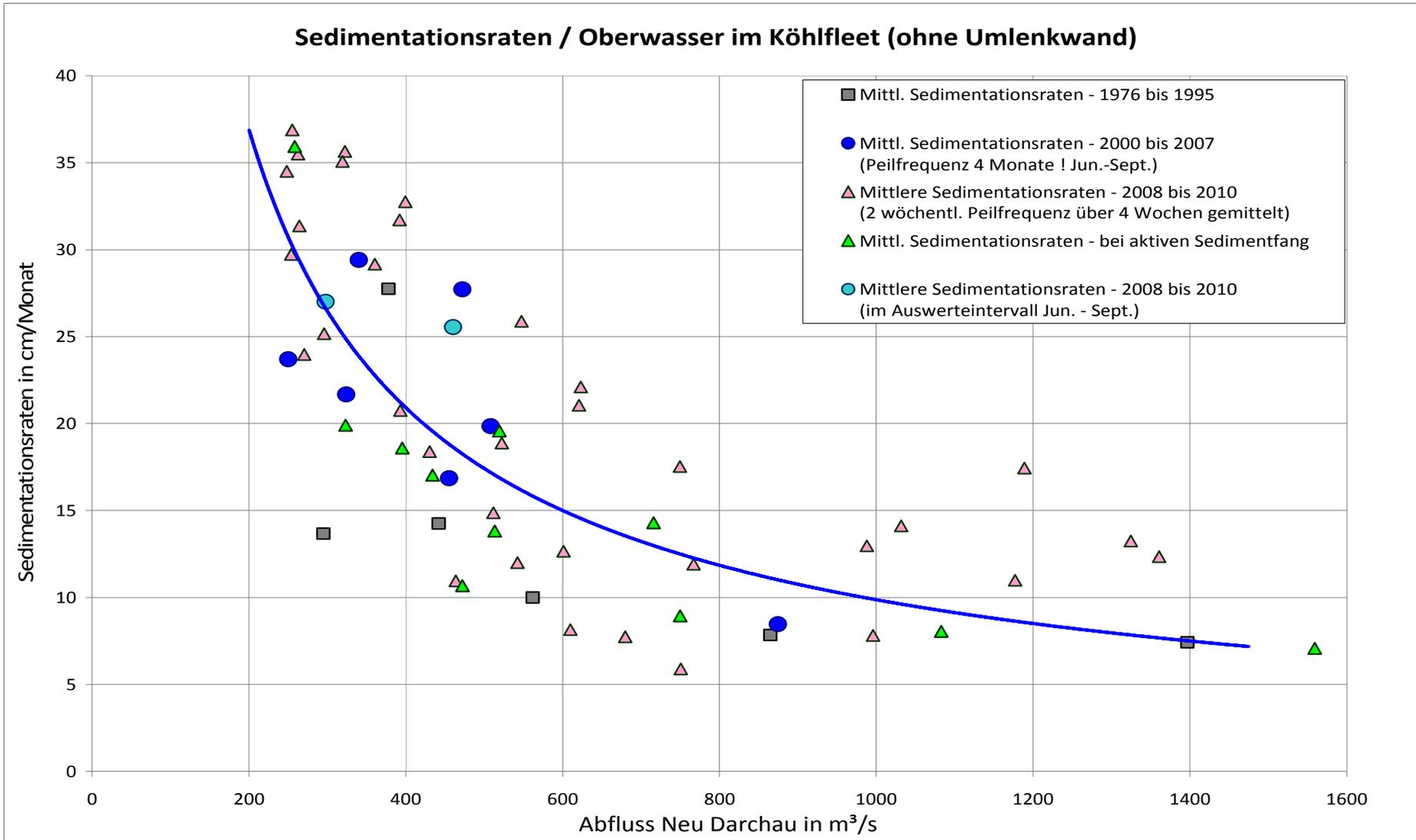
Repräsentative  
Fläche für  
Auswertungen

Sedimentationsrate  
am Punkt \* ~2,5 m/a

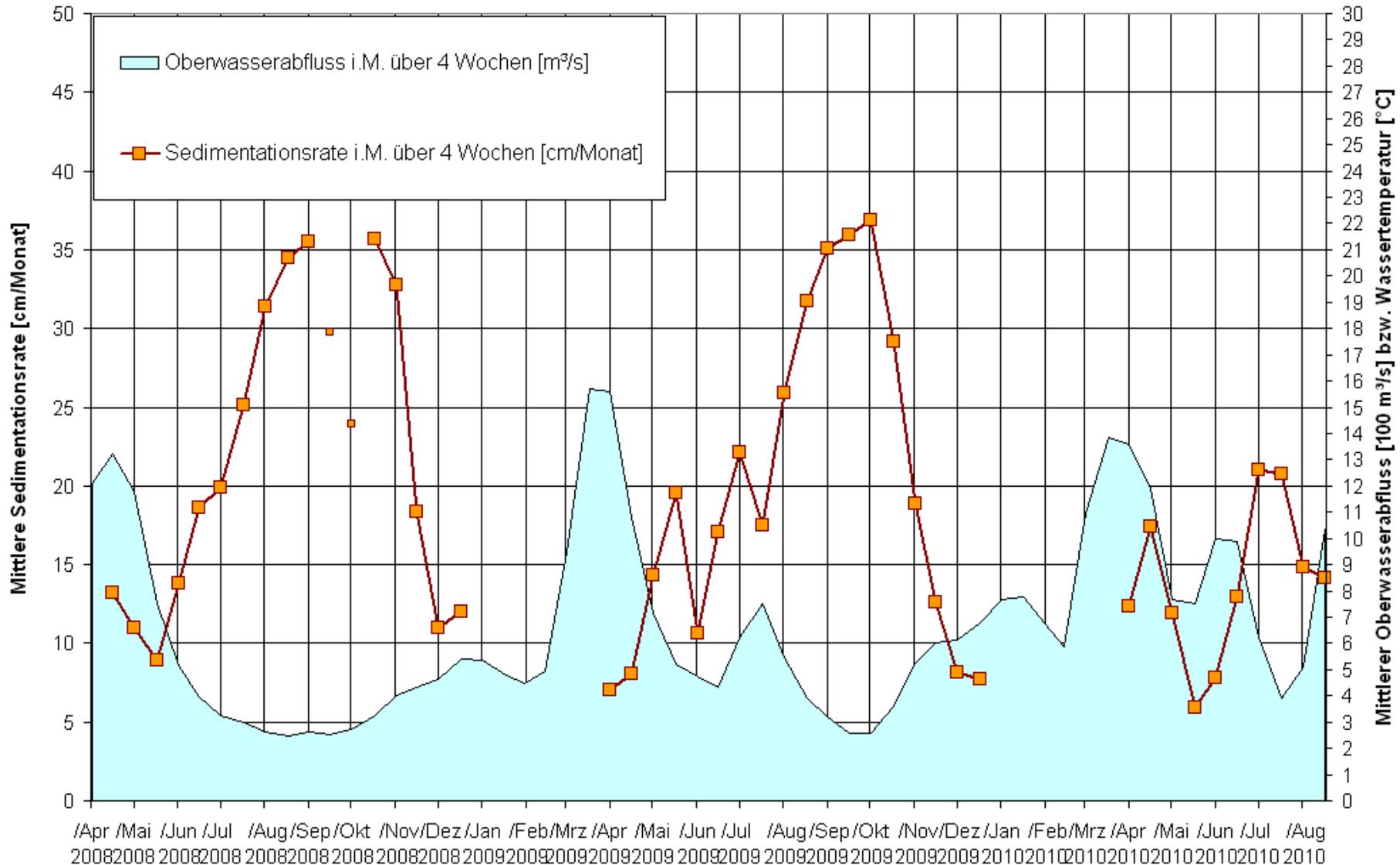
Sedimentationsraten  
01.05.2001 bis  
15.11.2001 (Regression)  
im Profilschnitt - - - -

**Martin Krebs, Bodo Heyenga, Nino Ohle, Frank Sellerhoff**  
Informationssysteme zur Ermittlung der Sedimentationsdynamik  
aus Geodaten der Ems (WSV) und des Hamburger Hafens  
KFKI-Aktuell, 9. Jahrgang, Heft 02/2009, Hamburg, Dezember 2009

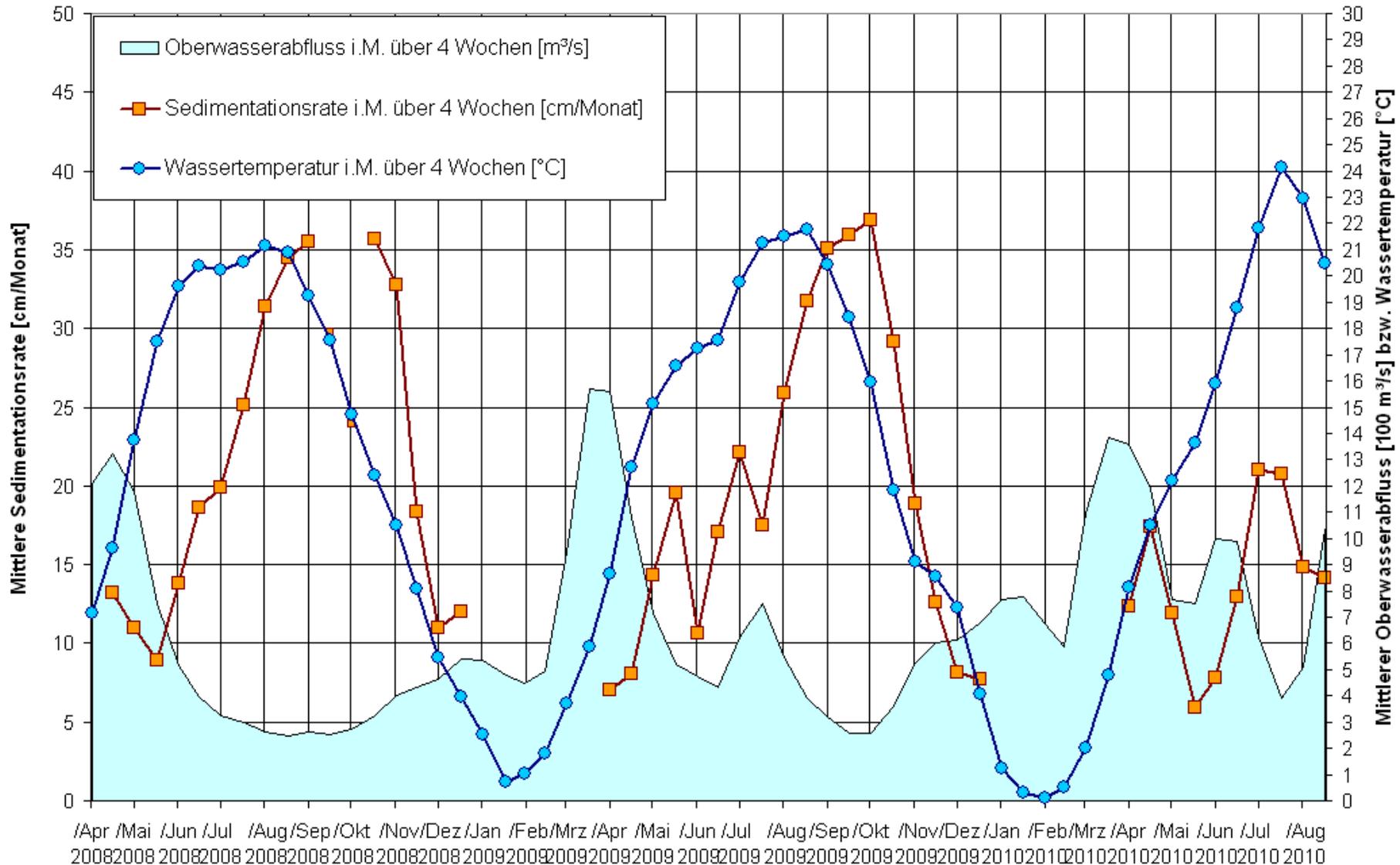
# Einfluss des Oberwasserzuflusses auf die Sedimentationsraten im Köhlfleethafen



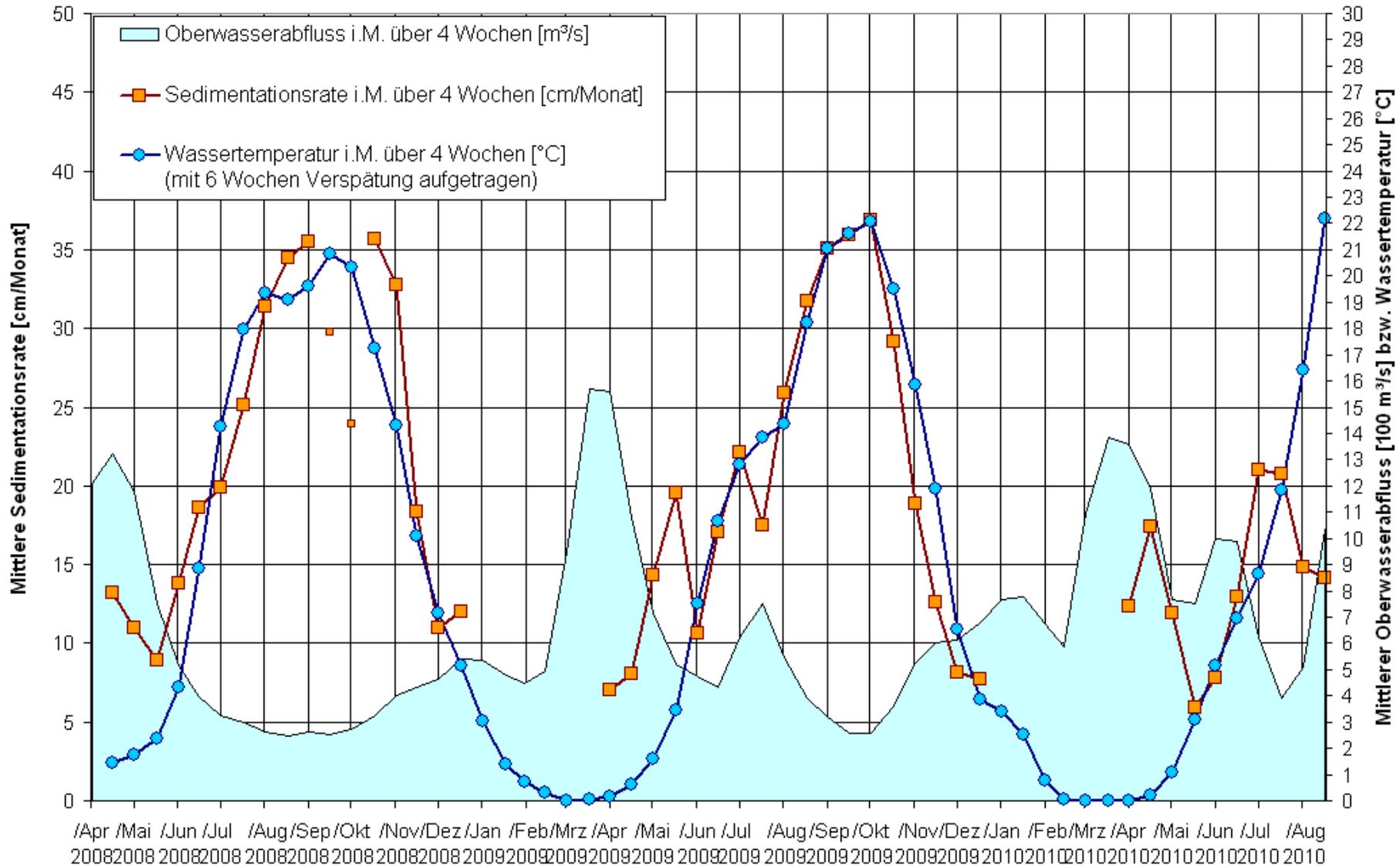
# Einfluss des Oberwasserzuflusses auf die Sedimentationsraten im Köhlfleethafen



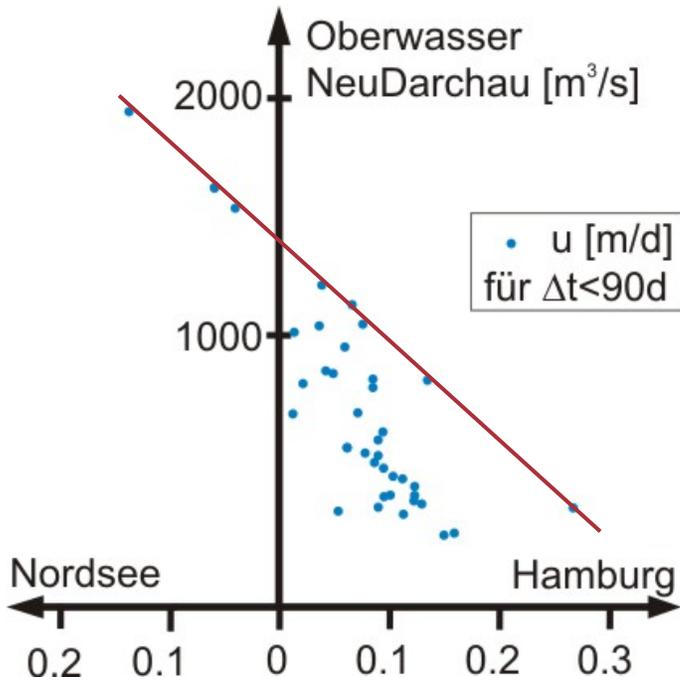
# Einfluss der Wassertemperatur auf die Sedimentationsraten im Köhlfleethafen



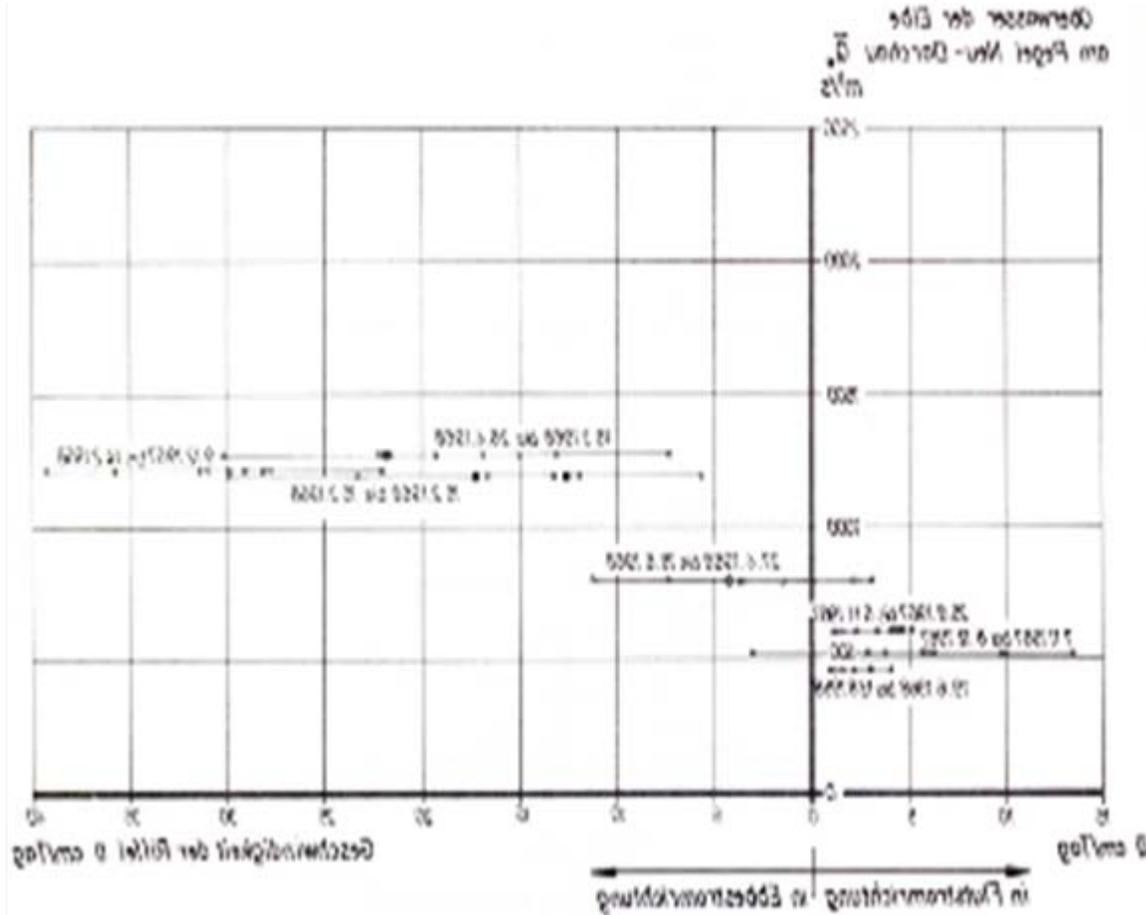
# Einfluss der Wassertemperatur auf die Sedimentationsraten im Köhlfleethafen



# Einfluss des Oberwasserzuflusses auf die Wandergeschwindigkeit von Transportkörpern



Zorndt (2009)



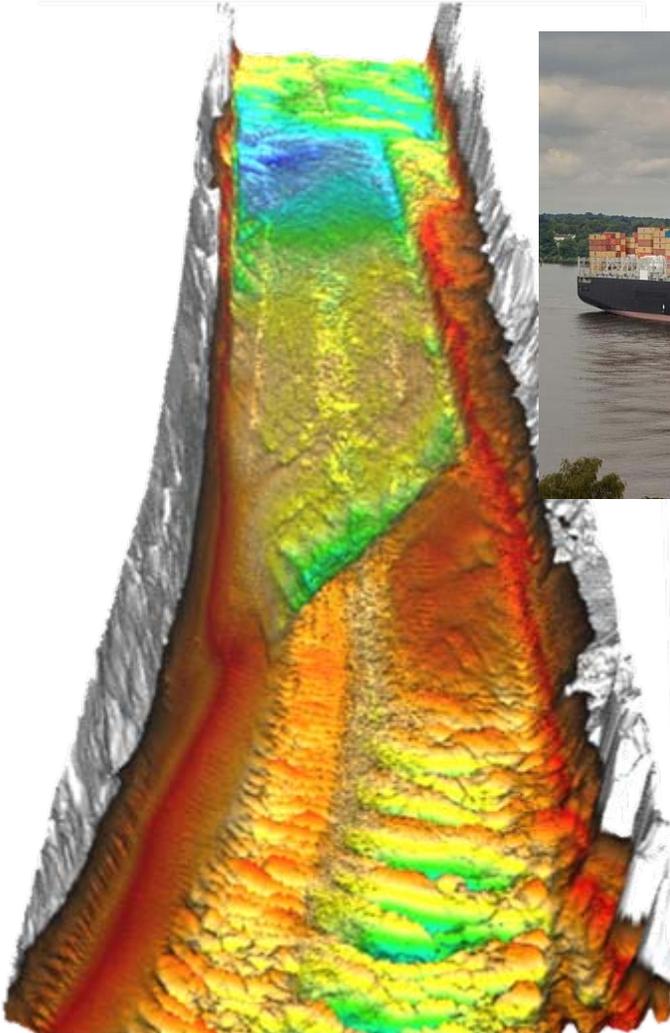
Nasner (1974)

# Ursache für unstetige Sedimentation und Erosionen an der Gewässersohle

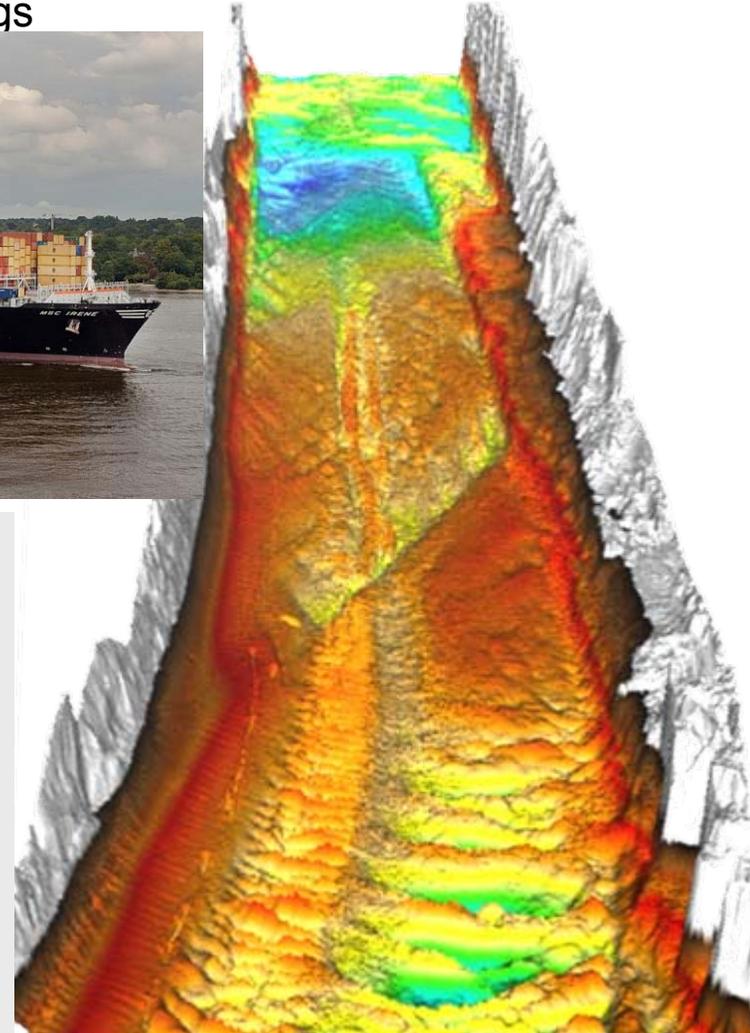
Peilung vom 02./03.08.2010

Passage der MSC Irene  
am 17.08.2010 mittags

Peilung vom 16./17.08.2010



TEU: 13.800  
Länge: 366m  
Breite: 51,2m  
Tiefgang: 15,5m  
Power: 98.220 PS  
bei 104 U/min  
Propeller Ø: 9,2m



# Internationale Zusammenarbeit

## Quantifizierung der Remobilisierung von Sedimenten durch Schiffspropeller

### Projektpartner:

DHI-NTU Research Center & Educational Hub

(= *Danish Hydraulic Institute Singapore & Nanyang Technical University Singapore*)

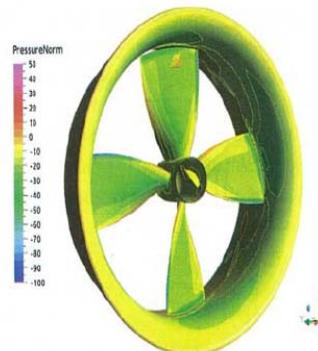
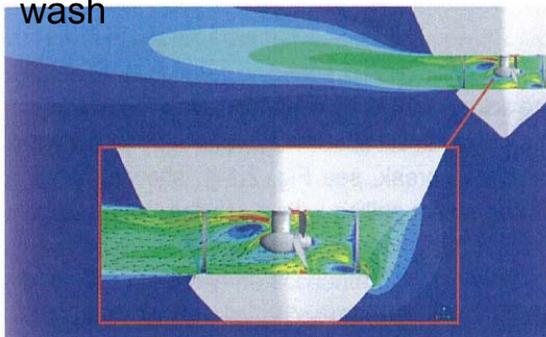
Maritime and Port Authority of Singapore (MPA)

Hamburg Port Authority (HPA)

### Project objectives:

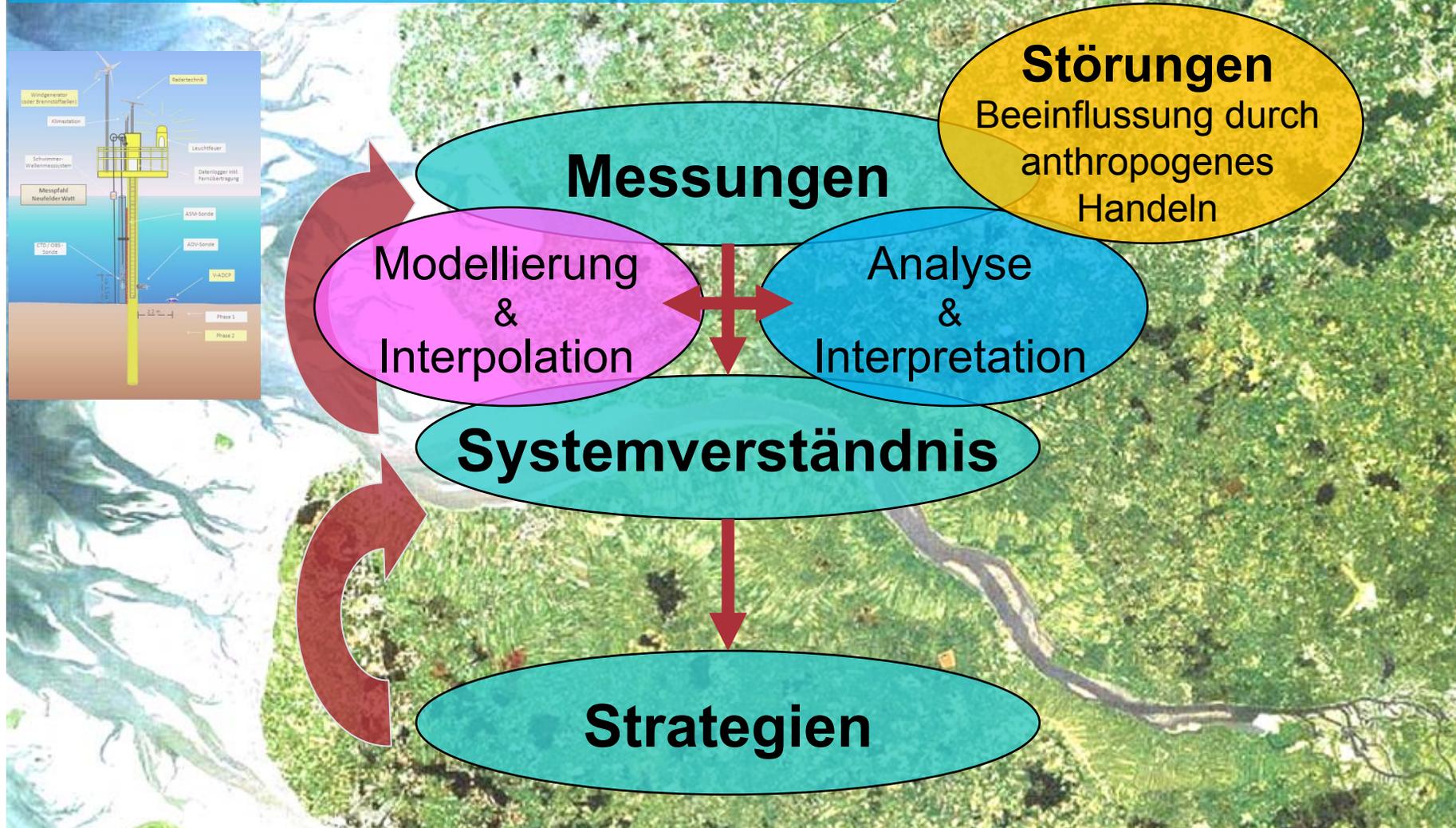
- Investigation of ship model propeller hydrodynamics (incl. mechanism of propeller jet)
  - Development of a numerical model
  - Development of a simplistic propeller wash model
  - Provision of technical guidelines for harbour maintenance
- Quantification of sediment erosion, re-suspension and transport due to attack by ship propeller wash

Verification & Validation in Study sites  
Singapore (MPA)  
Elbe and Port of Hamburg (HPA)



# Konzepte der Gewässerkunde an der Tideelbe

## ... Naturdaten zu Informationen machen



# Konzepte der Gewässerkunde an der Tideelbe



**Vielen Dank für ihr Interesse**