



Technische
Universität
Braunschweig



SPONSORED BY THE

Federal Ministry
of Education
and Research



Ludwig-Franzius-Institut
für Wasserbau, Ästuar- und
Küsteningenieurwesen



Leichtweiß-Institut



Leibniz
Universität
Hannover



VeMoLahn – Interaktion von Vegetation und Morphodynamik in Lahnungsfeldern

Christina Bischoff, Felix Spröer, Oliver Lojek, Dorothea Bunzel, Maike Paul, Nils Goseberg | 18.11.2025

29. KFKI-Seminar – VeMoLahn

VeMoLahn – Teilprojekte A und B

Teilprojekt A:

- Leichtweiß-Institut für Wasserbau, Abt. Hydromechanik, Küsteningenieurwesen und Seebau
- **Teilprojektleitung:** Oliver Lojek
- **Projektbearbeitung:** Felix Sprörer



Teilprojekt B:

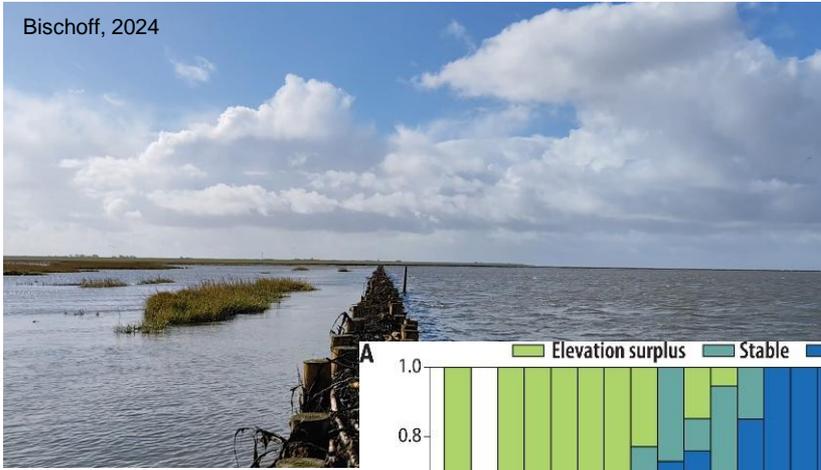
- Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau und Ästuar- und Küsteningenieurwesen
- **Teilprojektleitung:** Maike Paul, Dorothea Bunzel
- **Projektbearbeitung:** Christina Bischoff



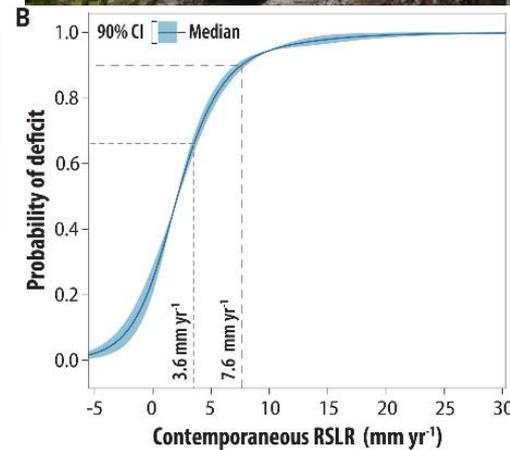
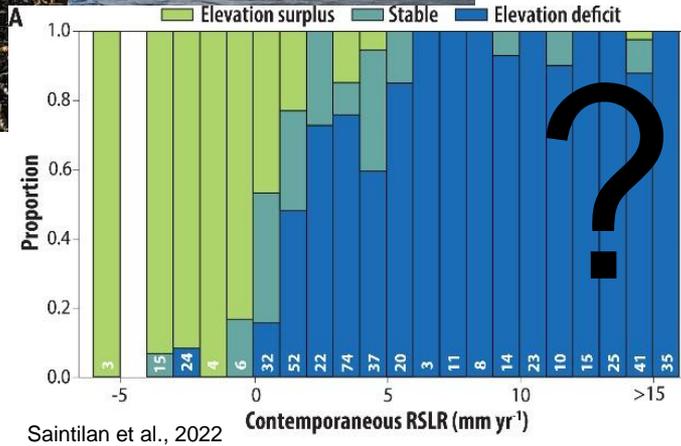
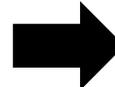
Projektbegleitung: LKN.SH, NLWKN, BFG, DWD, HPA, **Projektkoordination:** Nils Goseberg

VeMoLahn – Lahnungen – Naturnahe Küstenschutzbauwerke

Bischoff, 2024



Lojek, 2025





Technische
Universität
Braunschweig

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research



Leichtweiß-Institut



VeMoLahn A

Felix Spröer, Oliver Lojek, Nils Goseberg | 18.11.2025

29. KFKI-Seminar – VeMoLahn A

VeMoLahn A – Arbeitspakete

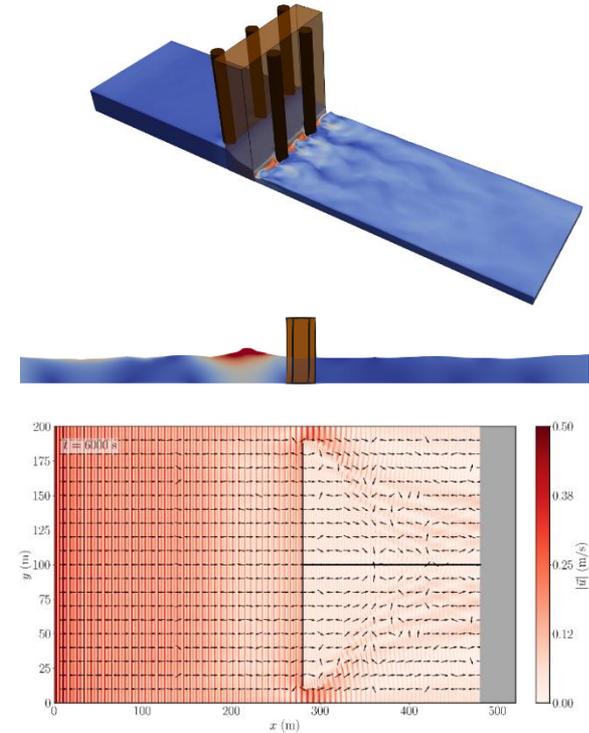
Feldmessungen



Laborversuche



Modellierung



VeMoLahn A – Forschungsablauf

Durchführung von **Laborexperimenten** zur **Parametrisierung** von Lahnungen von im Rahmen des Projektes festgestellten Wissenslücken

Numerische Modellierung von Lahnungen und Lahnungsfeldern in **phasenaufgelösten** Modellen

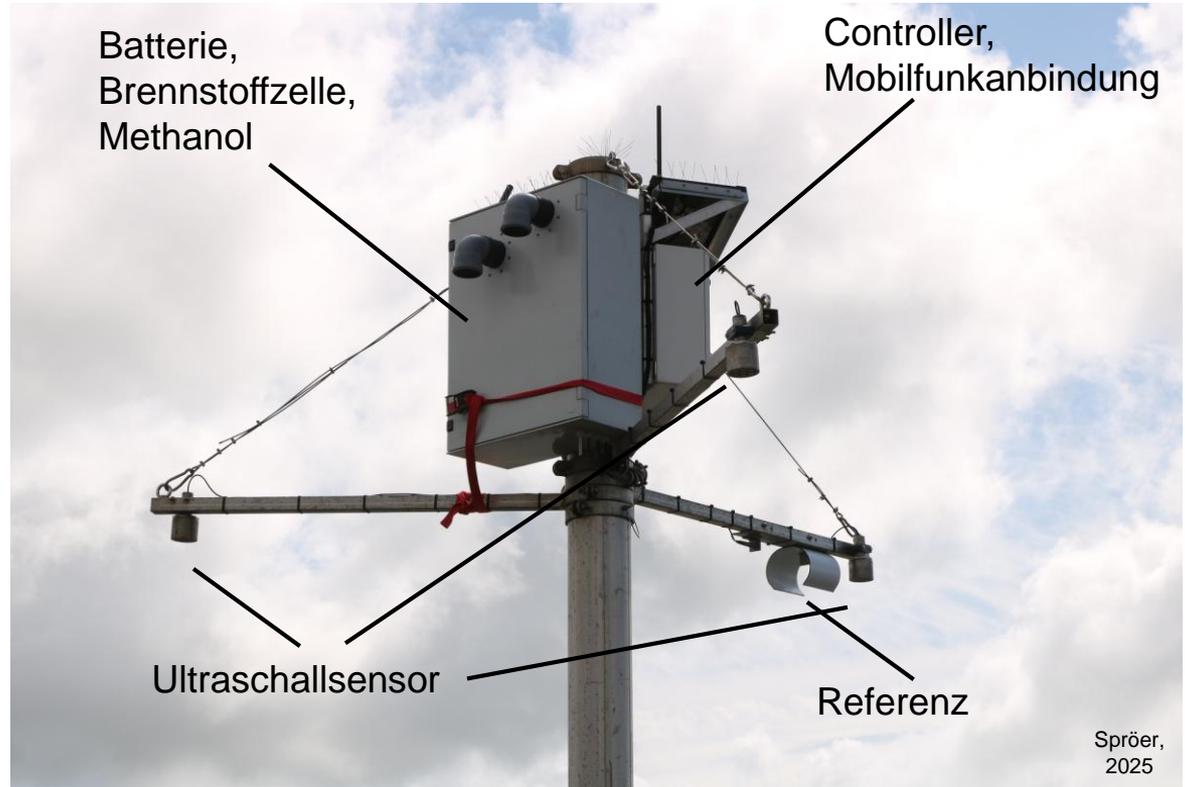
Drei-dimensionale Hydrodynamik in Lahnungsfeldern

Auf der Grundlage der **Kombination** von **Laborexperimenten** mit den **Felddaten** werden validierbare Optimierungstudien und Prognosen ermöglicht

Prognosefähigkeit herstellen

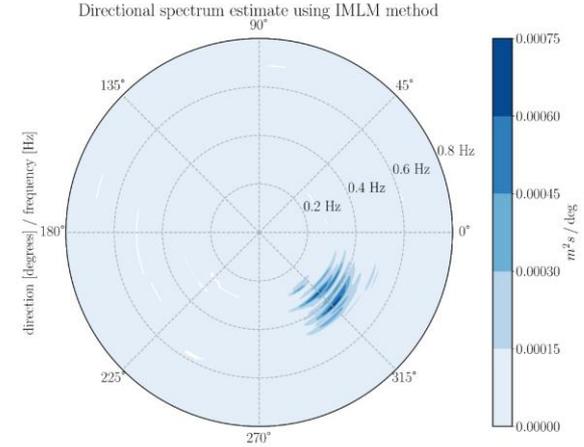
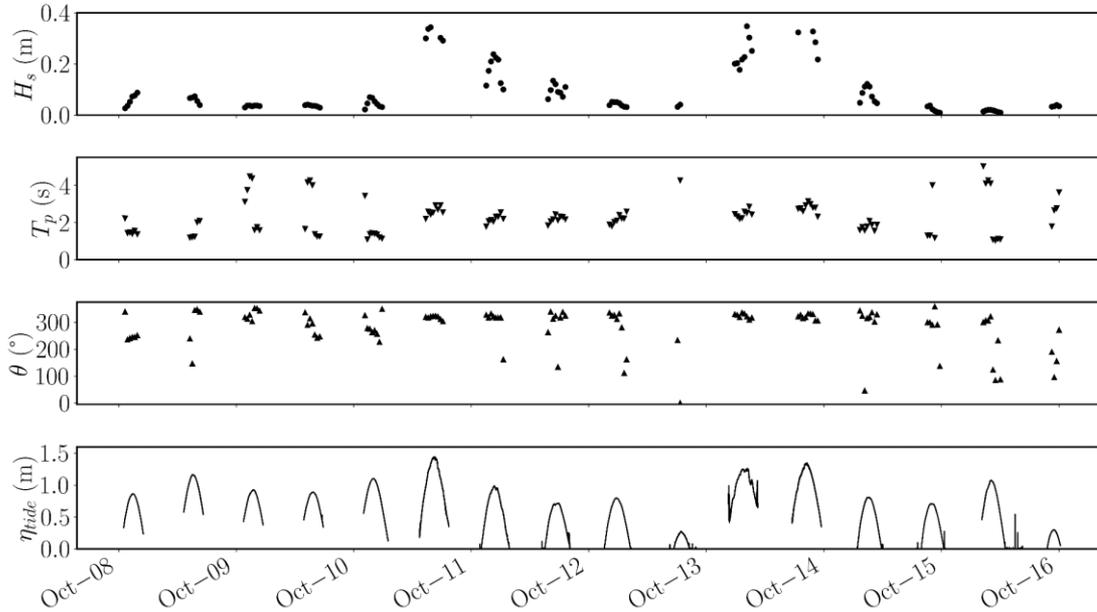
Feldforschung – Dreidimensionaler Seegang

- **Messpfahl** mit 9 m Gesamtlänge
 - Messung mit **40 Hz**
 - Steuerung und Datenabruf über **Mobilfunk**
 - ~ **500** Messstunden bei **20 l Methanol** (je nach Jahreszeit)
 - **Sensoreichweite bis 3.5 m**
-
- **Seegangstatistik**
 - **Richtungsseegang**
 - **Tidesignal**
-
- **Numerische Modelle**
 - **Korrelationen**



Spröer,
2025

Feldforschung – Messturm – exemplarische Messungen



13.10.2024

9:33-10:33 (MEZ)

$\theta_p = 313^\circ$ (SO)

$\theta_m = 316^\circ$ (SO)

Laborexperimente – Strömungskanal

Hydraulische Rinne:

- $L \times B \times H = 20.0 \text{ m} \times 0.6 \times 0.8 \text{ m}$
- Wehrklappe
- Durchflusssteuerung

$Q = 60 \text{ l/s}$,
Wehrhöhe = 0.0 m



Laborexperimente – Wellenkanal

$H = 0.1 \text{ m}$, $T = 2.0 \text{ s}$

$d = 0.3 \text{ m}$



$d = 0.6 \text{ m}$



$d = 0.8 \text{ m}$



1m – Wellenkanal:

- **L x B x H** = 90.0 m x 1.0 x 1.5 m
- **Piston-Typ** Wellenmaschine
- **max. Wellenhöhe:** 0.4 m
- **max. Wellenperiode:** 7.0 s

Laborexperimente – Material – Porosität und Astdurchmesser

Astdurchmesser klassiert



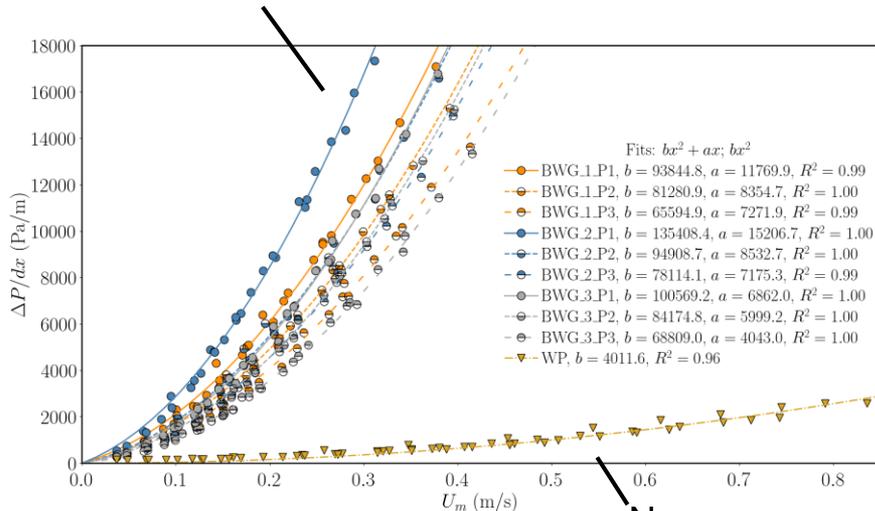
Porosität über Verdrängung



Laborexperimente – Ergebnisse – Druckverlust und Material

Druckverlust – Darcy-Forchheimer

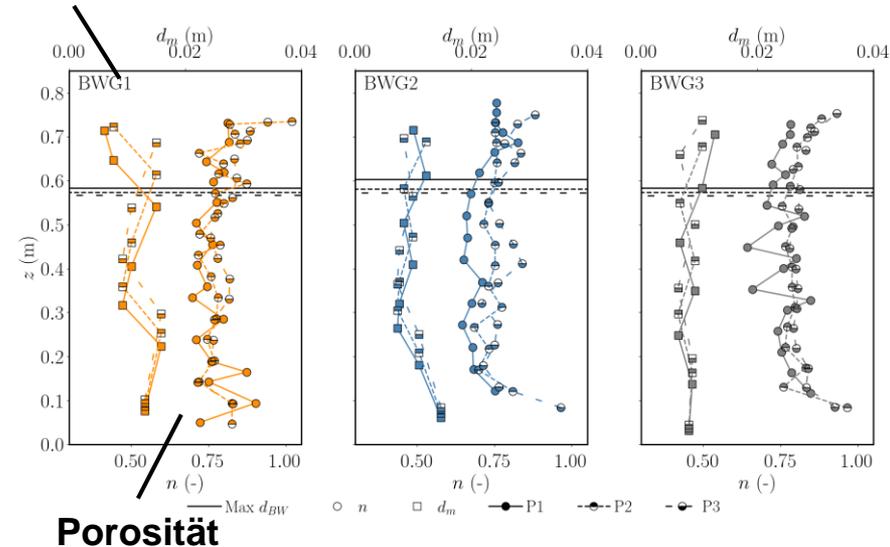
Drei Buschlahnungen mit jeweils drei Porositäten



Nur
Holzpfähle

Materialparameter über die Höhe der Lahnung

Mittlerer Korndurchmesser $\bar{n} \approx 0,7 - 0,8$
 $\bar{d}_m \approx 8 - 16$ mm

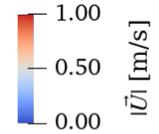


Porosität

Kombination aus Labor und Numerik – Wellentransformation

Time: 0.50 s

$d = 0.4$ m



$d = 0.6$ m



$d = 0.8$ m



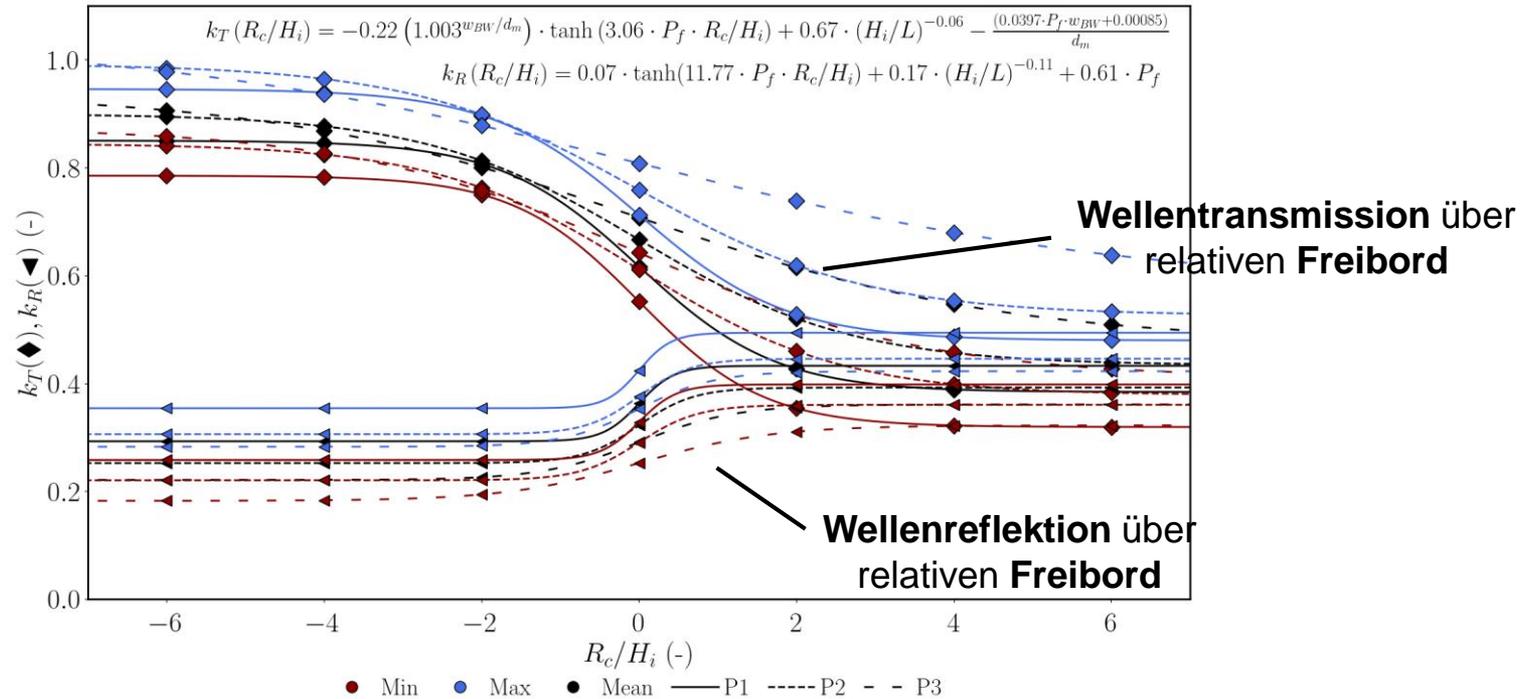
$d = 1.0$ m



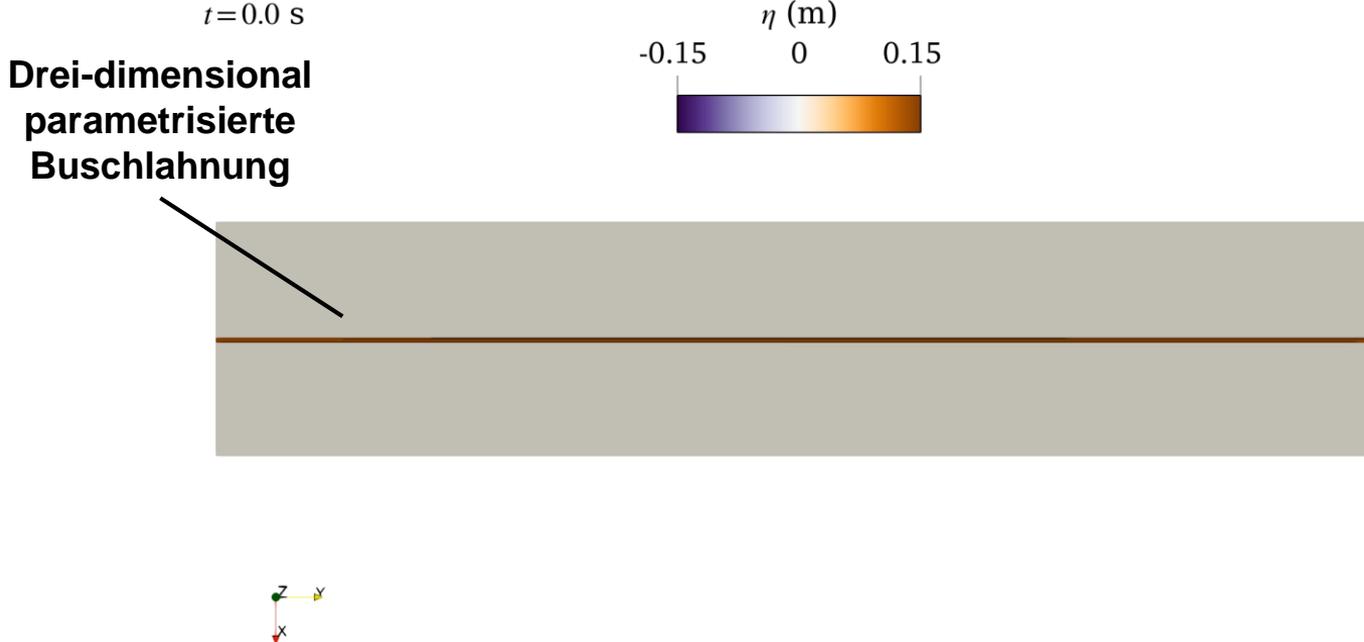
9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28
 x [m]



Numerik und Labor – Ergebnisse – Wellentransformation



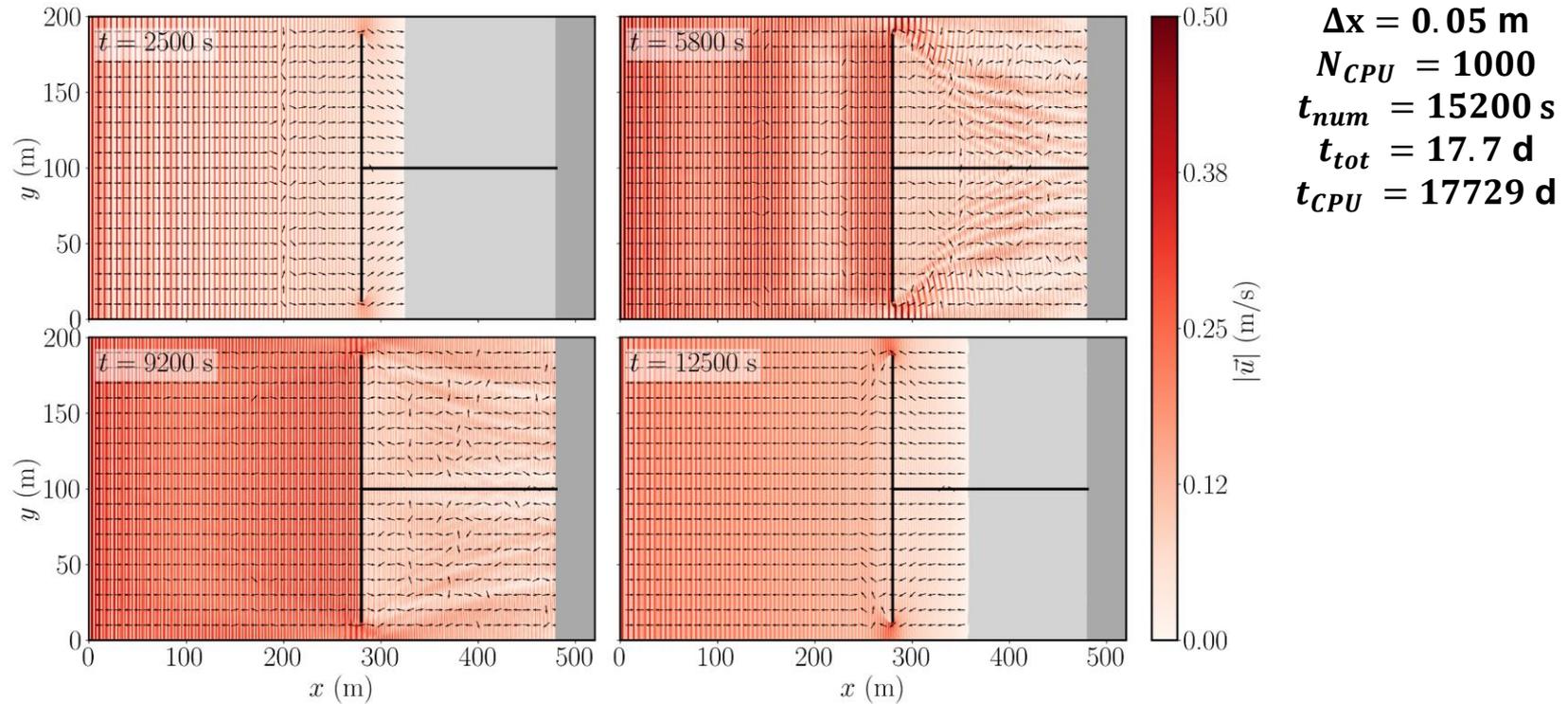
Numerische Modellierung – Dreidimensionale Wellentransformation



- Implementierung eines Ansatzes für poröse Medien in REEF3D:SFLOW
- Validierung durch Benchmarks und die Laborversuche mit Buschlahnungen
- Drei-dimensionale phasenaufgelöste Modellierung der Fluid-Struktur-Interaktion von Lahnungen

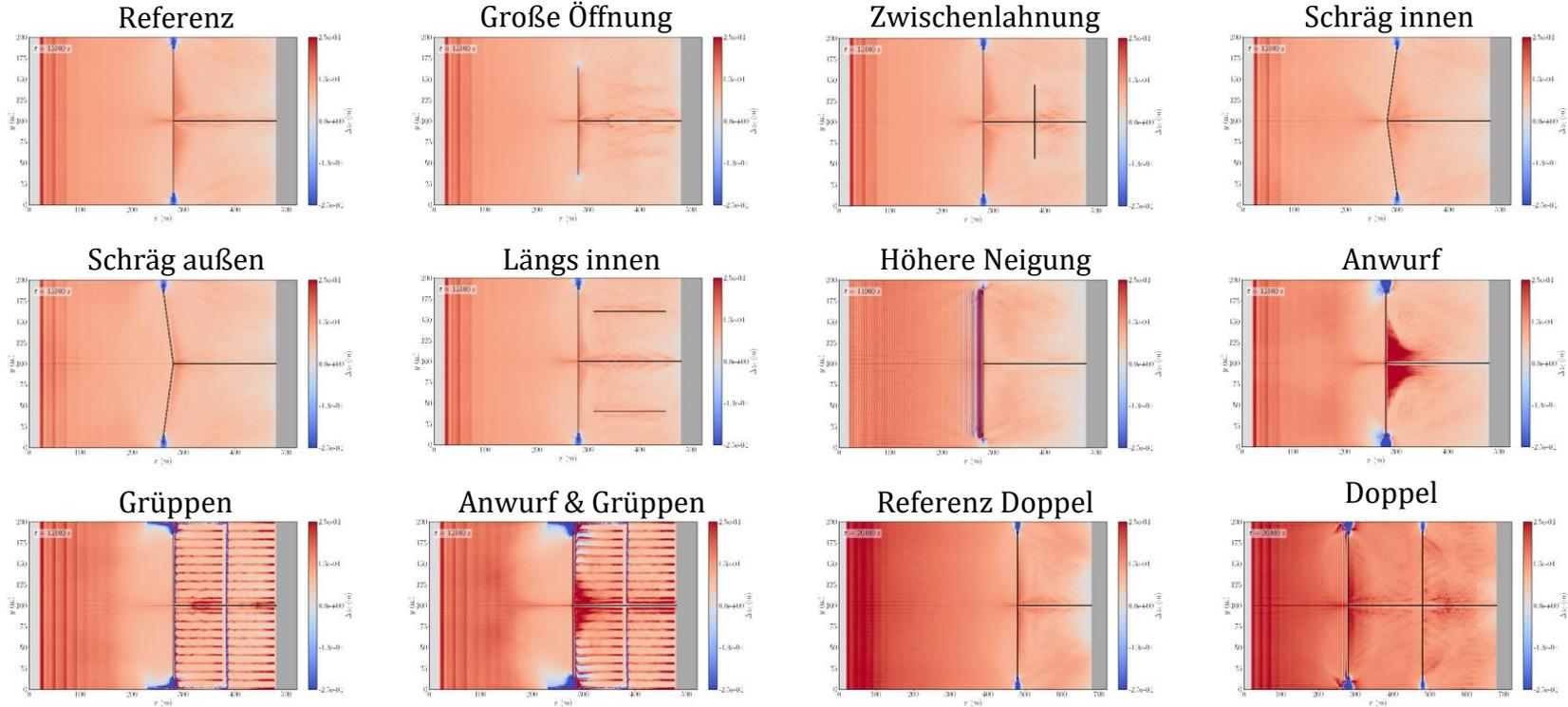


Numerische Modellierung – Lahnungsfelder



Numerische Modellierung – Lahnungsfelder Höhenänderung

$\Delta x = 0.25 \text{ m}$
 $N_{CPU} = 60$





Technische
Universität
Braunschweig

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research



Leichtweiß-Institut

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Felix Sprörer, Oliver Lojek, Nils Goseberg | 18.11.2025

29. KFKI-Seminar – VeMoLahn A – BMBF-FKZ: 03F0929A