

# Parabola for Climate

## Interaktion zwischen Vegetation, Hydrodynamik und Morphologie am Ufer der Tideelbe unter Einfluss des Klimawandels



### Einleitung

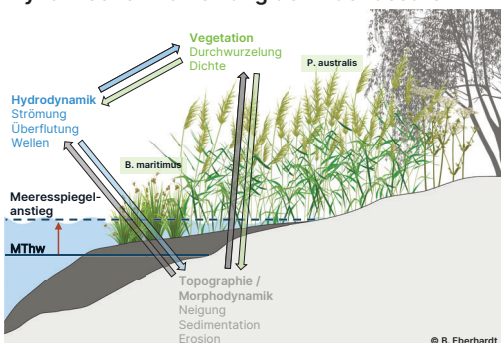
Es werden die Wechselwirkung zwischen Vegetation, Hydrodynamik und Morphologie am Ufer der Tideelbe untersucht. Ein Vegetationsmodell aus Vorgängerprojekten wird mit Daten einer Messkampagne mit neuen Parametern zu Morphologie und Wellen ergänzt.

### Ziel

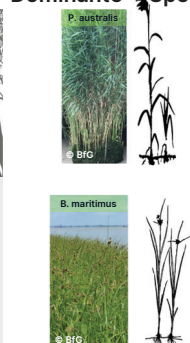
**Welche hydro- und morphodynamischen Stressoren haben den größten Einfluss auf die Entwicklung von Röhricht?**

Im prozessbasierten Vegetationsmodell HaMac (Habitat Macrophyte) [1] wurde der Einfluss hydrologischer Stressoren auf die Entwicklung der Vegetation auf Watten und Marschen abgeschätzt. Am niedersächsischen Standort Krautsand werden im Projekt an vier Transekten zwei Jahre kontinuierlich Daten erhoben, um die Morphologie als weiteren Prozess in HaMac zu implementieren und ihren Effekt auf die Röhrichtdynamik zu quantifizieren.

### Dynamische Entwicklung der Tideelbenufer



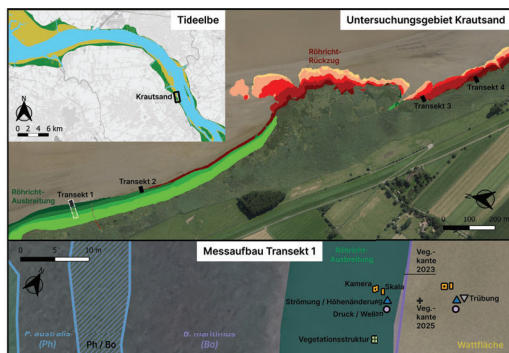
### Dominante Spezies



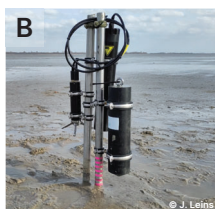
Die Wechselwirkung zwischen **Hydrodynamik**, **Vegetation** und **Morphodynamik** bzw. **Topographie** bestimmt die dynamische Entwicklung an Tidegewässern. Ausbreitung oder Rückzug des Röhrichts und Erosion oder Sedimentation der Ufer sind die Folge. Röhricht kann eine **stabilisierende Funktion** übernehmen und damit ein Mitwachsen der Watten mit dem **Meeresspiegelanstieg** ermöglichen.

**Projektgebiet an der Tideelbe.** In Transekten zwischen sich ausbreitendem & rückläufigem Röhricht werden seit März 2025 folgende Daten erhoben:

- Fließgeschwindigkeit
- Wasserdruck / Wellen
- Sohlhöhenänderung
- Bodenparameter
- Wassertrübung
- Vegetationsstruktur
- Drohnenaufnahmen



**Aufbau der Messkampagne** mit Druck- und Strömungsmessung (A), ergänzter Sohlhöhenmessung (B) und Aufnahme von Vegetationsdaten (C)

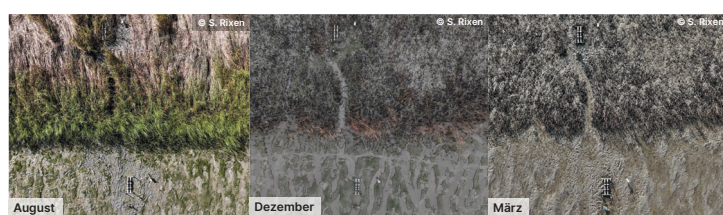


### Ausblick

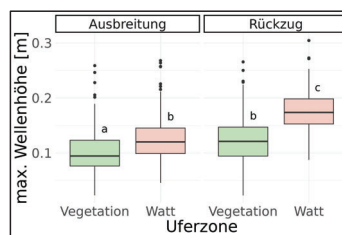
**Unter welchen hydro- und morphologischen Bedingungen können Röhrichte natürlichen Uferschutz gegen den Meeresspiegelanstieg leisten?**

Sobald durch HaMac+ die dynamischen Prozesse im Ufersystem abgebildet sind, können Simulationen unter Einfluss des Klimawandels auf die Ufer in Form des Meeresspiegelanstiegs getestet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen der WSV-Beratung, um Maßnahmen am Ufer klimaverträglich umzusetzen.

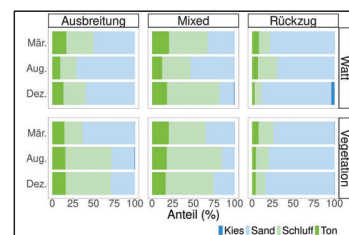
Wünschenswert ist auch eine Erweiterung des Modells um zusätzliche Spezies als den in HaMac betrachteten *B. maritimus* und *P. australis*.



**Luftbilder** am Ausbreitungsstandort mit Messaufbau in der Vegetation und im Watt zu unterschiedlichen Jahreszeiten von August 2025 bis März 2026.

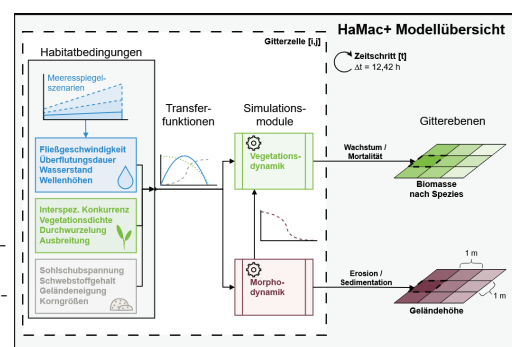


Druckmessungen von März-Dez. 2025 zeigen am Rückzugsstandort signifikant **höhere Wellen** je Uferzone. Ausstehende Winterdaten dürften diese Tendenz bestätigen [2]. Auffällig sind auch die ähnlichen Bedingungen in Watt (Ausbreitung) & Vegetation (Rückzug).



**Sedimentproben** aus 2025 zeigen die saisonale **Schwankung der Kornfraktionen** sowie den Unterschied zwischen Watt und Vegetation auf. Mit weiterem Sandeintrag wegen einer Vorspülung im Herbst 2025 flussauf vom Rückzugsstandort ist zu rechnen.

Das **HaMac+ Modell** erweitert seinen Vorgänger [1] um **Meeresspiegelszenarien**, den **Effekt von Wellen** und ein **Morphodynamik-Simulationsmodul**. Die Änderungen von **Biomasse** & **Geländehöhe** werden aus den Habitatbedingungen via **Transferfunktionen** pro Gitterzelle & Zeitschritt berechnet.



Die **Transferfunktionen** wurden ermittelt, indem Daten abiotischer Messkampagnen mit Vorkommens- und Strukturdaten der Vegetation korreliert wurden. In Simulationen werden Eingabedaten und Szenarien der BAW, des Projekts Tideelbeklima und eigene, plausibilisierte Szenarien der Hydro- und Morphodynamik verwendet.

