

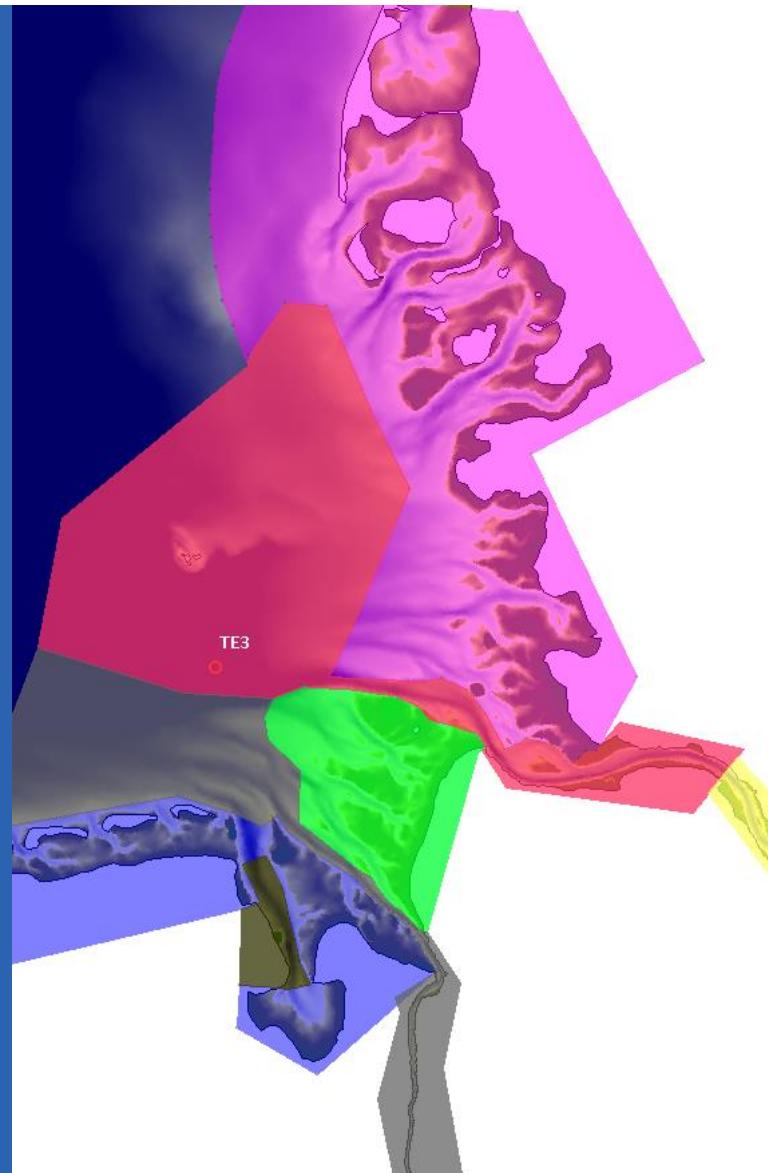
Holger Weilbeer

Sedimenthaushalt der Tideelbe

F&E Aktivitäten der BAW

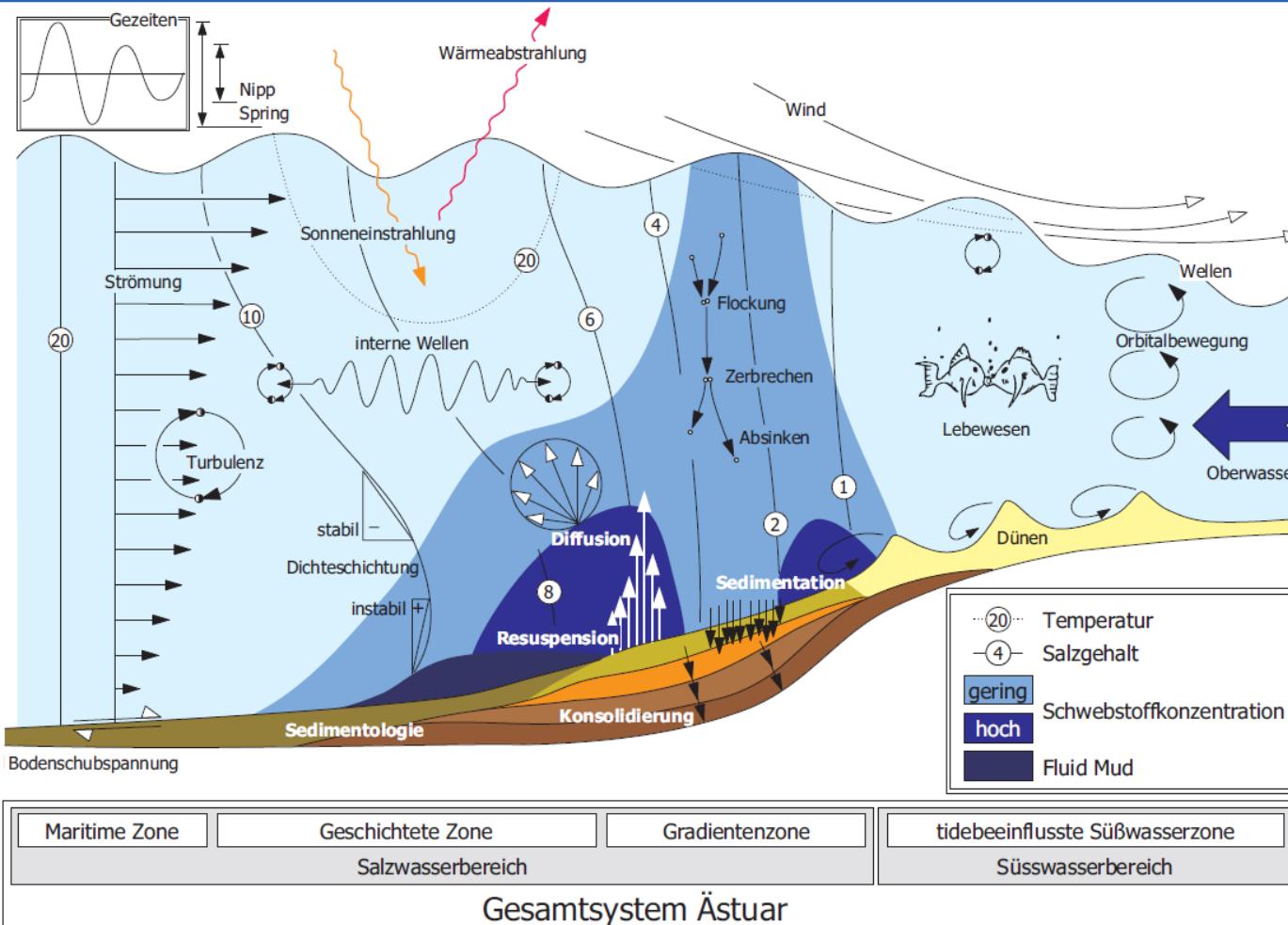
Symposium Forum Tideelbe

Hamburg, 26.09.2017



Physikalische Prozesse im Ästuar

(+ Baggern/Verklappen)



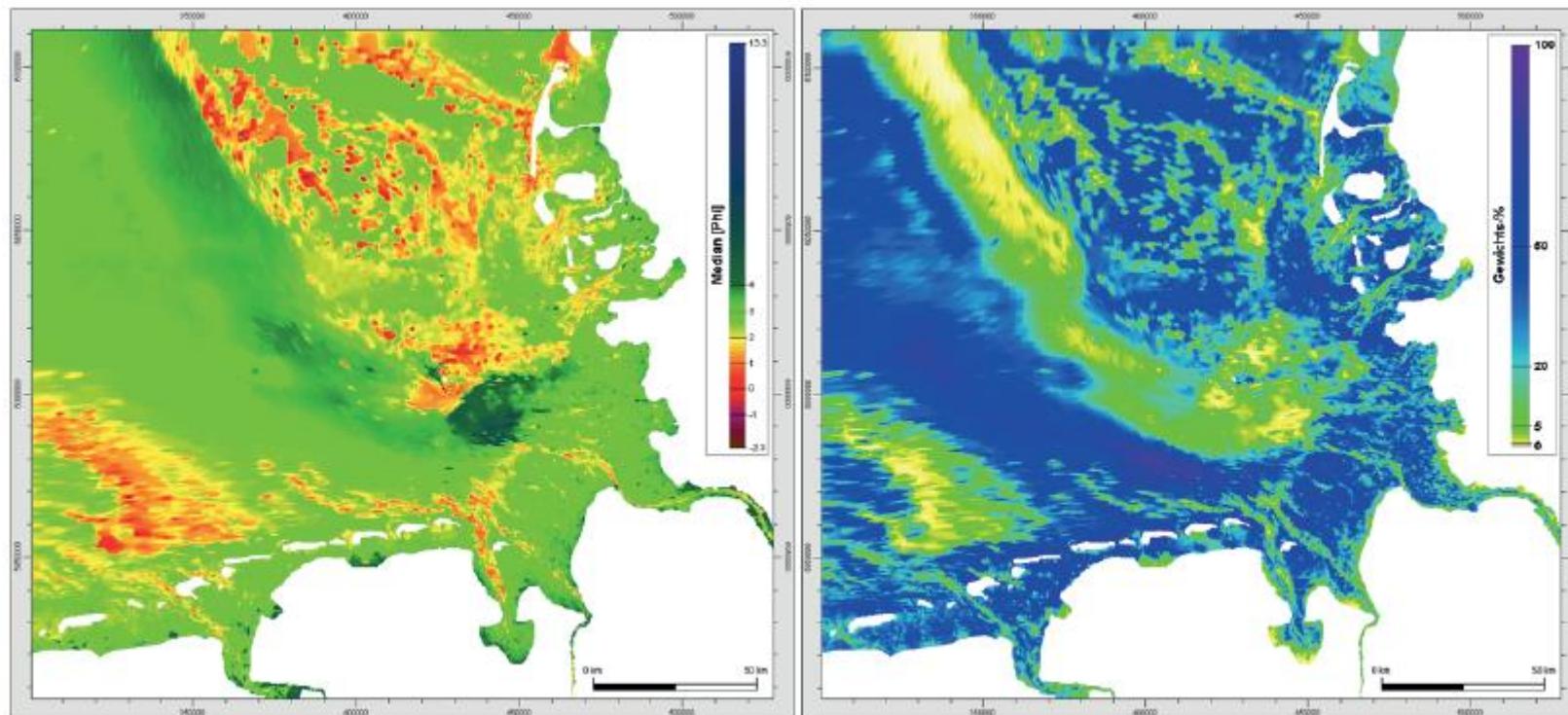
http://wiki.baw.de/downloads/wasserbau/mathematische_verfahren/pdf/Simulationenverfahren_Kueste_prozesse_Aestuar.pdf

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

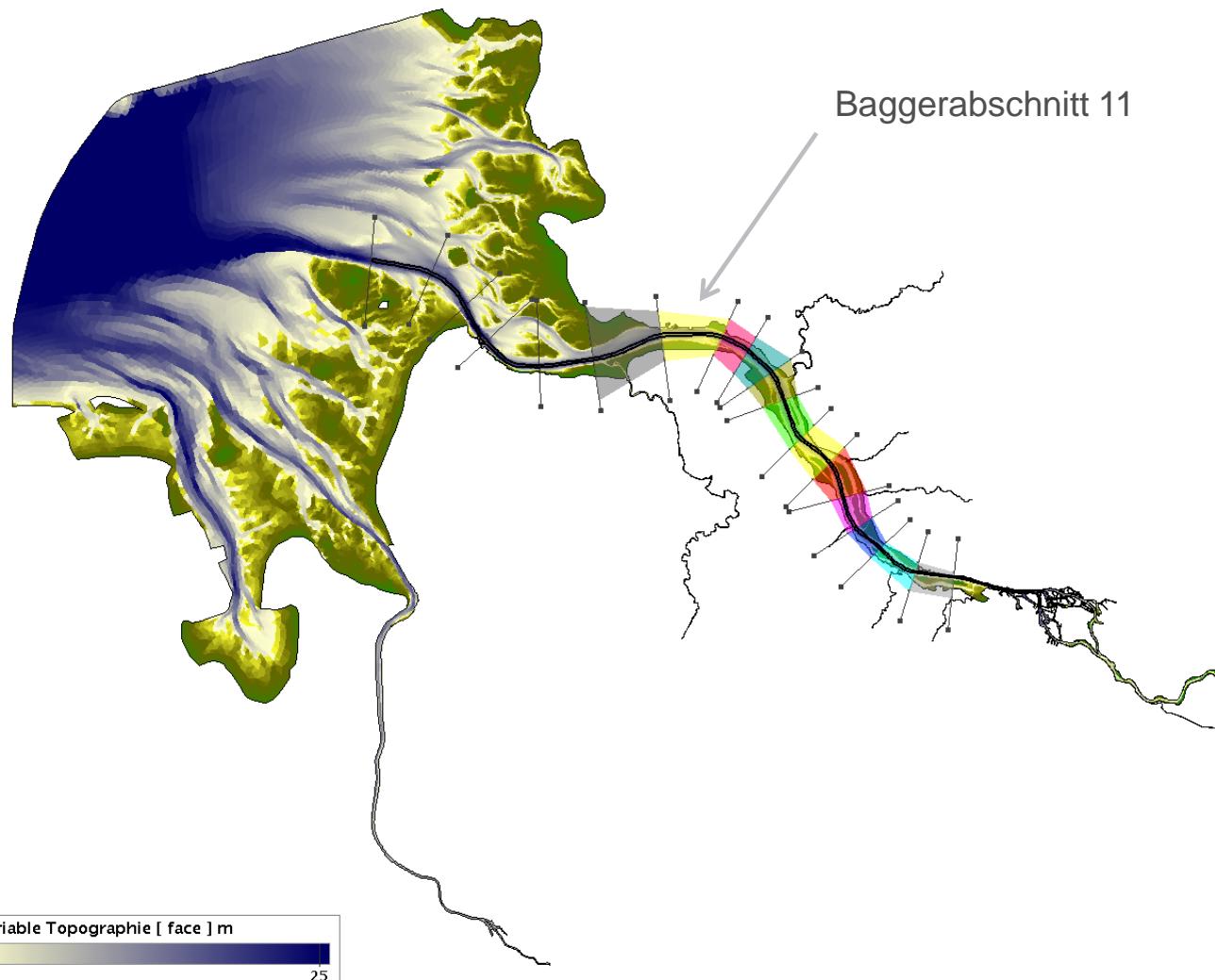
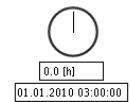
Beispiel:

Unterhaltungsbaggerung in der Tideelbe

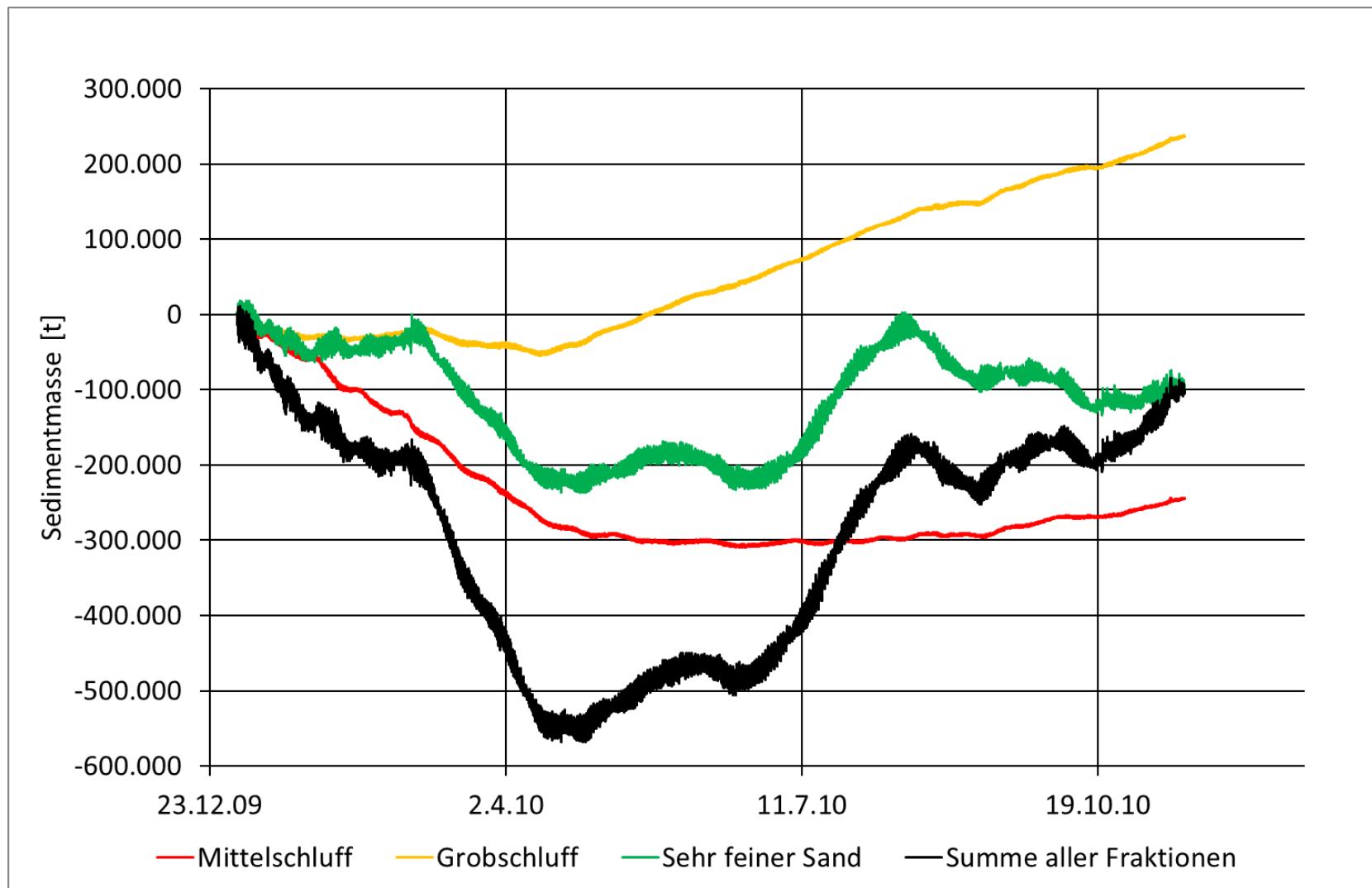
- Zeitraum: Ab 01.01.2010
- Reale hydrologische and meteorologische RB
- Morphodynamische Simulation
- 3D-Sedimentinventar
- Referenzzustand und Szenario mit Unterhaltungsbaggerung

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

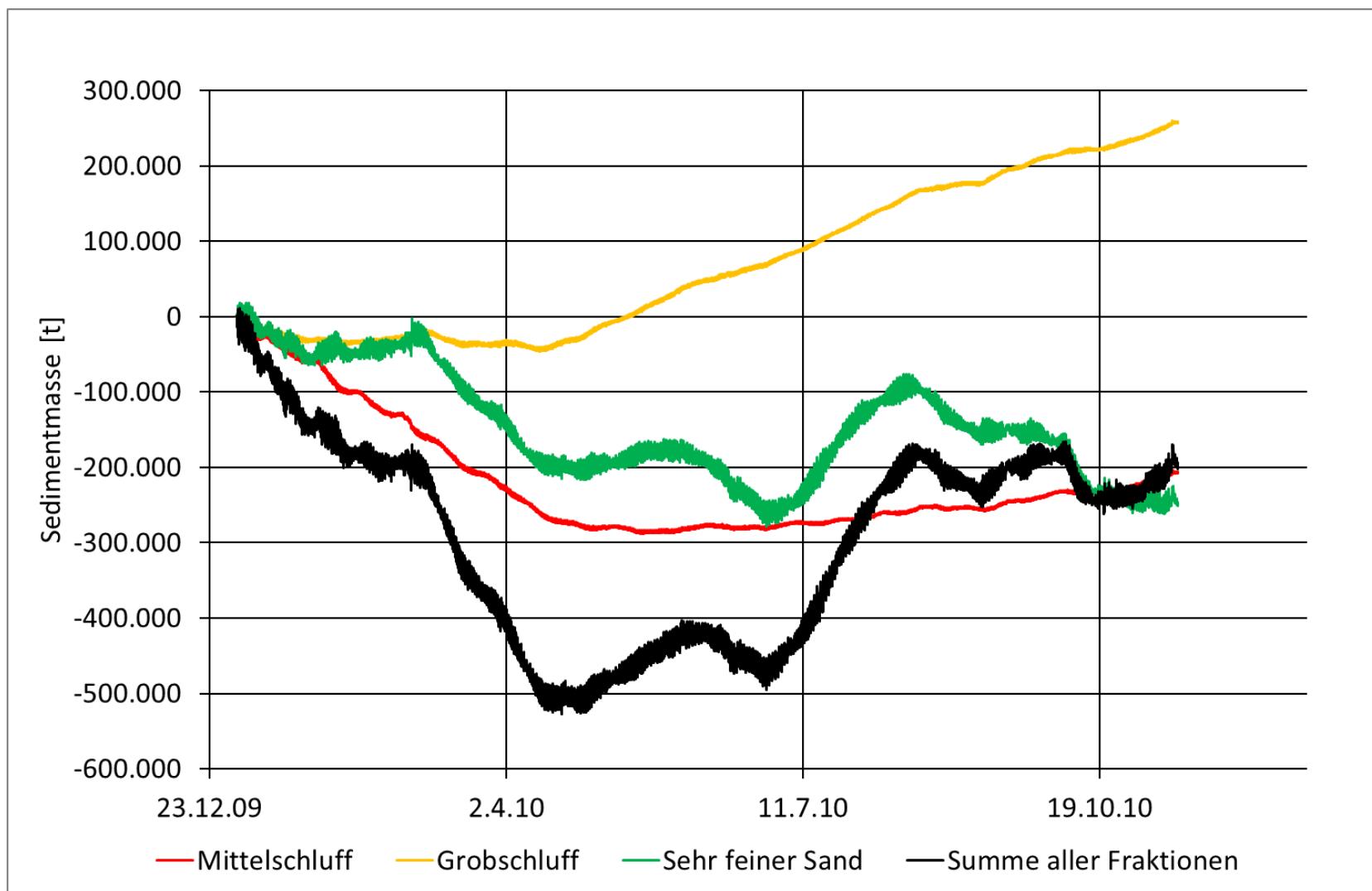
Unterhaltungsbaggerung in der Tideelbe – Kontroll-Volumina



Unterhaltungsbaggerung in der Tideelbe – Sedimentbilanz im BA11 - Ref



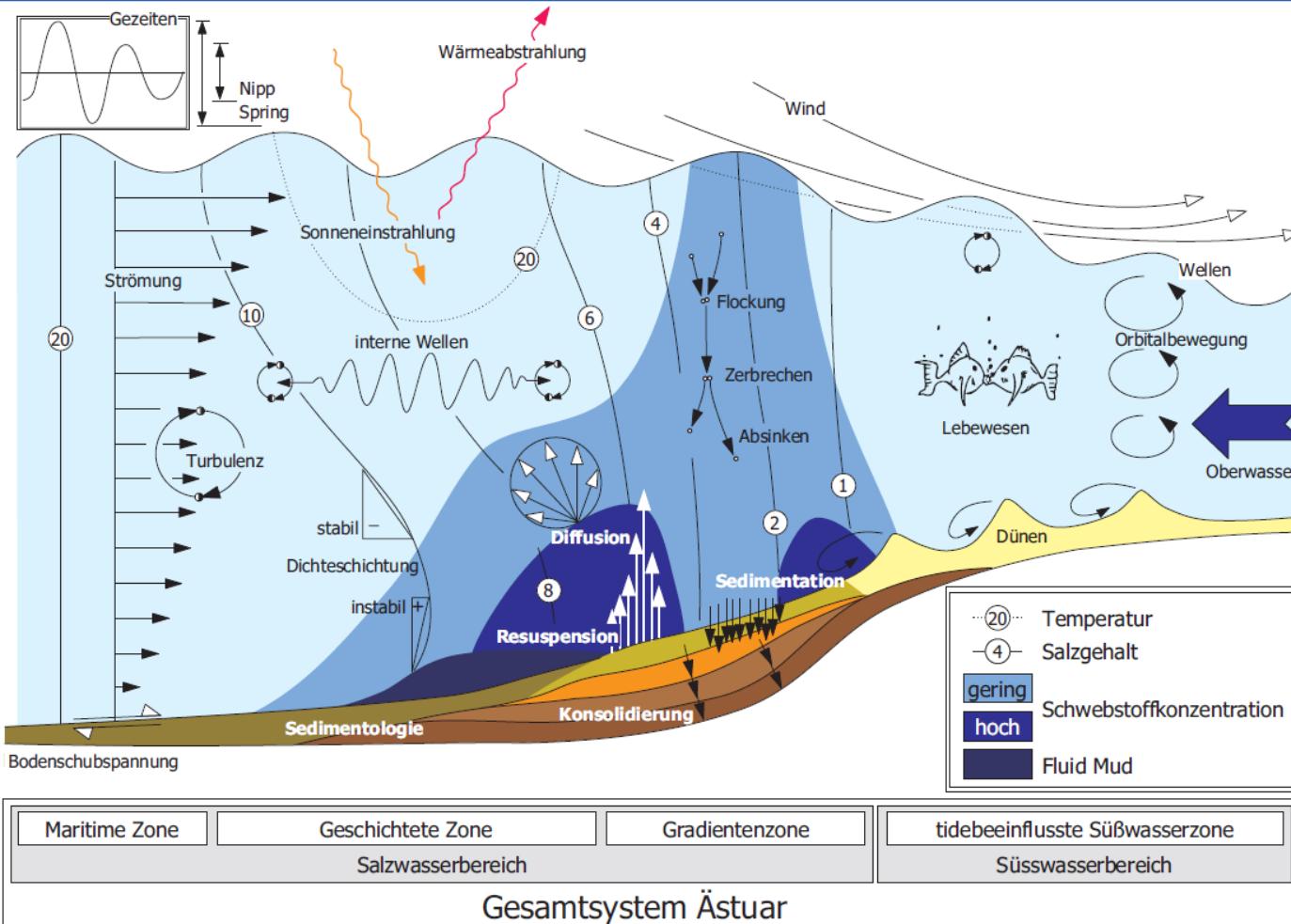
Unterhaltungsbaggerung in der Tideelbe – Sedimentbilanz im BA11 – Sze 1



Zusammenfassung / Ausblick

- Veränderungen des Schwebstofftransports und des Sedimentinventars qualitativ und quantitativ analysierbar
 - Ggf. 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



http://wiki.baw.de/downloads/wasserbau/mathematische_verfahren/pdf/Simulationenverfahren_Kueste_prozesse_Aestuar.pdf

Vereinfachte schematische Darstellung der physikalischen Prozesse im Ästuar