

# RISIKO EINER KÜSTENREGION BEI KLIMAÄNDERUNG

am Beispiel der Region Butjadingen – Bremerhaven – Land Wursten

Dr.-Ing. Nicole von Lieberman

Dipl.-Phys. Stephan Mai

Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen, Universität Hannover

## Was ist Risiko?

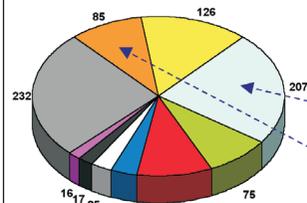
**Risiko =**  
**Folgeschäden X** **Versagenswahrscheinlichkeit**  
 durch Überflutung [DM] von Küstenschutzsystemen [1 / Jahr]



Folgeschäden können einerseits, wie im linken Foto dargestellt, aus Nutzungseinschränkungen von Infrastrukturen, wie z.B. Fähranlegern (s. Foto links), andererseits aus der Zerstörung infolge von Überflutungen des Hinterlandes resultieren. Eine Überflutung tritt beispielsweise bei einem Bruch von Seedeichen ein (s. Foto rechts).

## Ermittlung des Gesamtschadenpotentials

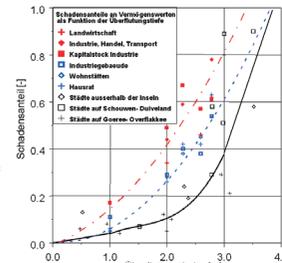
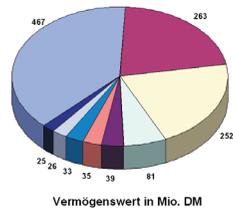
Zur Abschätzung der Folgeschäden dient zunächst das Gesamtschadenpotential, d.h. die Summe der im Hinterland durch Überflutung gefährdeten Vermögenswerte (Grafik links). Diese ergeben sich z. B. aus einer Karte der Bodenrichtwerte (Bilder rechts) und durch Verschneidung der topographischen Karte.



Außerdem finden Gemeindestatistiken Berücksichtigung. Die in diesen ausgewiesenen Informationen zu Einwohnern, Beschäftigten, Bruttowertschöpfung, KFZ-Vermögen etc. werden durch Auswertung der Deutschen Grundkarten bzw. Topographischen Karten hinsichtlich der Flächennutzung und Infrastruktur in der Fläche verteilt. Für den städtischen Raum beträgt die Auflösung 200 m x 200 m, für die übrigen Flächen 1.000 m x 1.000 m.

## Abschätzung der Folgeschäden

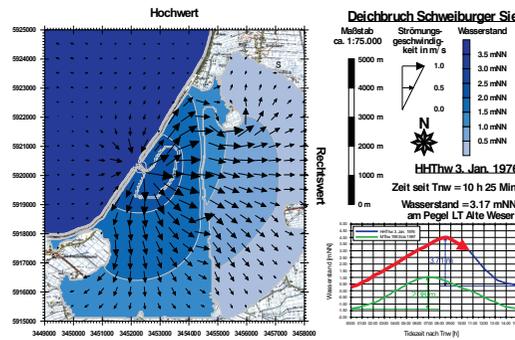
**Folgeschäden =**  
**Gesamtschadenpotential X** **Schadungsgrad**  
 [DM] [-]



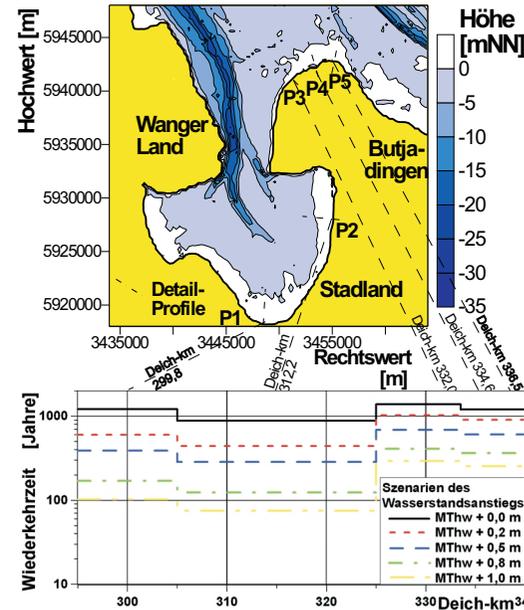
Neben dem Gesamtschadenpotential (Grafik links) ist zur Bestimmung der Folgeschäden der Schädigungsgrad bei Überflutung, d.h. der Anteil der zerstörten Werte, zu bestimmen. Auf der Grundlage früherer Deichbruchereignisse leitet sich der Schädigungsgrad in Abhängigkeit zur Überflutungshöhe ab (Grafik rechts). Durch Verschneiden des Gesamtschadenpotentials mit den im folgenden ermittelten Überflutungswasserständen wird der Folgeschaden bestimmt. Darüber hinaus kann die Betroffenheit einzelner Wirtschaftssektoren ermittelt werden.

## Ermittlung der Überflutungshöhe

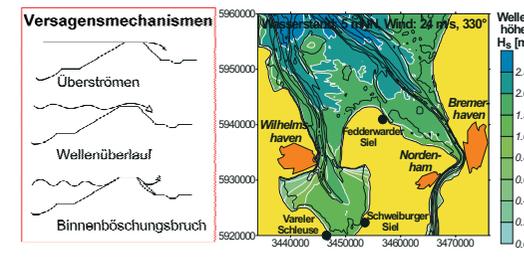
Die Überflutungshöhe ergibt sich für einen speziellen Versagensfall (z. B. Bruch eines Deichs) aus der numerischen Simulation des Einstromvorgangs von Meerwasser in das Hinterland. Das unten stehende Bild zeigt die Überflutungssituation bei einem Deichbruch am Schweiburger Siel rd. zwei Stunden nach Tidehochwasser. Bei einer angenommenen Deichlücke von 200 m beträgt die überflutete Fläche rd. 25 km<sup>2</sup>.



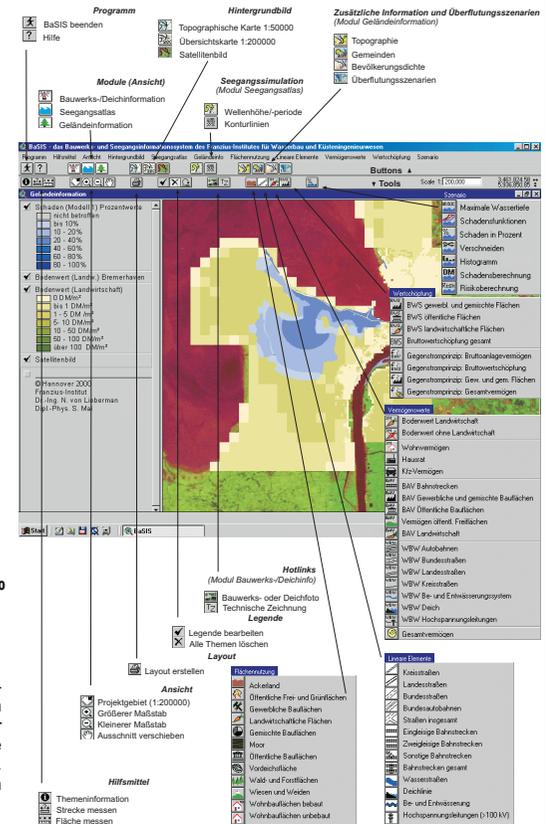
## Versagenswahrscheinlichkeit



Die für die Bestimmung des Risikos erforderliche Versagenswahrscheinlichkeit bzw. deren Inverser (Wiederkehrzeit) von Küstenschutzsystemen (Bild oben) erfordert die Definition der maßgebenden Versagensmechanismen (Bild links unten) und die Ermittlung der Belastung der Küstenschutzsysteme, wie z.B. Wasserstand, Seegang. Zur Abschätzung des Seegangs werden numerische Seegangmodelle eingesetzt (Bild rechts unten).



## Integration der Ergebnisse in einem GIS



Alle Stufen der Risikoanalyse wurden in einem Geographischen Informationssystem (GIS) unter der Nutzung von ARC/VIEW implementiert (Bild oben). Zusätzlich werden Informationen zur Wasserstands-, Wind- und Seegangsstatistik und zu den Küstenschutzsystemen, wie eine Beschreibung der Konstruktion, Fotografien, technische Zeichnungen und Herstellungskosten, bereitgestellt. Für Planer und Entscheidungsträger stehen mit dem "GIS-tool" mögliche Handlungsoptionen des Küstenschutzmanagements zur Verfügung. Die Bewertung der Handlungsoptionen erfolgt auf Basis einer Risikokartierung. Beispiele für Handlungsoptionen sind Sturmflutperwerke, Deicherhöhungen und die Anlage von Poldern.