

---

# VeMoLahn

## KFKI Seminar, Hamburg,

### 19.11.2024

---

Christina Bischoff, Felix Spröer, Oliver Lojek, Dorothea  
Bunzel, Maike Paul, Nils Goseberg

BMBF-Förderkennzeichen: 03F0929A-B

# VeMoLahn

## Interaktion von Vegetation und Morphodynamik in Lahnungsfeldern

Projektlaufzeit:

01.11.2022 – 31.10.2025

Projektkoordination:

Nils Goseberg



### Teilprojekt A: Räumliche Verteilung von Vegetation und Seegang in Lahnungsfeldern

- 03F0929A
- Teilprojektleitung:  
Oliver Lojek
- Projektbearbeitung:  
Felix Spröer



### Teilprojekt B: Räumliche Verbreitungsmuster

- 03F0929B
- Teilprojektleitung:  
Maike Paul, Dorothea Bunzel
- Projektbearbeitung:  
Christina Bischoff



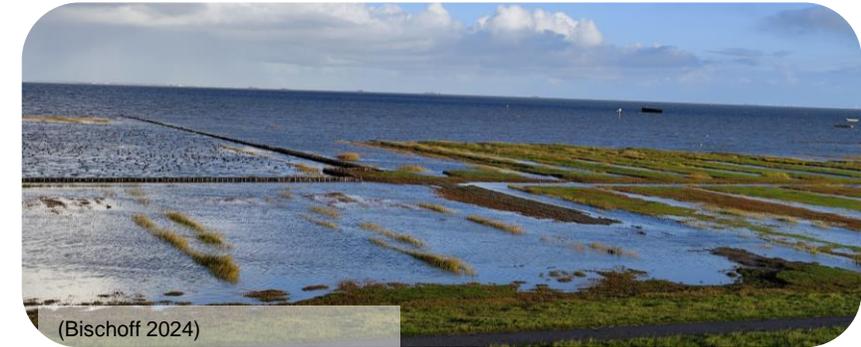
**Projektbegleitende Gruppe:  
LKN.SH, NLWKN, BFG, DWD, HPA**

# Lahnungen – Bauwerke zwischen Ökosystem- und Küstenschutz

(Bischoff 2024)



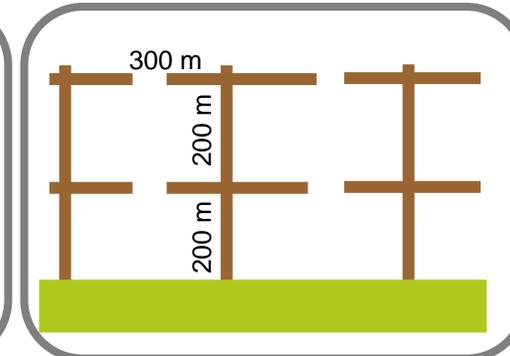
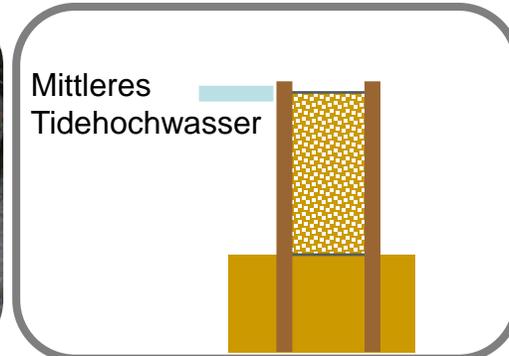
(Bischoff 2023)



(Bischoff 2024)



(Spröer 2023)



Empfehlungen für  
Lahnungsunterhaltung und -bau  
zur Unterstützung des  
Salzwiesenerhalts



**Ludwig-Franzius-Institut**

für Wasserbau, Ästuar- und  
Küsteningenieurwesen



# VeMoLahn

---

## Teilprojekt B: Räumliche Verbreitungsmuster

---

KFKI Forschungsvorhaben: VeMoLahn

KFKI Seminar, Hamburg, 19.11.2024

Christina Bischoff, Dorothea Bunzel, Maike Paul

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research

## Methoden & Ziele



### 1. Felduntersuchung

- Analyse biogeomorpher Eigenschaften von Lahnungsfelder
- Räumliche Verbreitungsmuster:  
Morphodynamik – Vegetationsdynamik –  
Hydrodynamik

### 2. Physikalische Versuche

- Hydrodynamik in Lahnungsfeldern unter dem Einfluss von Bauwerkskombination und Porosität

### 3. Bestandsaufnahme

- Vegetationsbedeckung in Lahnungsfeldern

# Feldmesskampagnen

## Auswahlkriterien

- Etablierte Lahnungsfelder
- Salzwiesenvegetation
- Kein Ästuar
- Möglichkeit zum aktiven Eingriff

Schleswig-Holstein: **PELLWORM** (PW)

- Lahnungsunterhaltung / Nachpacken

Niedersachsen: **HILGENRIEDERSIEL** (HRS)

- Lahnungsneubau als Abbruchkantenschutz





## Feld - Methode



20 Stationen: Vegetation und Sediment

- 15 cm Sedimentkerne
- Vegetation: Biomasse, Dichte, Höhe

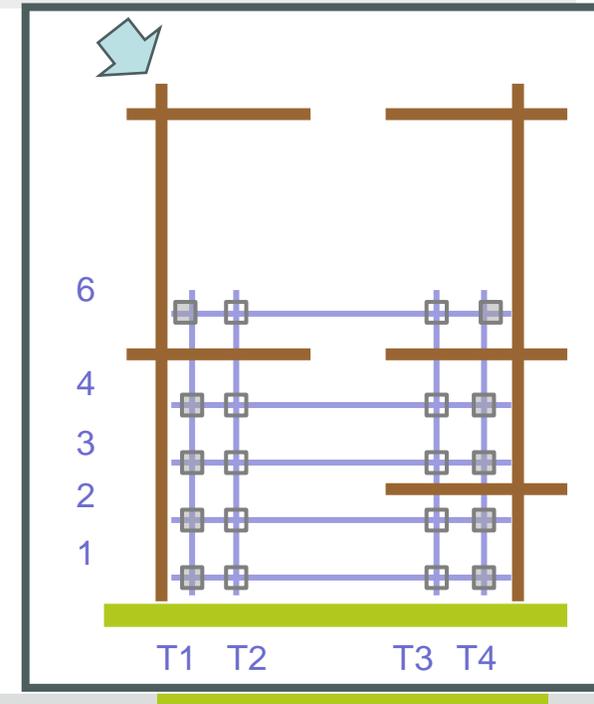
10 Stationen: Sedimentations-Erosions-Bars (SEB)

- Oberflächenveränderung

## Relative Geländehöhe (RGL)

$$RGL = \frac{\text{Orthometrische Höhe}}{\text{Mittleres Tidehochwasser}}$$

- $RGL > 1 \rightarrow$  Über MTHW
- $RGL = 1 \rightarrow$  MTHW
- $RGL < 1 \rightarrow$  Unter MTHW

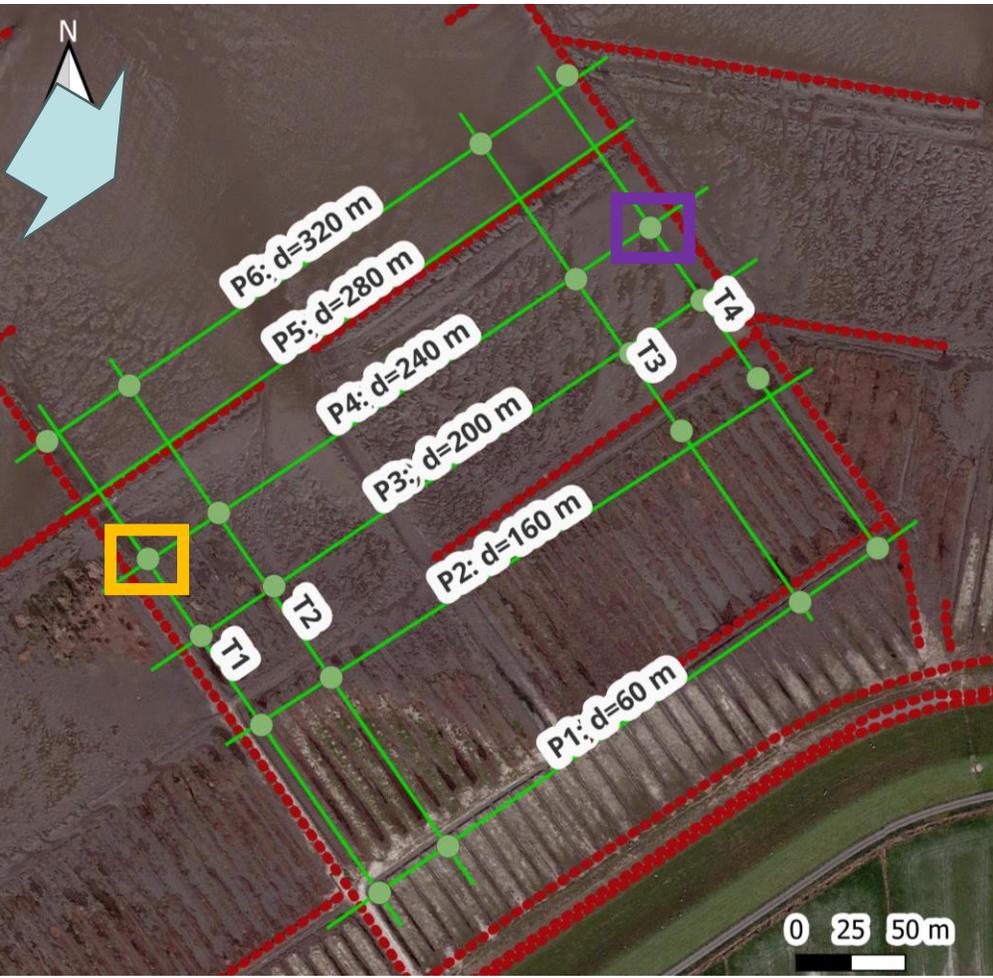




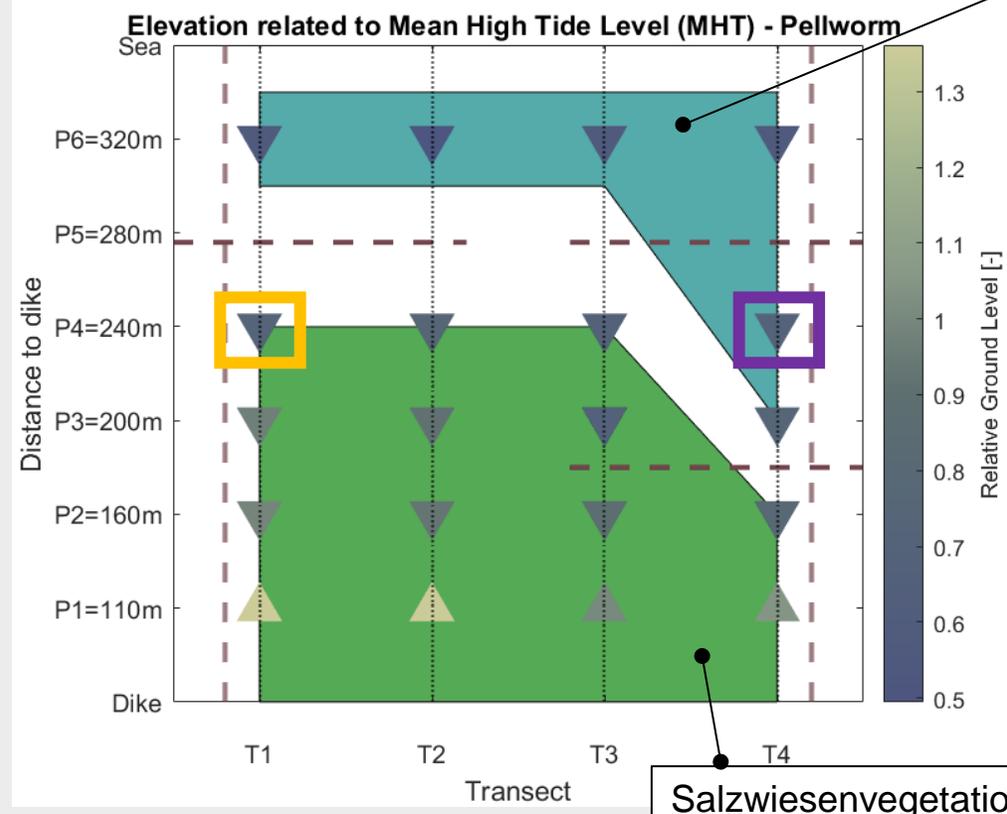
Feld – Standortcharakteristik



Wattfläche mit  
*Zostera noltii* und  
Pioniervegetation  
*Salicornia*



Relative Geländehöhe

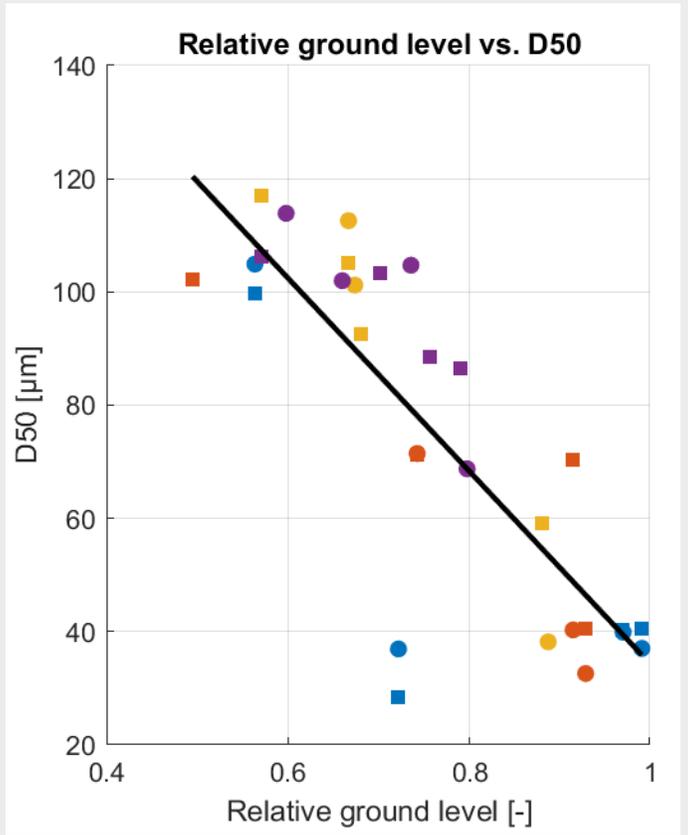


Salzwiesenvegetation  
(Pionierzone, untere und obere Salzwiese)

Feld – Ergebnisse Sedimentprobe

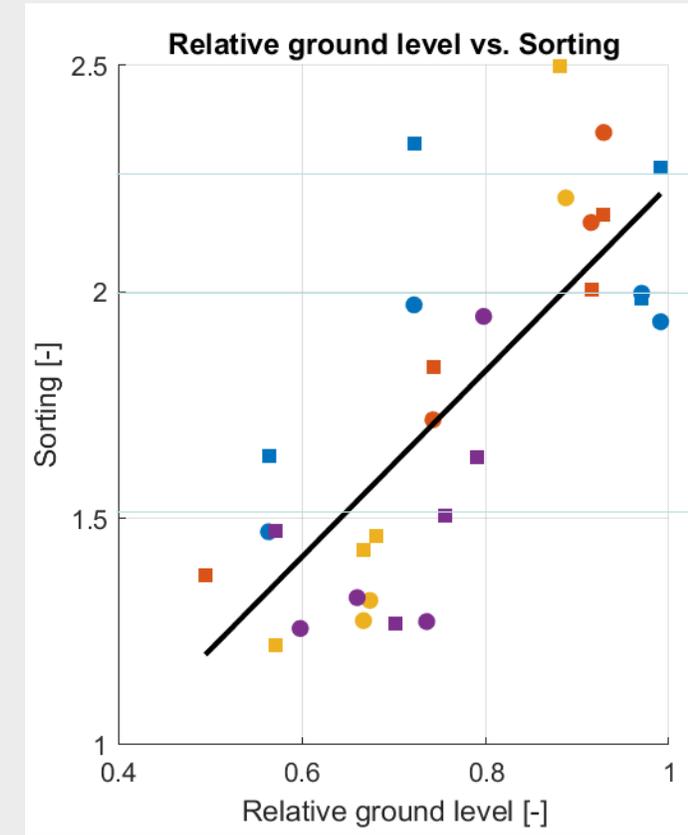
Trask Sorting Index (Trask 1932):

D50

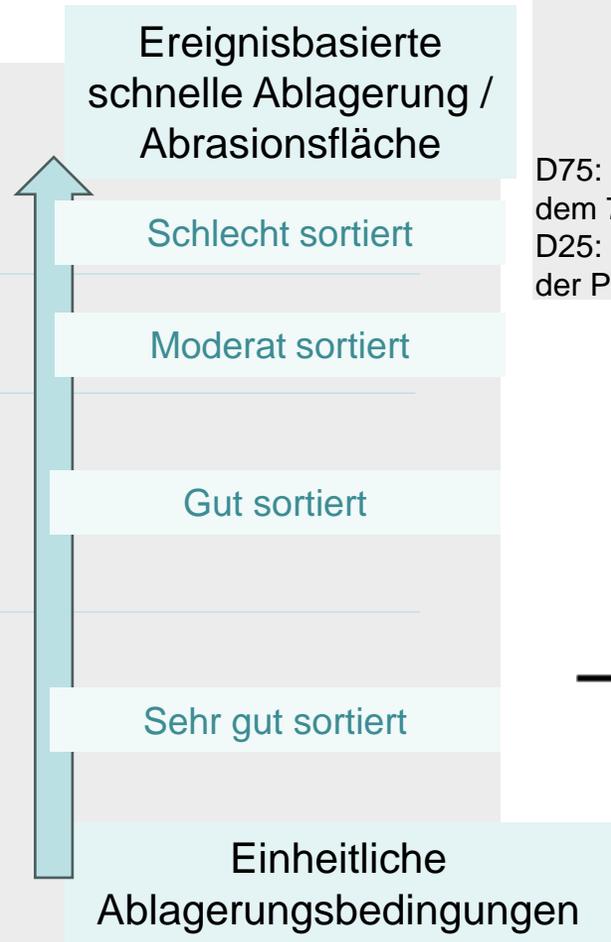


R<sup>2</sup>= 0.67  
p-value = 3.155e-08

Sortierung



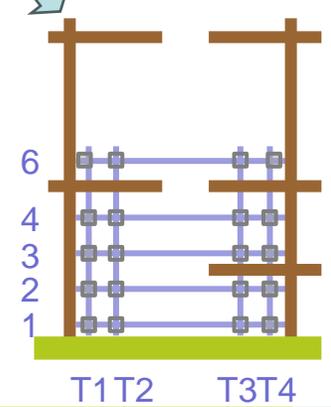
R<sup>2</sup> = 0.58  
p-value = 9.356e-07



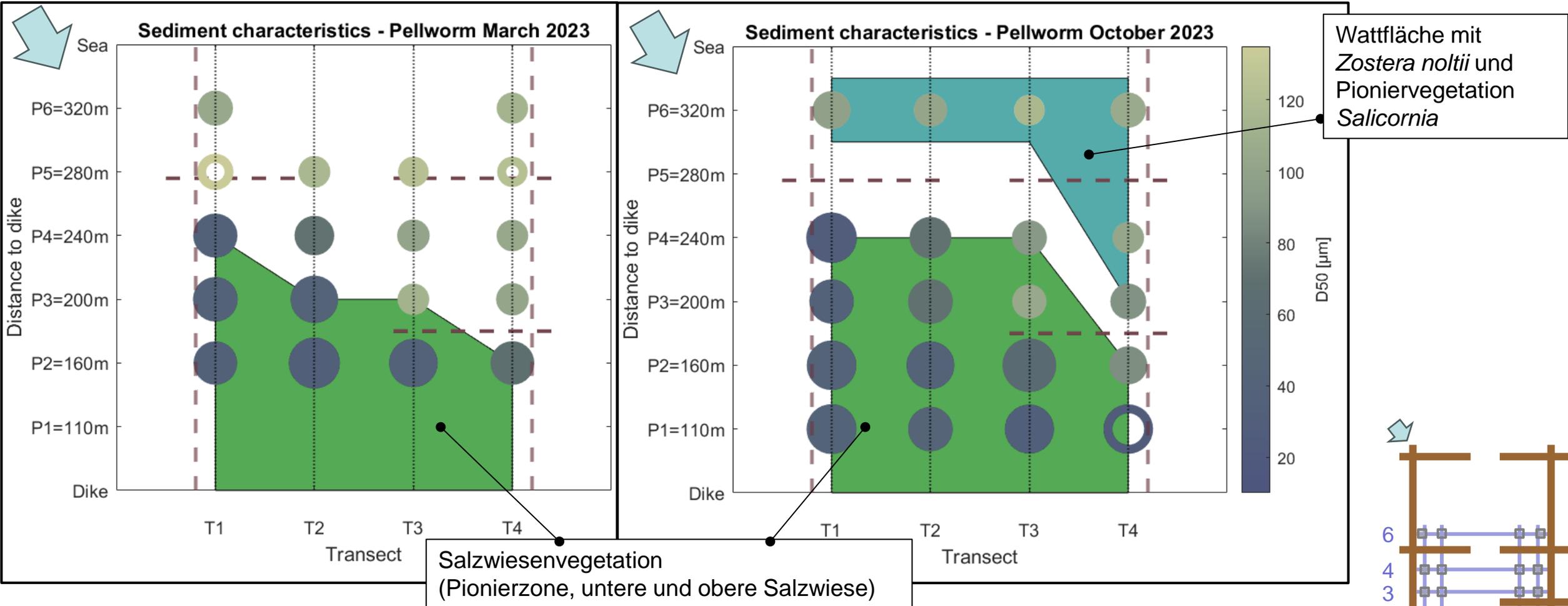
$$So = \sqrt{\frac{D75}{D25}}$$

D75: Korngrößendurchmesser, bei dem 75 % der Partikel kleiner sind.  
D25: Korngrößendurchmesser 25% der Partikel sind kleiner.

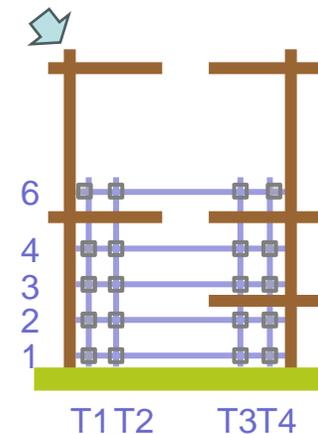
- Transekte 1 (March)
- Transekte 1 (October)
- Transekte 2 (March)
- Transekte 2 (October)
- Transekte 3 (March)
- Transekte 3 (October)
- Transekte 4 (March)
- Transekte 4 (October)
- Lineare Regression



## Feld – Ergebnisse Sediment und Vegetation

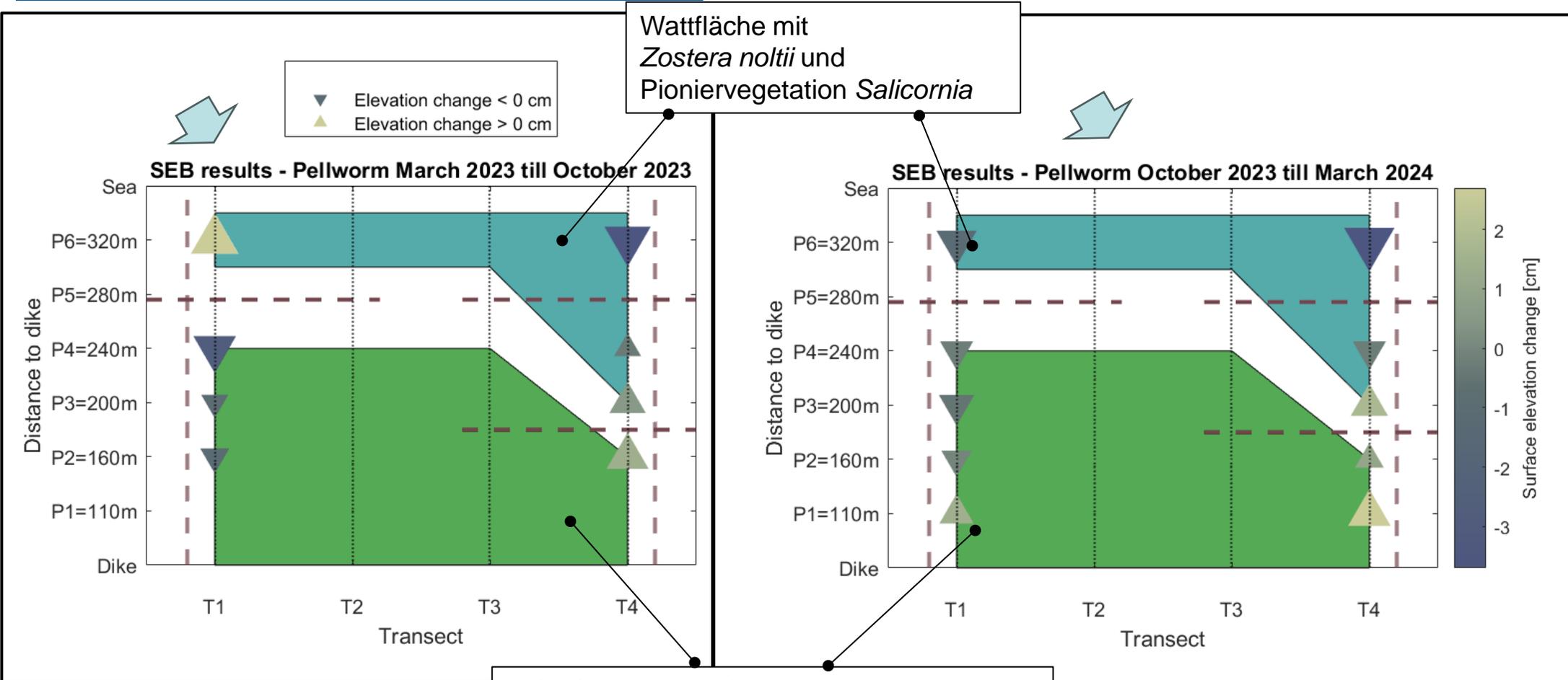


- Ungefüllte Marker  $\triangleq$  negative Schiefe
- Kleinere Markergrößen  $\triangleq$  bessere Sortierung



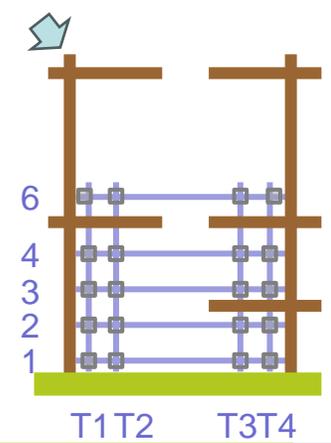


## Feld – Ergebnisse SEB



Wattfläche mit  
*Zostera noltii* und  
Pioniervegetation *Salicornia*

Salzwiesenvegetation  
(Pionierzone, untere und obere Salzwiese)





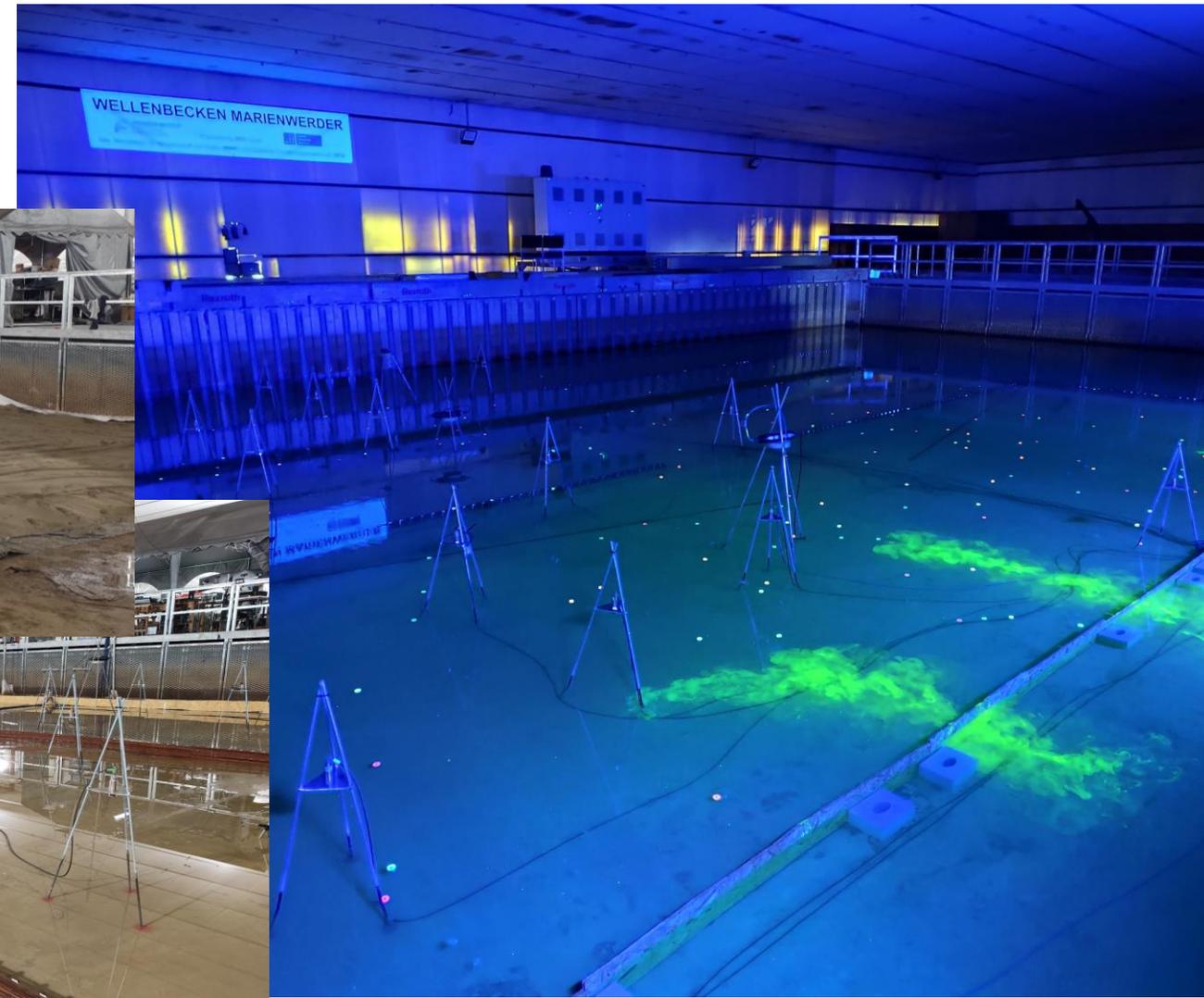
## In Arbeit Analyse – Paarweise Pearson-Korrelationskoeffizienten

- **Absolute Oberflächenänderung korreliert mit**
  - Entfernung zum Deich (-0.49)
  - Biomasse (0.40)
  - D50 (0.36)
  - Sortierung (0.32)
  - Relative Geländehöhe (0.31)
- **Relative Höhenlage korreliert mit**
  - Entfernung zum Deich (-0.86)
  - D50 (-0.75)
  - Sortierung (0.71)
  - Biomasse (0.39)
- **D50 korreliert mit**
  - Sortierung (-0.92)
  - Entfernung zum Deich (0.73)
  - Biomasse (-0.46)
  - Transekte (0.39)

Hauptkomponentenanalyse geplant

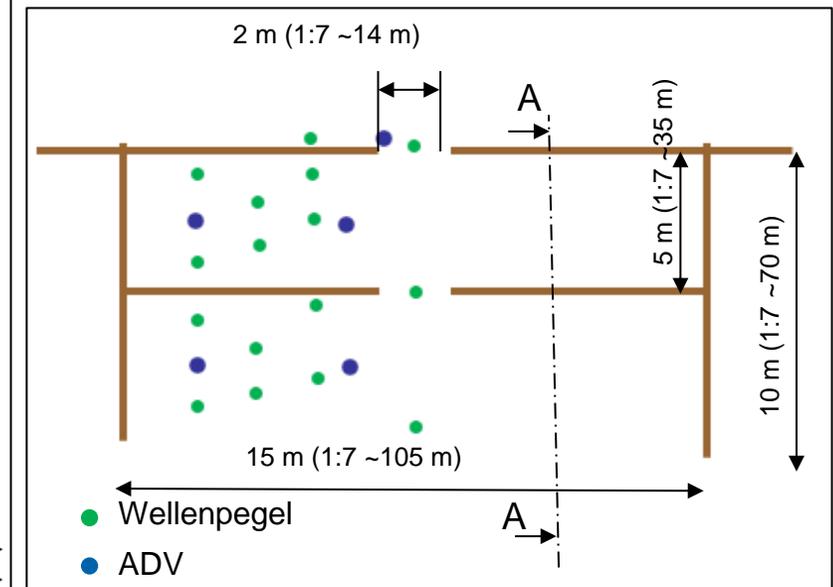
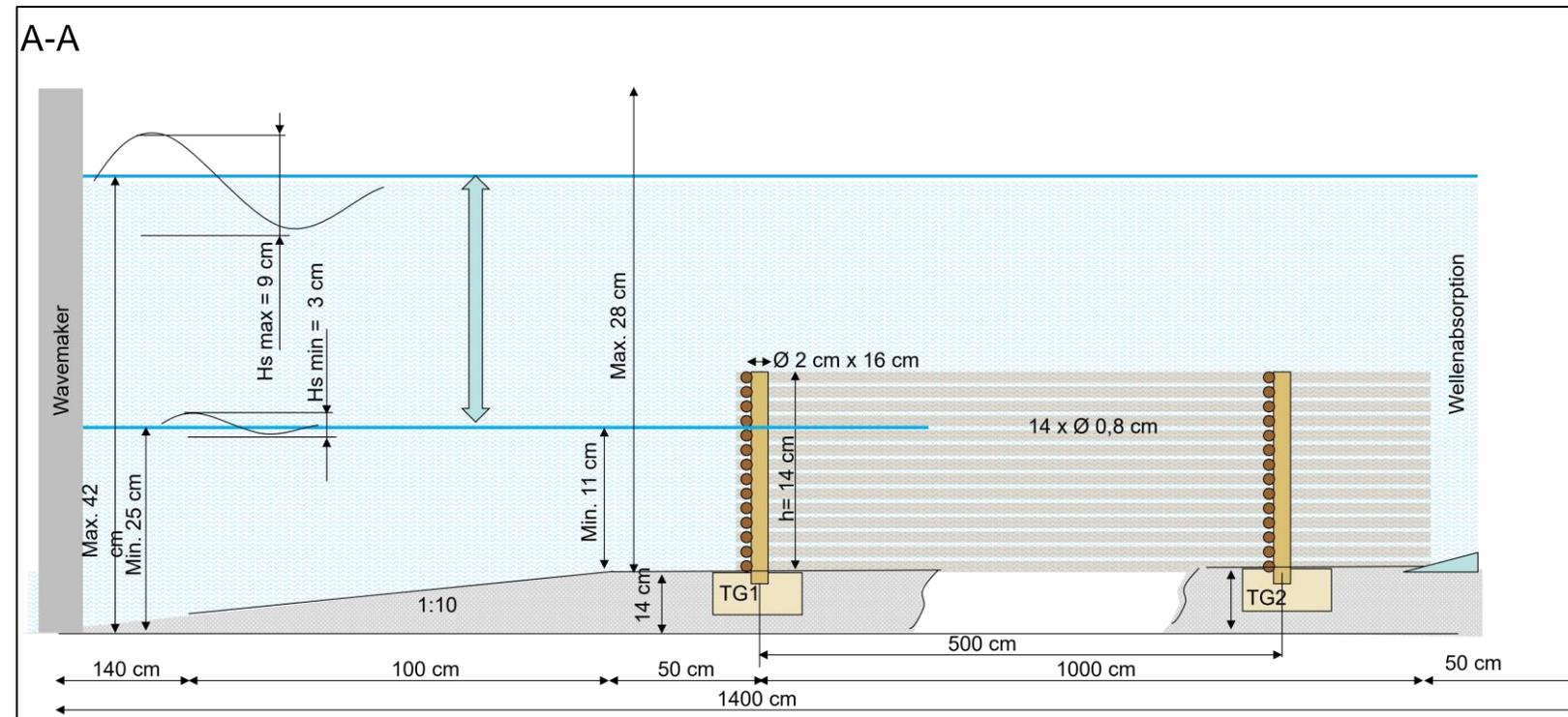
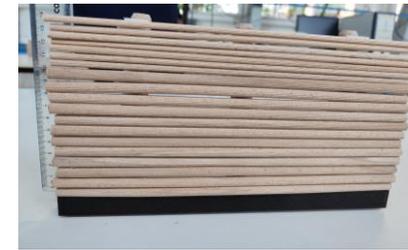


# Physikalisches Modell



# Physikalische Versuche

- Skaliertes (1:7) Flächiges Lahnungs-Modell mit fester Sohle
  - Porosität ( $p = 0 \dots 1$  ;  $n = 7$ )
  - Feldgeometrie ( $n = 5$ )
  - getauchte und nicht getauchte poröse Holzbauwerke ( $d_w/d_L = 0.8 \dots 2.0$ ;  $n = 6$ )
- Regelmäßiger Seegang ( $H/L = 0.02, 0.04, 0.06$  ; mit  $H = 0.03 \text{ m} \dots 0.09 \text{ m}$ ;  $n = 3$ ) & JONSWAP
- Variierender Wellenangriffswinkel ( $\alpha = 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$ )

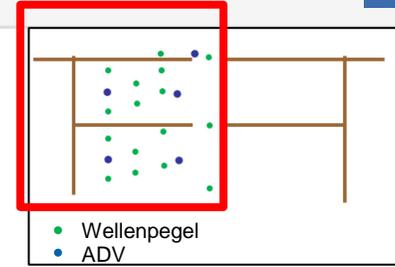




In Arbeit – Analyse physikalische Versuche  
Wellenhöhenverhältnisse  
[  $H_{s(p1)} / H_{s(p2)}$  ]

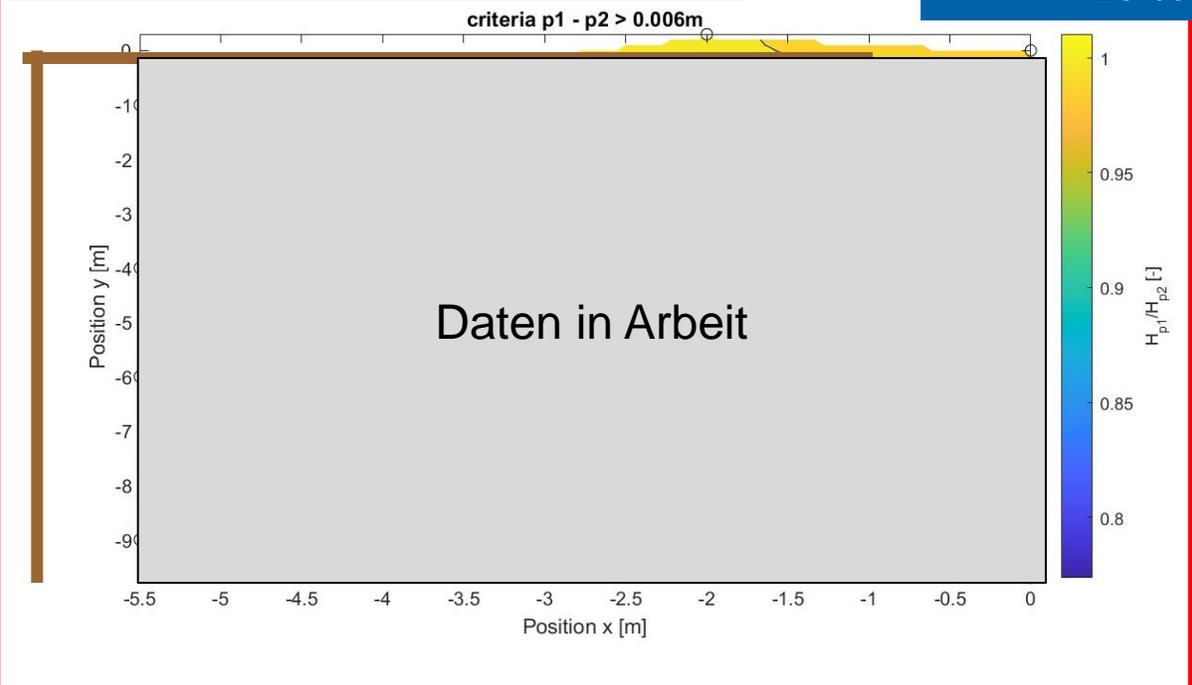
$$H_{s(p1)} / H_{s(p2)} < 1$$

→ Wellenhöhe reduziert



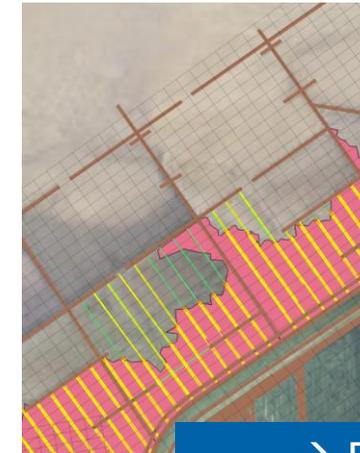
Wassertiefe/Bauwerkshöhe = 1.21  
H/L = 0.04

Getauchte Lahnung  
Porositäts-erhöhung  
20 % → 37 %



→ Wellenentwicklung im Lahnungsfeld  
über den Lahnungs-Lebenszyklus  
unter variierenden Wasserständen

# Digitale Bestandserfassung von Lahnungsfeldern



## Datengrundlage:

- Vegetationskarten (LKN.SH und NLWKN)
- Vorlandmonitoring (LKN.SH)
- Pegeldaten
- Winddaten (DWD)
- Sentinel 2
- Historische Luftbilder (LKN.SH)
- Sedimentkerne (VeMoLahn)

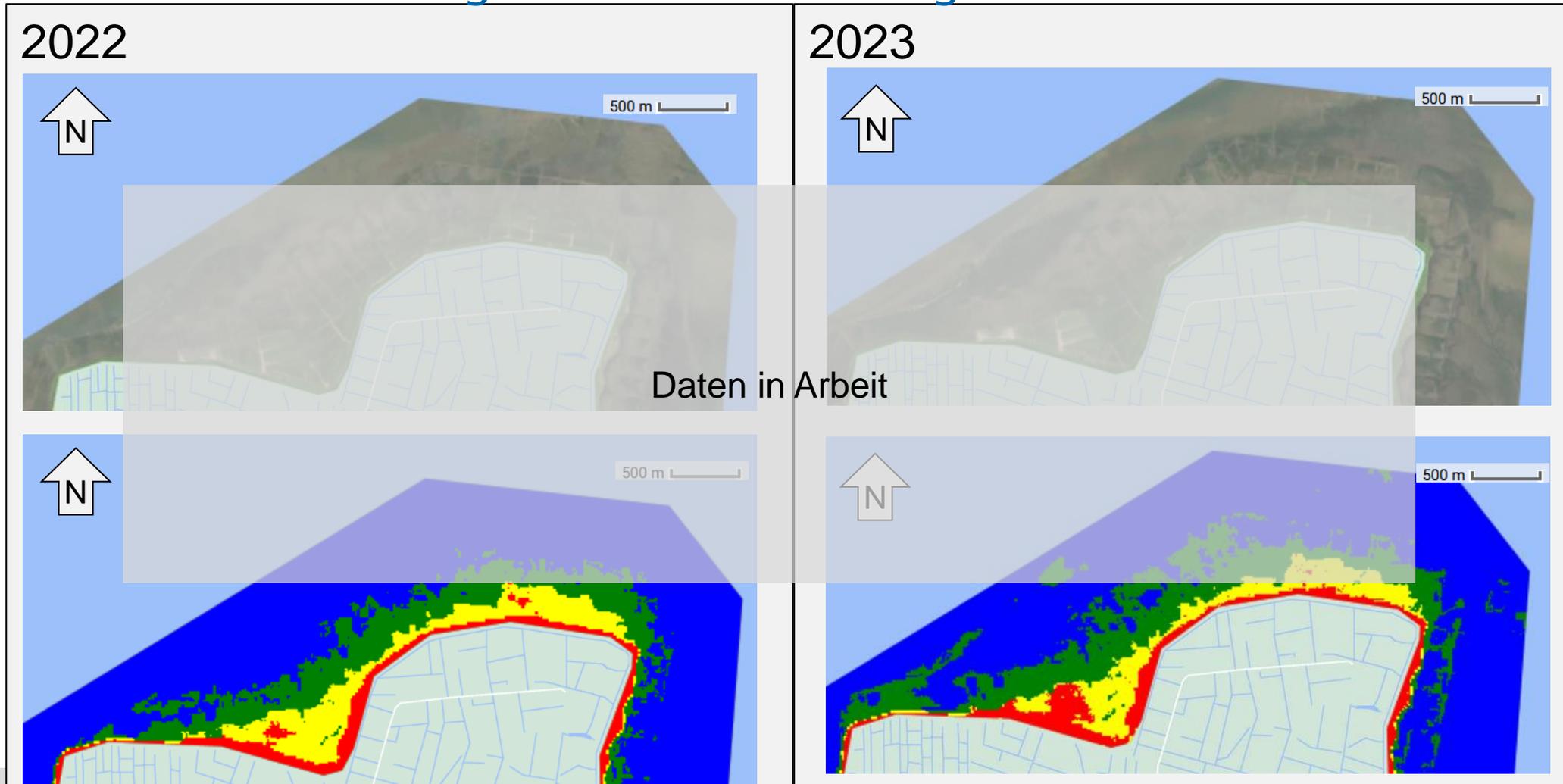
→ Räumlich-zeitliche  
Flächenentwicklung





# Digitale Bestandserfassung von Lahnungsfeldern

## Räumliche Vegetationsausbreitung In Arbeit



- Watt
- Pionierzone
- Untere Salzwiese
- Obere Salzwiese

- Herausforderung:
- Lahnungsalter
  - Unterhaltung

## Ausblick

1. Abschluss der Feldmessungen
2. Analyse der Bauwerks-Vegetations-Morphodynamik Interaktion (Feld)
3. Analyse der hydrodynamischen Prozesse im Lahnungsfeld (Labor)
4. Zusammenführen der Ergebnisse aus physikalischen Modellversuchen und Feldmessung
5. Ableiten von Möglichkeiten zur aktiven Einwirkung auf die Prozesse im Lahnungsfeld durch das Bauwerk mittels Betrachtung der Lahnungsfeldgeometrie und Lahnungszustand

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!  
Es folgt Teilprojekt A...

Interaktion von Vegetation und Morphodynamik in Lahnungsfeldern  
**Räumliche Verbreitungsmuster (Teilprojekt B)**  
Ludwig-Franzius-Institut, Hannover

Projektleitung

Maike Paul PhD

Dr. Dorothea Bunzel

Projektbearbeitung

Christina Bischoff, M.Sc.



Christina Bischoff  
bischoff@lufi.uni-hannover.de