

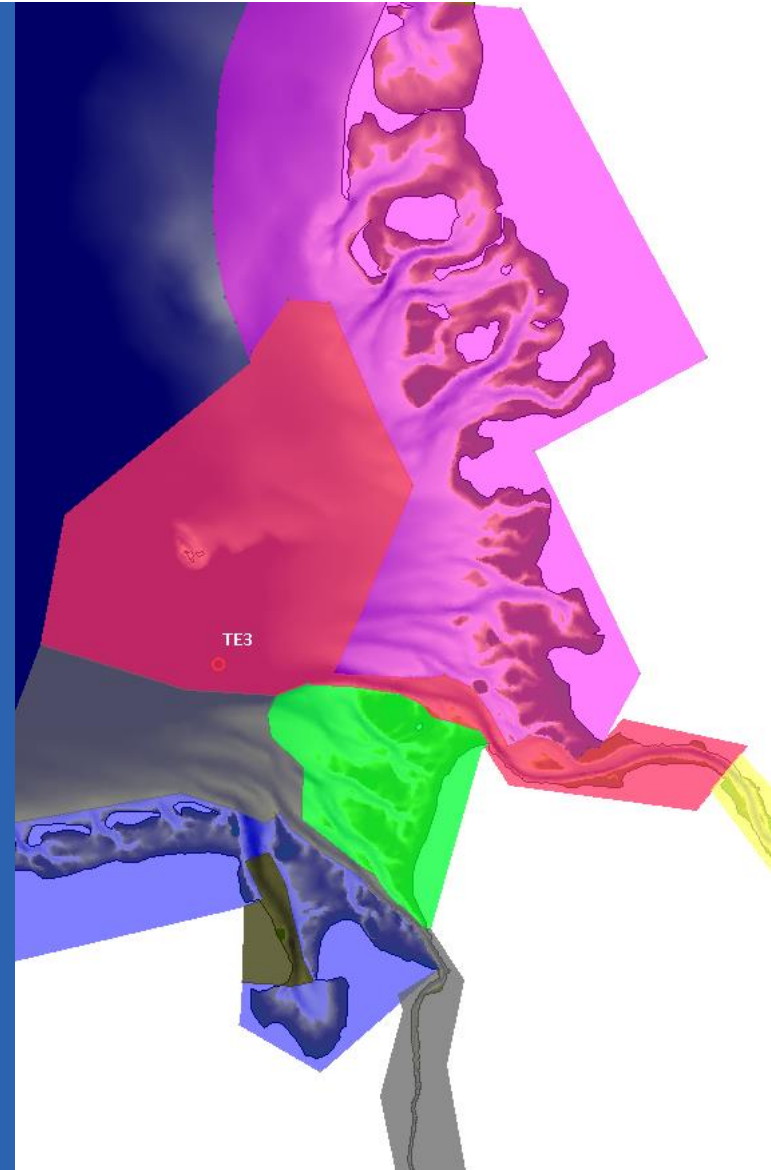
Holger Weilbeer

# Sedimenthaushalt der Tideelbe

F&E Aktivitäten der BAW

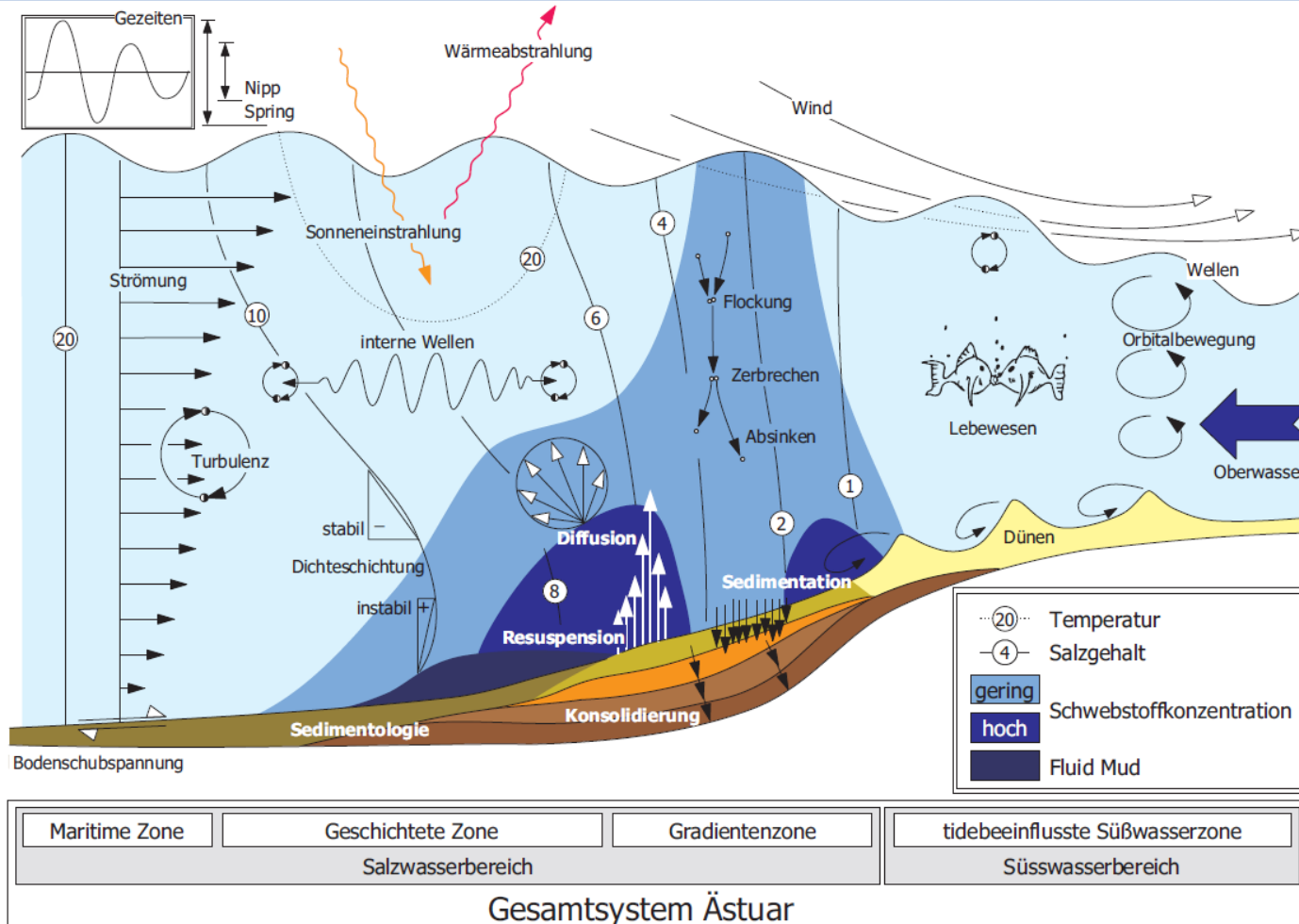
Symposium Forum Tideelbe

Hamburg, 26.09.2017



# Physikalische Prozesse im Ästuar

(+ Baggern/Verklappen)



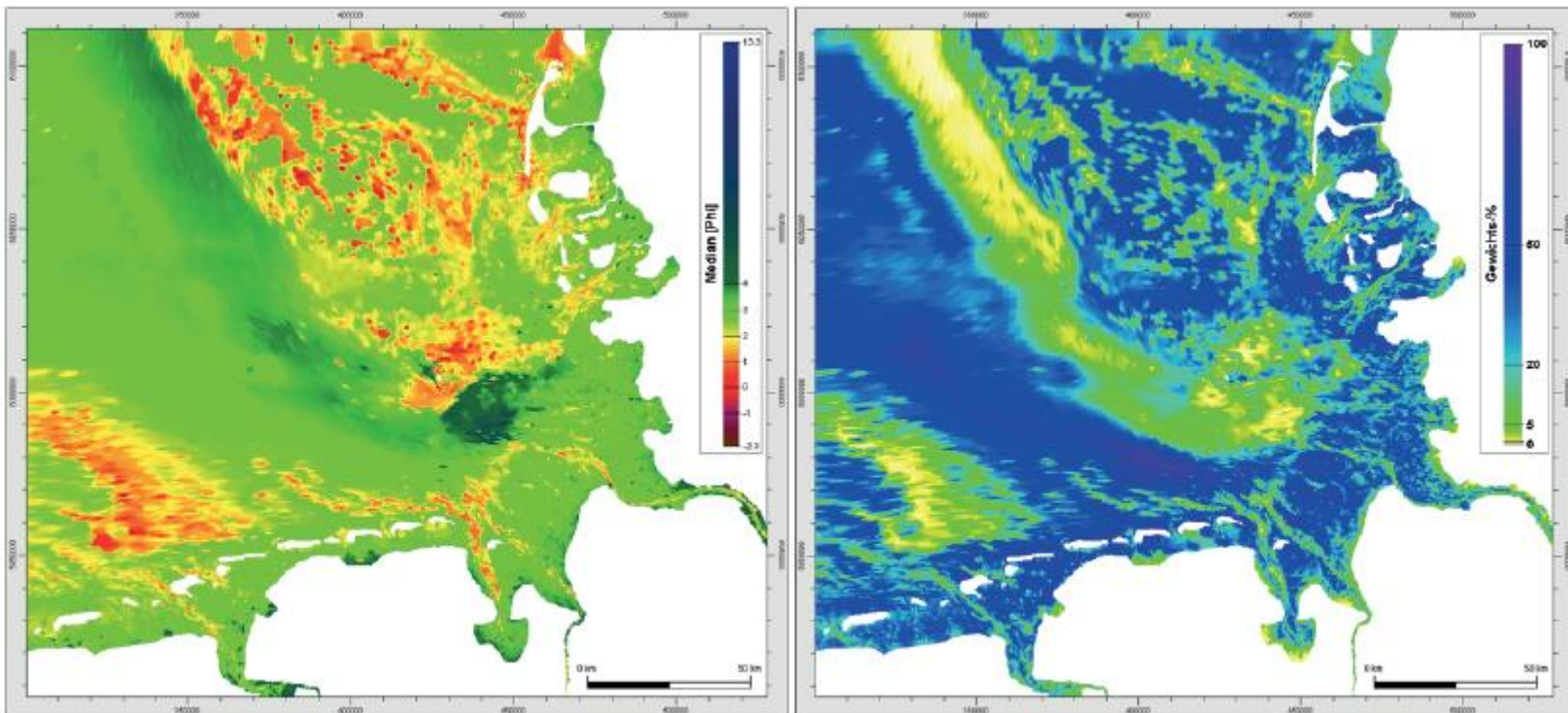
[http://wiki.baw.de/downloads/wasserbau/mathematische\\_verfahren/pdf/Simulationsverfahren\\_Kueste\\_prozesse\\_Aestuar.pdf](http://wiki.baw.de/downloads/wasserbau/mathematische_verfahren/pdf/Simulationsverfahren_Kueste_prozesse_Aestuar.pdf)

Vereinfachte schematische Darstellung der physikalischen Prozesse im Ästuar

# Sedimentinventar

## Sedimenthaushalt = Sedimentinventar + Veränderung des Sedimentinventars

- Sedimentinventar
  - Aufbau der Gewässersohle ... wird bestimmt durch Transportprozesse im Wasserkörper



Median des Korndurchmessers und Anteil der Feinsandfraktion 125 – 177 μm in der Deutschen Bucht

Die Küste, Aufmod (83), S. 33, Abb. 11

# Sedimentinventar Tideelbe – Auszug aus Protokolldatei einer Simulation

---

## ■ Sedimentinventar Gewässersohle (bis 5m unter GOK, Vertikalstruktur geschätzt)

```
# SEDIMORPH GLOBAL VOLUME OF SEDIMENT FRACTIONS
# FRACTION Gravel = 11401.178 [m**3]
# FRACTION Very_Coarse_Sand = 0.23391858E+09 [m**3]
# FRACTION Coarse_Sand = 0.23648486E+09 [m**3]
# FRACTION Medium_Sand = 0.19016948E+10 [m**3]
# FRACTION Fine_Sand = 0.20331067E+10 [m**3]
# FRACTION Very_Fine_Sand = 0.62298916E+09 [m**3]
# FRACTION Coarse_Silt = 43494540. [m**3]
# FRACTION Medium_Silt = 7545685.3 [m**3]
# FRACTION Fine_Silt = 1020993.1 [m**3]
# FRACTION Very_Fine_Silt = 221525.81 [m**3]
```

## ■ Sedimentinventar Wassersäule (Zeitpunkt willkürlich gewählt)

```
# CHECKED: FLUID, Volumen = 0.10150887E+11 m**3
# CHECKED: MASS, Specie = 1, Masse = 0.22896619E+12, Fluss Oberflaeche = 0.0000000 , Fluss Boden = 0.0000000
# CHECKED: MASS, Specie = 2, Masse = 0.18953000E+11, Fluss Oberflaeche = -1399915.5 , Fluss Boden = 0.0000000
# CHECKED: MASS, Specie = 3, Masse = 0.52488450E+09, Fluss Oberflaeche = 0.0000000 , Fluss Boden = -1384570.5
# CHECKED: MASS, Specie = 4, Masse = 0.11570934E+09, Fluss Oberflaeche = 0.0000000 , Fluss Boden = -198856.26
# CHECKED: MASS, Specie = 5, Masse = 0.12670866E+09, Fluss Oberflaeche = 0.0000000 , Fluss Boden = -85924.608
# CHECKED: MASS, Specie = 6, Masse = 0.10780727E+09, Fluss Oberflaeche = 0.0000000 , Fluss Boden = -7679.2306
# CHECKED: MASS, Specie = 7, Masse = 86526703. , Fluss Oberflaeche = 0.0000000 , Fluss Boden = 706.53850
# CHECKED: MASS, Specie = 8, Masse = 13526160. , Fluss Oberflaeche = 0.0000000 , Fluss Boden = 0.0000000
# CHECKED: MASS, Specie = 9, Masse = 0.73052676E+10, Fluss Oberflaeche = 0.0000000 , Fluss Boden = 0.0000000
# CHECKED: AREA = 0.17035331E+10 m**2, Watt = 98629200. m**2 ( 6 %), Wasser = 0.16049039E+10 m**2 ( 94 %)
```

## ■ Leistungsstarke Analyse notwendig

# Berechnung integraler Flüsse & Aggregation der Ergebnisse

---

Während der Simulation:

- Berechnung exakter Transporte (jeder (Sub-)Zeitschritt)
- Speicherung in UGRID CF netCDF-Datei

Nach der Simulation:

- Aggregieren der Transporte in Kontroll-Volumina
- Interessierende Kontroll-Volumina frei wählbar
- Berechnung exakter Bilanzen z.B. für jede Sedimentfraktion
- Reduktion der Komplexität der Ergebnisse
- Quantitative Aussagen möglich

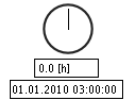
Beispiel:

Unterhaltungsbaggerung in der Tideelbe

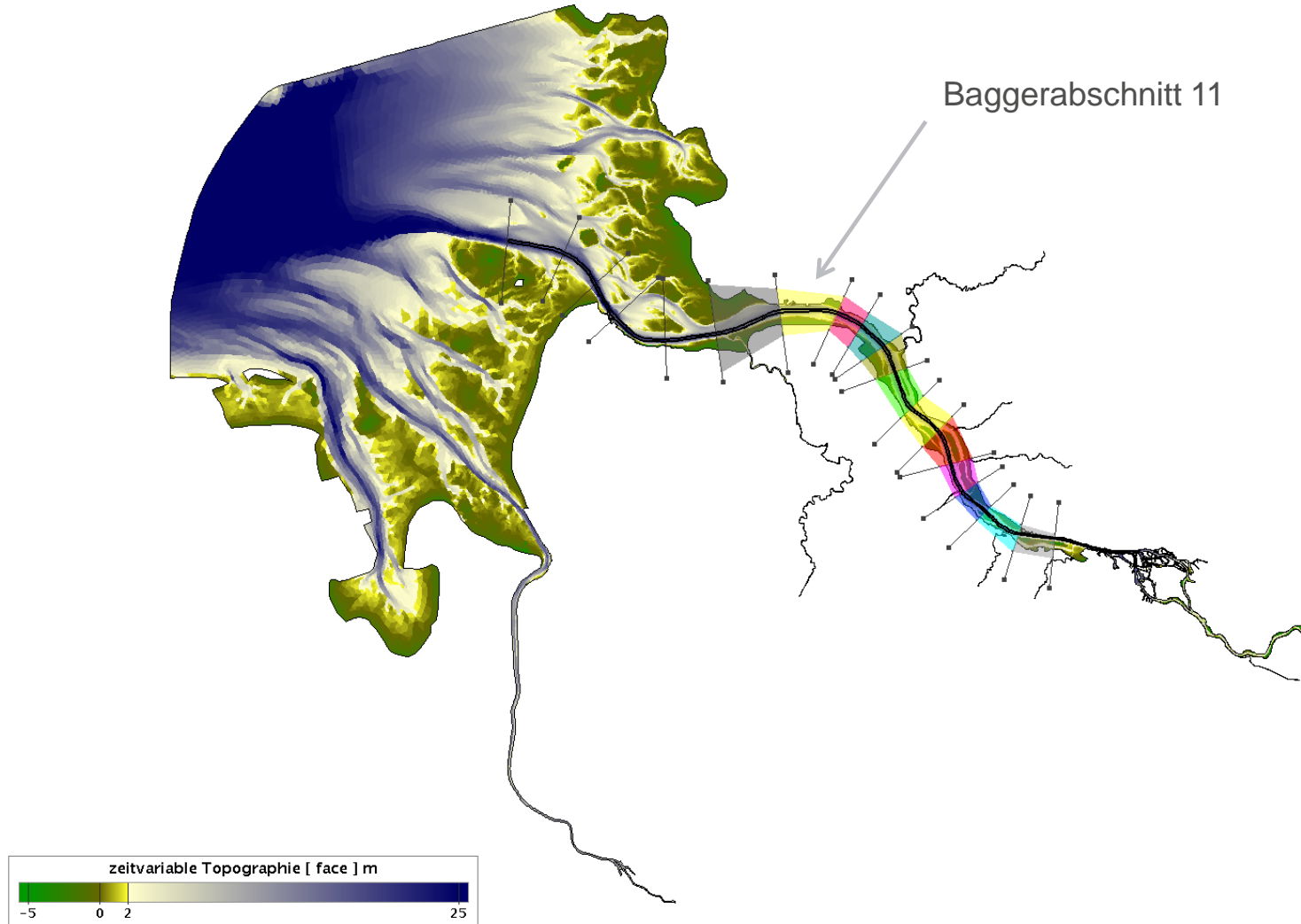
- Zeitraum: Ab 01.01.2010
- Reale hydrologische and meteorologische RB
- Morphodynamische Simulation
- 3D-Sedimentinventar
- Referenzzustand und Szenario mit Unterhaltungsbaggerung

<http://wiki.baw.de/de/index.php/NCAGGREGATE>

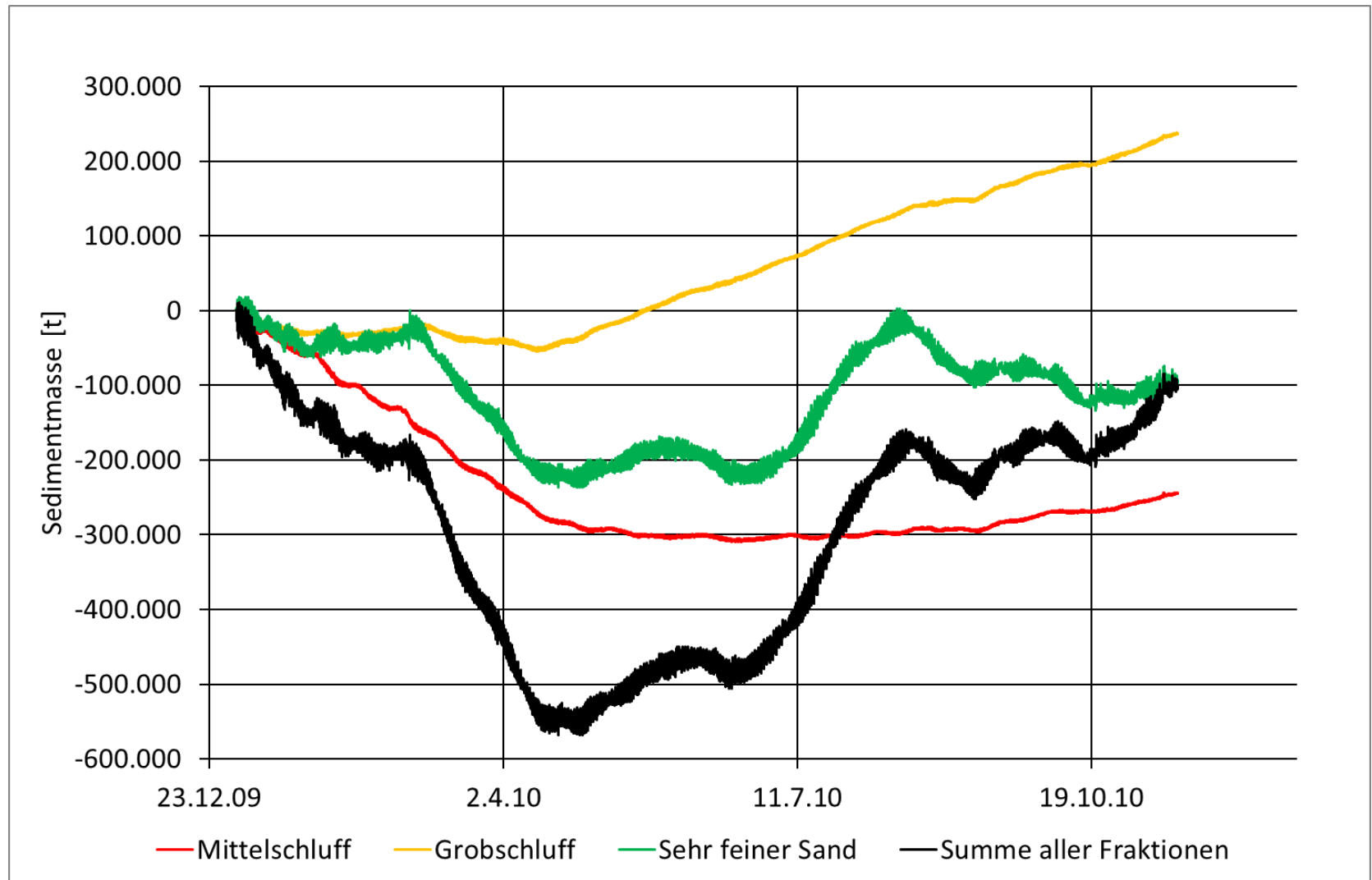
# Unterhaltungsbaggerung in der Tideelbe – Kontroll-Volumina



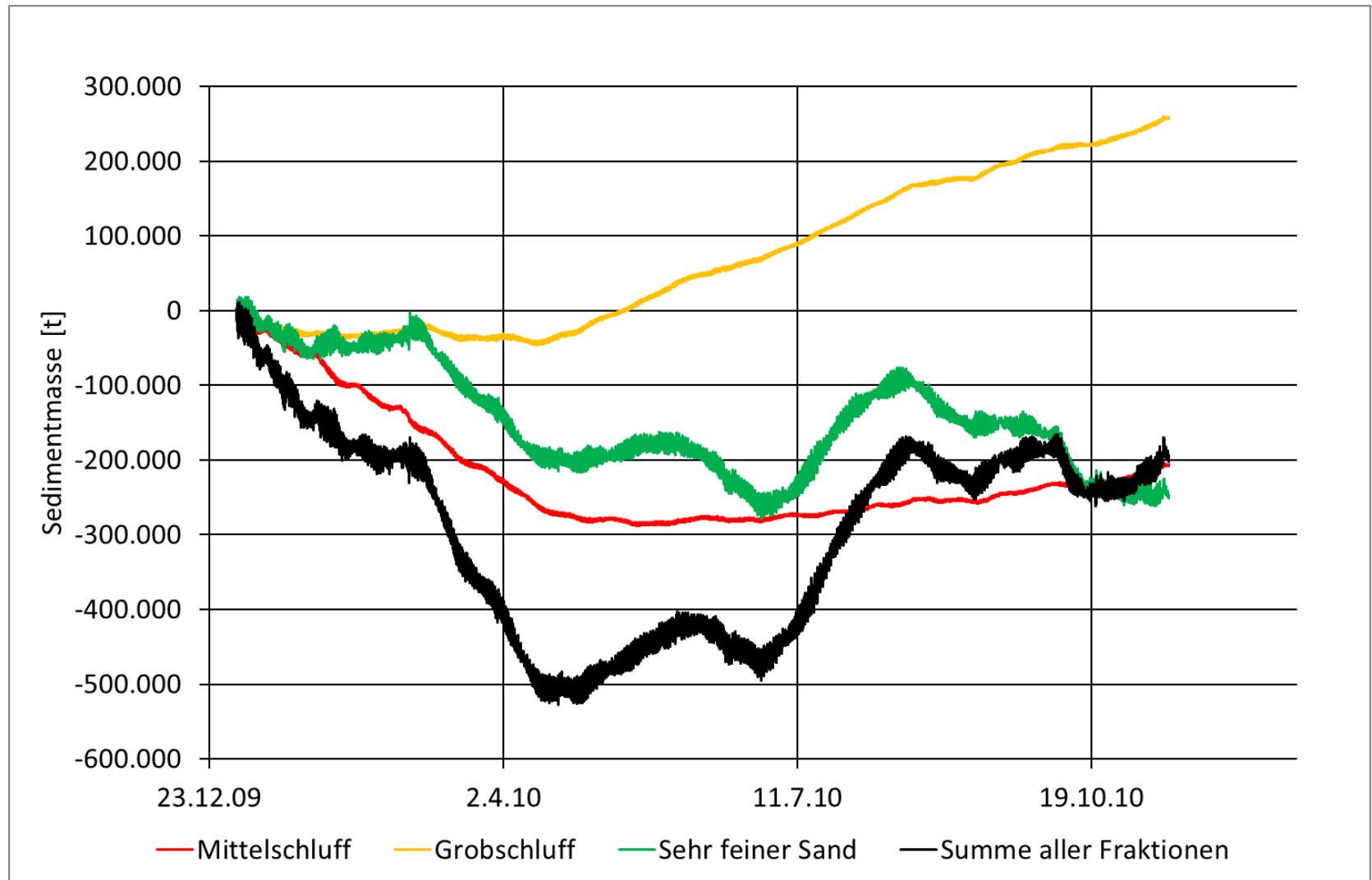
Baggerabschnitt 11



# Unterhaltungsbaggerung in der Tideelbe – Sedimentbilanz im BA11 - Ref



# Unterhaltungsbaggerung in der Tideelbe – Sedimentbilanz im BA11 – Sze 1



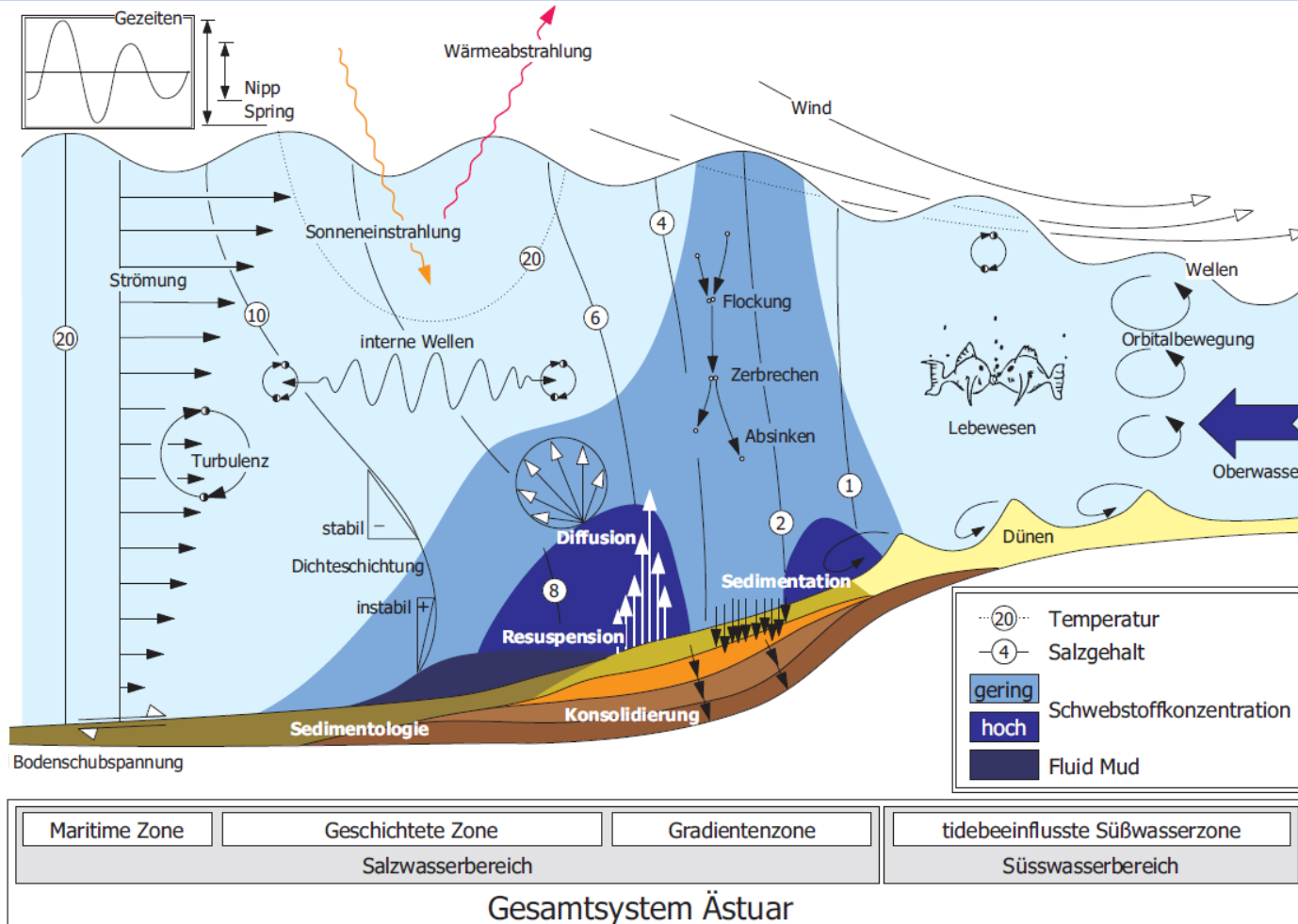


# Zusammenfassung / Ausblick

---

- Veränderungen des Schwebstofftransportes und des Sedimentinventars qualitativ und quantitativ analysierbar
- Ggfls. Reduktion komplexer Ergebnisse
- Anwendung bewährter und Entwicklung neuer Werkzeuge zur Beantwortung der Fragestellungen des Sedimentmanagements / Sedimenthaushaltes
  
- Kontinuierliche Arbeiten zur Verbesserung
  - der Eingangsdaten (z.B. Sedimentinventar)
  - der Modellvalidität
  
- Simulation langer hydrologischer Episoden
  
- Quasi-operationelle Beratung

# Physikalische Prozesse im Ästuar



Vereinfachte schematische Darstellung der physikalischen Prozesse im Ästuar

[http://wiki.baw.de/downloads/wasserbau/mathematische\\_verfahren/pdf/Simulationsverfahren\\_Kueste\\_prozesse\\_Aestuar.pdf](http://wiki.baw.de/downloads/wasserbau/mathematische_verfahren/pdf/Simulationsverfahren_Kueste_prozesse_Aestuar.pdf)