



BUNDESAMT FÜR  
SEESCHIFFFAHRT  
UND  
HYDROGRAPHIE

# Regenerierung von Materialentnahmestellen in Nord- und Ostsee

7. KFKI-Seminar, Bremerhaven

28.10.2002

# Inhalt

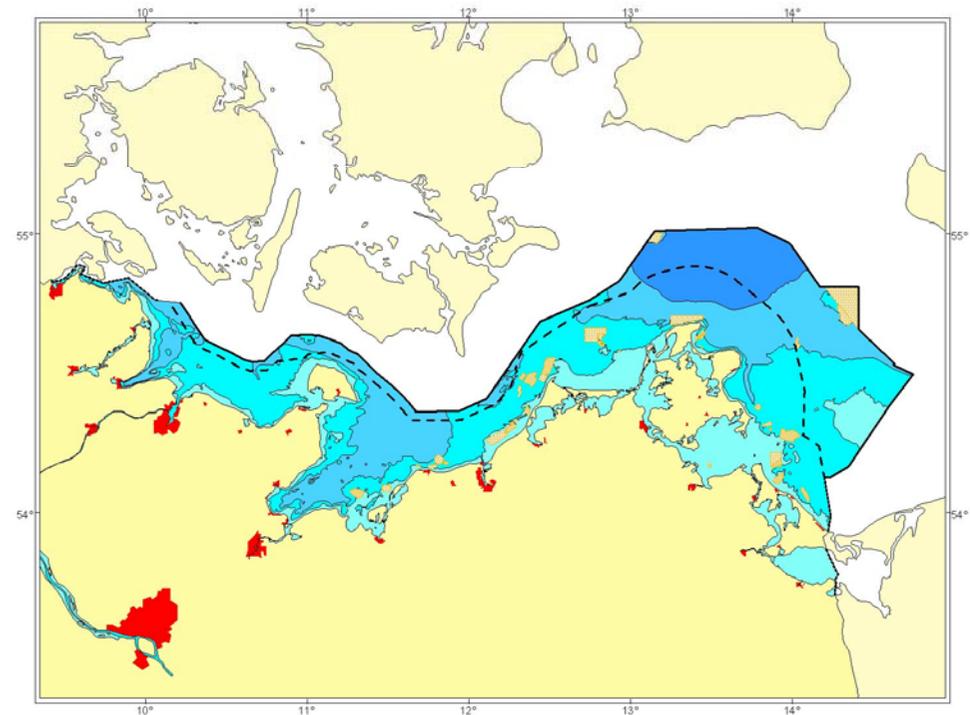
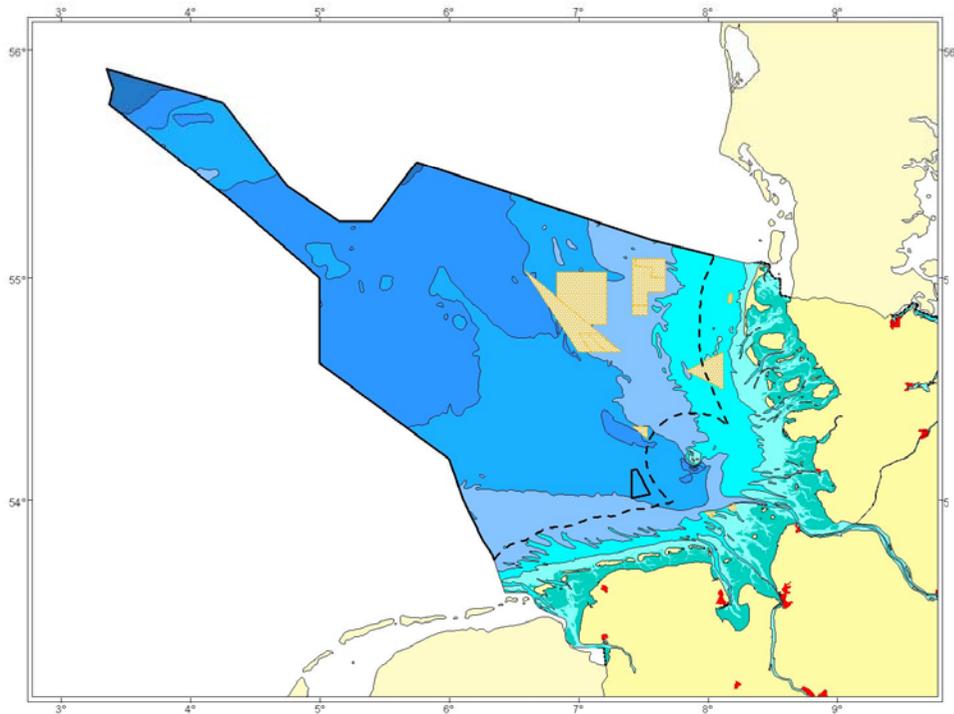
## Anlass und Zielsetzung des Projekts

## Ergebnisse

- „Westerland II“
- Hohes Watt bei Pellworm
- „Graal-Müritz 1“
- Tromper Wiek

## Schlussfolgerung

# Anlass



# Zielsetzung

---

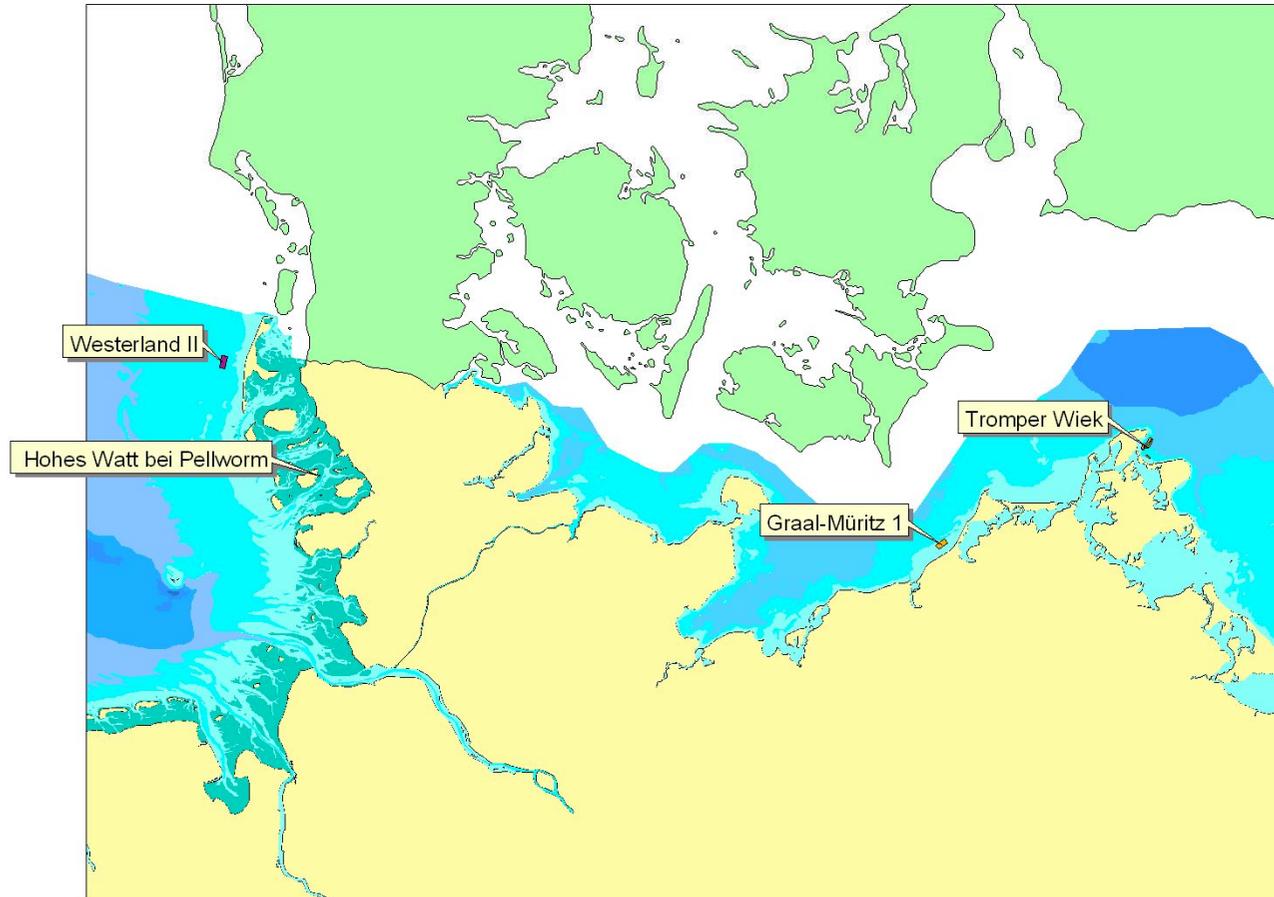
Wie laufen mögliche Wiederverfüllungsprozesse ab?

Welche Zeiträume sind für die Regenerierung anzusetzen?

Welche Ausdehnung haben die durch die Materialentnahme beeinflussten Flächen?

Welcher Einfluss der Materialentnahme besteht auf natürliche Sedimenttransportsysteme?

# Untersuchungsgebiete



## Westerland II

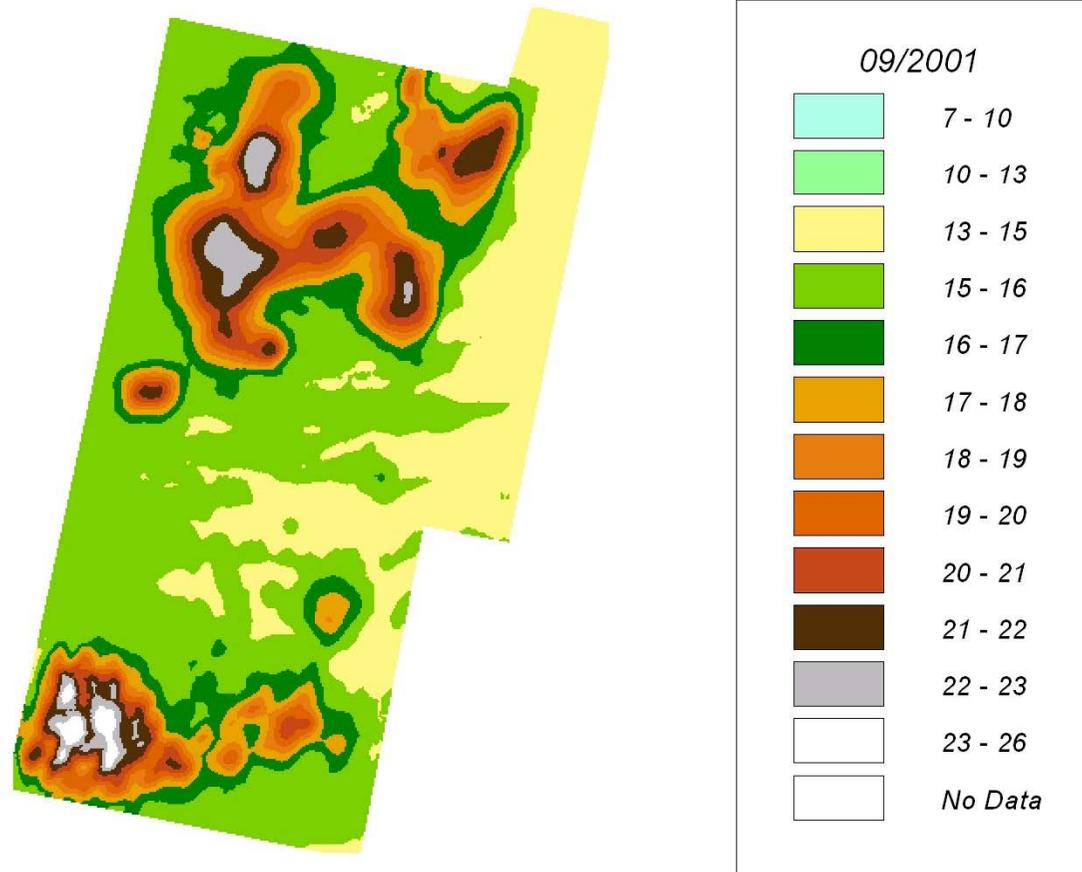
seit 1984 ca. 20 Mio. m<sup>3</sup> Kaolinsand für Küstenschutz von Sylt

langsamere Wiederverfüllung als ursprünglich erwartet,  
„Schlicksee“ (Thiel & Regier)

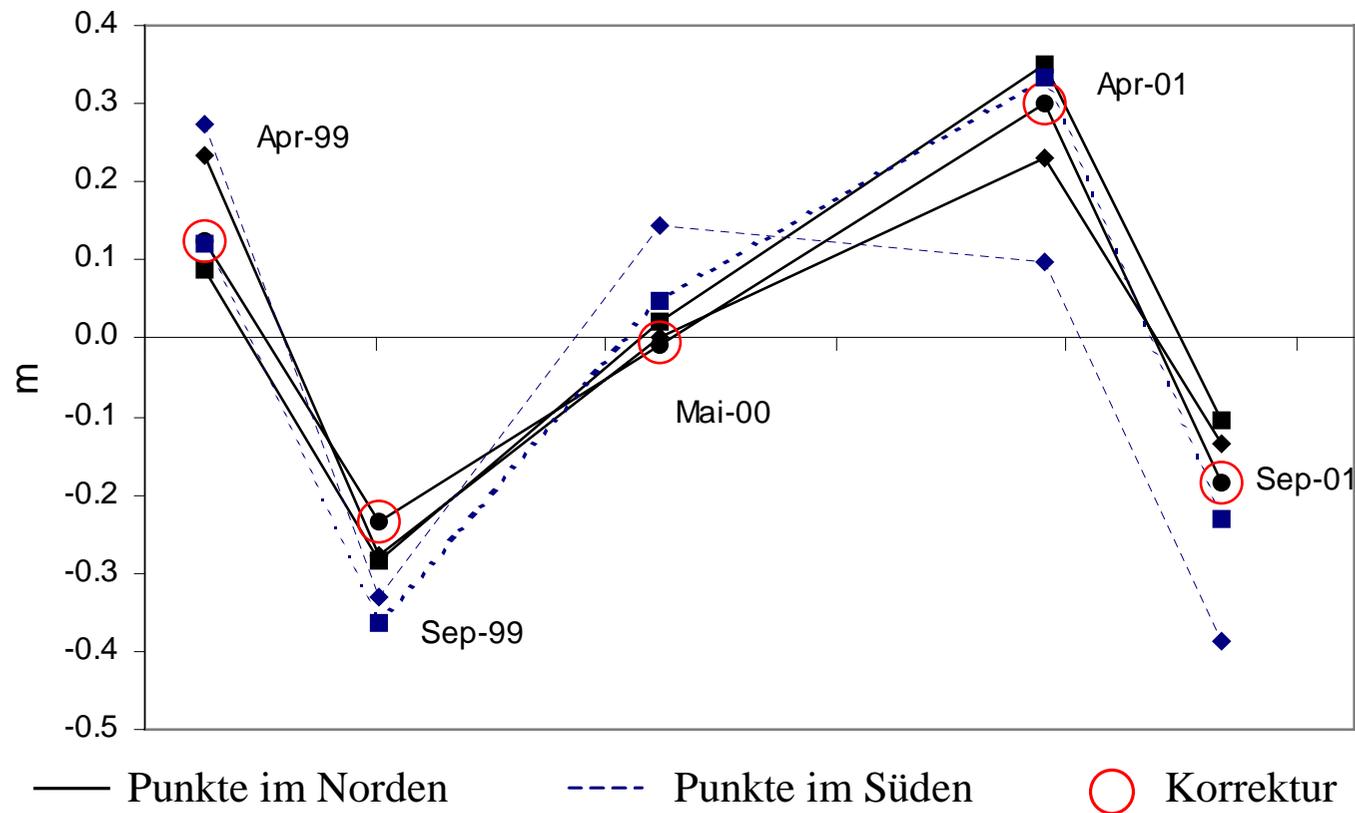
Befürchtung: Vertiefung des umliegenden Meeresbodens  
im Zuge der Wiederverfüllung der Entnahmetrichter

langjährige Vermessungsdaten des AIR Husum und BSH

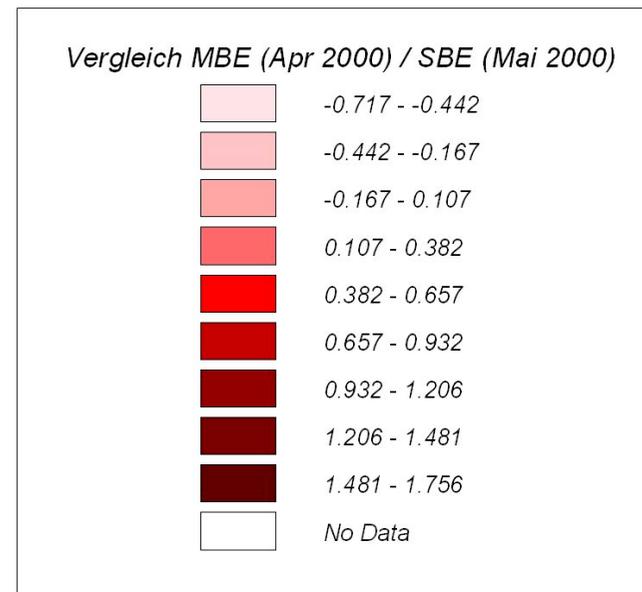
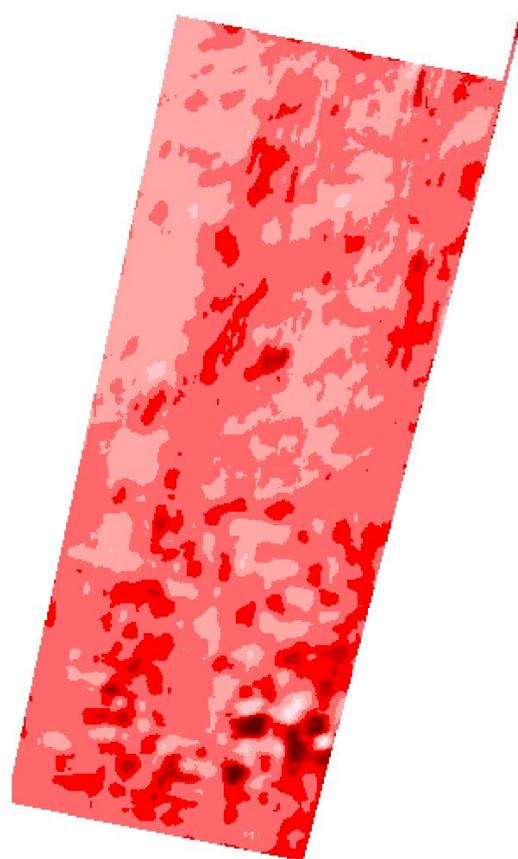
# Westerland II - Bathymetrie 09/2001



# Westerland II - Vermessungsdaten

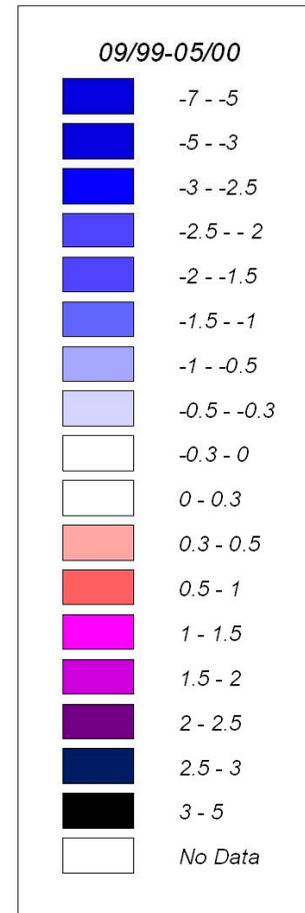
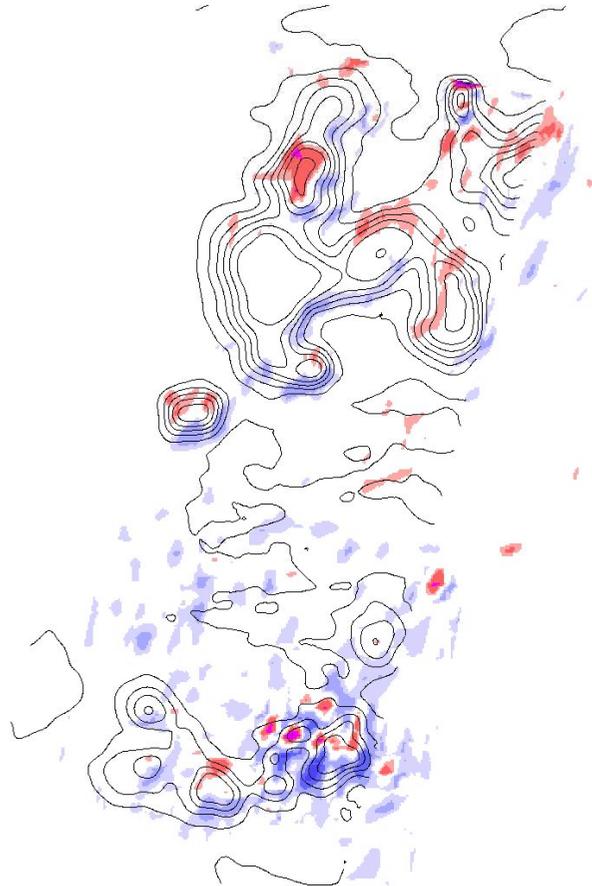


# Westerland II - Vergleich MBE und SBE



# Westerland II - Sedimentation/Erosion

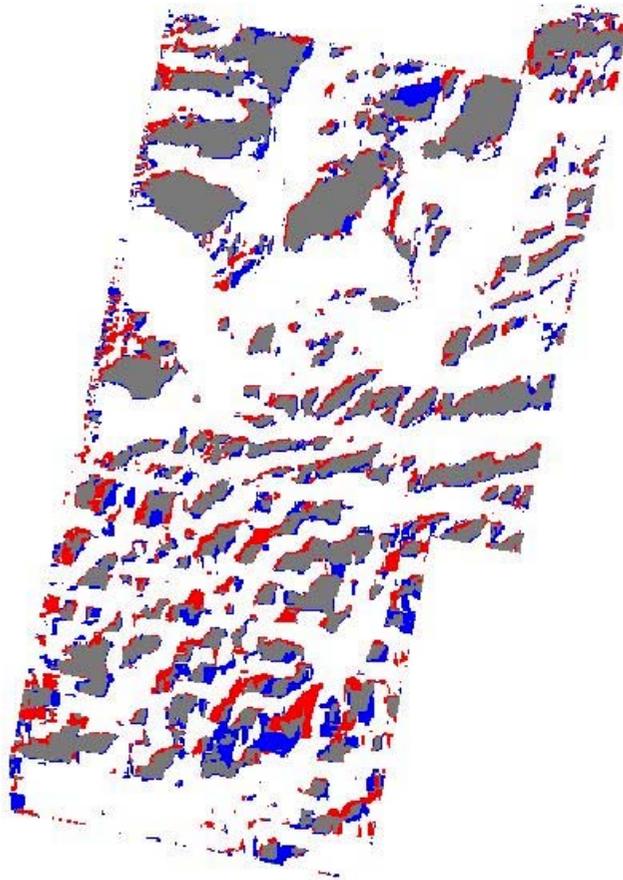
**Sep 1999 - Mai 2000**



**Blau = Erosion**

**Rot = Sedimentation**

# Westerland II - Sedimentdynamik

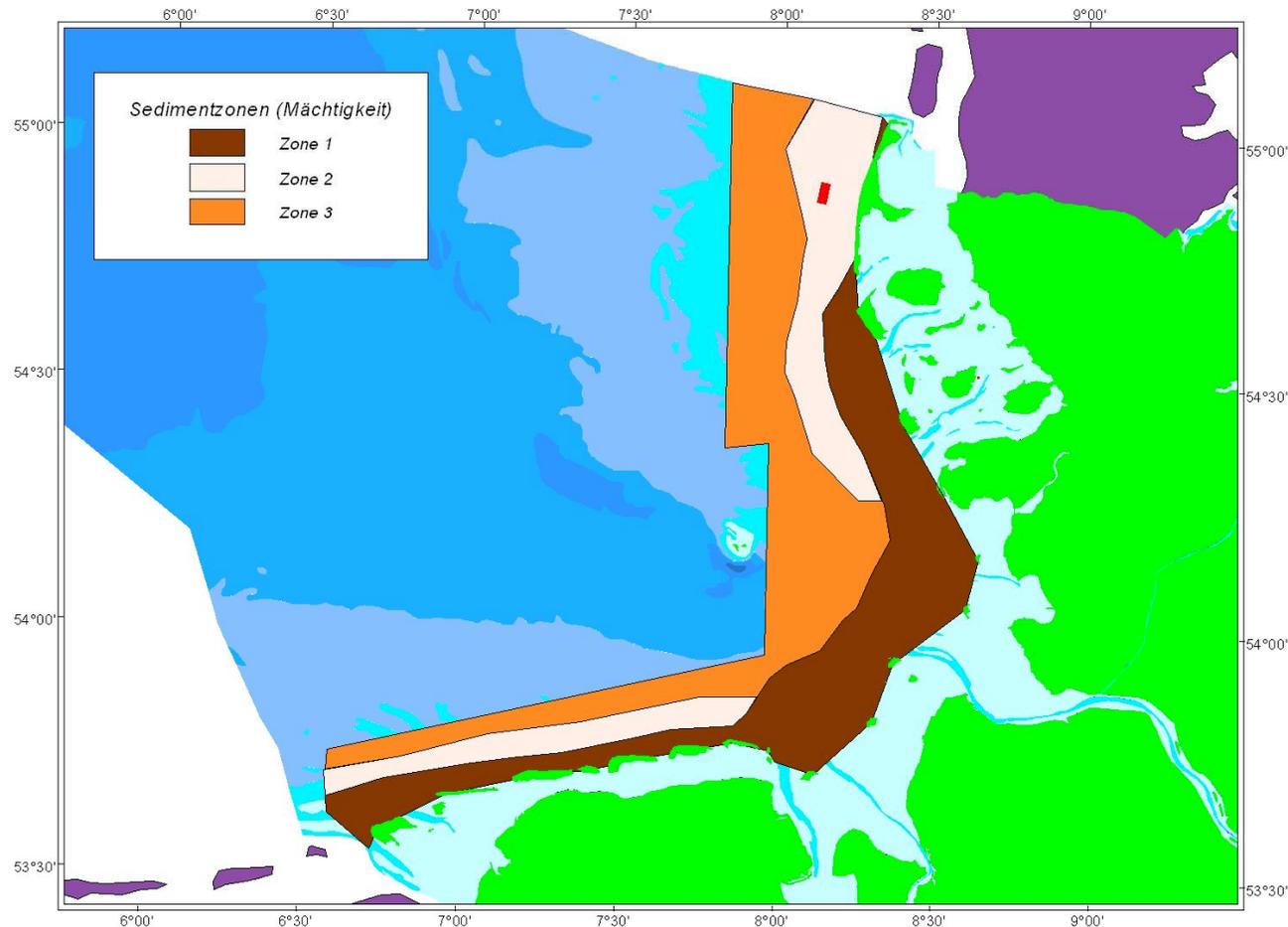


Rot = Sedimentation

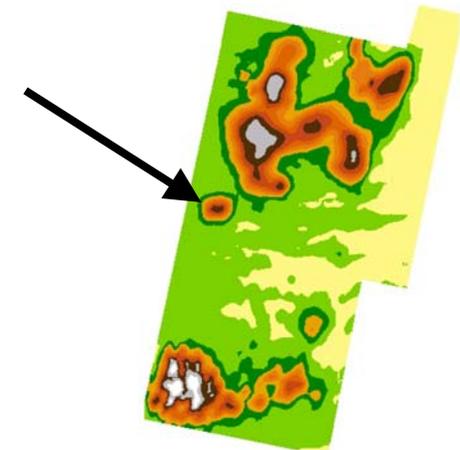
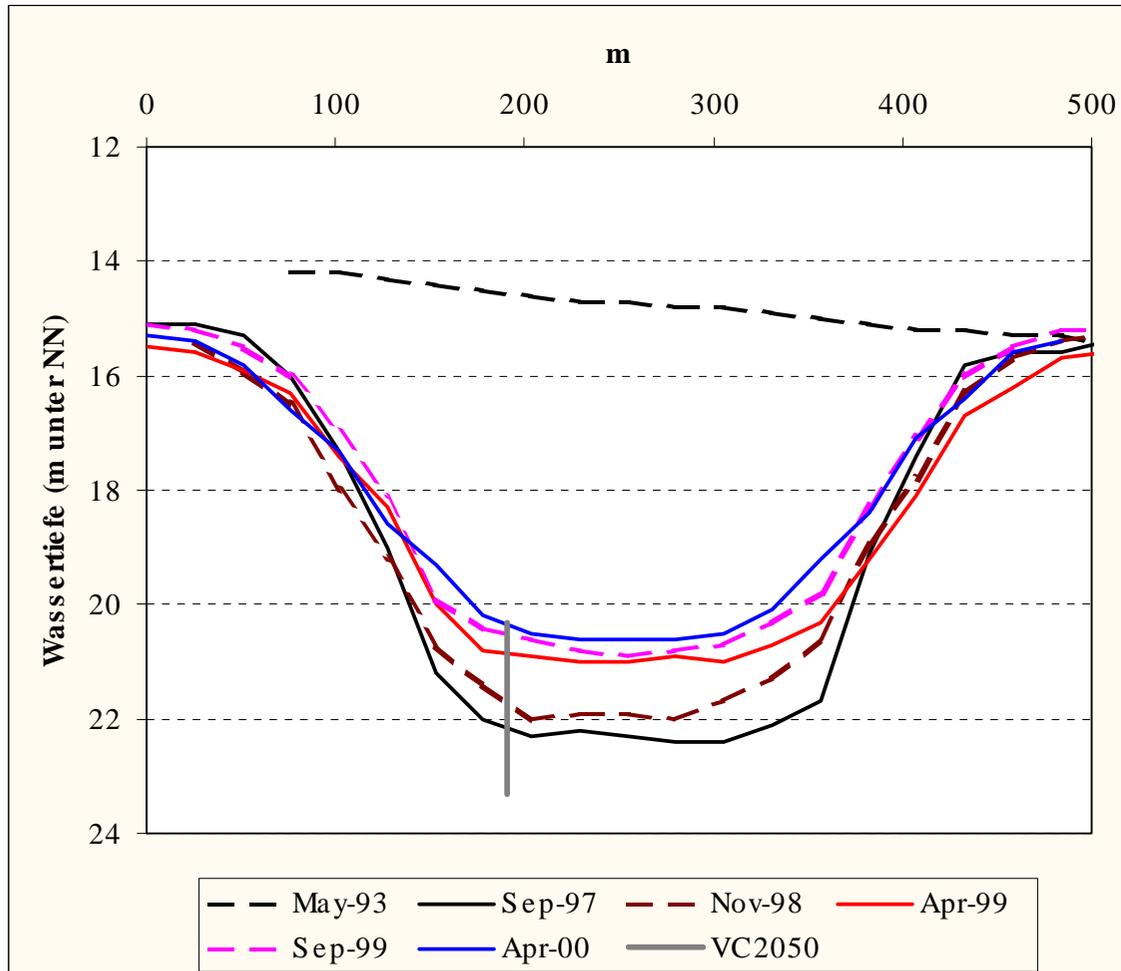
Blau = Erosion

Grau = keine Veränderung

# Westerland II - Sedimentzonen



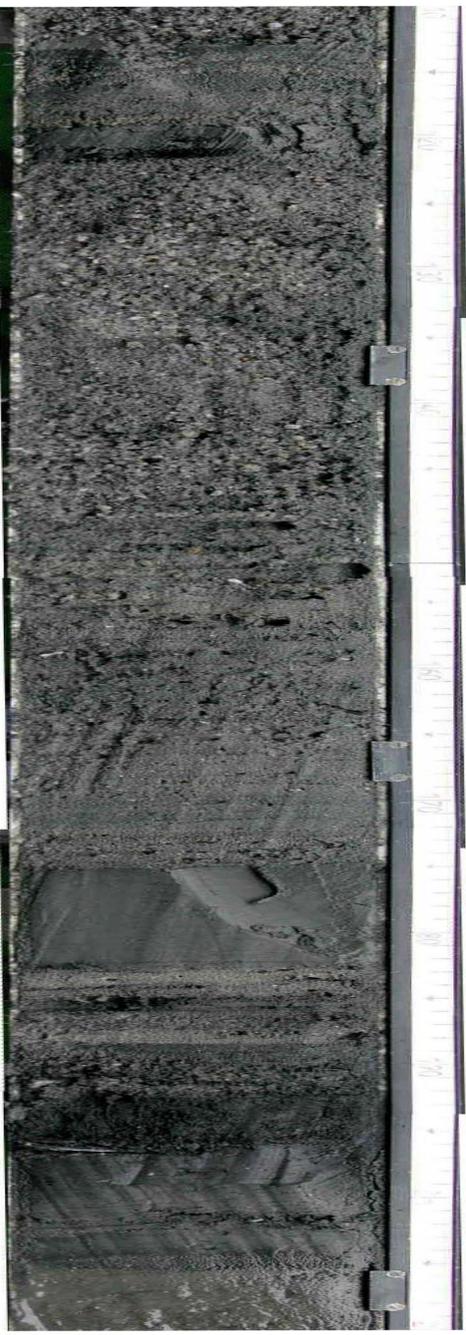
# Westerland II - Trichter-Profil



0 m



1 m



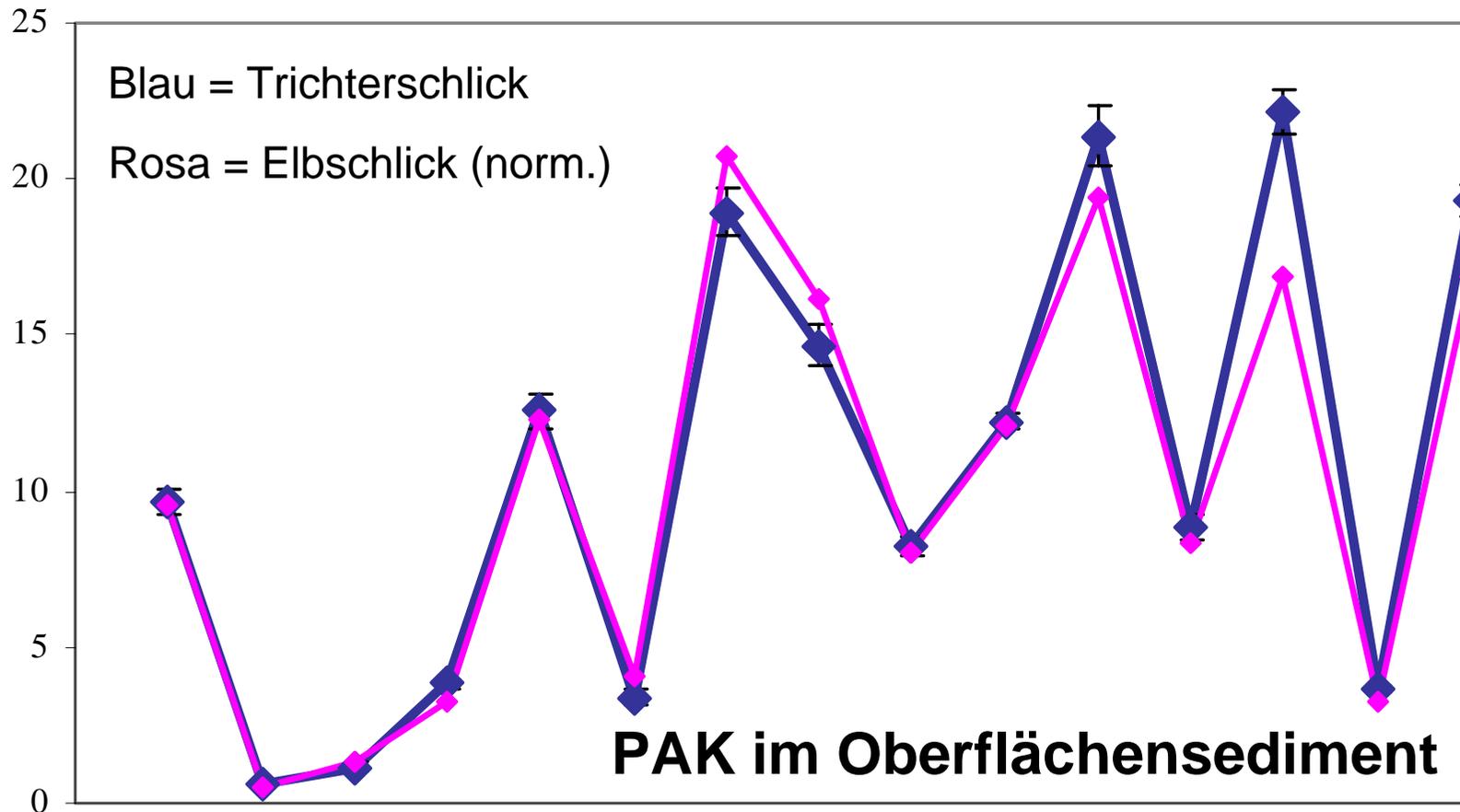
2 m

2 m



3 m

# Westerland II - Füllmaterial



# Hohes Watt bei Pellworm

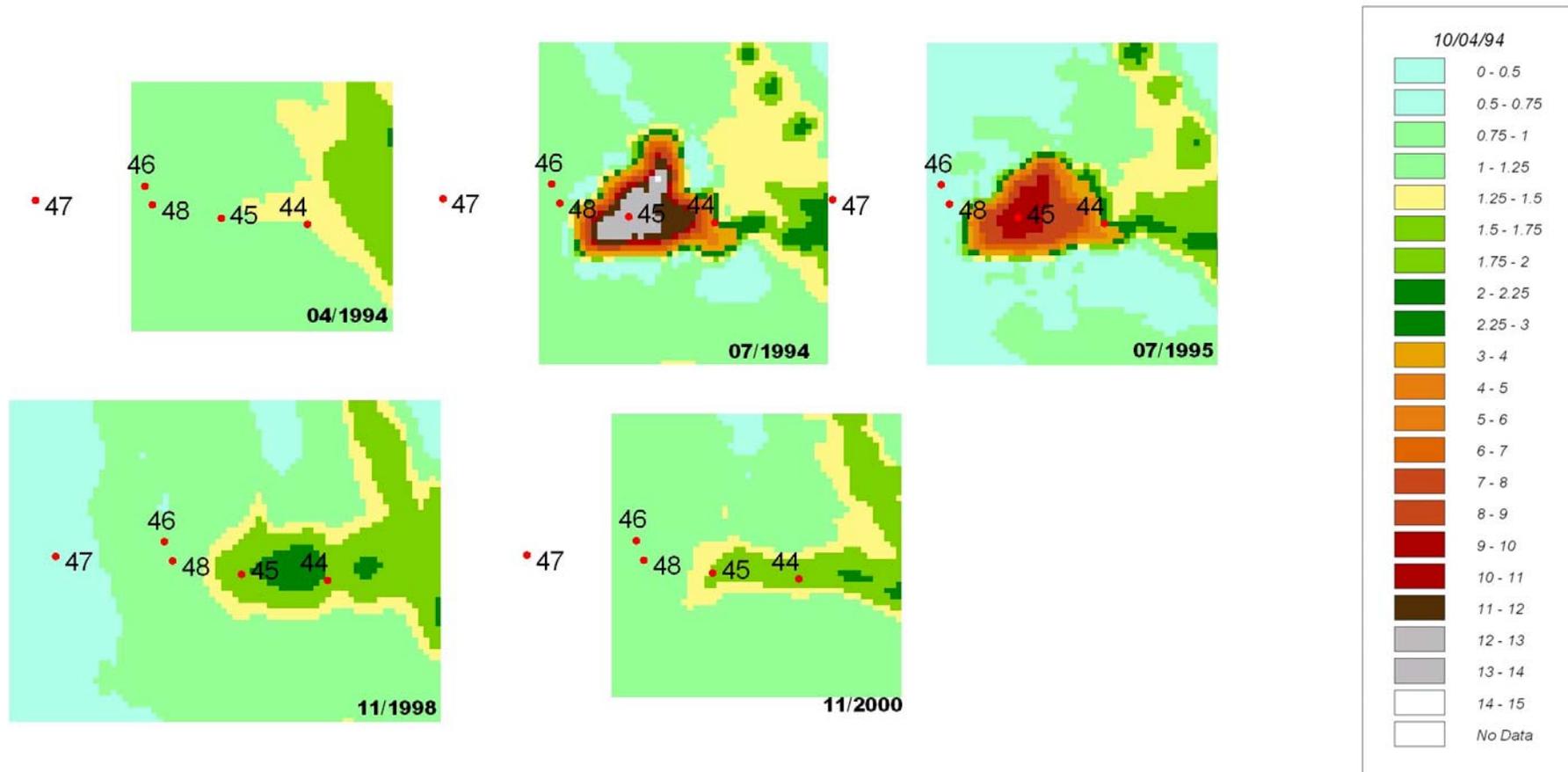
---

einmalige Sedimententnahme für Deichverstärkung (1994)

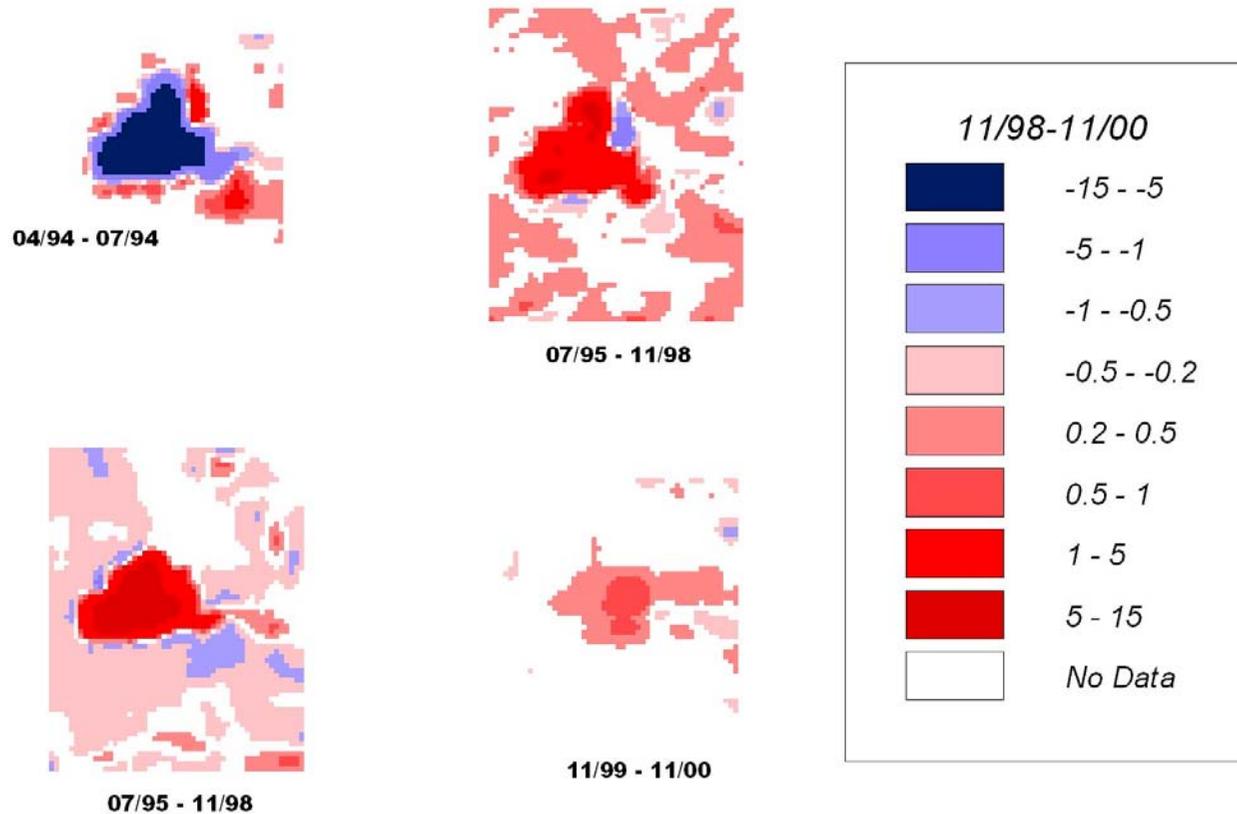
bis zu Projektbeginn (1999) deutliche Trichterstruktur  
erhalten geblieben

daher: sedimentologische und hydrographische Messung  
im Trichter

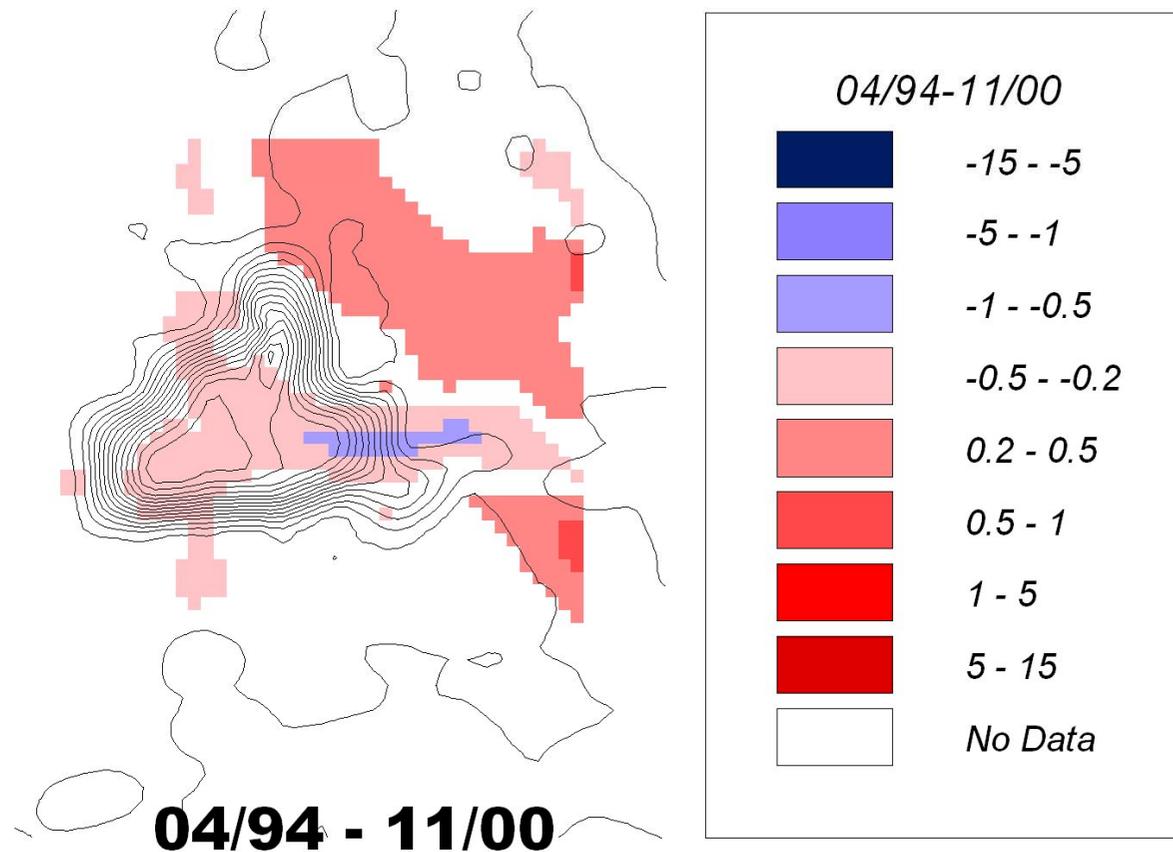
# Hohes Watt - Bathymetrie



# Hohes Watt - Sedimentation/Erosion



# Hohes Watt - Sedimentation/Erosion

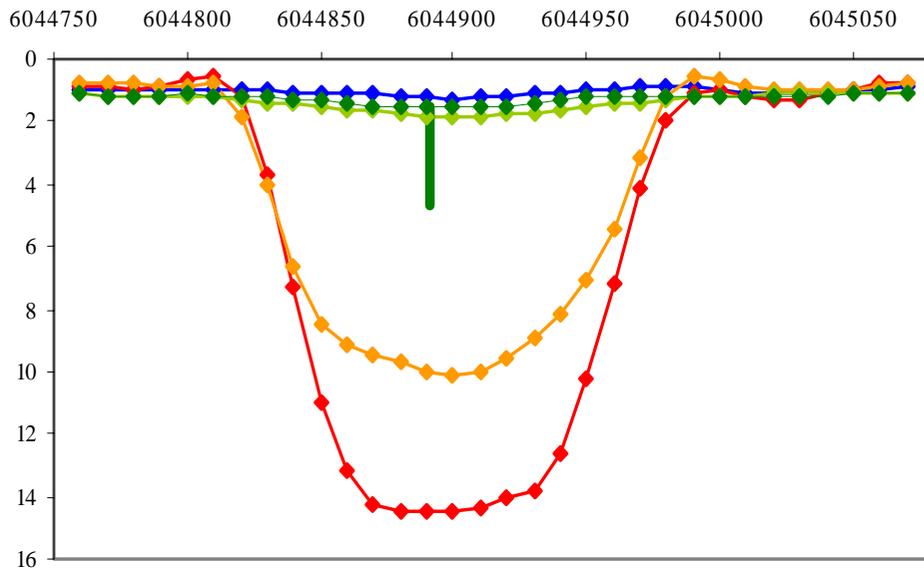




# Hohes Watt - Profile

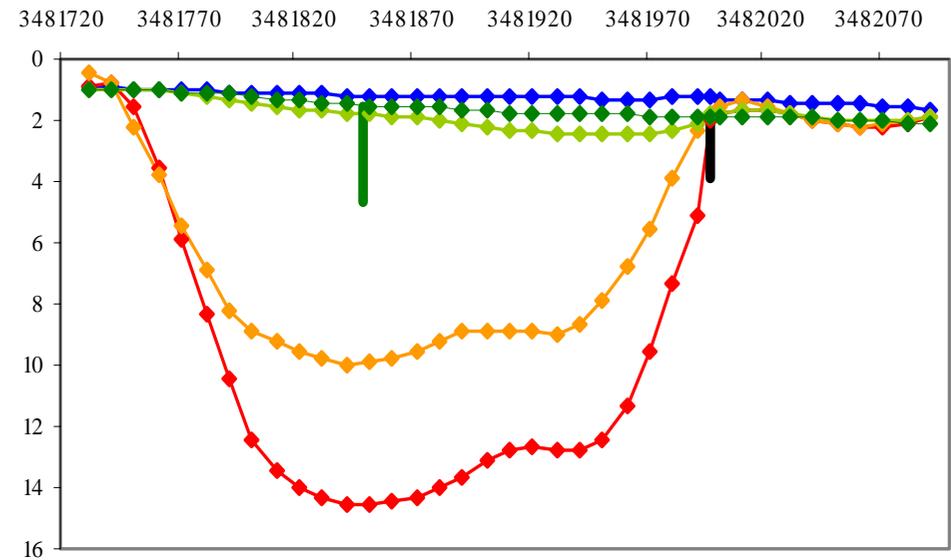
S

N



W

E



# Graal-Müritz 1

---

Flächenhafte Sandentnahme für Küstenschutz vor  
Fischland/Darß

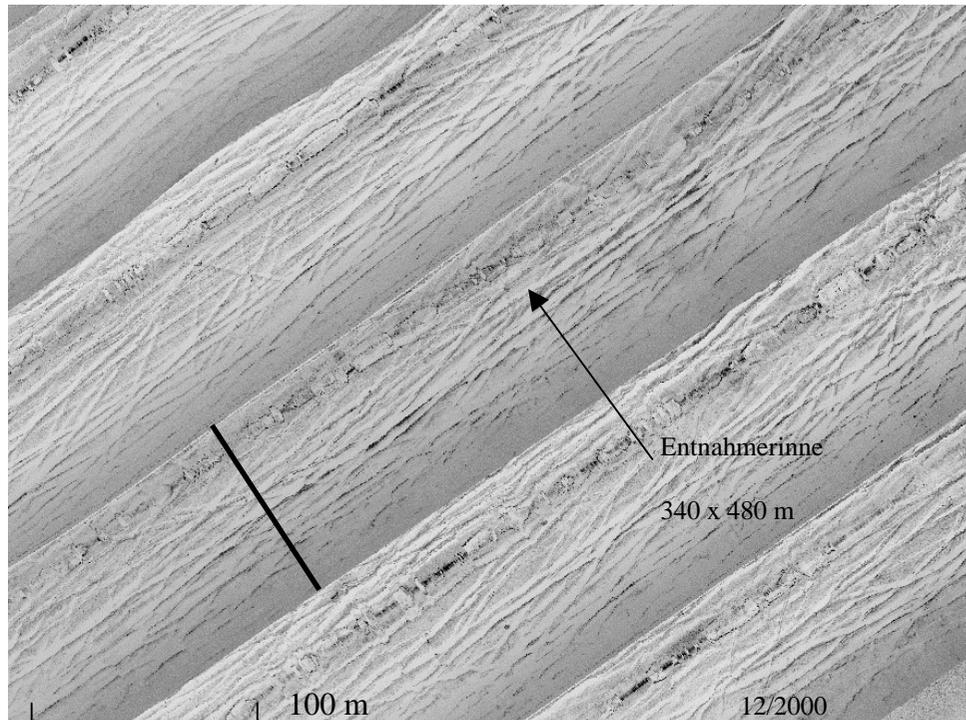
0,5 bis 1 m tiefe Entnahmerinnen

Beispiel für „sandreiche“ Lagerstätte vor einer Ausgleichsküste

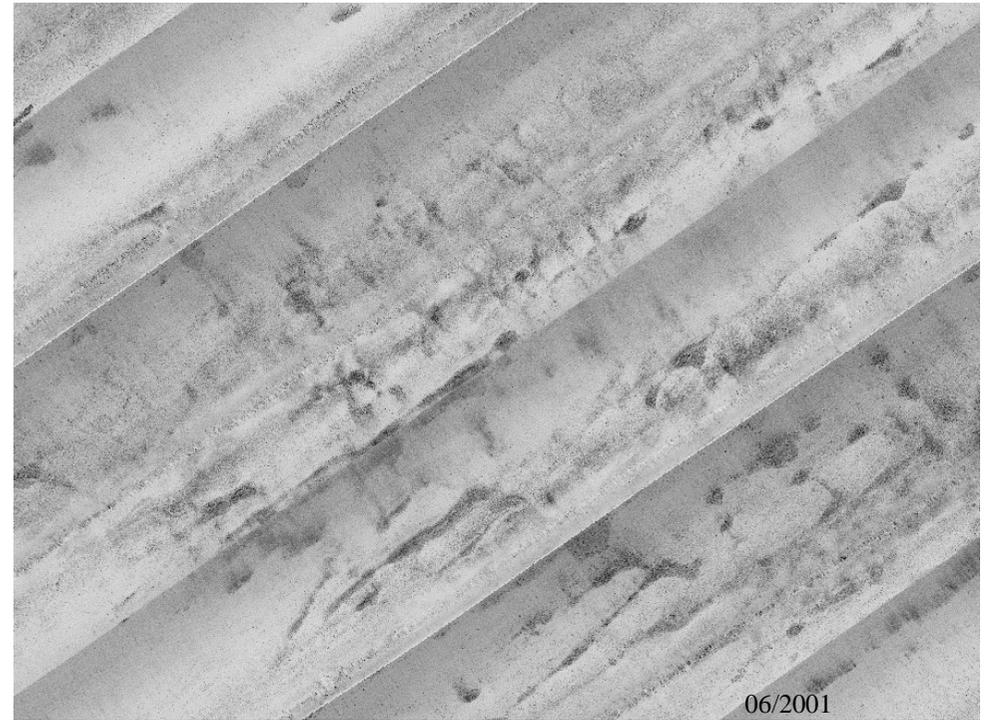
lokal ausreichende Sandverfügbarkeit zur Wiederverfüllung

# Seitensichtsonar-Aufnahmen

Dez 2000

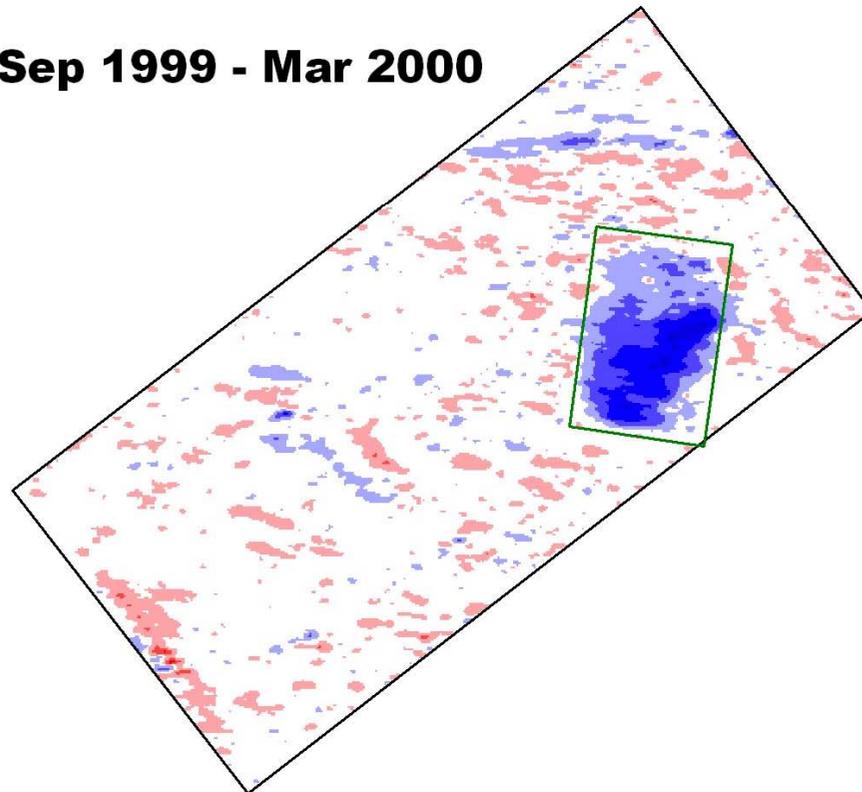


Jun 2001

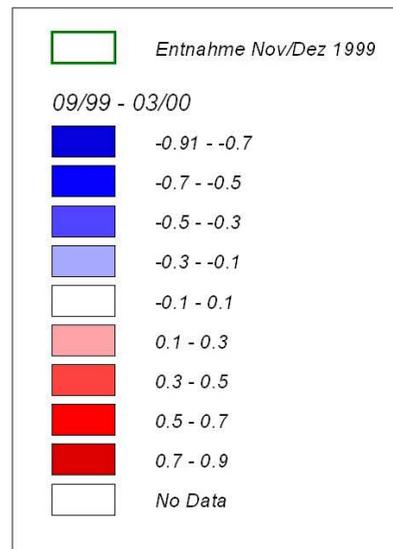


# Graal-Müritz 1 - Sedimentation/Erosion

**Sep 1999 - Mar 2000**

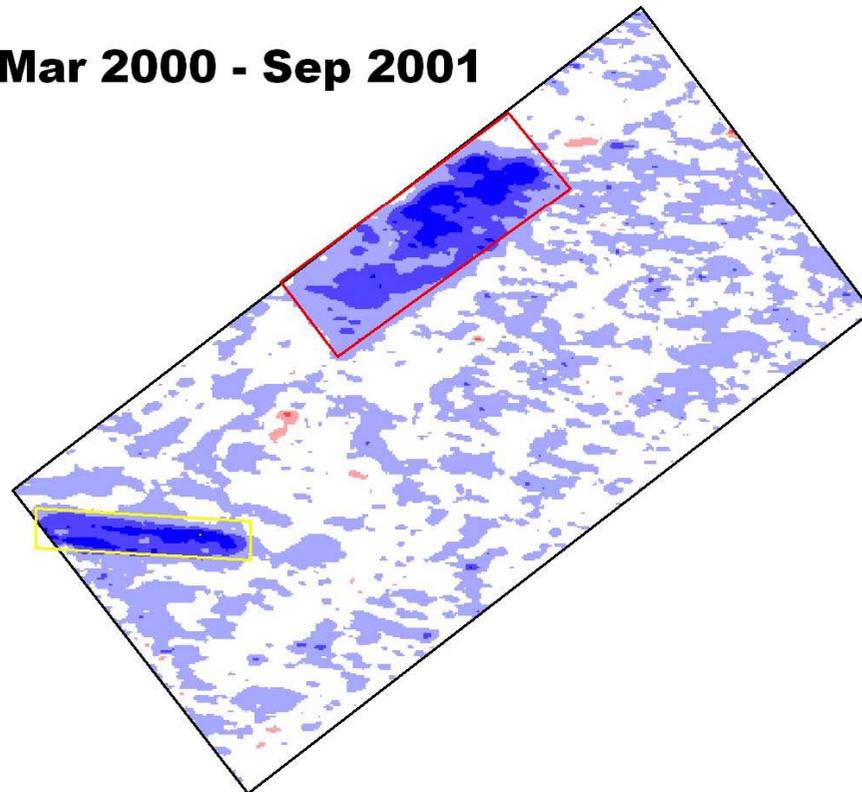


300.000 m<sup>3</sup> Entnahme (1999)  
ca. 50.000 m<sup>3</sup> Sedimentation

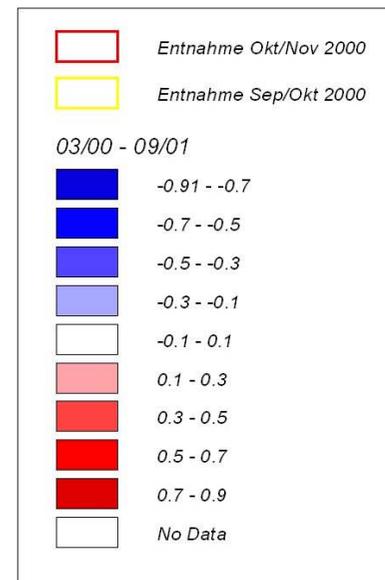


# Graal-Müritz 1 - Sedimentation/Erosion

**Mar 2000 - Sep 2001**



300.000 m<sup>3</sup> Entnahme (2000)  
ca. 550.000 m<sup>3</sup> Erosion



# Graal-Müritz 1 - Sedimentverteilung

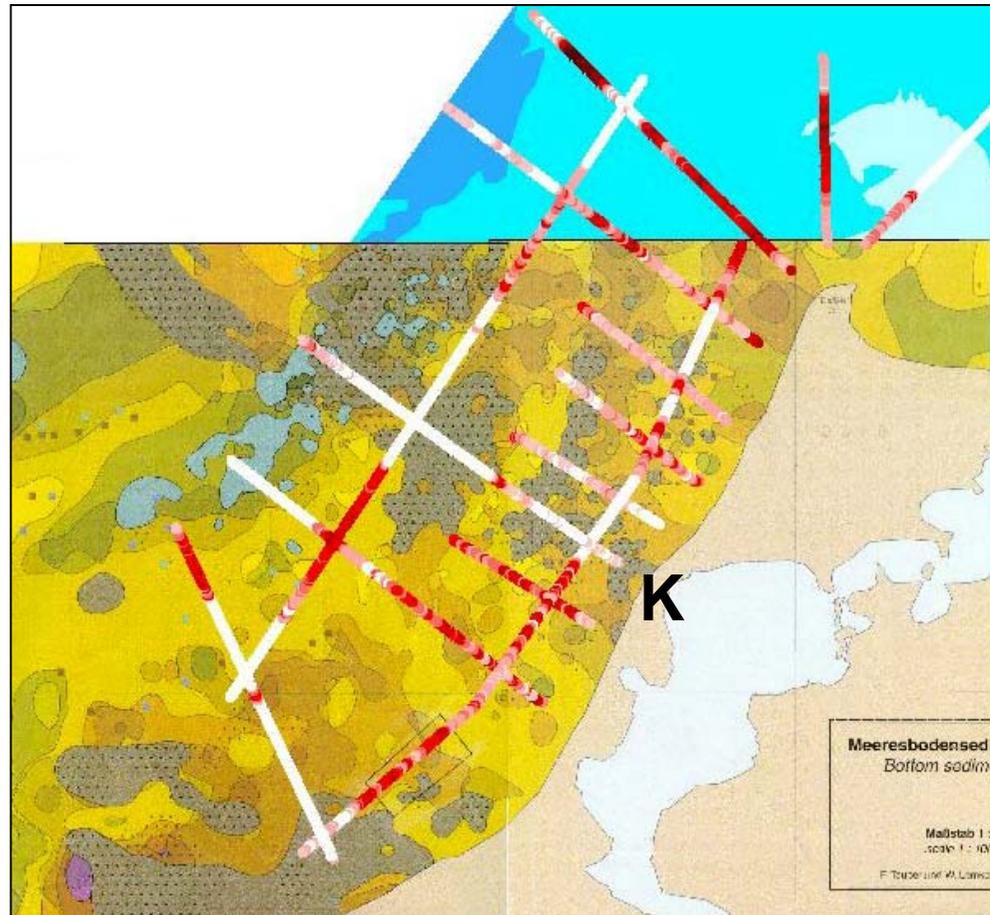
Sandmächtigkeit (m)

- 0 - 0.1
- 0.1 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- 1.5 - 2
- 2 - 3
- 3 - 4
- 4 - 5
- 5 - 6
- 6 - 7

Land

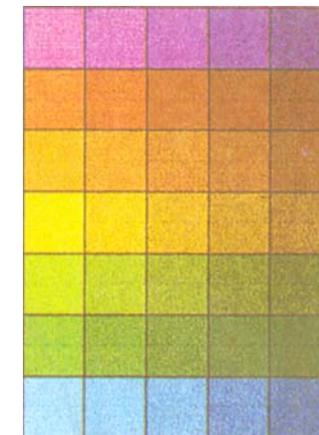
Wassertiefe (m)

- 0-10 m
- 10-20 m
- 20-30 m
- 30-40 m
- 40-50 m
- 50-60 m
- 20-40 m



**K**

**K = Kliff**



Grobsand

Schlick

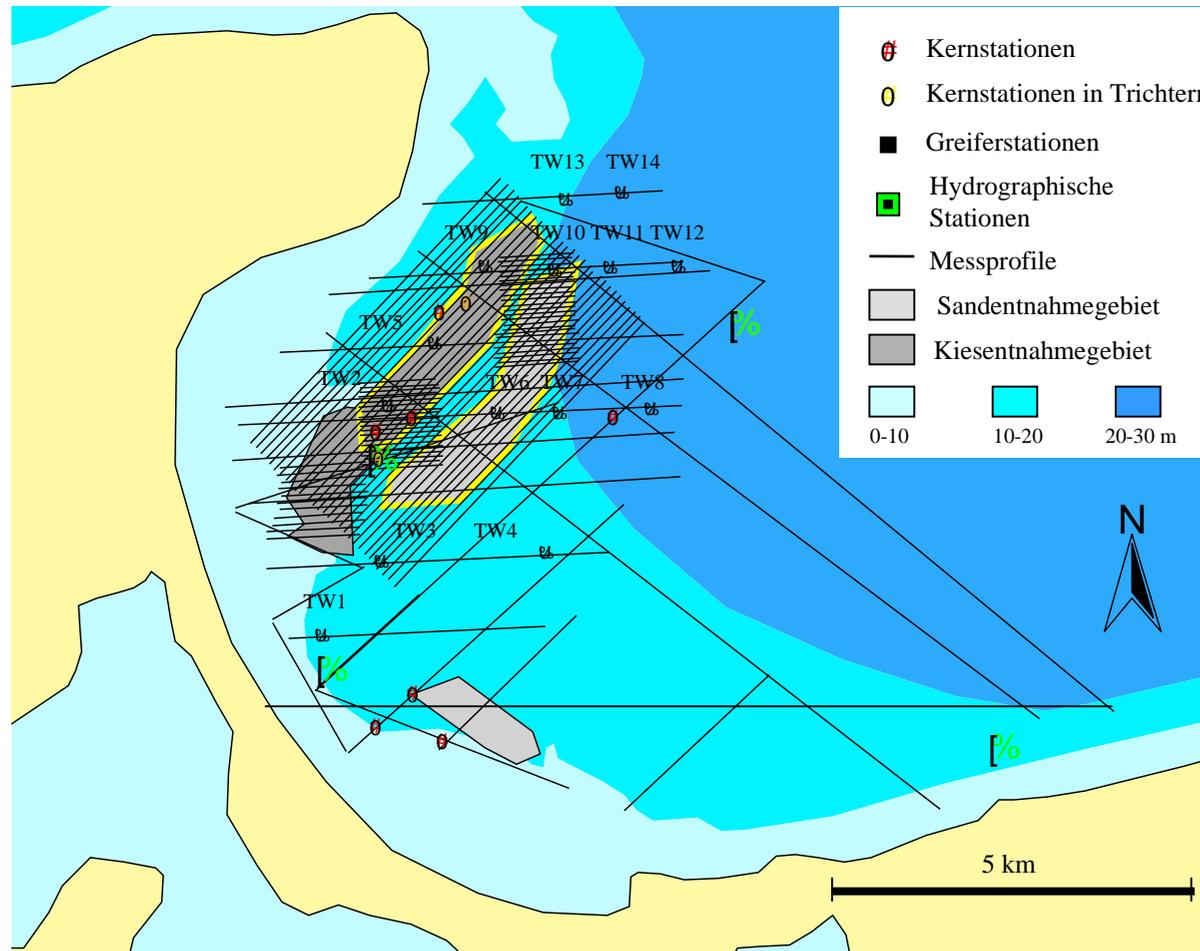
# Tromper Wiek

flächenhafte Sandentnahme für Küstenschutz im Feld  
„Tromper Wiek Ost“ (15 bis >20 m Wassertiefe)

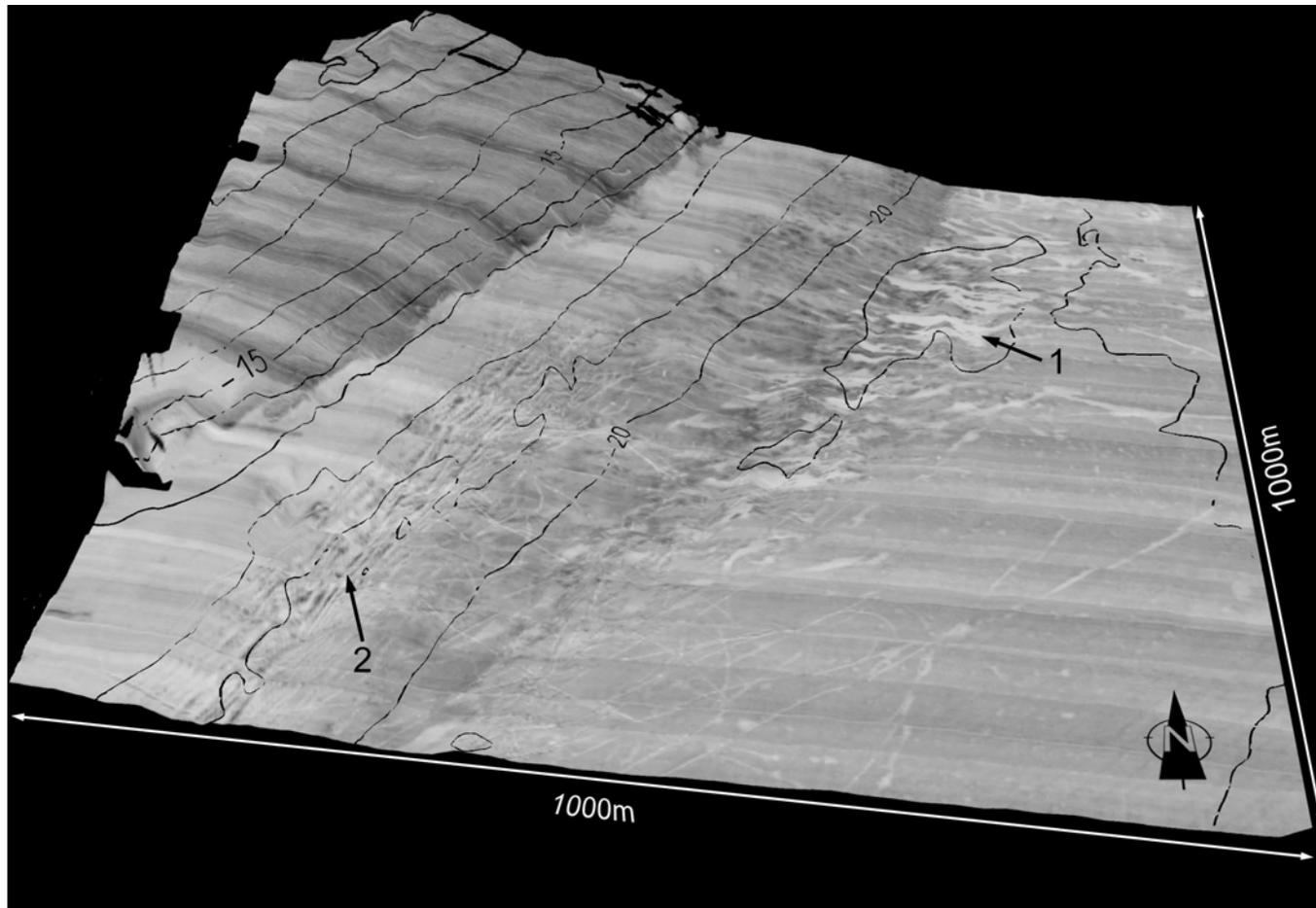
tiefe Entnahmetrichter in der angrenzenden  
Kiessandlagerstätte „Tromper Wiek 1“ (10 bis 15 m  
Wassertiefe), Verklappung von Sanden (da nur Kies  
kommerziell genutzt)

umfangreiches sedimentologisches und hydrographisches  
Messprogramm

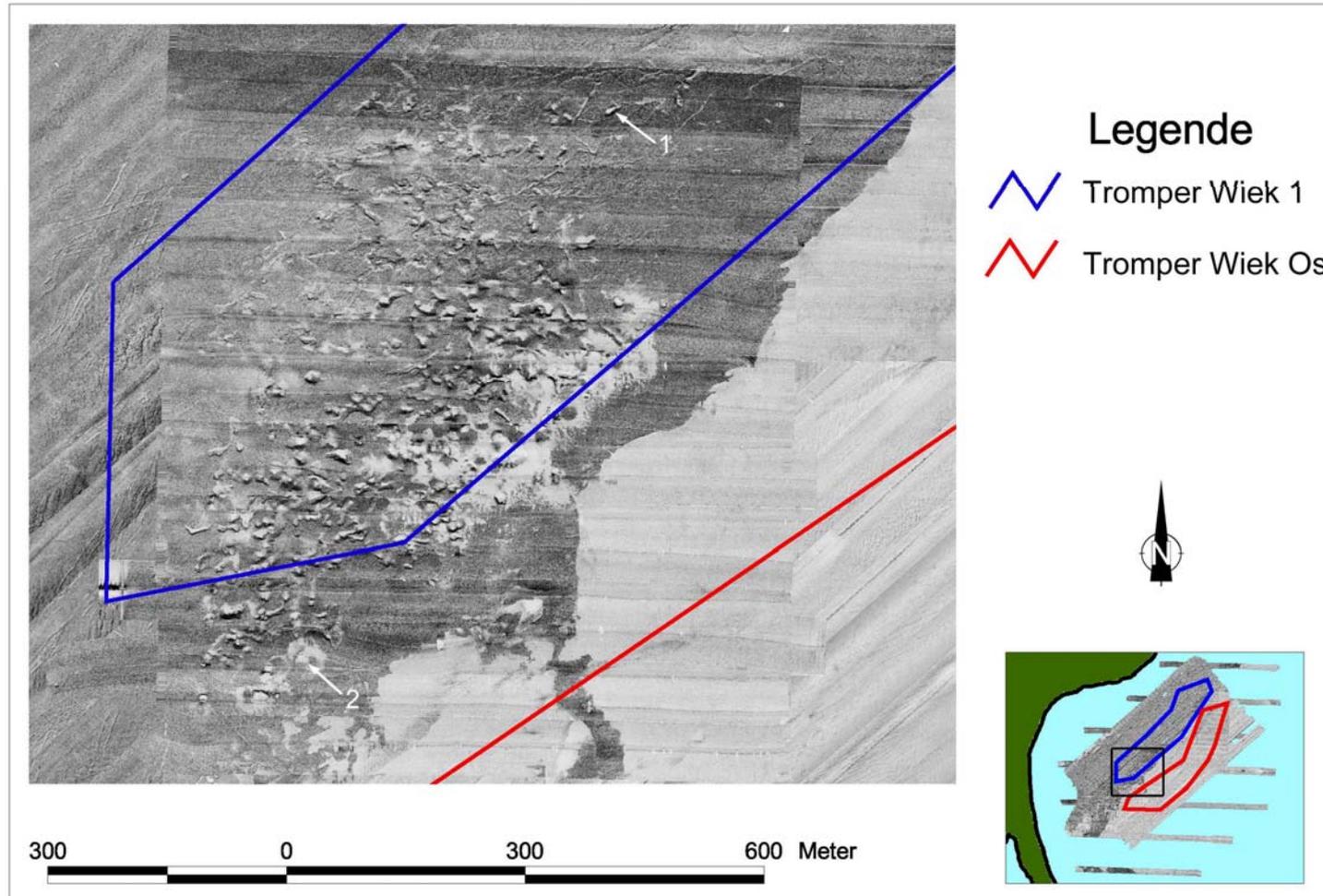
# Tromper Wiek - Profile und Messstationen



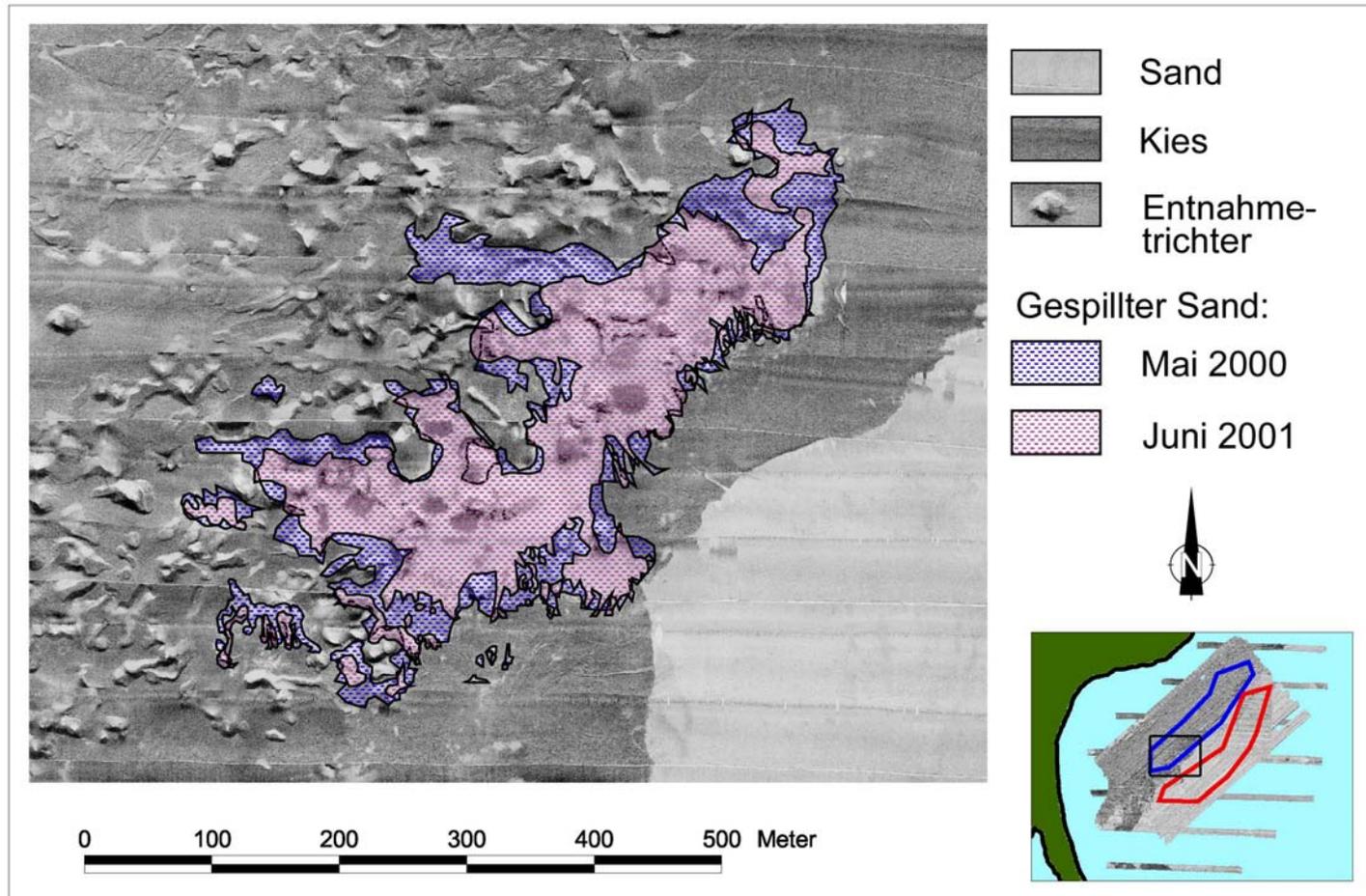
# Tromper Wiek - Morphologie



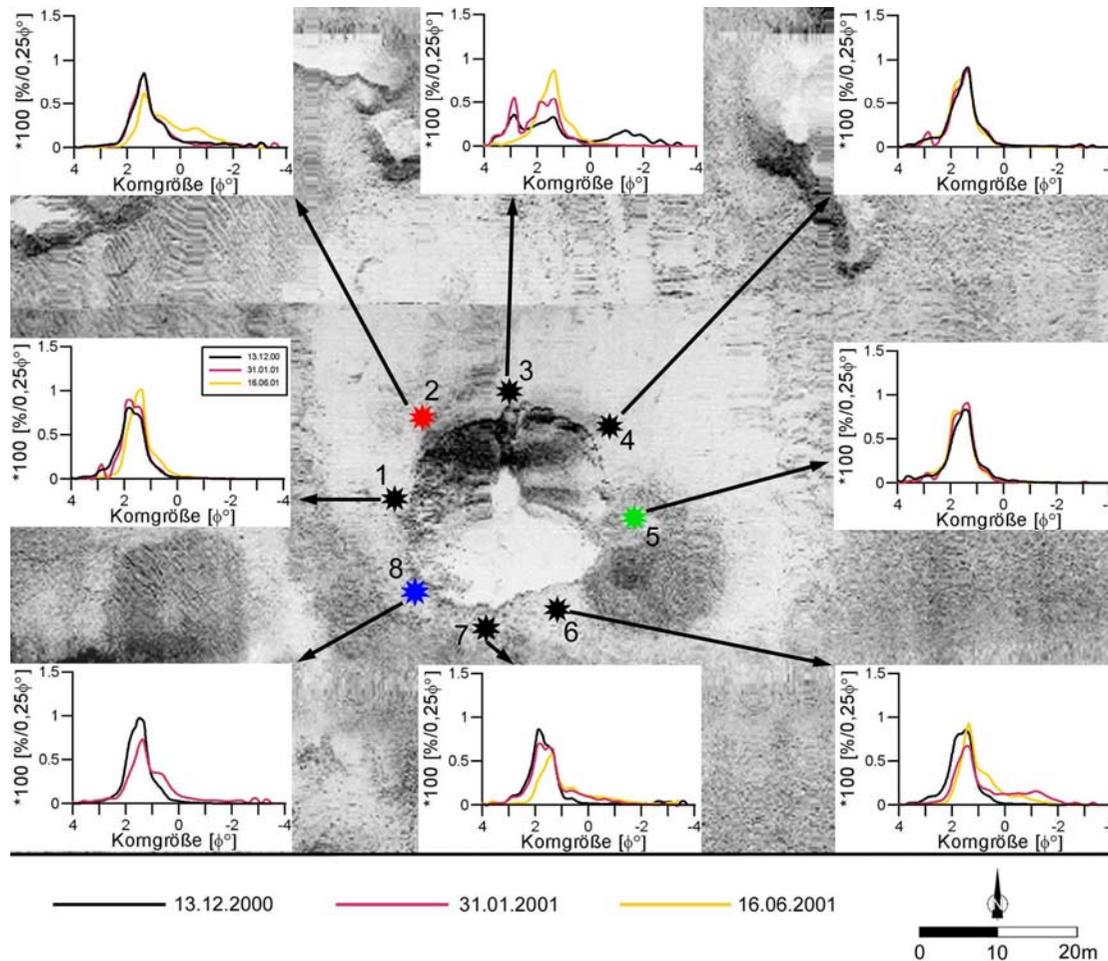
# Tromper Wiek - Entnahmetrichter



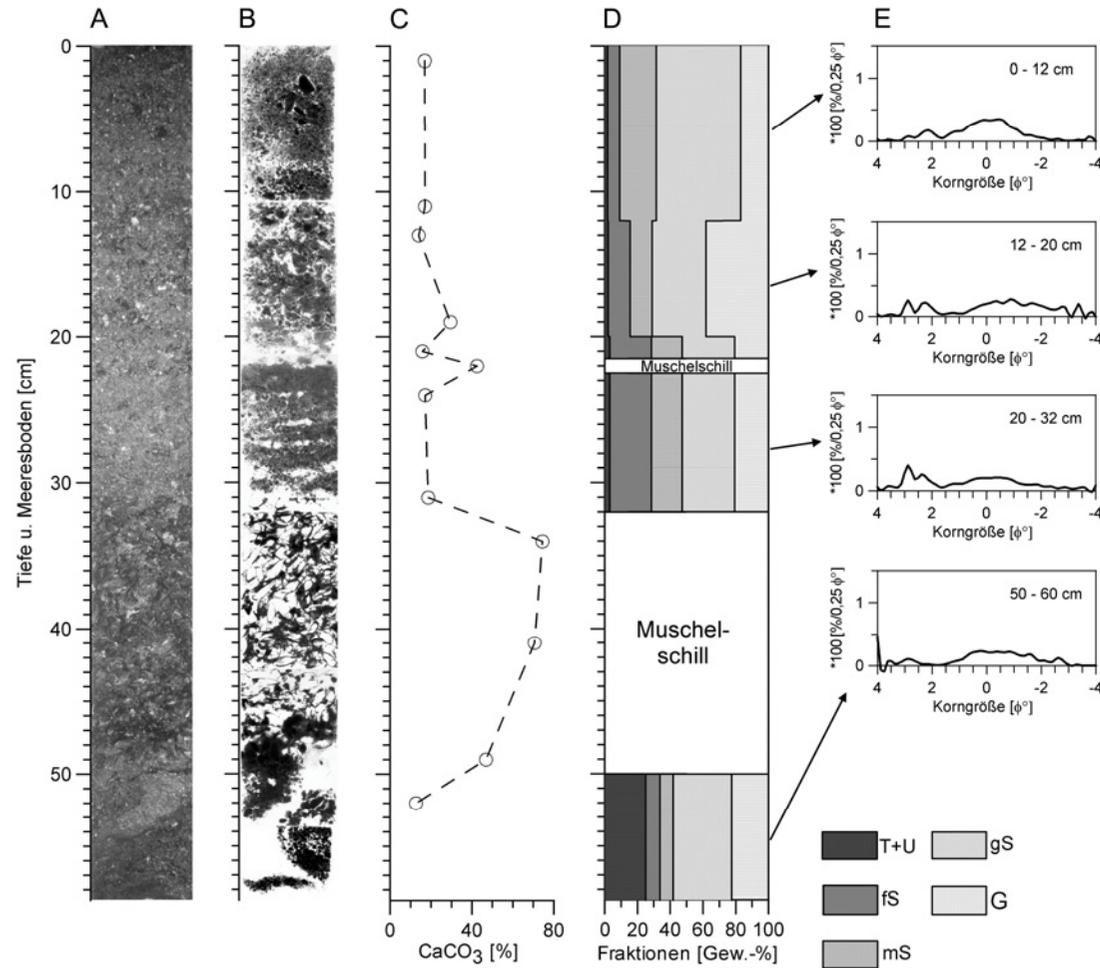
# Tromper Wiek - Dynamik der Spillsande



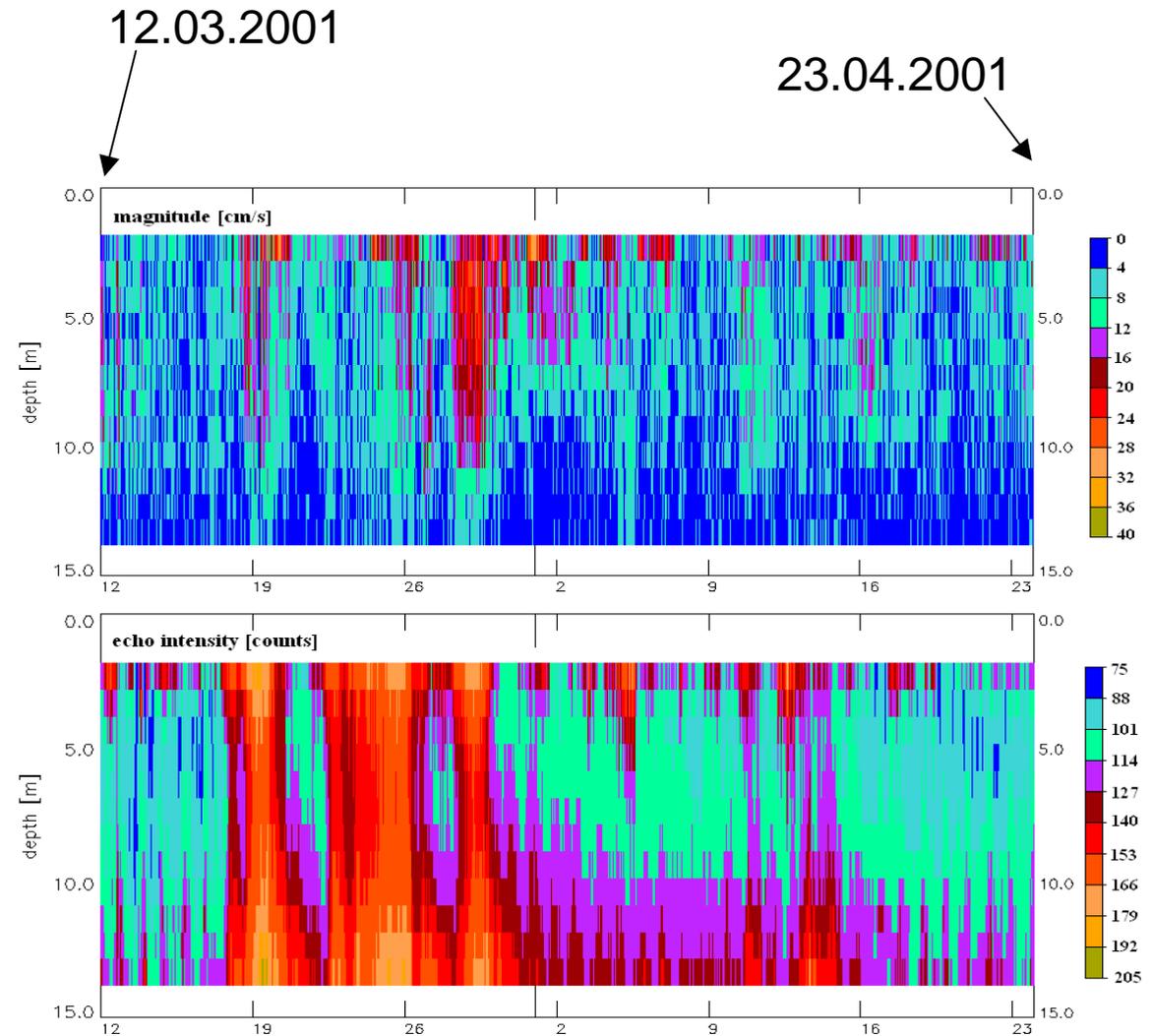
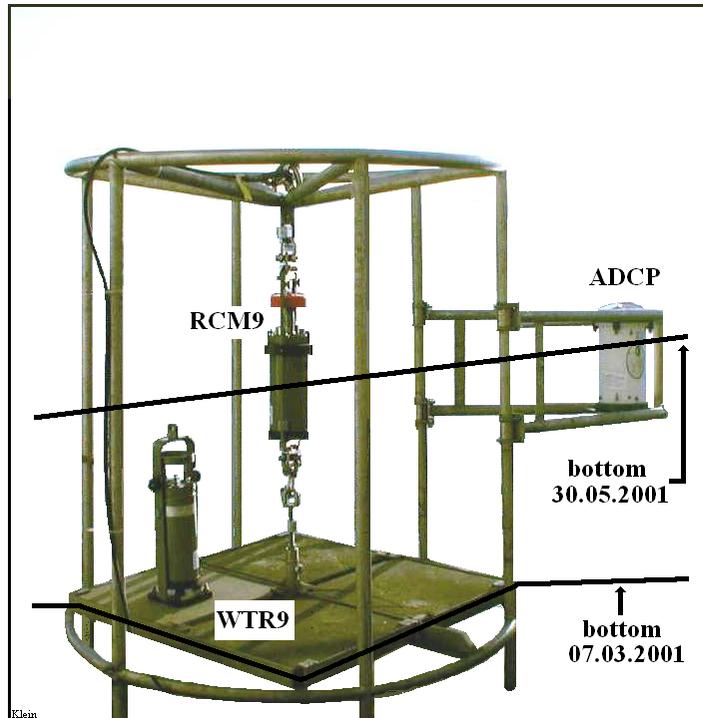
# Tromper Wiek - Tracersand-Experiment



# Tromper Wiek - Kurzkern aus Trichter



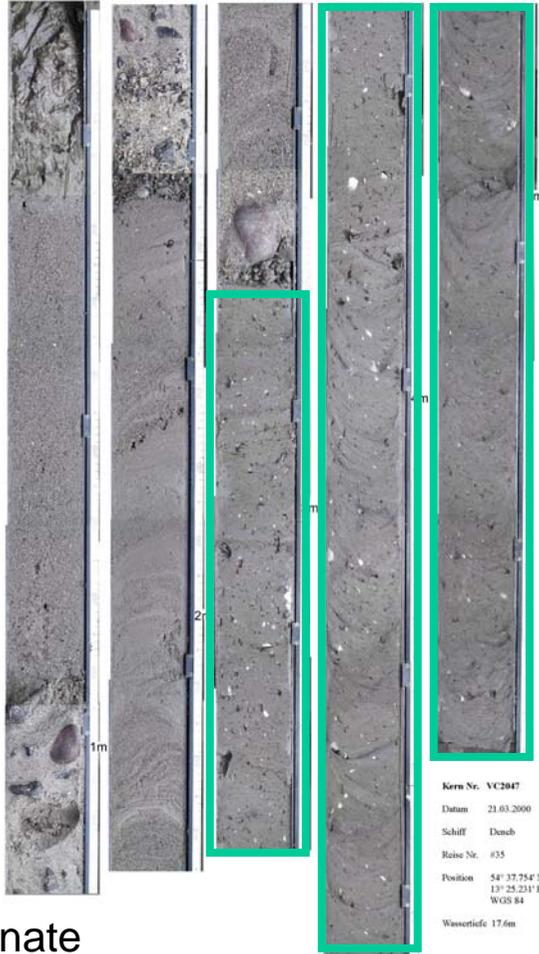
# Tromper Wiek - ADCP-Messung 2001



# Tromper Wiek - Sedimentkerne (Trichter)

## VC 2047

$t_0 + 3$  bis 7 Monate



Kern Nr. VC2047  
Datum 23.03.2000  
Schiff Dorsch  
Reise Nr. #55  
Position 54° 37.754' N  
13° 25.231' E  
WGS 84  
Wassertiefe 17.6m

## VC 2060

$t_0 + 21$  bis 25 Monate



Kern VC2060  
Position 54° 17.7107' N  
13° 25.2294' E  
WGS 84  
Lattiefe 12.31m  
Datum 01.09.2001  
Zug 09-58 Use  
Cottl VEG 6  
Fahrt Dorsch 49

# Schlussfolgerung - 1

## **Wie laufen mögliche Wiederverfüllungsprozesse ab?**

deutliche Stabilität der Entnahmestrukturen hinsichtlich Lage und Morphologie

Füllmaterial unterscheidet sich sedimentologisch vom Ausgangsmaterial

Grad der Wiederverfüllung abhängig von der Sedimentverfügbarkeit und den hydrodynamischen Randbedingungen

# Schlussfolgerung - 1 (Forts.)

---

3 charakteristische Gebiete:

- Küstenmeere mit ausreichender Sedimentverfügbarkeit und hoher Hydrodynamik
- Tide-beeinflusstes Küstenmeer mit mangelnder Sedimentverfügbarkeit
- Tide-unbeeinflusstes Küstenmeer mit mangelnder Sedimentverfügbarkeit

## Schlussfolgerung - 2

### **Welche Zeiträume sind für die „Regenerierung“ anzusetzen?**

bei ausreichender Sedimentverfügbarkeit und Hydrodynamik  
wenige Monate bis einige Jahre

in Gebieten mit niedriger Sedimentverfügbarkeit: nach anfänglich  
ereignisgesteuerte Eintrag von Sand dominiert kontinuierliche  
Schlickakkumulation, so dass die Strukturen über Jahrzehnte  
erhalten bleiben

vollständige Wiederverfüllung muss sogar ausgeschlossen  
werden

## Schlussfolgerung - 3

---

**Welche Ausdehnung haben die durch die Materialentnahme beeinflussten Flächen?**

lokal eng begrenzt:

Beispiel „Westerland II“: Verflachen der Hangbereiche

Beispiel Tromper Wiek: Spillsande im Umfeld der Trichter

## Schlussfolgerung - 4

---

### **Welcher Einfluss der Materialentnahme besteht auf natürliche Sedimenttransportsysteme?**

Entnahmegebiete liegen außerhalb der küstenparallelen Transportbänder

für nachhaltigen „weichen“ Küstenschutz jedoch die Frage nach dem Zusammenspiel von küstenparallelen und -normalen Sandtransport zu klären

# Danksagung

---

**BSH:** K. Figge, K.Griewatsch, R. Kunze, Y. Arik, M. Baden, E. Mittelstaedt, H. Klein, VFWS DENEBO, FS GAUSS

**CAU:** K. Schwarzer, M. Diesing, K. Ricklefs, FK LITTORINA

**KFKI- Projektgruppe:** M. Palm, B. Gurwell, L. Tiepolt, A. Plüß, N. Blum, R. Riethmüller (zeitweise)

**AIR Husum und StAUN Rostock**