

# ZukunftHalligB

## Entwicklung von nachhaltigen Küstenschutz- und Bewirtschaftungsstrategien für die Halligen unter Berücksichtigung des Klimawandels

Förderkennzeichen: BMBFKIS094



Foto: Launer & Schulz

**RWTHAACHEN**  
UNIVERSITY

Dipl.-Geogr. Theide Wöffler  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft  
RWTH Aachen

Gefördert durch:



Partner:



1. Arbeitspakete
2. Ausgewählte Ergebnisse
  - 2.1 Hydrologische Randbedingungen
  - 2.2 Physikalische Modellversuche zur Bemessung von Halligigeln
  - 2.3 Messvorhaben Öffnung Sieltoranlage Osterwehl
  - 2.4 Untersuchungen zur Warftbemessung und Bemessung der Hallighäuser
3. Risikountersuchungen
4. Fazit & Ausblick
5. Konferenzen & Veröffentlichungen

## Am IWW bearbeitete Arbeitspakete:

- **AP1: Meeresspiegelanstieg, Sturmfluten und Seegangmodellierung**  
(Federführung: ZukunftHallig A, Universität Siegen)

**Teilgebiet:** Seegangmodellierung

- **AP4: Risikoorientierte Gefährdungsanalyse**  
(Federführung: ZukunftHallig B, RWTH Aachen)

**Teilgebiet:** Gefährdungsanalyse für heutige und zukünftige Zustände (risikobasierte Vorgehensweise), tangible und intangible Betrachtung, Quantifizierung der Unsicherheiten

- **AP5: Neue Küstenschutz - und Bewirtschaftungsstrategien**  
(Federführung: ZukunftHallig B, RWTH Aachen )

**Teilgebiet:** Entwicklung von Ansätzen für die Bemessung von Küstenschutzanlagen auf den Halligen. Welche Maßnahmen und Strategien sind erforderlich, um den heutigen Schutzstandard auch in Zukunft zu erhalten bzw. zu verbessern?

# 2.1 Hydrologische Randbedingungen

- Software Delft 3D von Deltares zur numerischen Simulation heutiger und zukünftiger Seegangsverhältnisse im Bereich des südlichen nordfriesischen Wattenmeeres

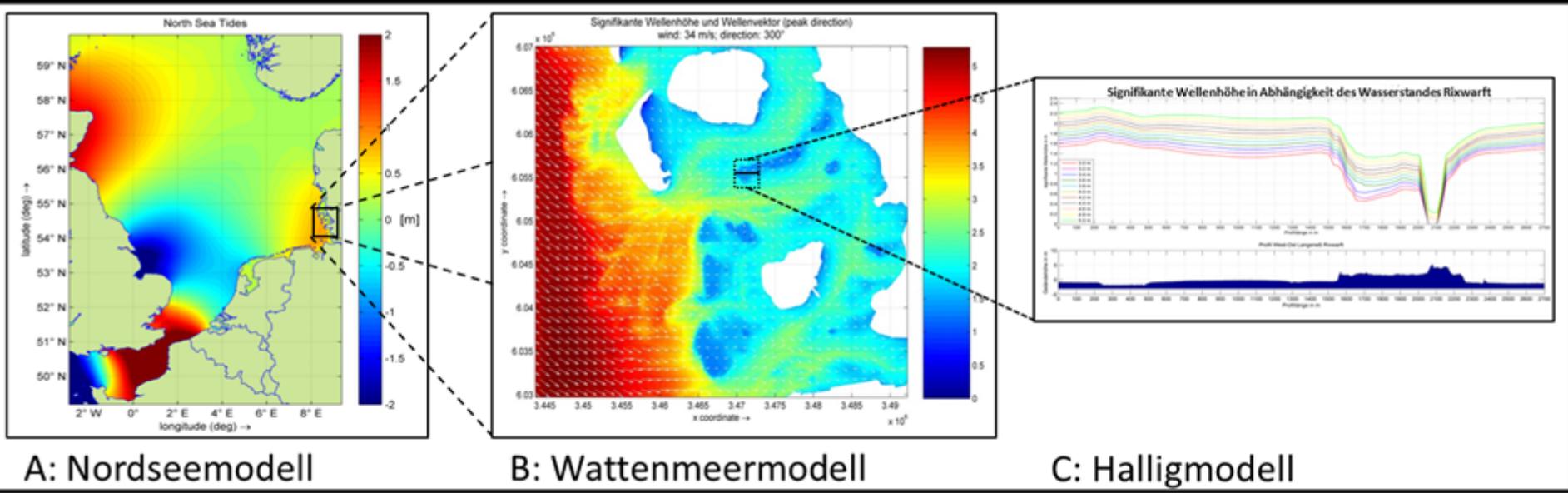
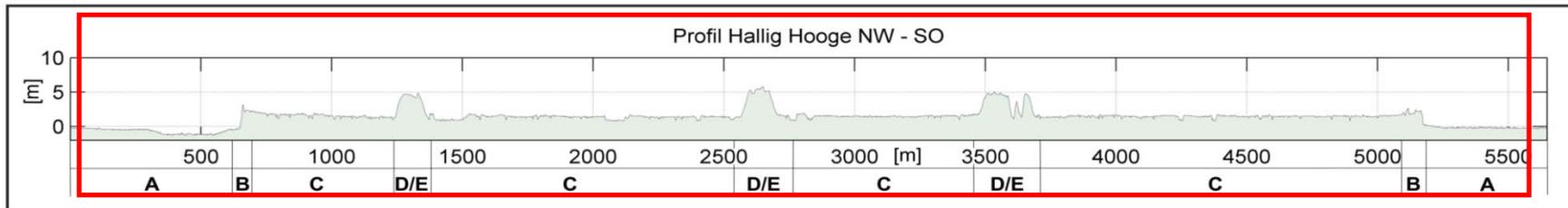


Abb. 1: Seegangmodell des Untersuchungsgebietes



Ziel: Optimierung der Bauweise von Halliggeln durch physikalische Modellversuche

**Legende:**

- Ultraschall Interferie (zweidimensionale Bewegung)
- Laser-Doppler-Velocimetrie (zweidimensionale Bewegung)
- ▲ Vor-Prandtl-Messungssystem (zweidimensionale Bewegung)
- ┌ Prandtl-Rohr (ortsfest)

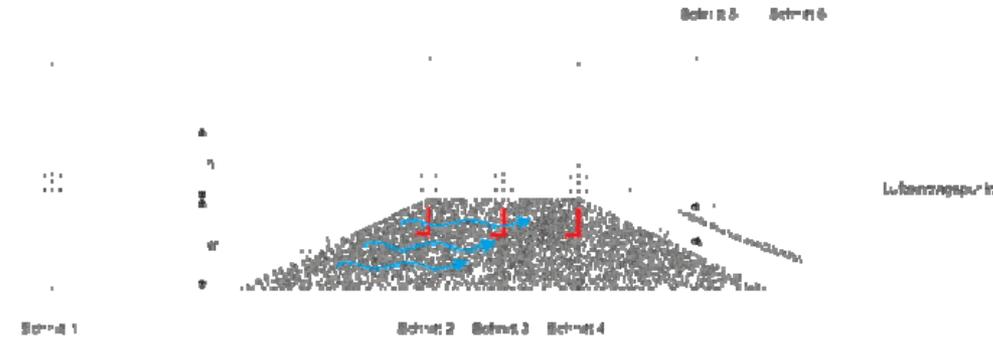


Abb. 2: Modellaufbau und Messtechnik in der Kippbinne des IWW der RWTH Aachen



Abb. 3: Halliggeil

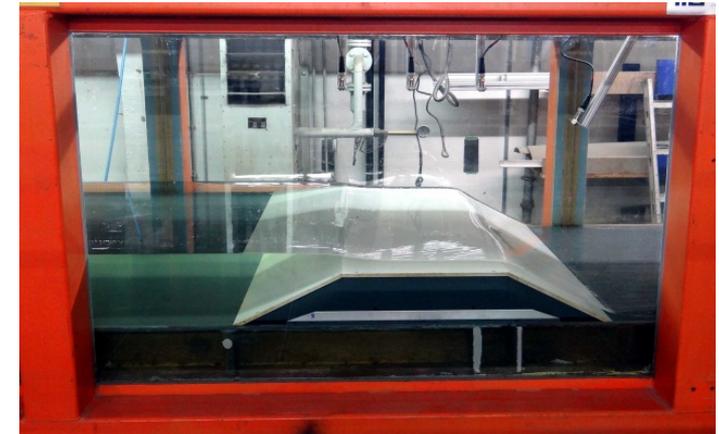
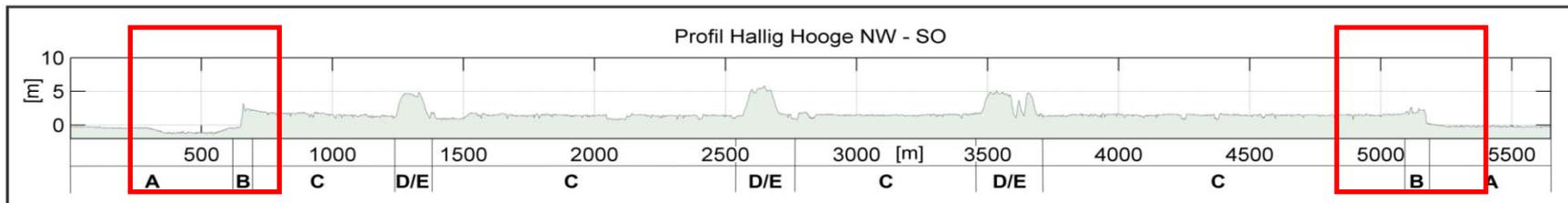


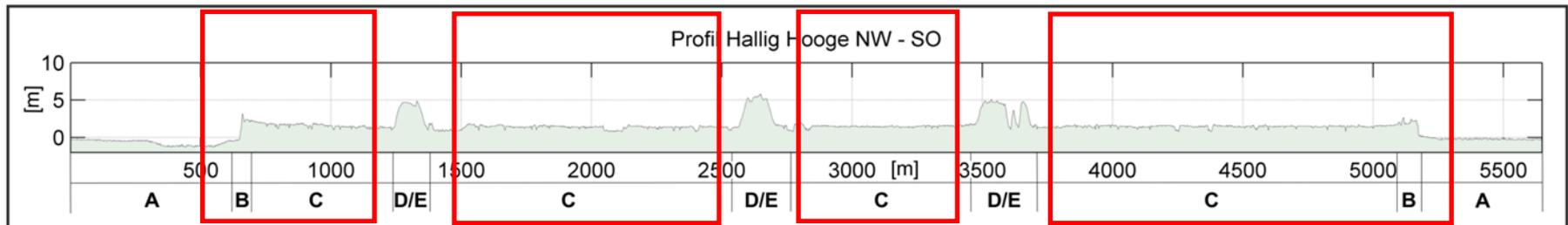
Abb. 4: Modellversuche in der Kippbinne des IWW



Situation:

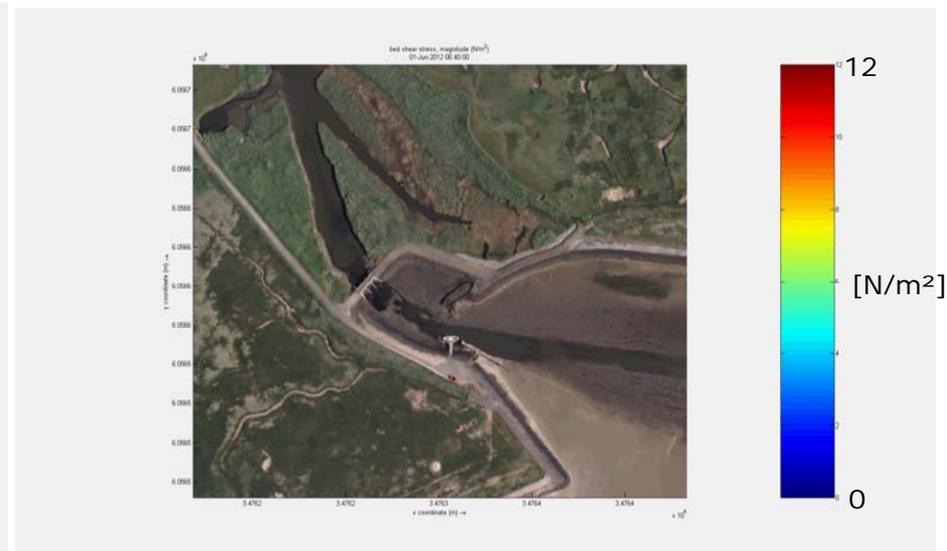
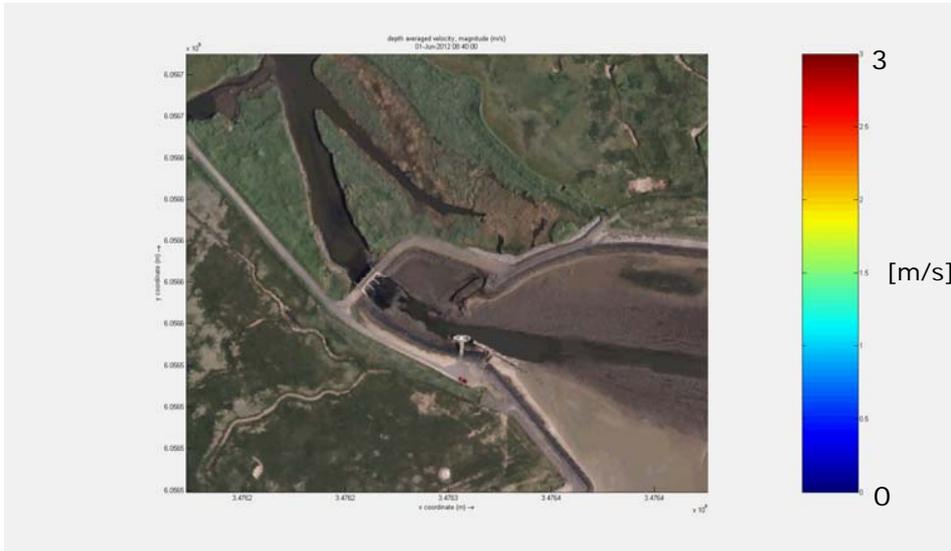


- Langeneß und Hooge weisen im Bezug auf den Anstieg des MThw zu niedrige Sedimentaufwachsrate auf
- Zentrale Bereiche der Halligen Langeneß und Hooge liegen deshalb unterhalb der Höhe des MThw
- Vor Zeiten der Prielverbauung wahrscheinlich Sedimenttransport in die zentralen Bereiche der Halligen über die unverbauten Priele
- Mögliche Lösung: Öffnung der Sieltore bei erhöhten Wasserständen



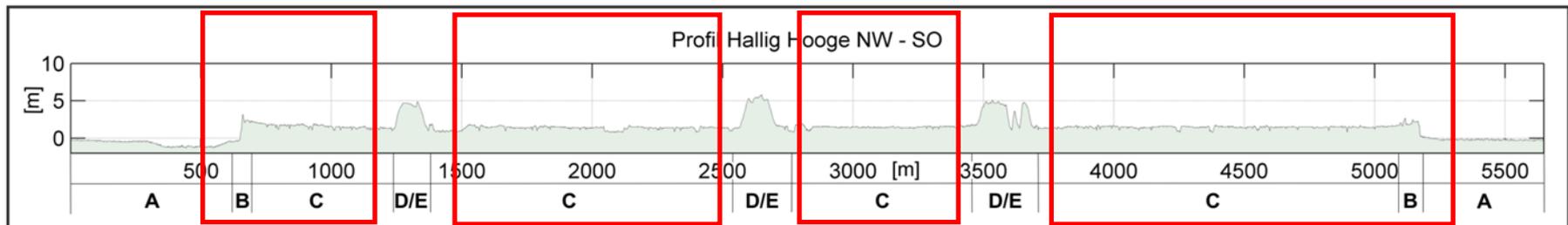
# 2.3 Messvorhaben Öffnung Sieltoranlage Osterwehl

Vorläufige numerische Ergebnisse für das über die gesamte Tidedauer geöffnete Sieltor Osterwehl



Anim. 1: Tiefengemittelte Strömungsgeschwindigkeiten am Sieltor Osterwehl für MThw +1 m Szenario

Anim. 2: Bodenschubspannung am Sieltor Osterwehl für MThw +1 m Szenario



# 2.3 Messvorhaben Öffnung Sieltoranlage Osterwehl



Abb. 5: Ermittelte Beobachtungspunkte für die Berechnung der maximalen Belastungen und der in Situ Messungen

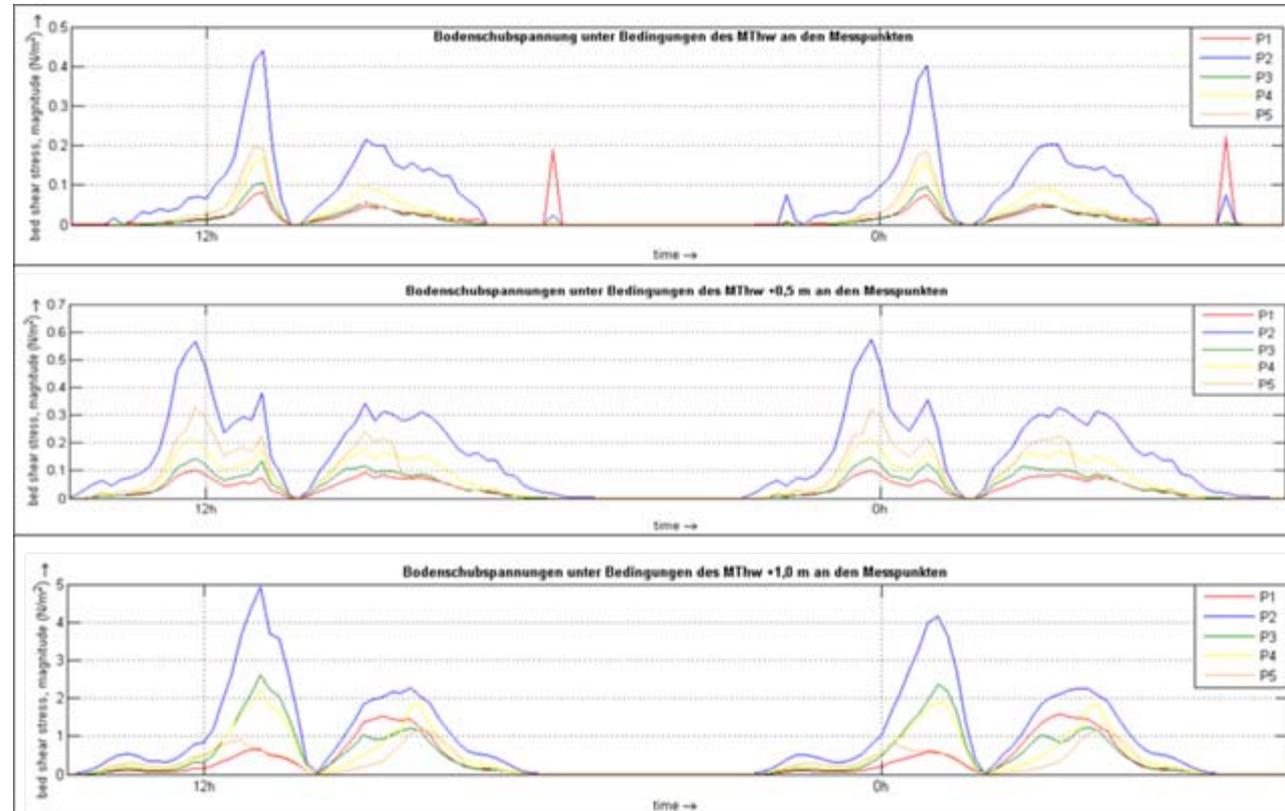
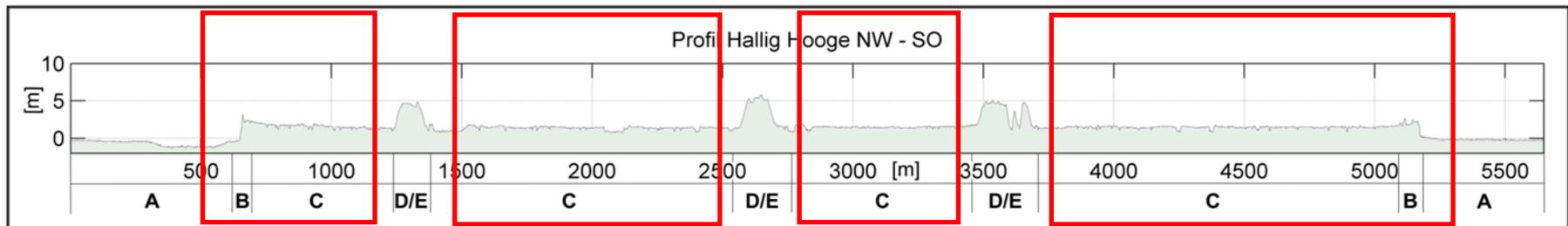


Abb. 6: Bodenschubspannungen bei verschiedenen Wasserständen an den Beobachtungspunkten P1 bis P5



## Vorgehensweise

1. Messung der kritischen Sohlschubspannung mit Erosimess, Vergleich mit den Ergebnissen der numerischen Simulationen → Abschätzung der Gefahr durch Erosion
2. Kalibrierung des numerischen Modells für MThw Bedingungen durch in Situ Messung von Strömungsgeschwindigkeiten und Wasserständen
3. Wenn numerische Ergebnisse durch in-Situ-Messungen bestätigt und Gefährdungen ausgeschlossen → Modellberechnung der Strömungsverhältnisse und Springtidebedingungen
4. Verifizierung dieser Ergebnisse durch in-Situ-Messungen



Abb. 7: Am IWW entwickelter Measure Cat Katamaran als Träger eines ADCP für Geschwindigkeits- und Abflussmessungen in Situ

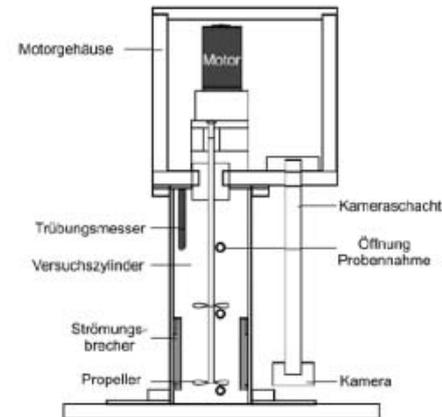
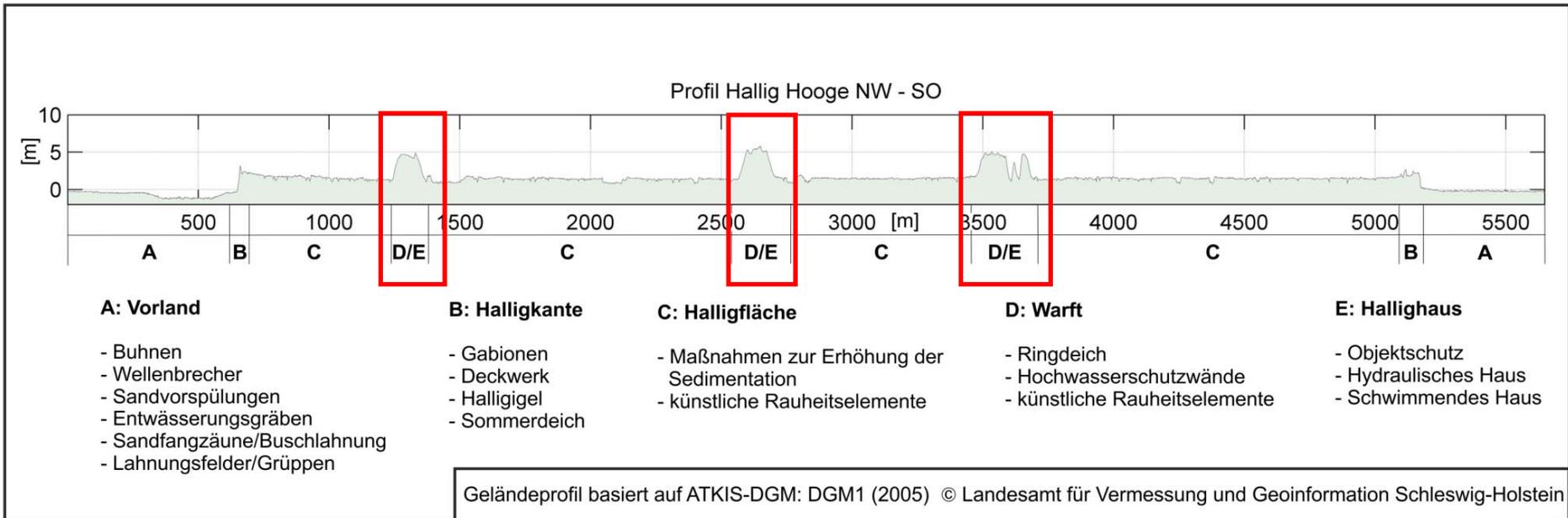
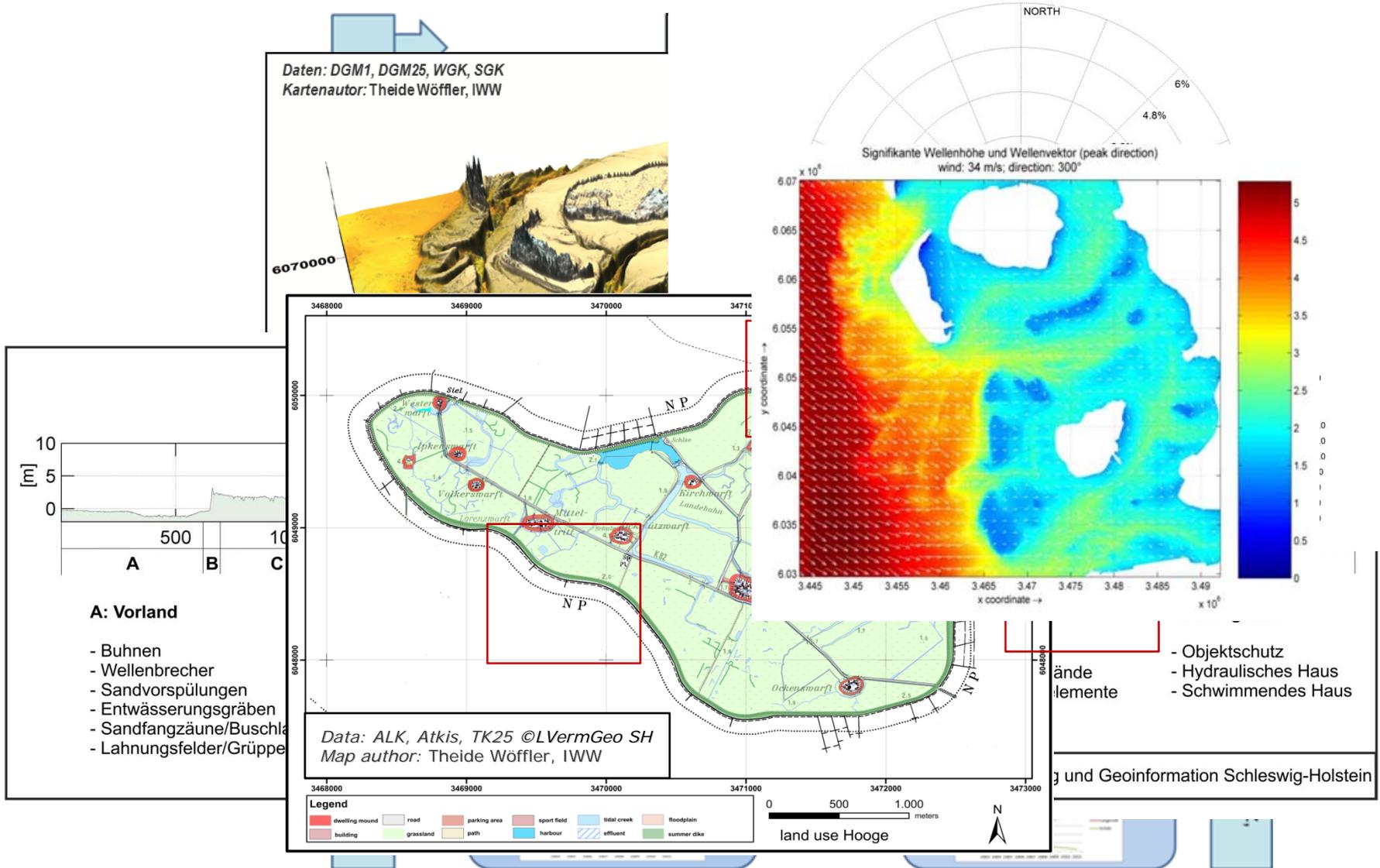


Abb. 8: Aufbau des am IWW entwickelten Erosionsmessgerätes Erosimess

- Ermittlung der derzeitigen Schutzstandards zur Priorisierung von Adaptionsmaßnahmen
- Untersuchung verschiedener Warftprofile und Verstärkungsmöglichkeiten, um den Wellenauflauf und Wellenüberlauf zu reduzieren
- Warften mit den darauf befindlichen Häusern stehen im Vordergrund bei den Risikountersuchungen,



# 3. Risikountersuchungen



# 3. Risikountersuchungen - PROMAIDES

- PROMAIDES (Protection Measures against Inundation Decision support), entwickelt am IWW der RWTH Aachen
- Entscheidungsunterstützungssystem zur Bewertung von Hochwasserschutzmaßnahmen auf Risikobasis
- Modular aufgebautes Programmpaket

## Basisanalysen

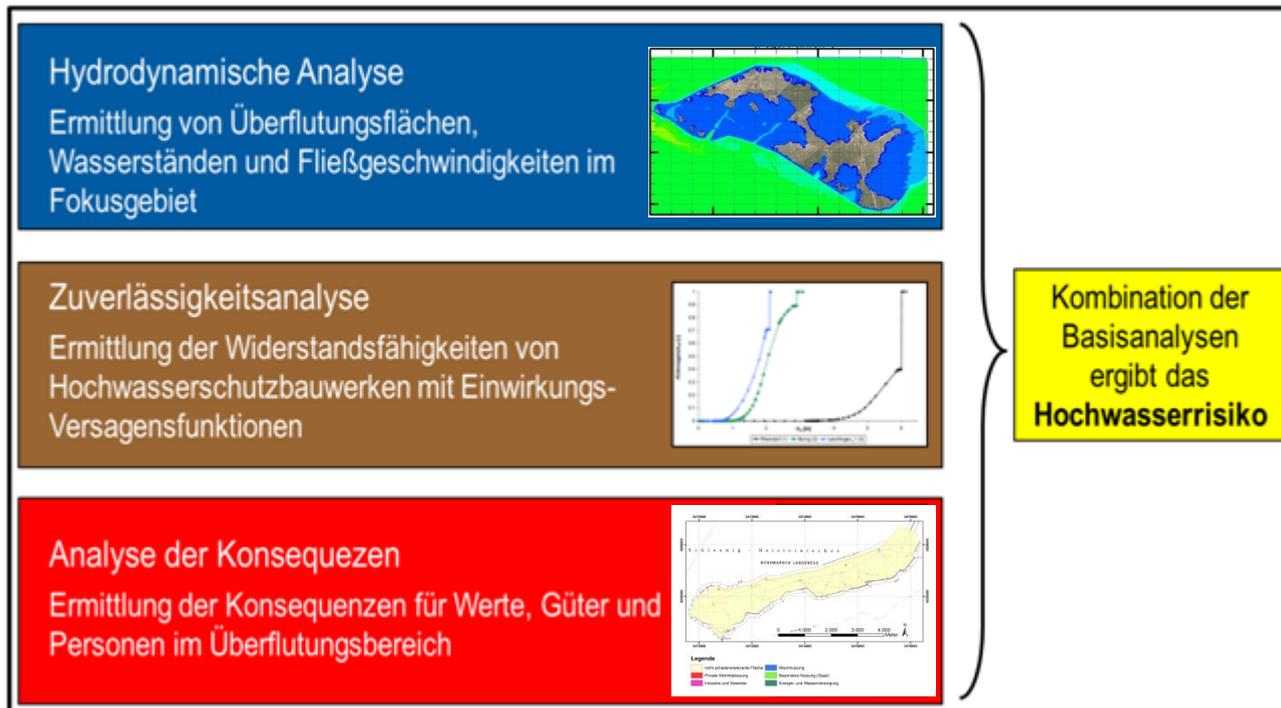


Abb. 9: Basisanalysen der Hochwasserrisikoanalyse (verändert nach Grimm, 2012)

# 3. Risikountersuchungen - PROMAIDES

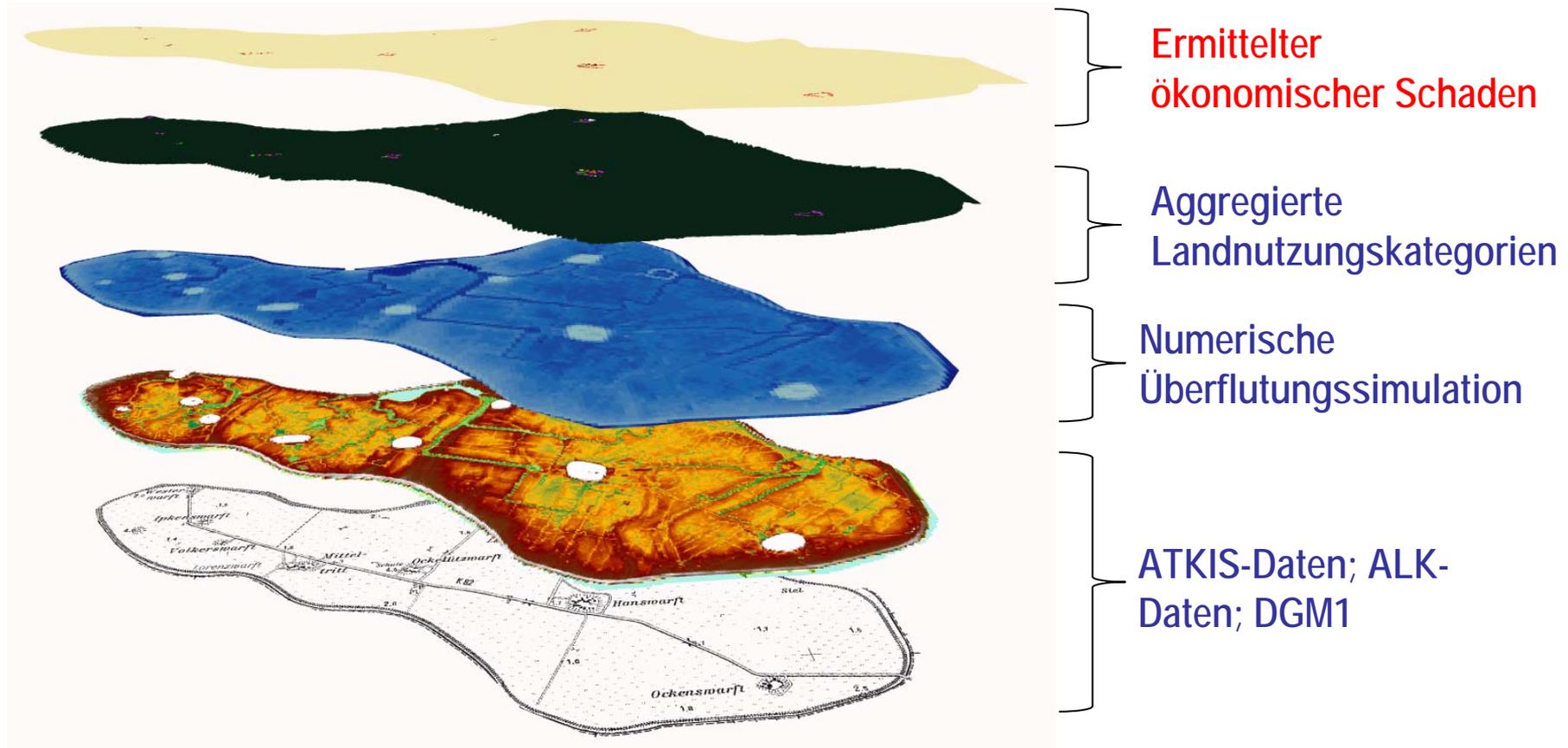
PROMAIDES (Protection Measures against Inundation Decision support)



Abb. 11: In ProMalDes umgesetzte Hochwasserkonsequenzen (verändert nach Grimm, 2012)

# 3. Risikountersuchungen - ProMaDes

## Modellaufbau der risikoorientierten Gefährdungsanalyse am Beispiel der Hallig Hooge



- Untersuchungen am IWW decken den Bereich von der Halligkante über die Halligfläche bis zur Warft ab
- **Halligkante:** Bemessungsansatz Halligigel
- **Halligfläche:** Ansätze für neue Küstenschutz- bzw. Bewirtschaftungsstrategie durch Öffnung der Sieltoranlagen bei bestimmten Wasserständen  
→ **Messkampagne im Winter 2012/13**
- **Halligwarften:** Untersuchungen zur hydrodynamischen Wirksamkeit von Küstenschutzmaßnahmen und Kombinationen mit dem Ziel der Reduzierung des Wellenaufbaus
- Die Ergebnisse der Untersuchungen am IWW liefern die Eingangsdaten für Risikoanalysen, um bei einem erhöhten Handlungsbedarf eine notwendige Priorisierung von Adaptionsmaßnahmen durchführen zu können

- ICCE 2012:

Titel: „*Development of coastal protection measures for small islands in the Wadden Sea using a risk-based approach*“

Status: Präsentation gehalten & Paper eingereicht

- EGU Session NH 5.5: 'Storm Surges and coastal areas: extreme events, damages, and risk'

Titel: “*Risk Management in Coastal Engineering - Applied Research Projects for the German Wadden Sea*”

Status: Abstract & Poster veröffentlicht

- Water & Waste:

Titel: “*Risk Management in Coastal Engineering - Applied Coastal Research Projects for Northern Germany*”

Status: Paper veröffentlicht

- Dresdener Wasserbaukolloquium

Titel: “*Sturmflutschutz auf den nordfriesischen Halligen*”

Status: Abstract eingereicht



Foto: Quedens Insel-Film

Dipl.-Geogr. Theide Wöffler  
E-Mail: [woeffler@iww.rwth-aachen.de](mailto:woeffler@iww.rwth-aachen.de)  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf  
E-Mail: [schuettrumpf@iww.rwth-aachen.de](mailto:schuettrumpf@iww.rwth-aachen.de)

Vielen Dank für die Unterstützung

