

# Wie bringt man Pflanzen ins Labor?

Methoden für öko-hydraulische Modellversuche

Maike Paul



Forschungszentrum Küste



## Pflanzen im und am Wasser



Mangroven (Australien)



Hahnenfuß (England)



Seegras  
(Spanien)



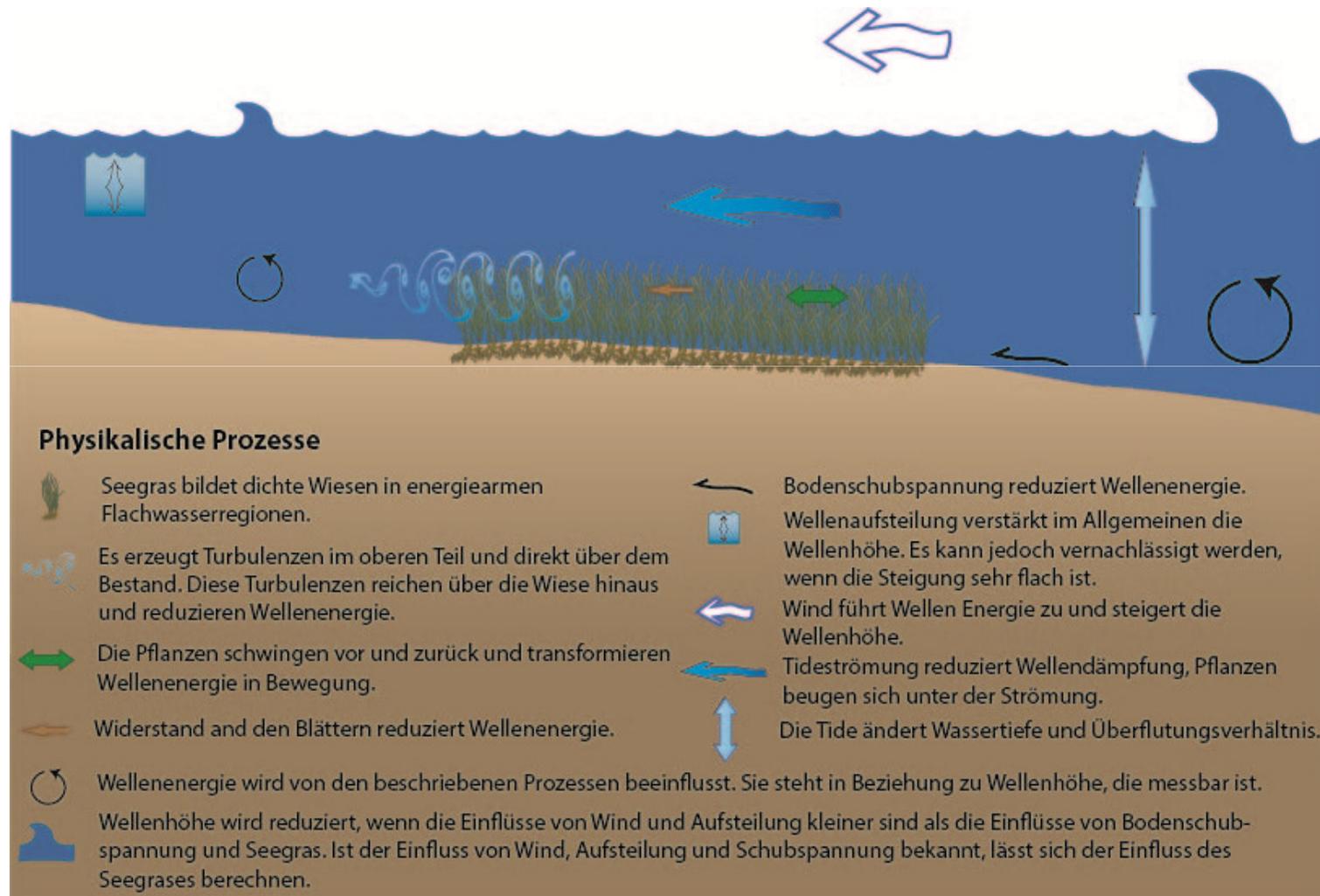
Braunalgen  
(Norwegen)

Salzmarsch (Niederlande)





## Auswirkung von Pflanzen auf Hydrodynamik





## Problem: Verfügbarkeit

- Küstenvegetation steht vielfach unter Naturschutz, Entnahme aus dem Feld i.d.R. verboten
- Schlechter Zugang zu intakten Pflanzflächen, Entnahme größerer Mengen teuer und beschwerlich
- Züchtung z.T. möglich, aber langwierig wenn ausgewachsene Pflanzen benötigt werden





## Problem: Pflanzengröße

- Dünne Blätter sind nicht sehr robust und werden schnell beschädigt
- Manche Pflanzen sind zu groß für hydraulische Labore





## Problem: Lebenserhaltung

- Pflanzen haben spezielle Bedürfnisse bezüglich Nährstoffversorgung, Sauerstoffgehalt des Wassers, Licht, Temperatur, Salzgehalt, ...

Die Grafik wurde entfernt, da sie noch unveröffentlichte Daten enthält. Wir bitten um Verständnis.



## Lösung: künstliche Pflanzen

- Können in großen Mengen erzeugt werden
- Sind lagerfähig und wiederverwendbar
- Haben keine Umweltansprüche
  
- Aber: Wie realistisch verhalten sich künstliche Pflanzen und in wie weit können Erkenntnisse direkt auf echte Pflanzen übertragen werden?





## Bisherige Modellansätze

- Optische Übereinstimmung
- Materialverfügbarkeit
- Praktische Abstraktion





## Unser Ansatz

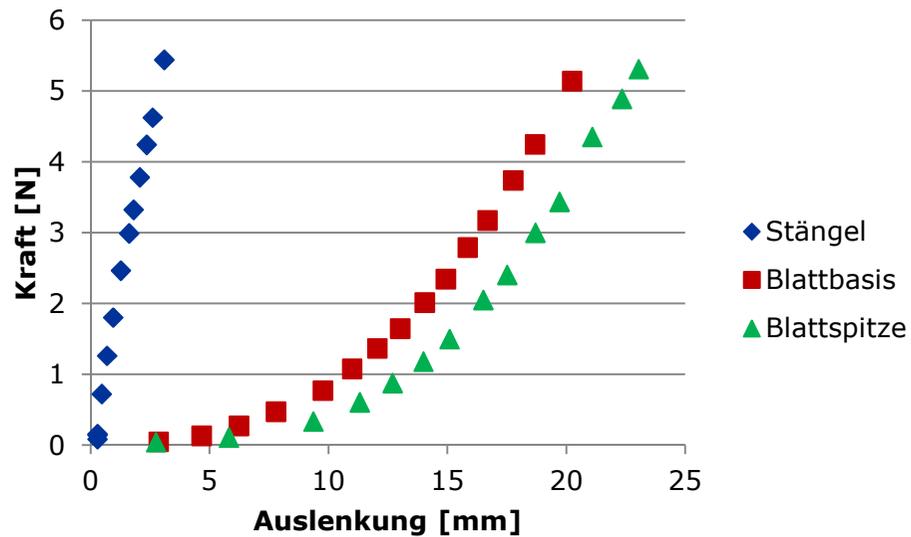
- Komplex geformte Pflanze: Fingertang (*Laminaria digitata*)
- Aufmaß der Pflanzengeometrie einschließlich natürlicher Variabilität
- Messung der Materialeigenschaften
  - ⇒ Massendichte (Auftrieb)
  - ⇒ E-Modul (Flexibilität)
- Verwendung eines Materials mit gleichen Eigenschaften
- Vereinfachung der Form





## Pflanzenkomponenten

- Zylindrische Stängel
- Flächige Blätter
- Unterschiede in Steifigkeit





## Materialvergleich

Die Tabelle wurde entfernt, da sie noch unveröffentlichte Daten enthält. Wir bitten um Verständnis.

Mittlere Stängellänge: 9,3 cm

Länge der Stängelmodelle: 10 cm

Mittlere Blattgröße: 2243 cm<sup>2</sup>

Blatt- und Blattmodellproben: 18 x 4 cm



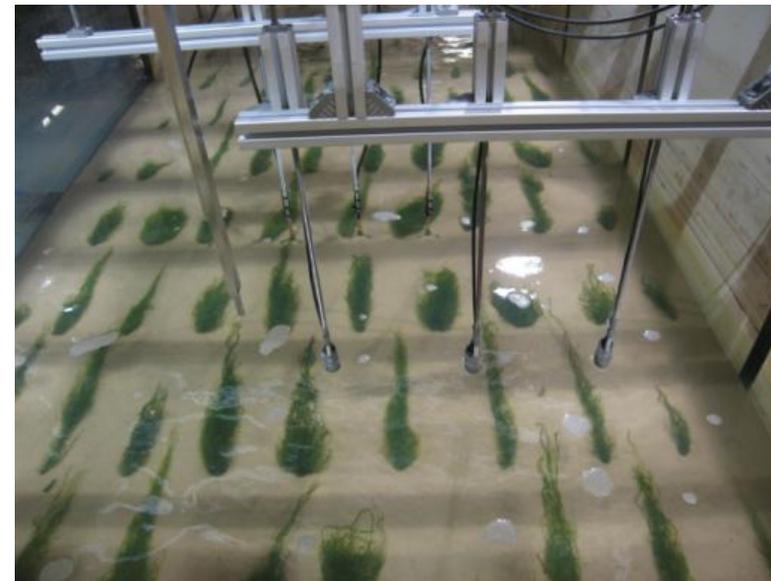
## Ausblick

- Materialien mit ähnlichen Eigenschaften finden
- Modelle mit unterschiedlichen Formen bauen
- Vergleich der einzelnen Modelle mit der echten Pflanze im Hinblick auf
  - ⇒ Strömungsprofil
  - ⇒ Schleppkräfte
- Massenproduktion eines geeigneten Modells



## PISCES

- Vergleich von Natur- und Labormessungen
- Untersuchung der Auswirkung von Pflanzenkonfigurationen
- Welche Vereinfachungen sind möglich?





## PISCES

- Aufmessen eines relativ einfachen Gebiets in Norwegen
- Nachbauen des Gebiets im 'Total Environment Simulator' in England
- Testen von unterschiedlichen Stufen der Vereinfachung



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Maike Paul



Forschungszentrum Küste