

# Langfristige Sedimentdynamik des Systems Tidebecken-Ebbdelta unter besonderer Berücksichtigung von verändertem Seegang und Wasserständen

## KFKI-Statusseminar



Dr.-Ing. Thomas Hirschhäuser

(Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein)

Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Zanke

(Institut für Wasserbau, TU Darmstadt)



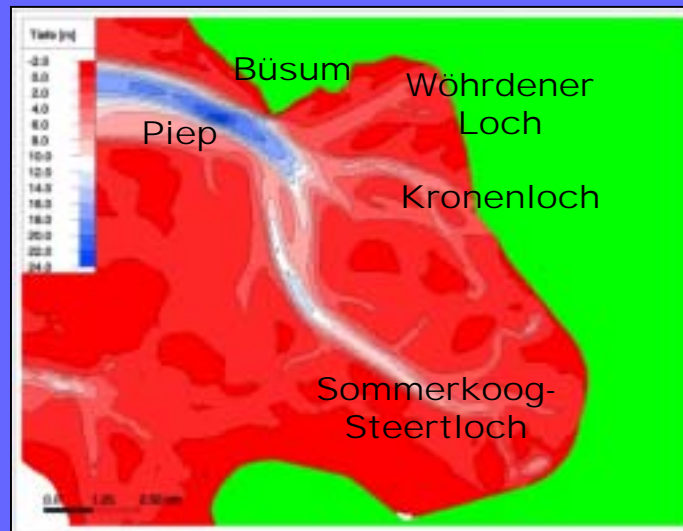
## Ziele des Forschungsvorhabens

- Morphodynamische Modellierung mit morphologischer Matrix
- Sensitivitätsstudien Biodeposition
- Sensitivitätsstudien veränderter Seegang + Wasserstand und zurückgelegte Sedimenttransportpfade (nicht dargestellt)

**Morphologische Matrix: Auswahl repräsentativer Ereignisse findet auf Basis zu erwartender morphologischer Veränderungen statt. (Nicht allein nach Häufigkeit)**

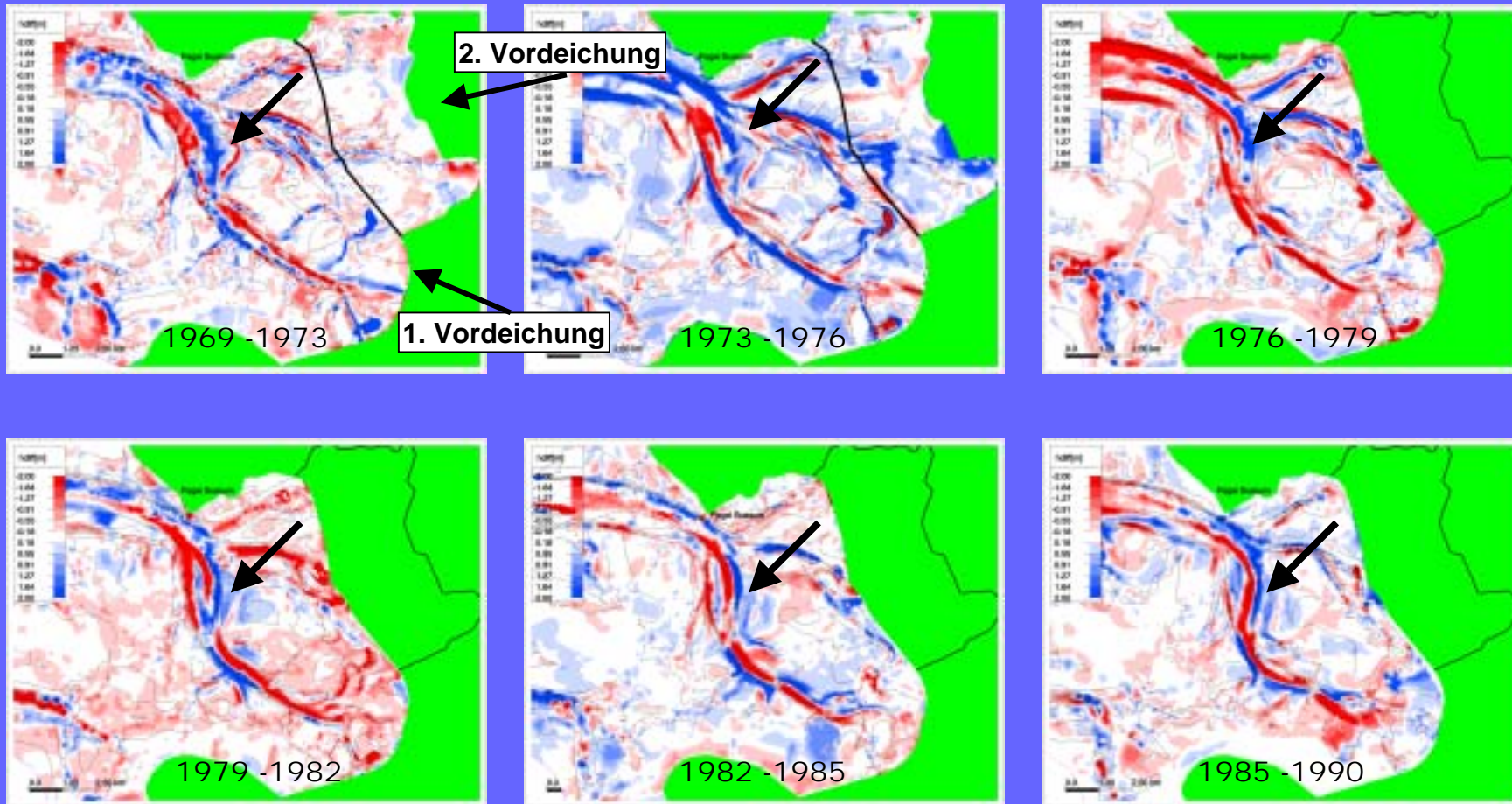
**Idee: Ereignisse „heben sich auf“**

# Langfristige Sedimentdynamik des Systems Tidebecken-Ebbdelta



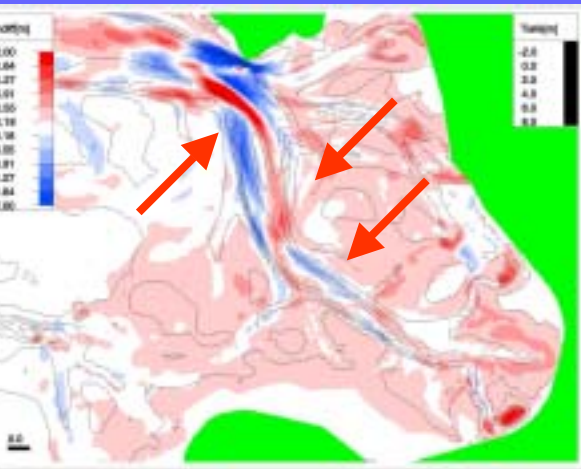


## Gemessene Tiefendifferenzen (blau:Erosion)



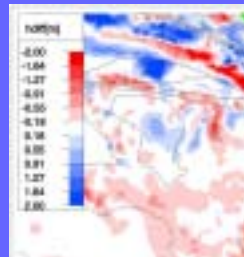


## Ergebnisse



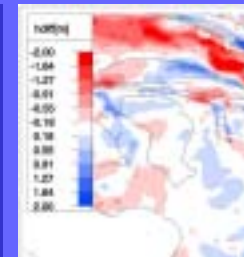
Berechnete Tiefenänderungen  
1979-1982 (Tide)

(rot: Sedimentation)



Gemessene Tiefenänderungen  
1979-1982

(rot: Sedimentation)



Berechnete Tiefenänderungen  
1979-1982 (morphologische  
Matrix)

(rot: Sedimentation)

- parametrisierte  
Sekundärströmungen (Quasi-3D)



## Morphologische Matrix

- **Klassifizierung in 8 Windrichtungs- und 5 Windstärkeklassen**
- **Einzelereignisse werden über die Dauer ihres Auftretens im Zeitraum 1979 – 1982 berechnet**
- **Windsituationen  $> 10$  m/s: Wasserstandsrandbedingung über Wind – Windstaukorrelation**

**Beste Übereinstimmung:            W 7.5 m/s x 3.25**

**SO 7.5 m/s x 0.5**

**N 12.5 m/s x 5.0**

- **Interpretation: Häufigste + morphologisch sehr unterschiedliche Ereignisse**

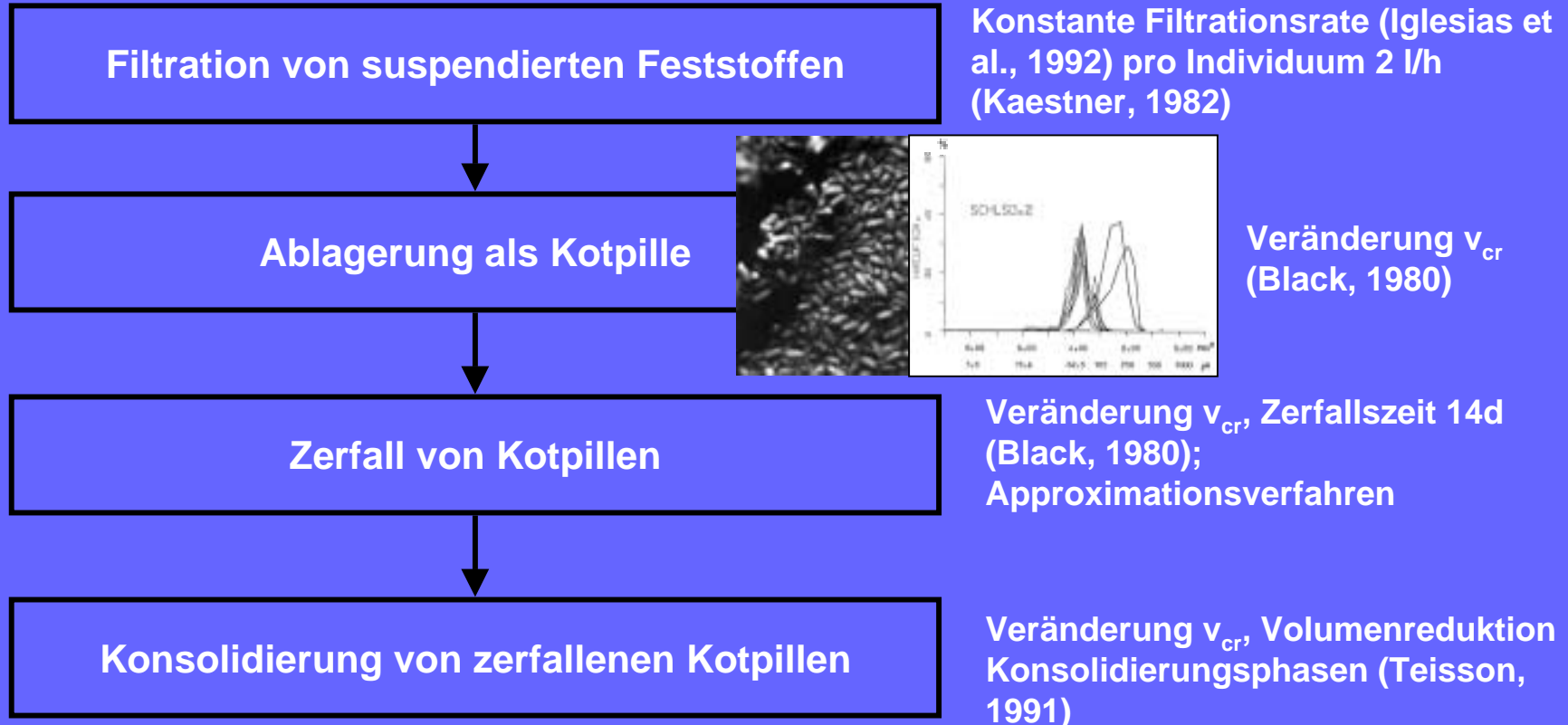


## Themenkomplex Sensitivitätsstudien Biodeposition

- Integration Biodeposition in TIMOR (pragmatische Ansätze)
  - Kurzfristiges Ziel: Abbildung Systemverhalten? → Identifikation sensibler Parameter
  - Langfristiges Ziel: Biomorphodynamische Modellierung
- 
- Vergleich mit Messung der Biodeposition durch *cerastoderma edule* (Herzmuschel) in einem 1km<sup>2</sup> großen Testfeld bei Büsum (Gast et al., 1984)

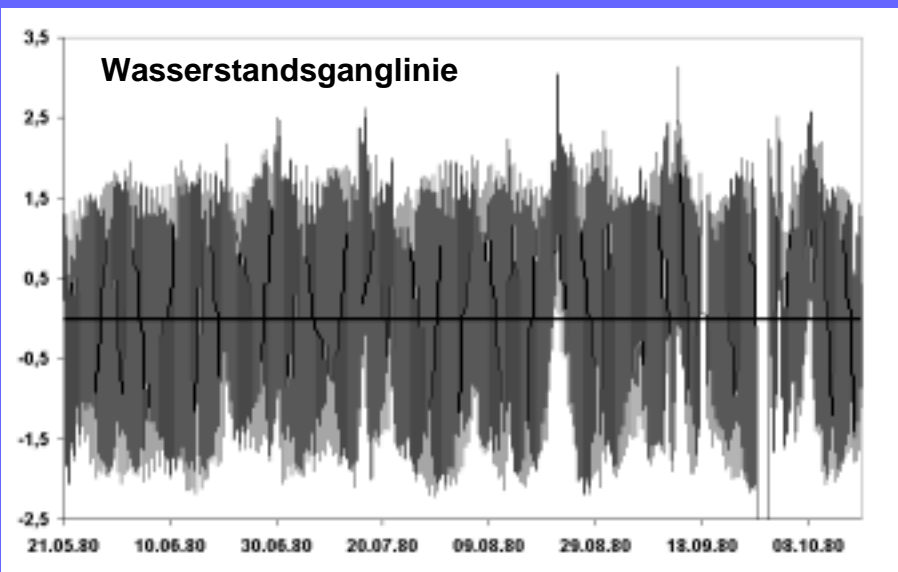
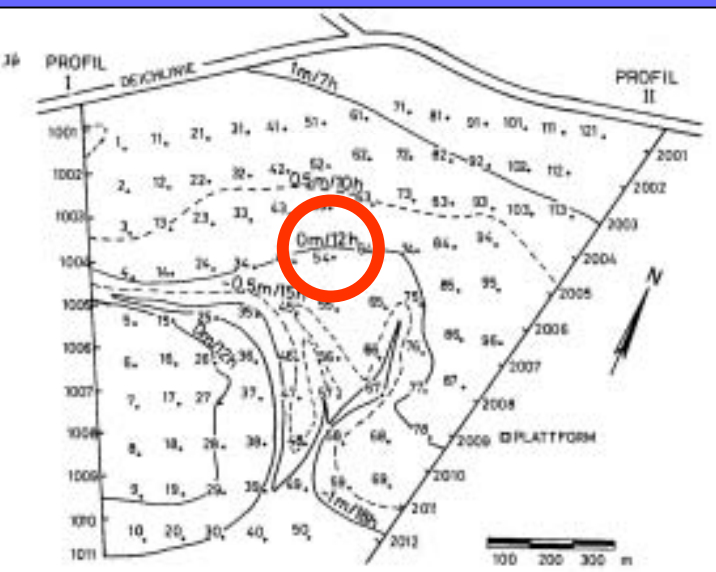
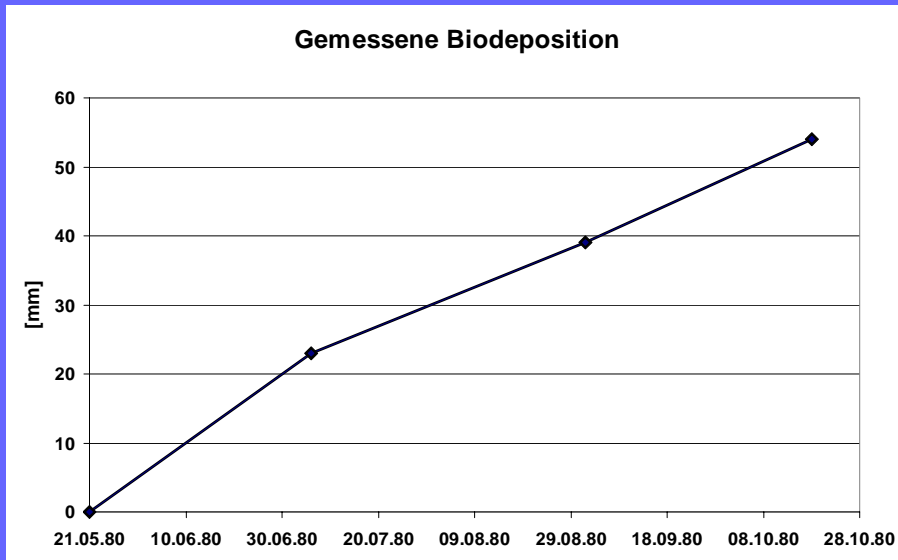


## Integration Biodeposition in TIMOR





# Langfristige Sedimentdynamik des Systems Tidebecken-Ebbdelta





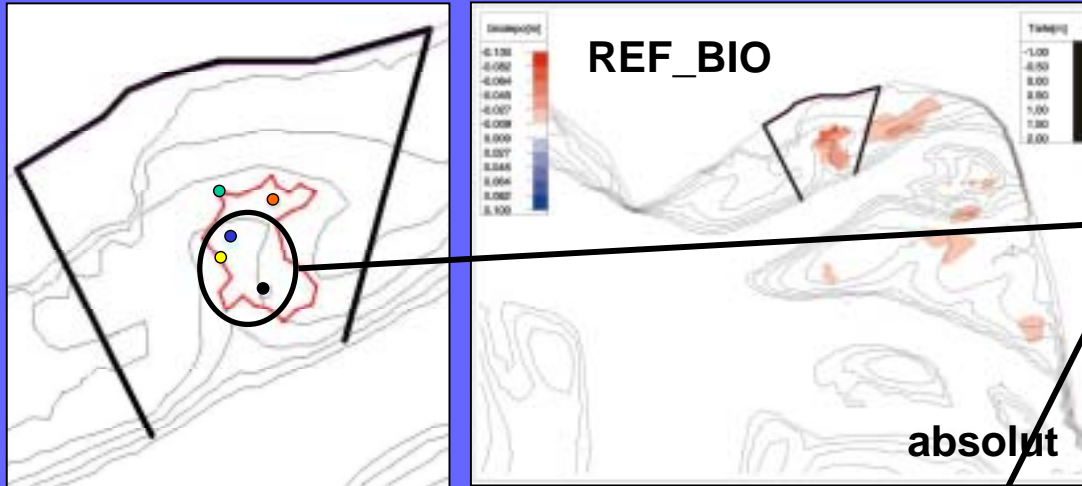
## Morphodynamische Modellierung

	Zerfall	Konso- lidierung	$v_{cr}$ [m/s]	Besiedlungs- dichte
<b>Referenz</b>	✓	✓	0.3	100 %
<b>Kotpillenzerfall</b>	-	-	0.3	100 %
<b>Konsolidierung</b>	✓	-	0.3	100 %
<b>kritische Geschwindigkeit</b>	✓	✓	0.15	100 %
	✓	✓	0.2	100 %
<b>Besiedlungsdichte</b>	✓	✓	0.3	10 %
	✓	✓	0.3	50 %
	✓	✓	0.3	200 %
	✓	✓	0.3	1000 %

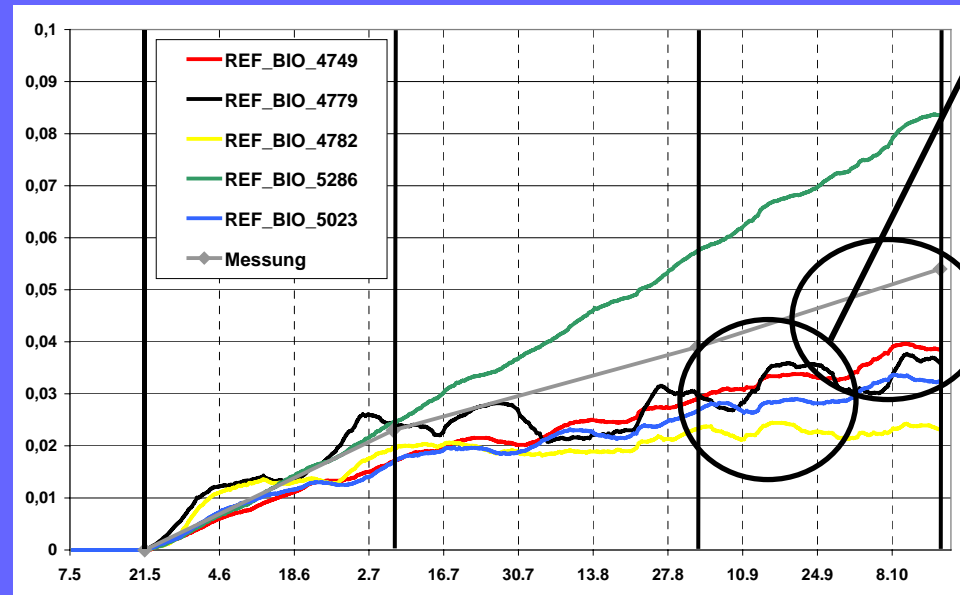
- Vernachlässigung von Seegang
- Ausschließliche Berücksichtigung von Feinkornmaterial ( $d=0.002\text{mm}$ )



## Biodeposition Referenzrechnung



Starke Dynamik in exponierten Bereichen

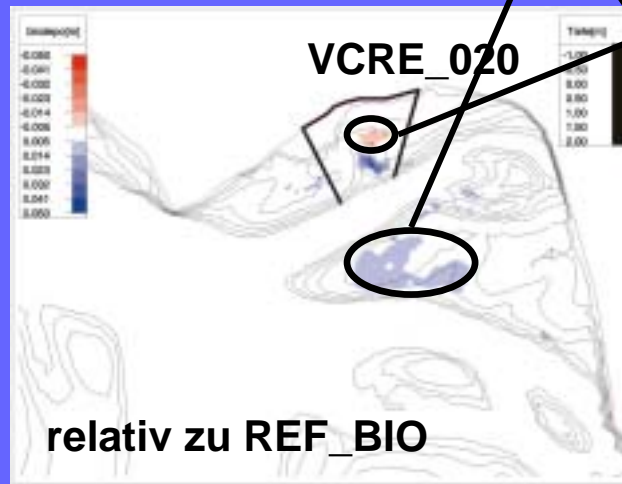
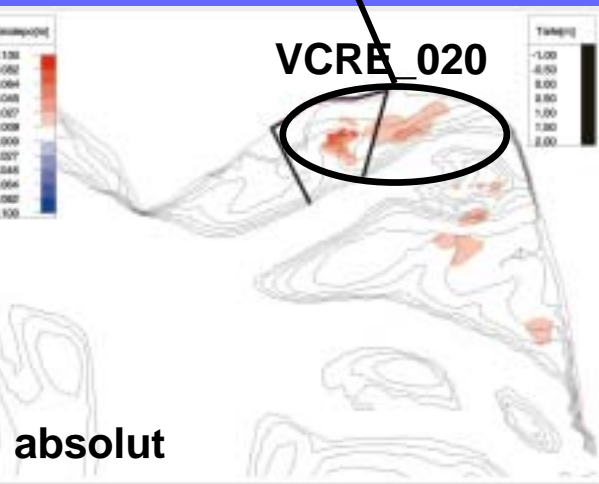
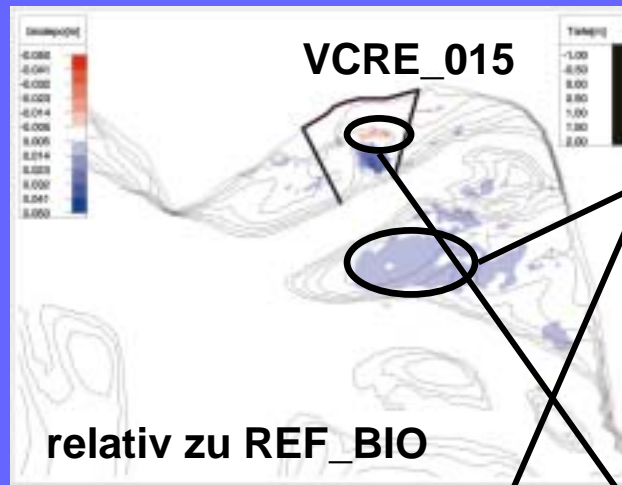
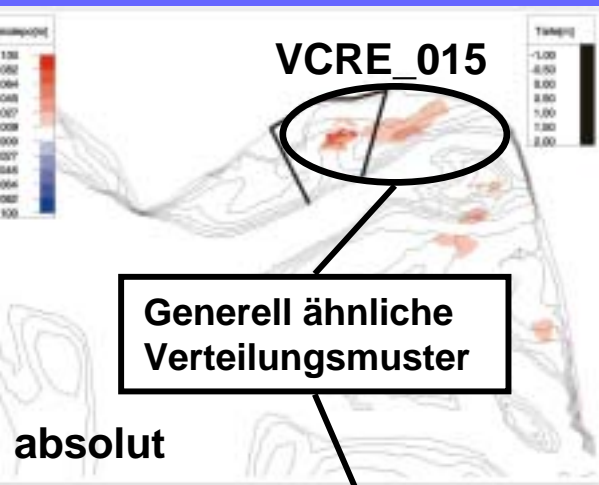


Richtige Größenordnung berechneter Biodeposition

Keine Anpassung der Parameter, da viele Einflussgrößen vernachlässigt wurden



### Einfluss kritische Geschwindigkeit zur Erosion von Kotpillen

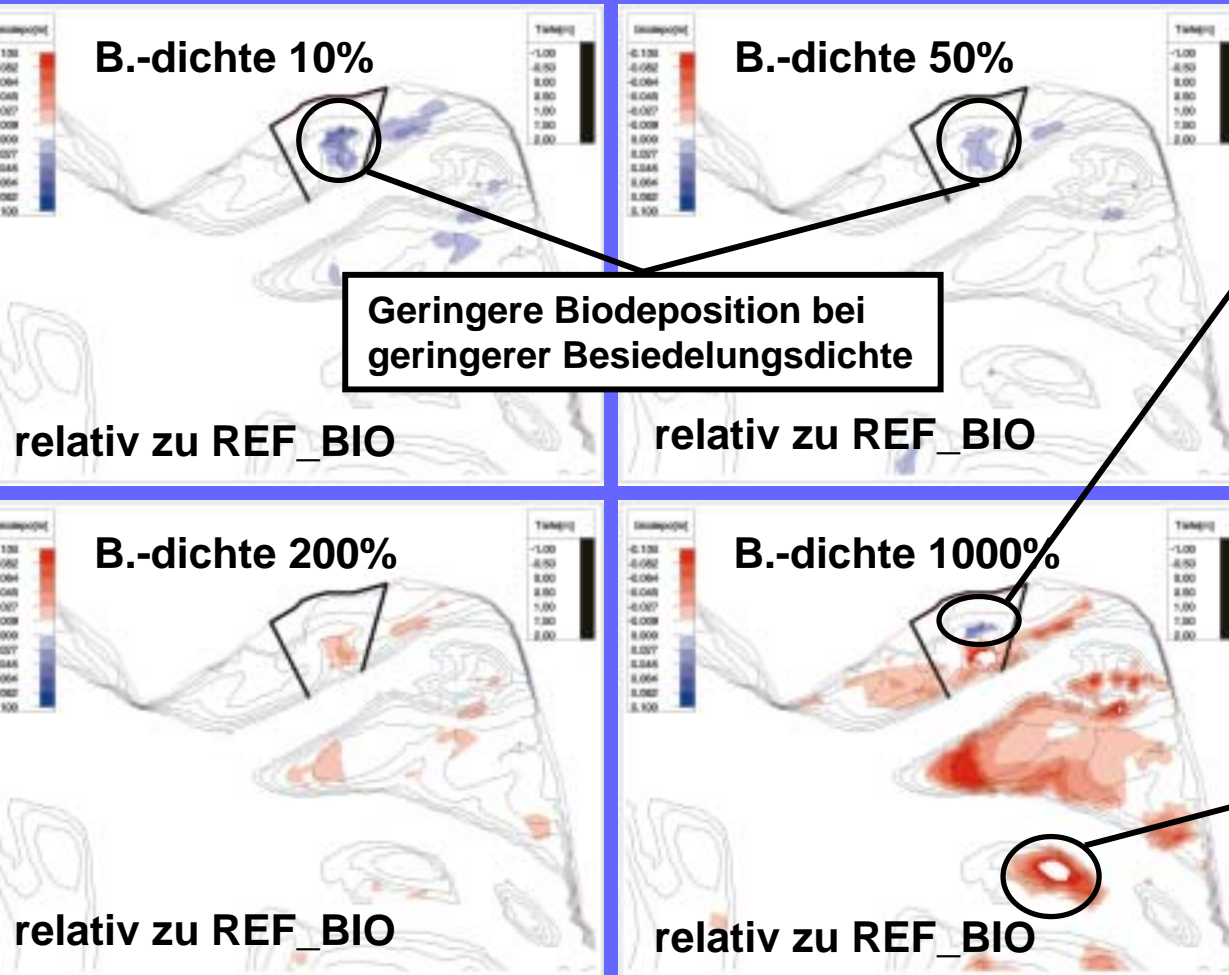


Generell schwächere Sedimentation  
(Kotpillen werden schneller erodiert)

In Teilbereichen stärkere Sedimentation  
(Höhere Suspensionskonzentrationen aufgrund allgemein niedrigerer Biodeposition)



### Einfluss Besiedelungsdichte



Geringere Biodeposition bei geringerer Besiedelungsdichte

In Teilbereichen schwächere Biodeposition bei höherer Besiedelungsdichte (Niedrigere Suspensionskonzentrationen aufgrund allgemein höherer Biodeposition)

In Teilbereichen findet Biodeposition erst ab bestimmter Besiedelungsdichte statt (Grenzbesiedelungsdichte)



## Zusammenfassung

- **Morphodynamische Modellierung mit morphologischen Matrix: Tendenz und Größenordnung insgesamt gut abgebildet.**
- **Kombination aus W- , N- und SO-Situationen.**
- **Biodepositionsmodul: Produktion, Resuspension und Zerfall von Kotpillen sowie Konsolidierung von zerfallenen Kotpillen.**
- **Plausible Ergebnisse**
- **Legt Wechselwirkungen zwischen einzelnen Einflussgrößen offen**