

Stabilität der oberen Gründungsschicht beim Absenken eines Schwergewichtfundaments

Matthias Kudella⁽¹⁾

Nannina Horstmann⁽²⁾, Hocine Oumeraci⁽³⁾, Stefan Schimmels⁽¹⁾

⁽¹⁾ Forschungszentrum Küste, Hannover

⁽²⁾ Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen, Leibniz Universität Hannover

⁽³⁾ Leichtweiß-Institut für Wasserbau, Technische Universität Braunschweig

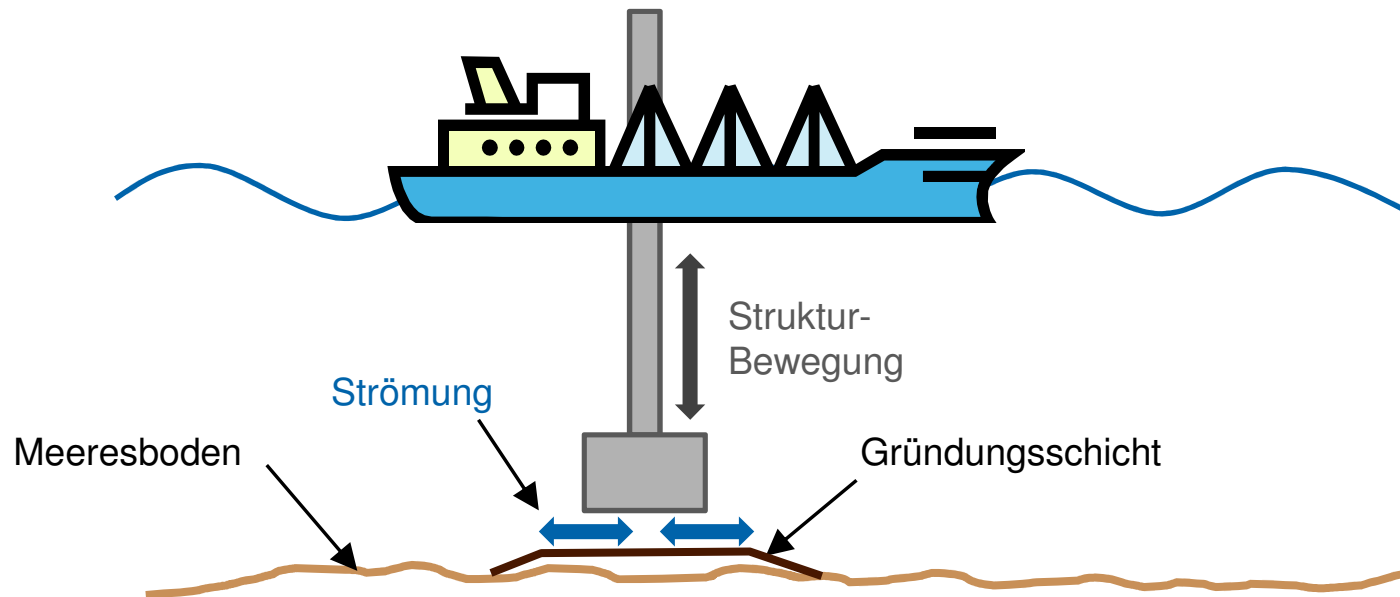


Inhalt

- Motivation
- Modellaufbau und Versuchsprogramm
- Ausgewählte Ergebnisse
- Zusammenfassung



Seeganginduzierte Oszillationen der Gründungsstruktur beim Absenken

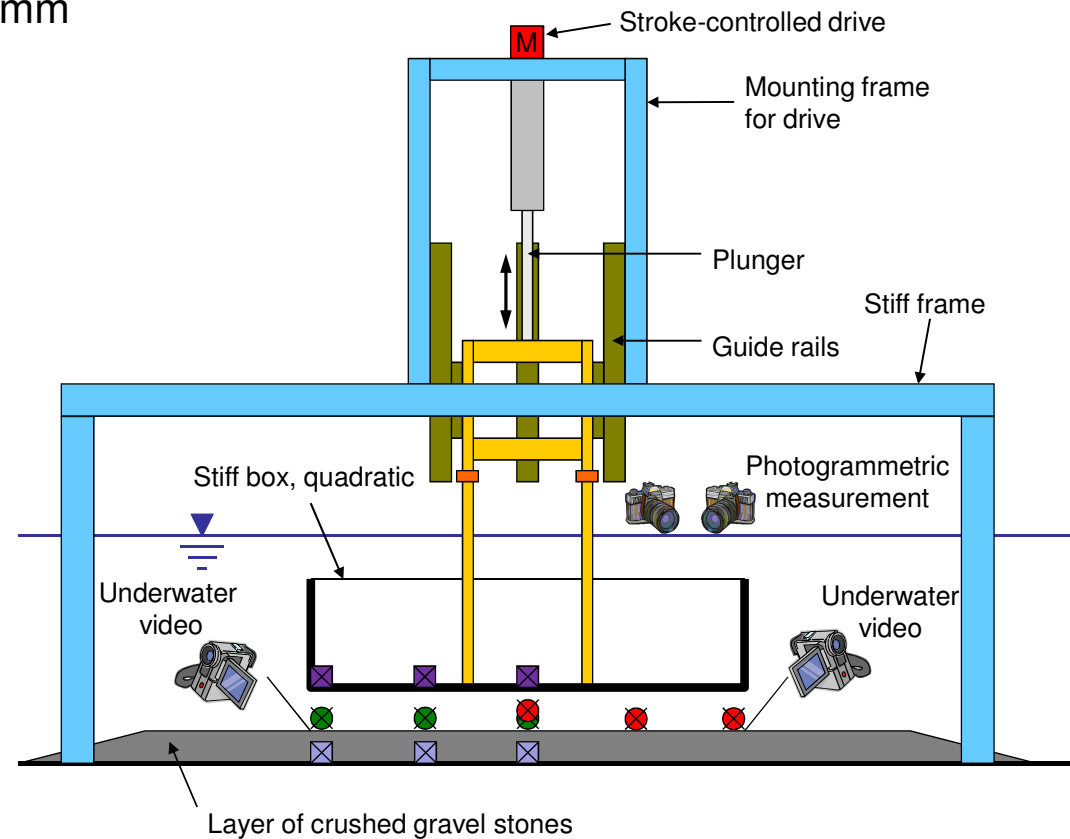


Auswirkungen von Deformationen der Gründungsschicht:

- **Kippen** der Gründungsstruktur
- **Höhenunterschiede** im Fall mehrerer miteinander verbundenen Strukturen (z.B. Plattformen)

Modellaufbau

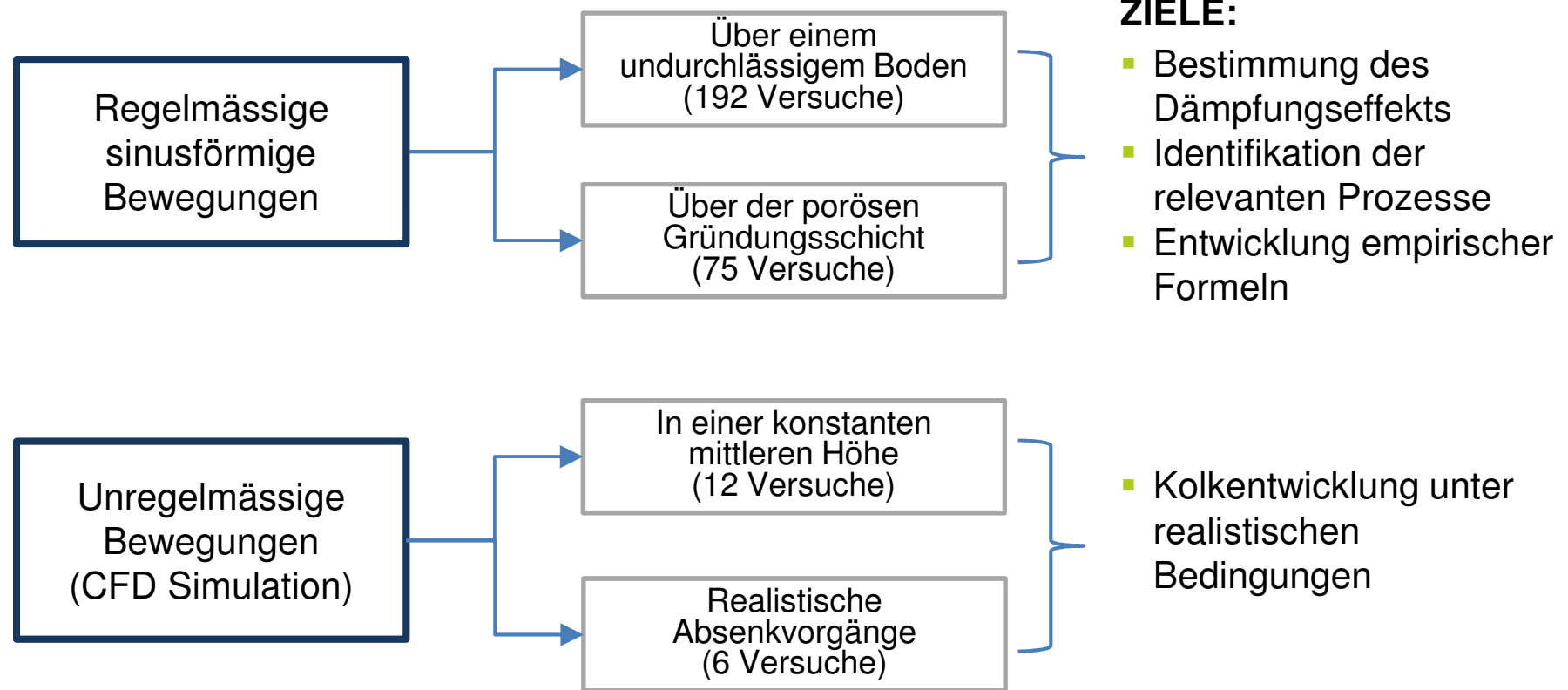
- Modellversuche im Grossen Wellenkanal, Hannover (300 m lang, 5 m breit, 7 m tief)
 - ➡ Nur ein kleiner Teil wurde benötigt
- Maßstab $\approx 1:10$
- Gründungsschicht mit $d_{50} \approx 4 \text{ mm}$





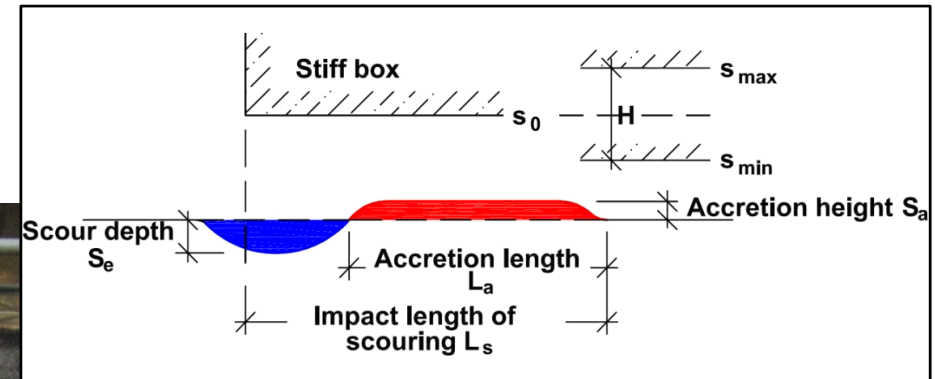
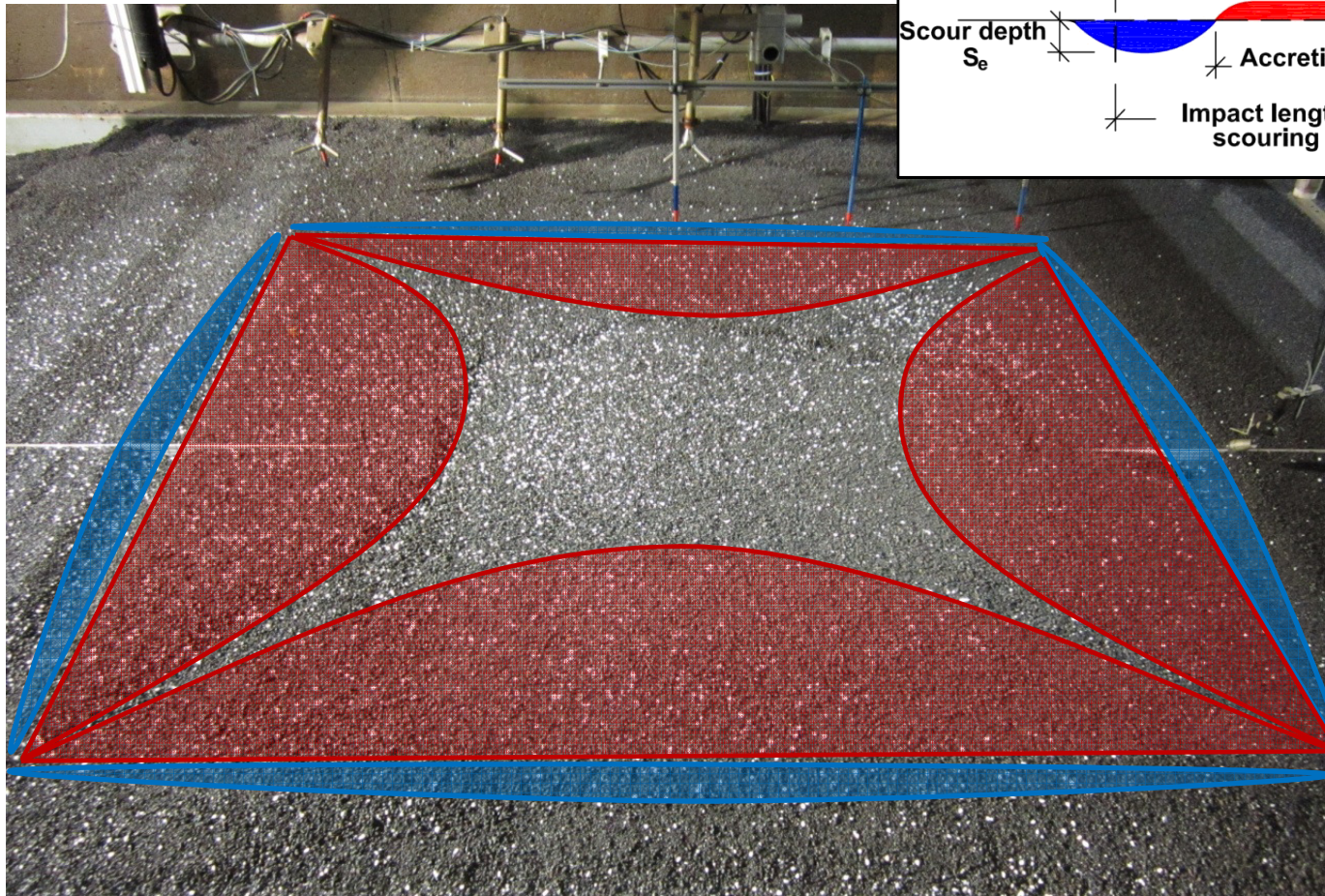
Versuchsprogramm

- Beschränkung auf **Vertikalbewegungen** (grösster Einfluss auf Kornumlagerungen)



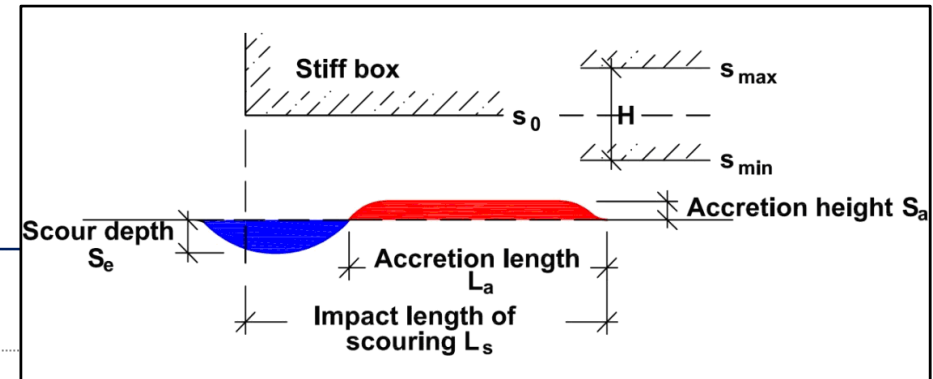
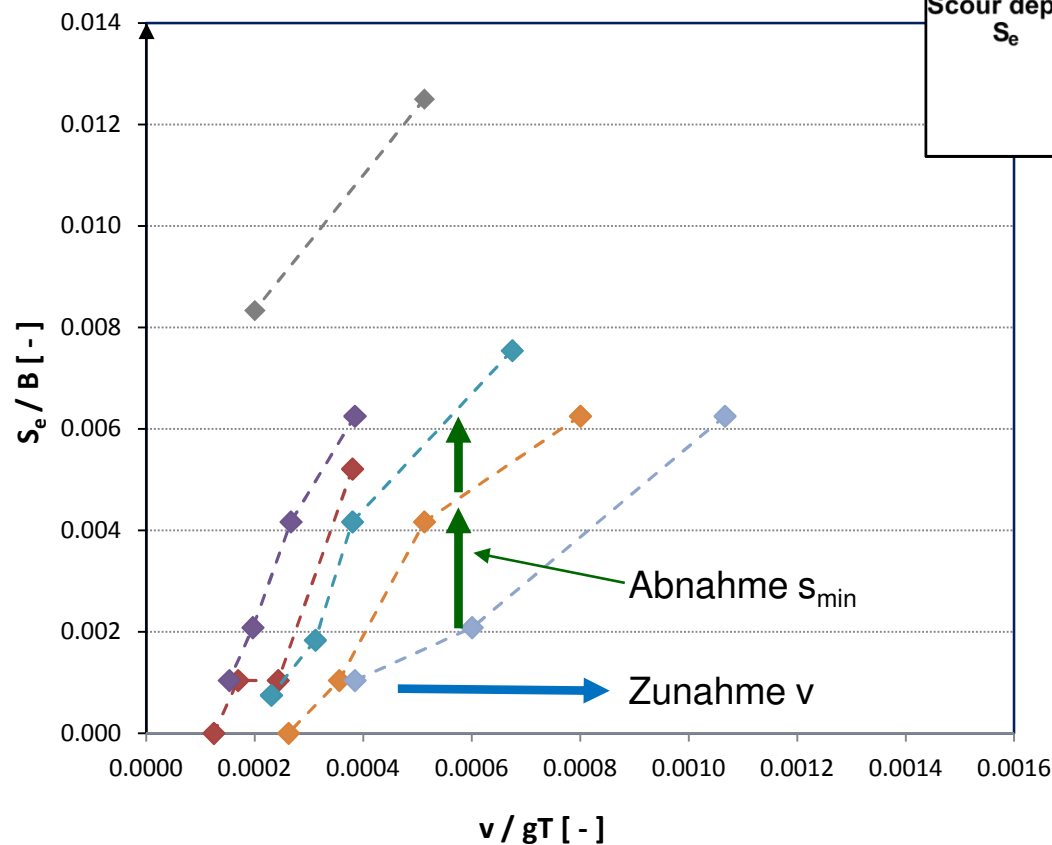


Allgemeine Kolkform





Entwicklung der Kolkentiefe S_e (Regelmäßige Bewegung)



Distance s_{min}
under wave
trough [cm]

- ◆ — 0.000
- ◆ — 0.001
- ◆ — 0.005
- ◆ — 0.011
- ◆ — 0.020
- ◆ — 0.025

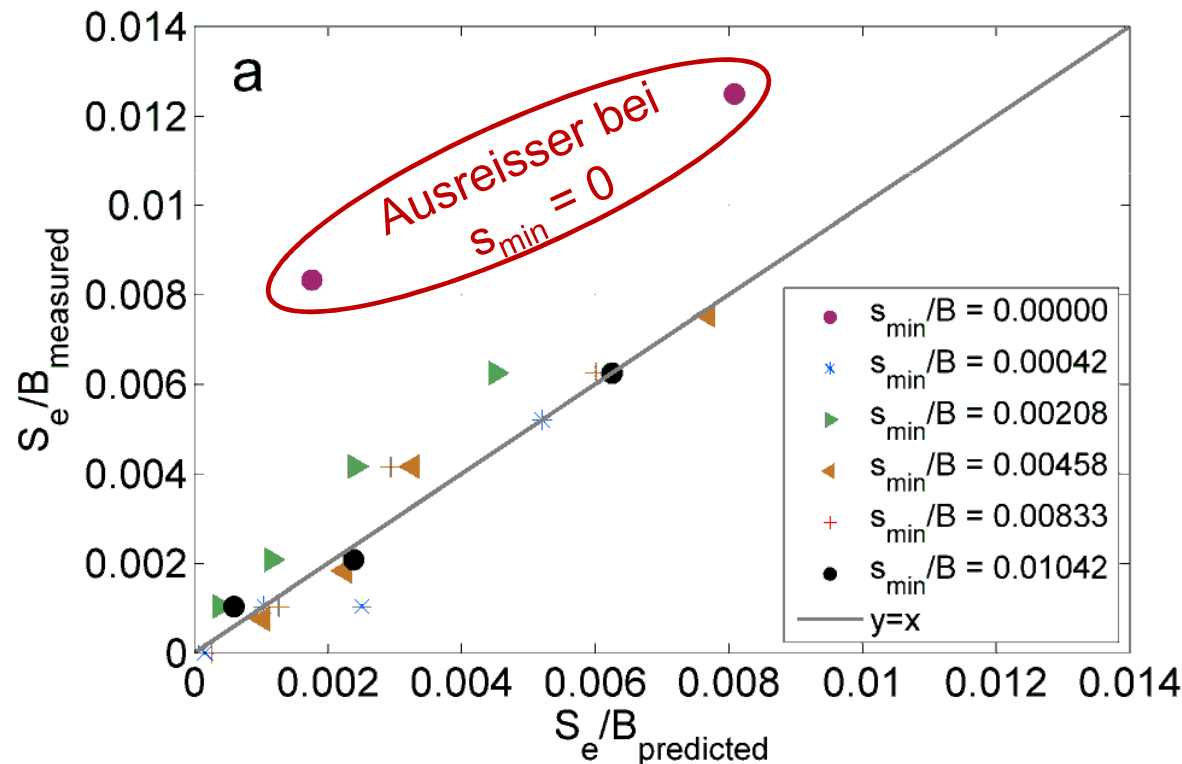
Kolkentwicklung
proportional zur
maximalen
Strukturgeschw. v

Kolkentwicklung
umgekehrt proportional
zum minimalen
Abstand s_{min}

Entwicklung der Kolktaiefe S_e (Regelmäßige Bewegung)

Empirische Formel

$$\rightarrow \frac{S_e}{B} = \frac{v}{gT} \cdot \left(-1334.3 \frac{S_{min}}{B} + 22.35 \right) - 0.009 \frac{S_{min}}{B} + 0.003$$

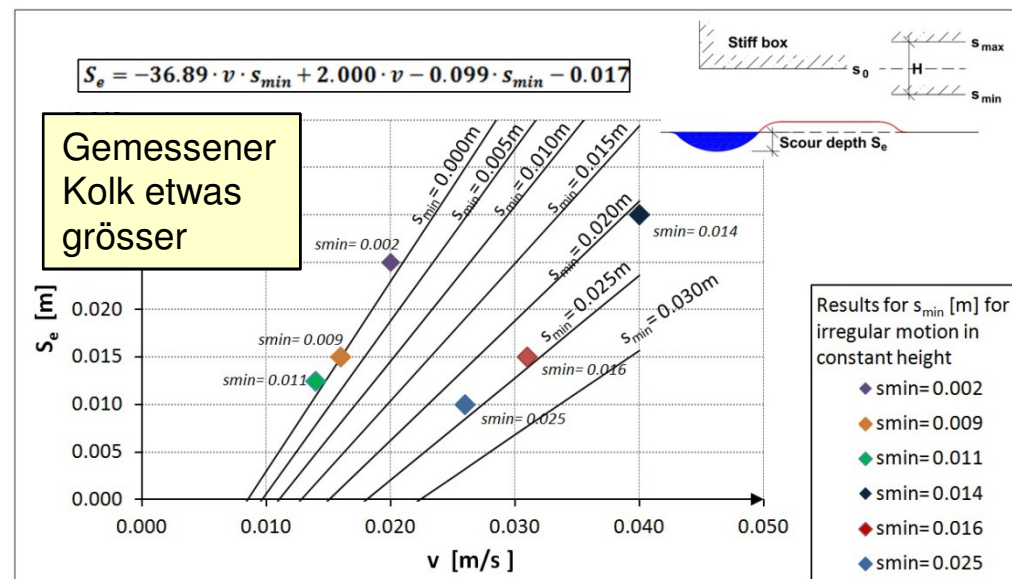
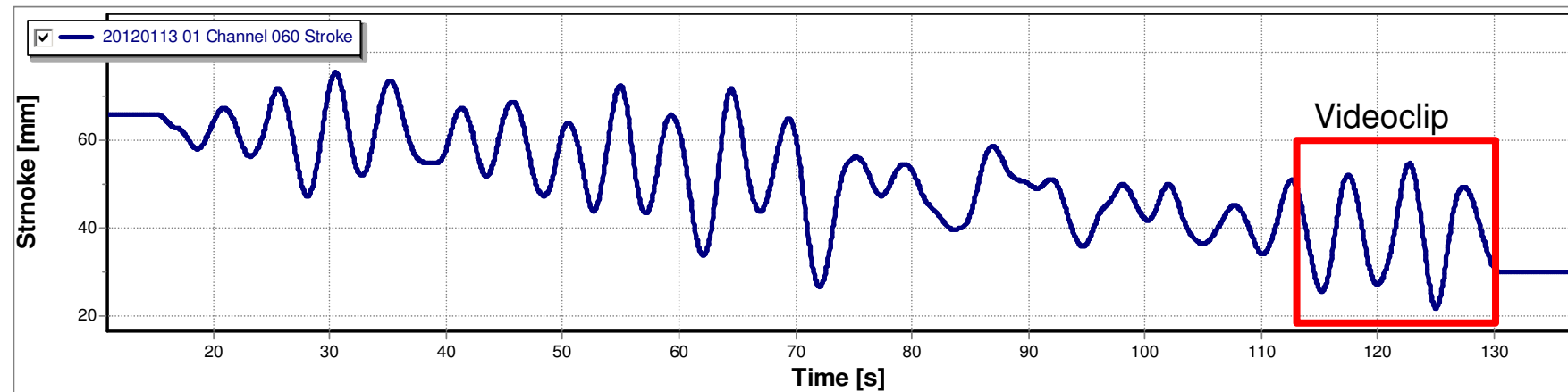


$\rightarrow$ **RMSE= 1.9×10^{-3}**
(entspricht 4.6 mm)

$\rightarrow$ Ohne Ausreisser:
RMSE= 8.2×10^{-4}
(entspricht 2 mm)



Realistischer Absenkvorgang von 60mm auf 30mm





Zusammenfassung

- Abhängig vom verwendeten Kornmaterial können signifikante Deformationen an der Gründungsschicht auftreten
- Die Deformationen wurden parametrisiert und systematisch untersucht
- Auf Grundlage von regelmäßigen sinusförmigen Bewegungen wurden empirische Formeln für die Kolkentwicklung abgeleitet
- Die prinzipielle Gültigkeit der Gleichungen bestätigte sich auch für realistische Absenkszenarien



Aussicht

- Weitere Untersuchungen sind empfehlenswert:
 - Erweitertes Versuchsprogramm, welches auch höhere Strukturgeschwindigkeiten erfasst
 - Variation des Gründungsmaterials
 - Variation von Größe und Form der Gründungsstruktur

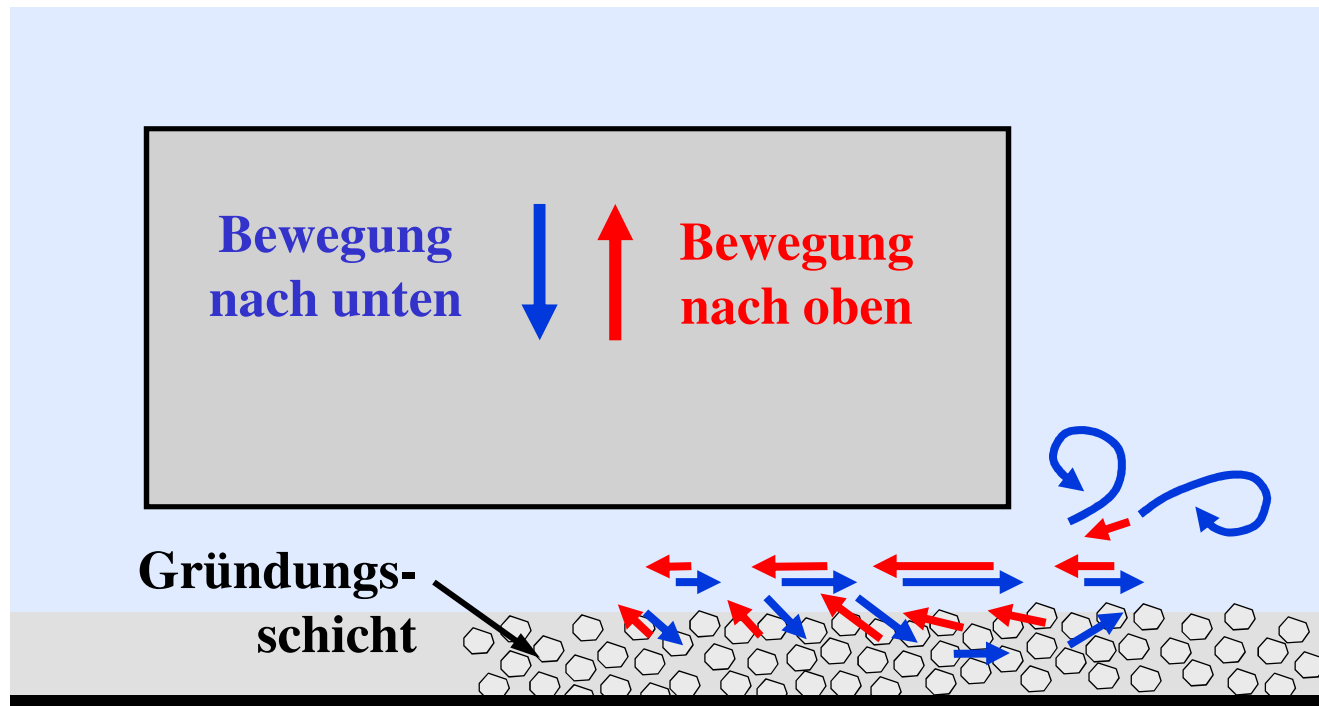

$$\begin{array}{r|l} 1 & 1 \\ 10 & 2 \\ 100 & 4 \end{array}$$


Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Homepage: www.fzk-nth.de
E-mail: office@fzk-nth.de



Strömungs-induzierte Prozesse unter der Gründungsstruktur



Bewegung nach unten:
Erhöhter Widerstand gegen
Korntransport

Bewegung nach oben:
Verminderter Widerstand gegen
Korntransport



Beginn der Kornbewegung

