

Forschungsvorhaben PADO

Prozesse und Auswirkungen von Dünendurchbrüchen an der deutschen Ostseeküste

Prozesse und Auswirkungen von Dünendurchbrüchen an der deutschen Ostseeküste

Projektziele

- Verbesserung der Erkenntnisse zur **Dünendynamik**,
- Erkenntnisse zur **Breschenbildung** und Restquerschnitten bei Dünendurchbrüchen,
- Modellierung der **Versagensprozesse** und der Überflutung / Entleerung der Polderflächen und
- Technische, **hydrologische** und **ökonomische Bewertungen** der durch Dünen geschützten Küstenregionen.

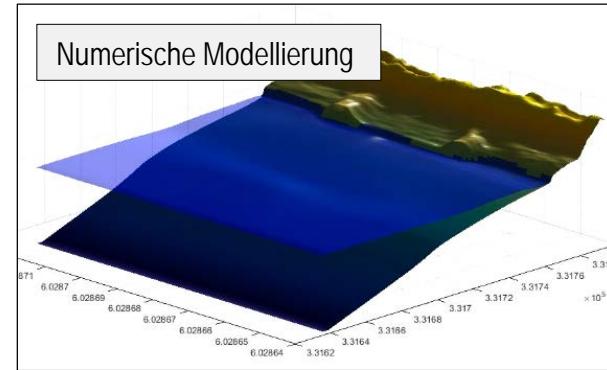


Projekt-Schwerpunkte



Messtechnische Erfassung
der Versagensprozesse bei
einer Sturmflut

Numerische Modellierung
der Versagensprozesse
(Breschenbildung)



Ableitung der Überflutung von zwei Referenzgebieten

auf Basis der Ergebnisse der Modellierungen



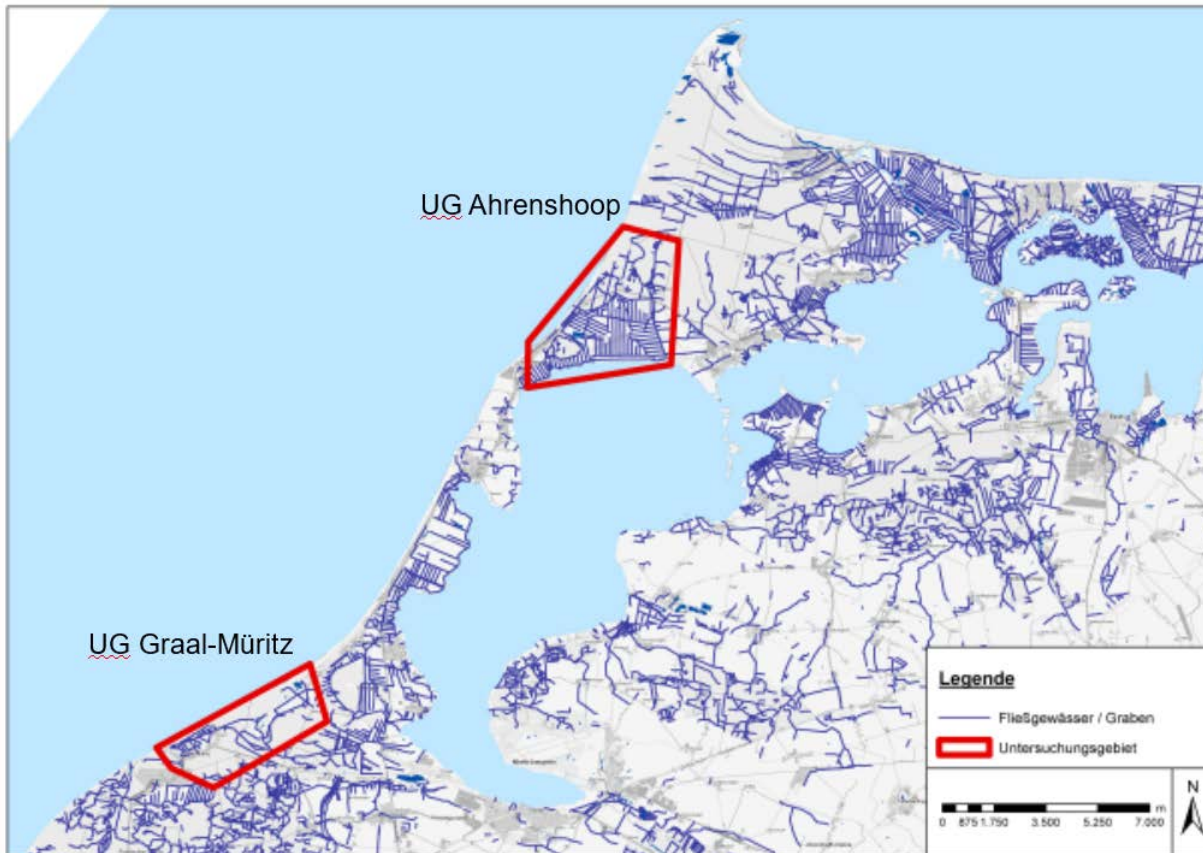
(Sozio) Ökonomische
Bewertung der

Auswirkungen in den
Referenzgebieten



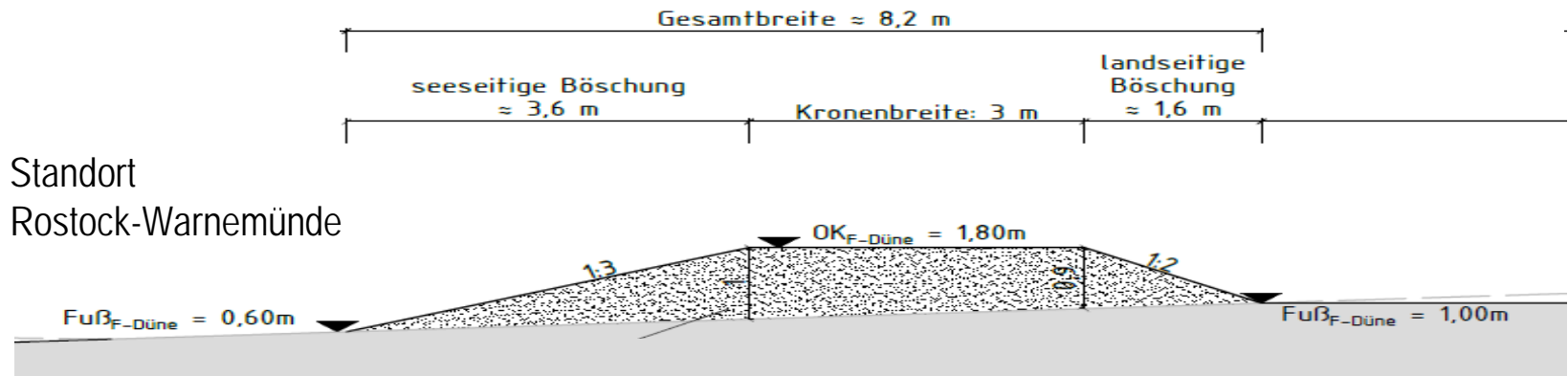
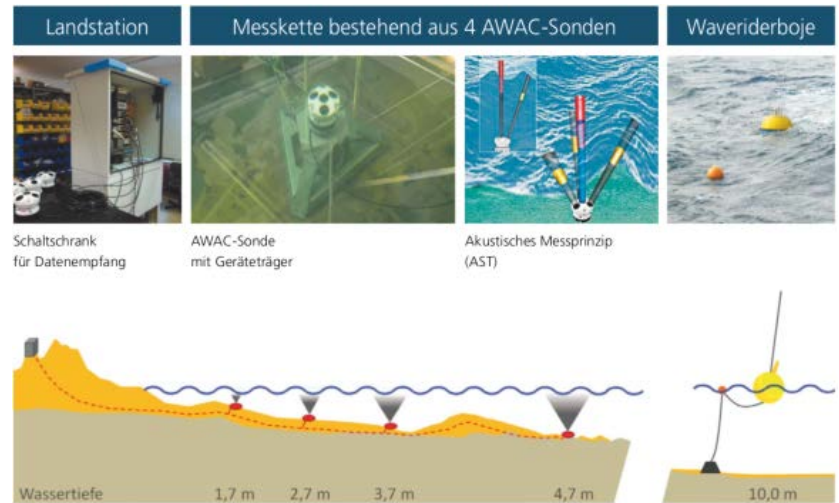
Synthese der Ergebnisse und
Entwicklungen von strategischen
Handelsszenarien.

Übertragung der Erkenntnisse auf zwei Referenzgebiete



Referenzgebiete Graal-Müritz und Ahrenshoop

Versuchsdüne Saison 17/18



Messkonzept (konstruktiv)

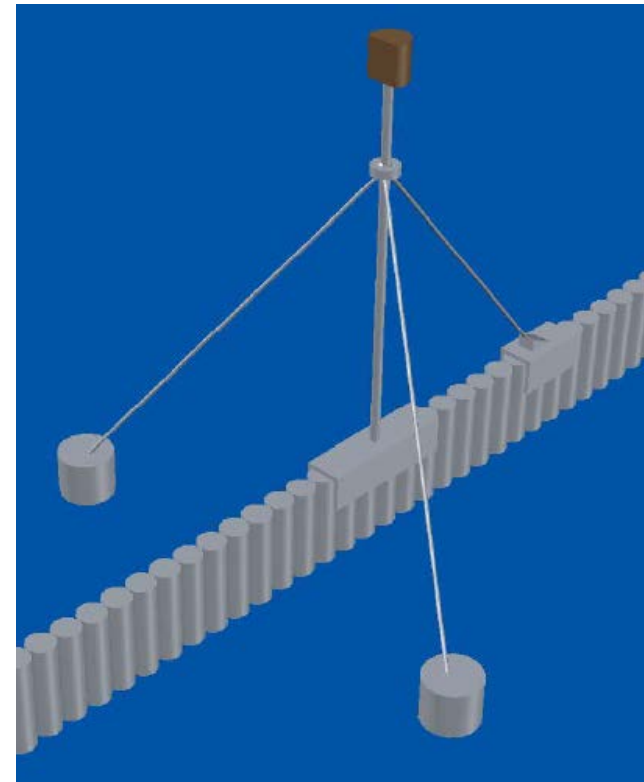
Entwurf, Konstruktion und Installation eines Messpfahls

Randbedingungen:

- Stabilität und Beständigkeit (Salzwasser),
- Reduzierung von Schwingungen,
- Einfache Montage & Bedienbarkeit,
- Wiederverwendbarkeit und
- Energieversorgung.

Daten:

- Höhe: 4 m (ab Bühnenkopf)
- Material: Edelstahl (1.4301)
- Dreifache Abspannung durch Betongewichte (500 kg) und Edelstahlseile (6 mm)
- Pfahl: Durchmesser: 10 cm, Stärke: 4 mm
- Stärke Bühnenadapter: 6 mm
- Licht: 100 Watt LED (\cong 500 Watt) (2 Stück)



Herstellung: Rosoma GmbH

Bau der Versuchsdüne im November 2017

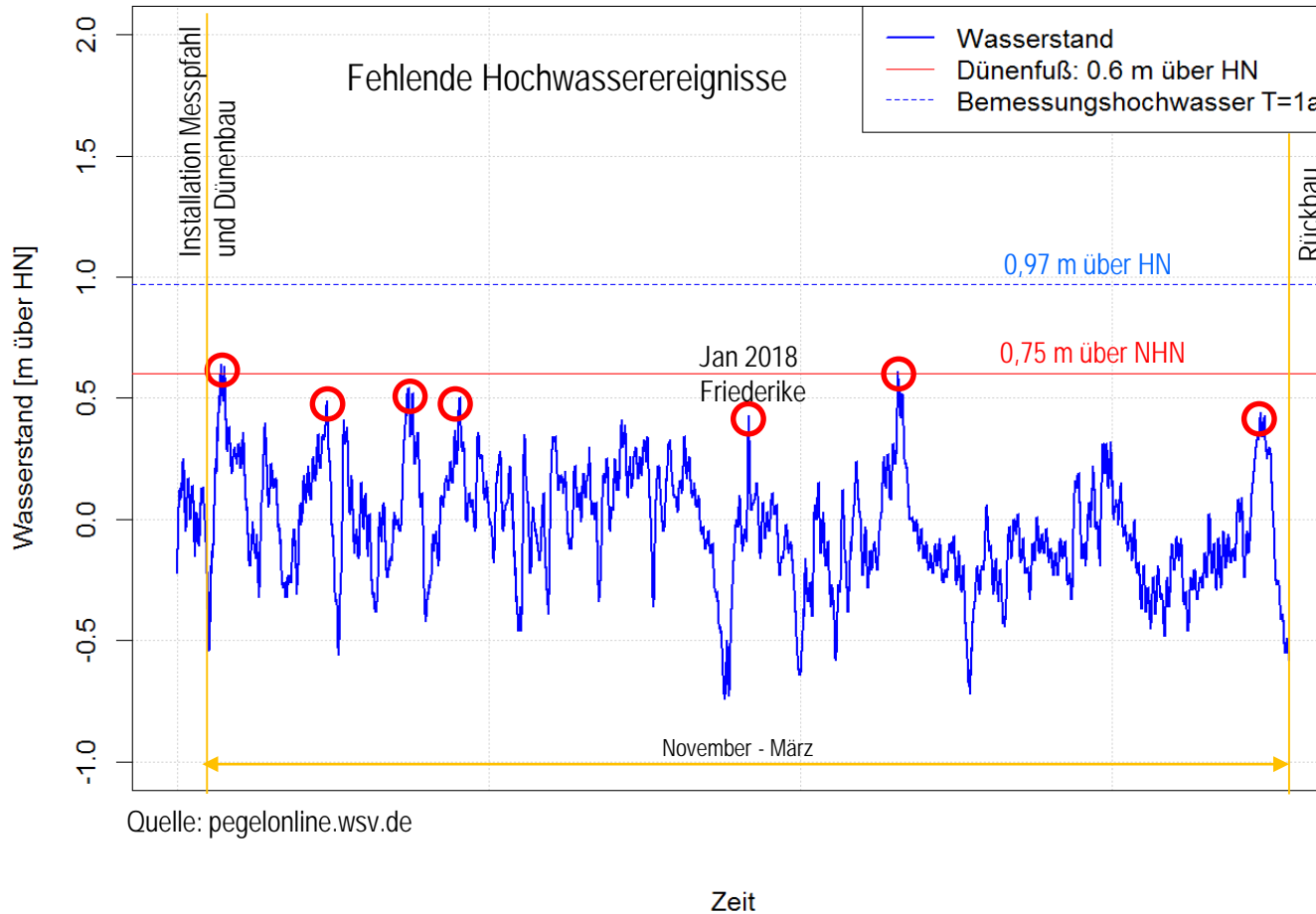


Kenndaten Versuchsdüne

- Länge: 115 m
- Kronenbreite: 3 m (seeseitig)
- Böschungsneigung 1:3 (seeseitig)
- Höhe: 1,10 m
- Volumen: ~ 1000 m³ (Ersatzdepot: ~ 250 m³)
- Abstand Ostsee: 10-12 m



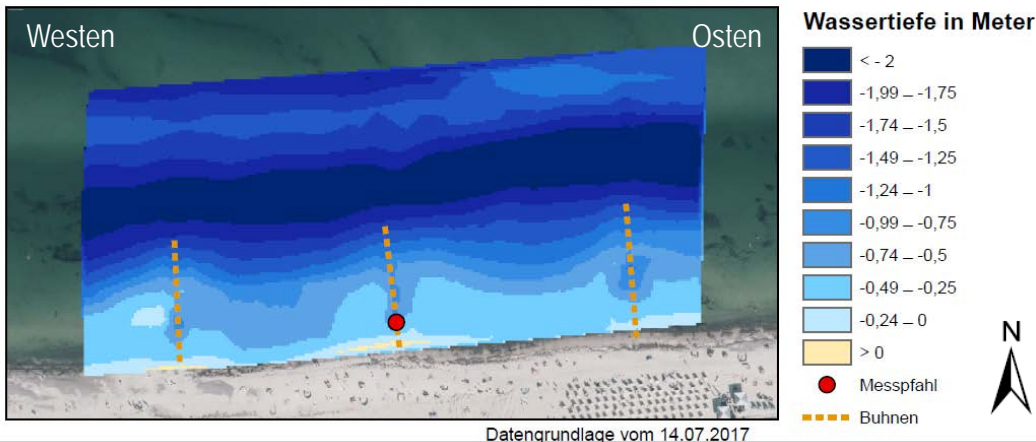
Belastung der Versuchsdüne



Hohe Dynamik im Strandprofil

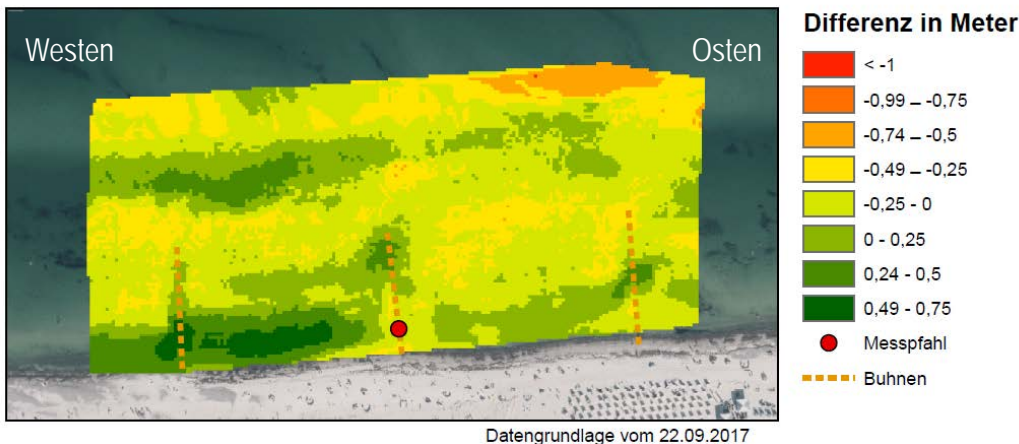


Sedimentdynamik des Vorstrandes



Vergleich Wassertiefe Juli zu September 2017

- Aufnahme der digitalen Höhenmodellen durch Tachymetrie, Sonar und Real Time Kinematic



0 25 50
Meter

Starker Einfluss der
Bathymetrieänderung auf die
Wellenenergie im Vorstrand?

Numerische Modellierung von Dünendurchbrüchen

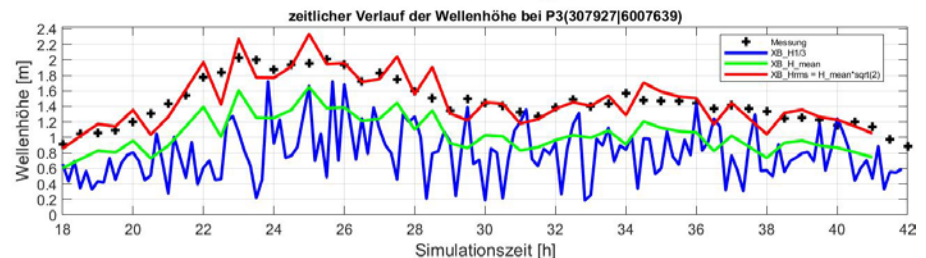
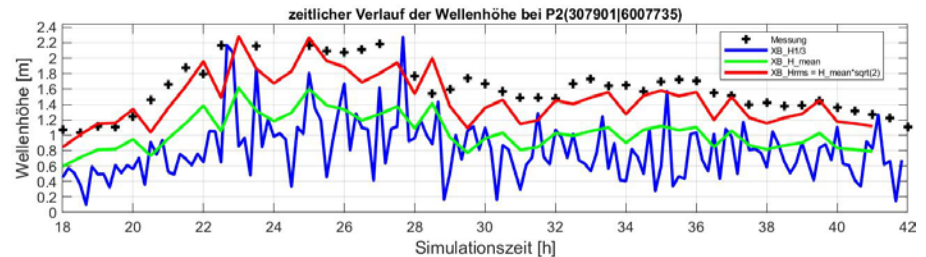
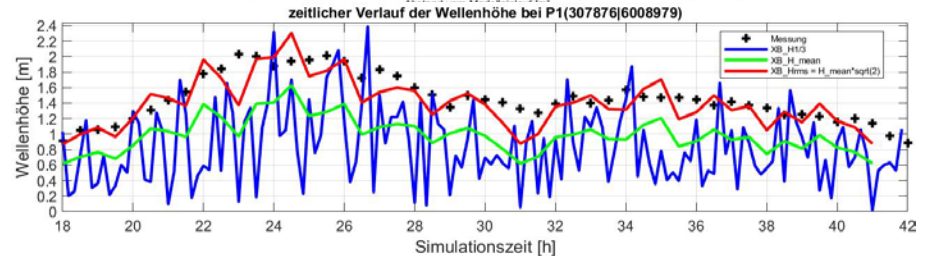
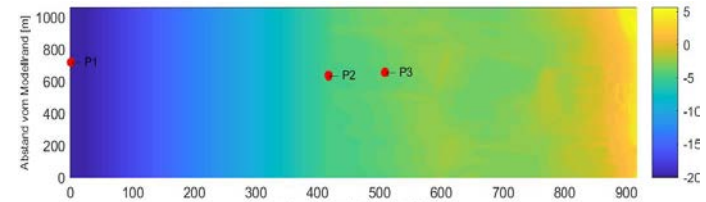
- Modellaufbau inkl. Gitteroptimierung
- Hydrodynamische Kalibrierung (s. rechts)
- Morphodynamische Kalibrierung bisher nicht möglich
(keine Beschädigung der Düne)

1. Versuchsdüne:

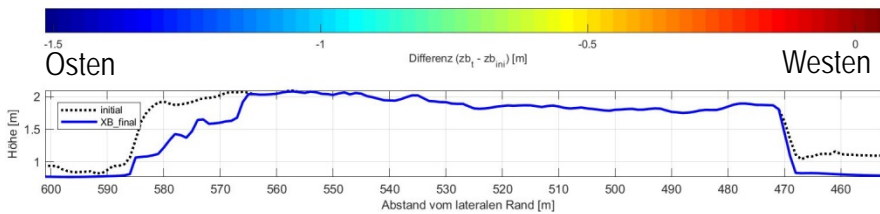
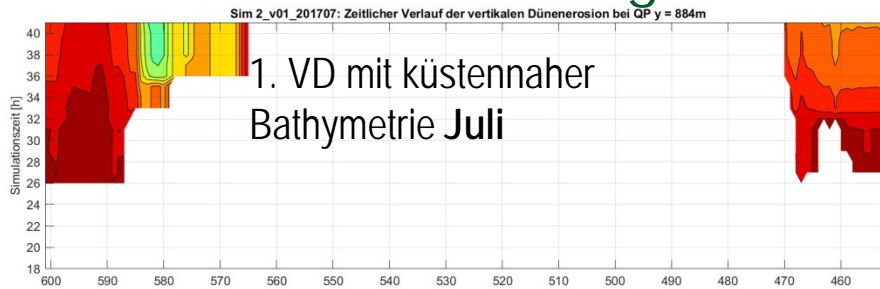
- Untersuchung des Einflusses der dynamischen, küstennahen Bathymetrie auf Dünenerosion

Referenzgebiete:

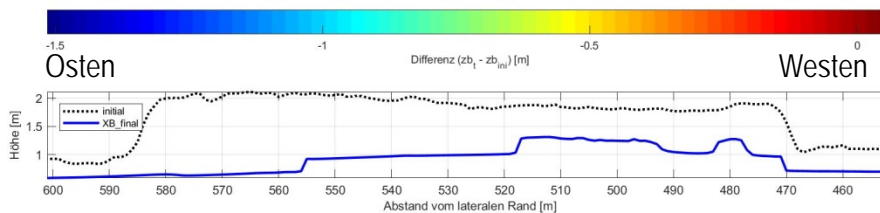
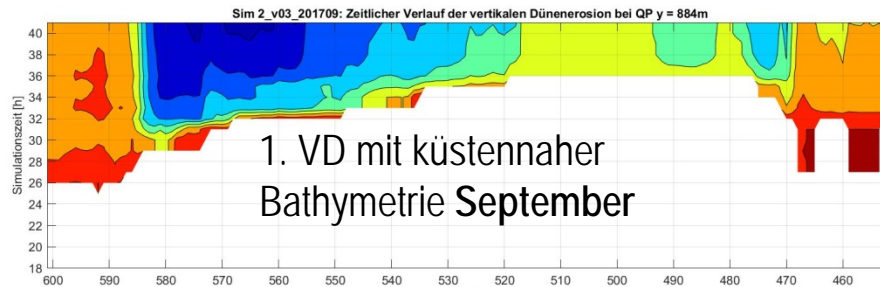
- Lokalisierung potentieller Durchbruchstellen



Numerische Modellierung von Dünendurchbrüchen



Vergleich der Belastung der Düne bei gleichen Randbedingungen (Seegang, Wasserstand) und unterschiedlichen Vorstrand-Bathymetrien.

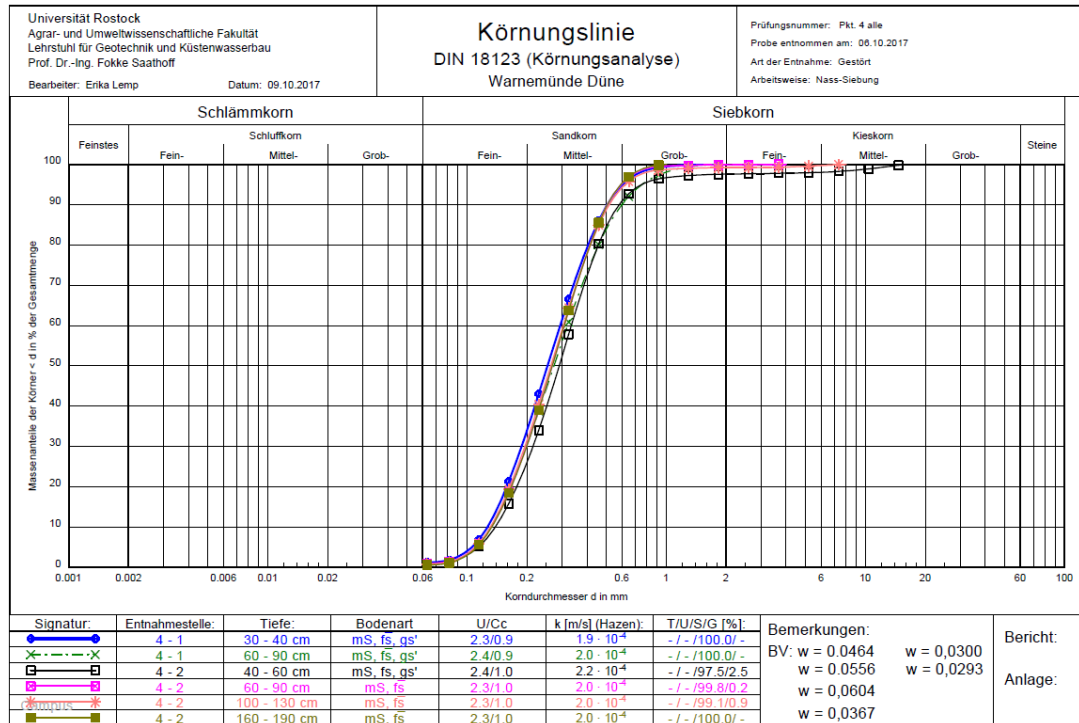


Geotechnische Untersuchungen

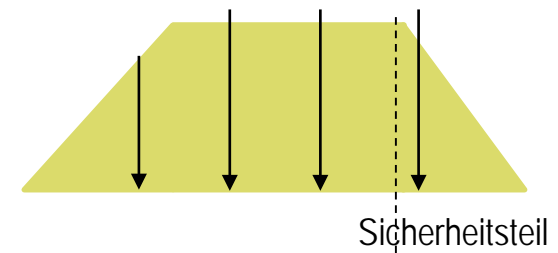
Bestimmungen von geotechnischen Parametern in den Referenzgebieten Graal-Müritz, Warnemünde und Ahrenshoop

Rammkernsondierung

Erkundung des Bodenaufbaus durch Entnahme von Proben



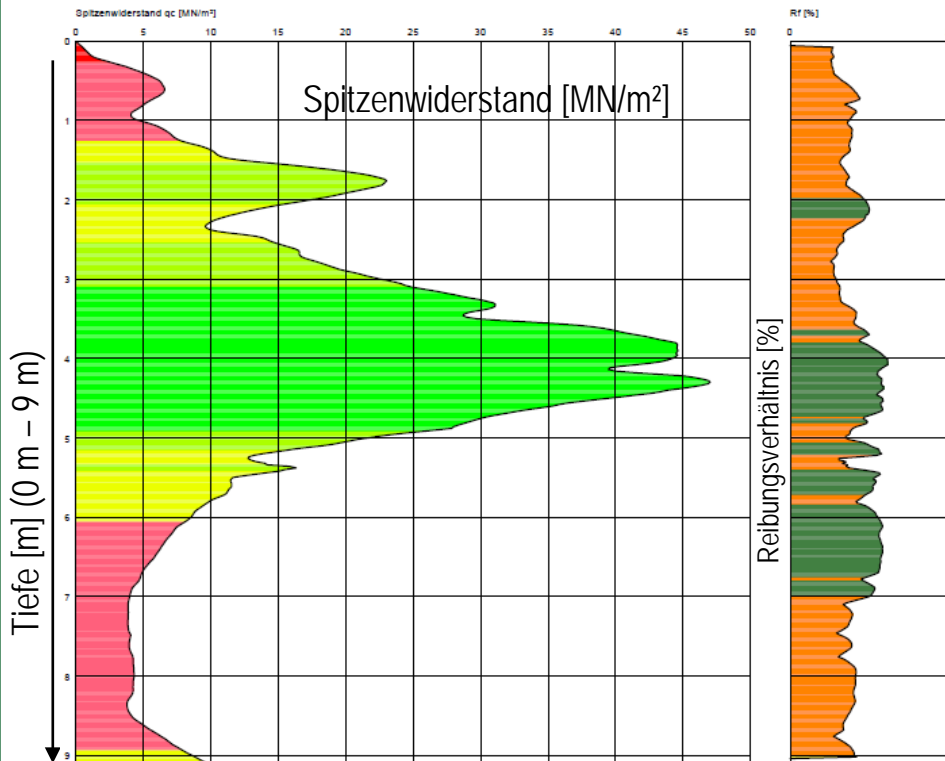
- Entnahme von Proben an vier Punkten auf der Düne
- Entnahmetiefe: 3 m – 4 m



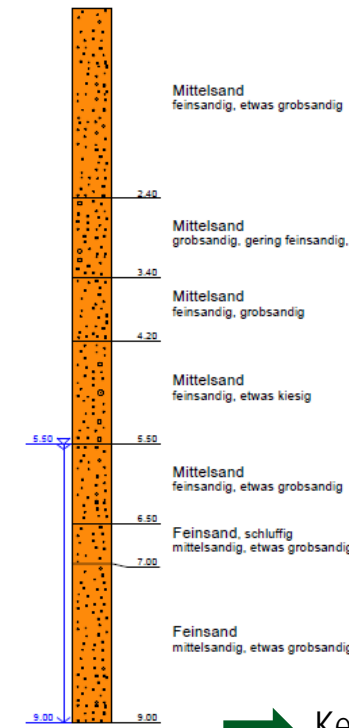
Homogener Aufbau der Düne
 Mittelsand

Graal-Müritz Profil 1 - P3

Drucksondierung
5,75 m über NN



Bohrprofil
5,75 m über NN



Lagerung	
[Red]	sehr locker
[Pink]	locker
[Yellow]	mitteldicht
[Light Green]	dicht
[Green]	sehr dicht
[Light Blue]	breiig
[Blue]	weich
[Dark Blue]	steif
[Dark Blue]	halbfest

Bodenart	
[Yellow]	Kies
[Orange]	Sand
[Green]	Schluff
[Purple]	Ton
[Brown]	Torf



- ➔ Keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Dünenalter
- ➔ Lagerungsdichte zum Teil in der Tiefe abnehmend

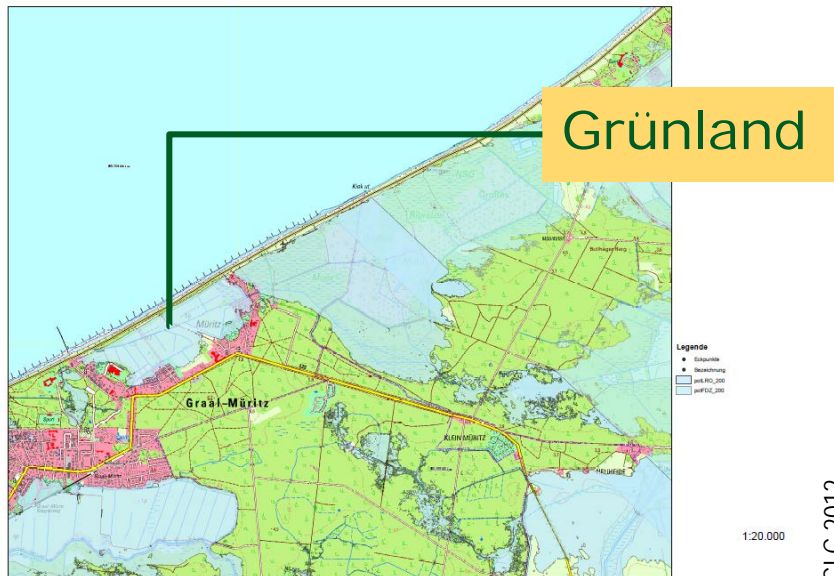
Ökonomische Bewertung

- kurzfristige Nutzungsausfälle durch Überschwemmung
- langfristige Beeinträchtigung durch Versalzung und Nutzungsaufgabe

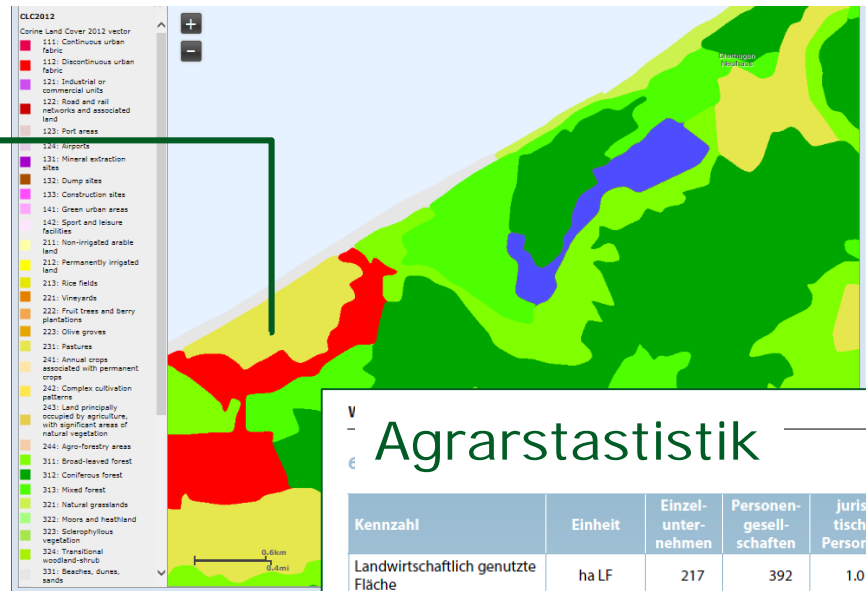
betroffen:

- Landwirtschaft (Ernteausfall, Nutzungseinschränkung oder –aufgabe)
- Wasserversorgung (Trinkwassergewinnung und –aufbereitung)
- Wasser- und Bodenverbände (Pumpmaßnahmen)
- Anwohner, Gewerbetreibende und Tourismus (negativ: Straßensperrungen und Umleitungen, positiv: Landschaftsbild, Naturerlebnis)
- StAUN (Investition, Unterhaltung, Reparatur Küstenschutzbauwerk)
- Naturschutz (gegebenenfalls positive Effekte auf Biodiversität)
- Erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse für verschiedene Management- bzw. Maßnahmenoptionen

Überflutungsszenarien



Landnutzungen



Agrarstatistik

Kennzahl	Einheit	Einzelunternehmen	Personengesellschaften	juristische Personen
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	ha LF	217	392	1.011
Pachtflächenanteil	% LF	59	73	71
Arbeitskräftebesatz	AK/100 ha	1,6	1,6	1,9
Viehbesatz gesamt	VE/100 ha	100,0	91,8	93,1
Naturale Leistungen				
Milch	kg/Kuh	7.830	8.451	9.341
Getreide	dt/ha	61,2	78,8	69,1
Verkaufserlöse				
Milch	Ct/kg	27,35	25,01	27,33
Getreide	€/dt	15,7	16,9	16,1
Betriebliche Aufwendungen	€/ha LF	2.123	2.431	2.664
dar.: Personalaufwand.	€/ha LF	265	310	552
Betriebliche Erträge	€/ha LF	2.275	2.608	2.695
Gewinn	€/ha LF	12	62	-53
Ordentliches Ergebnis + Personalaufwand	€/AK	17.271	23.311	25.635

Beispiel:
Ökonomische Bewertung von Ertragsausfällen, Nutzungseinschränkungen oder –aufgabe landwirtschaftlicher Flächen

SIALU-MM, Rostock

1:20.000

CLC 2012



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit