

## Klimawandel, Überflutungsrisiko und Küstenschutz in Nordwest-Deutschland

Dr.-Ing. S. Mai<sup>1</sup>, Dipl.-Geogr. A. Elsner<sup>1</sup>, Dipl.-Geogr. V. Meyer<sup>2</sup>, Prof. Dr.-Ing. C. Zimmermann<sup>1</sup>

(1) Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen

(2) Geographisches Institut, Abteilung Wirtschaftsgeographie

### Einleitung

Als Folge des Klimawandels und dem dadurch beschleunigten Meeresspiegelanstieg werden sich die Belastungen auf die Küstenschutzanlagen der Deutschen Nordseeküste erhöhen. Das Aufrechterhalten des heutigen Sicherheitsstandards wird mit hohen Kosten verbunden sein. Aus diesem Grund wird es unerlässlich sein, im zukünftigen Küstenzonenmanagement die Struktur des Hinterlandes mit einzubeziehen. Diese Integration kann mit Hilfe der Risikoanalyse vorgenommen werden:



### Projektgebiet

Im Rahmen des Verbundprojekts KRIM wurden im Teilprojekt 2 – „Klimaänderung und Küstenschutz“ acht Fokusflächen an der Deutschen Nordseeküste in Hinblick auf ihr momentanes und zukünftiges Risiko untersucht. Eine dieser Fokusflächen umfasst die Gemeinde Wangerland nördlich von Wilhelmshaven. Für das Überflutungsszenario wurde ein Deichbruch in der Nähe von Minsingen angenommen.



Abb. 1: Projektgebiet

### Versagenswahrscheinlichkeit

#### Wellenüberlauf

Das Versagen der Hauptdeichlinie erfolgt an der Nordseeküste hauptsächlich durch Wellenüberlauf. Für die Berechnung des Wellenüberlauf werden neben den Parametern Wasserstand und Deichhöhe Informationen über den Wellenaufbau benötigt. Der Wellenaufbau lässt sich anhand von Deicheigenschaften und Seegangbedingungen berechnen. Da keine Informationen über regionalen Seegang vorliegen, wurde dieser mit Hilfe einer Seegangssimulation ermittelt. Folgende Abbildung zeigt den Seegang unter Sturmflutbedingungen an der Küste des Wangerlands.

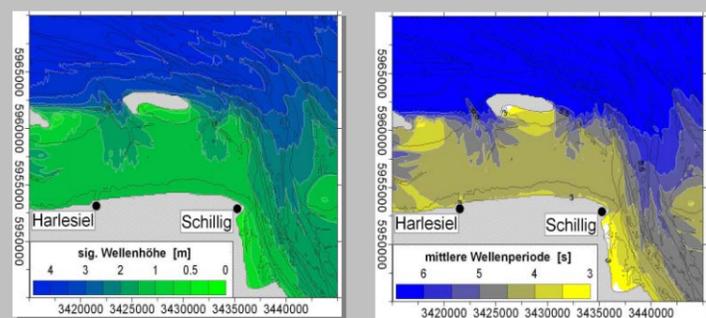


Abb. 2: Wellenhöhe (links) und Wellenperiode (rechts) aus der Seegangssimulation an der Küste Wangerlands unter Sturmflutbedingungen

Die Versagenswahrscheinlichkeiten, die sich für die Deichstrecke bei Minsingen ergeben, liegen für ein heutiges Szenario bei 1/3.000. Für ein „worst case“ Klima-Szenario mit einem angenommenen Wasserstandsanstieg von 55cm erhöht sich die Versagenswahrscheinlichkeit um das Vierfache auf 1/800.

### zu erwartender Überflutungsschaden

#### a) Vermögenswerte im Hinterland

Das Versagen eines Küstenschutzsystems während einer Sturmflut führt zu weitläufigen Überflutungen des Hinterlandes. Um den Schaden, der dabei entsteht, abschätzen zu können, ist es zunächst nötig die Vermögenswerte der Region zu ermitteln. Um Aufwand und damit auch Kosten gering zu halten, bietet sich eine mesoskalige Methodik zur Datenerfassung an. Hierbei wurden mit Hilfe sekundärstatistischer Quellen verschiedene Wertkategorien (Wohnkapital, Nettoanlagenvermögen...) auf Gemeindeebene erhoben.

Eine Verortung der Vermögenswerte wurde anschließend anhand einer Verschneidung mit den Landnutzungstypen des Digitalen Landschaftsmodell (ATKIS-Basis DLM) der LGN vorgenommen.

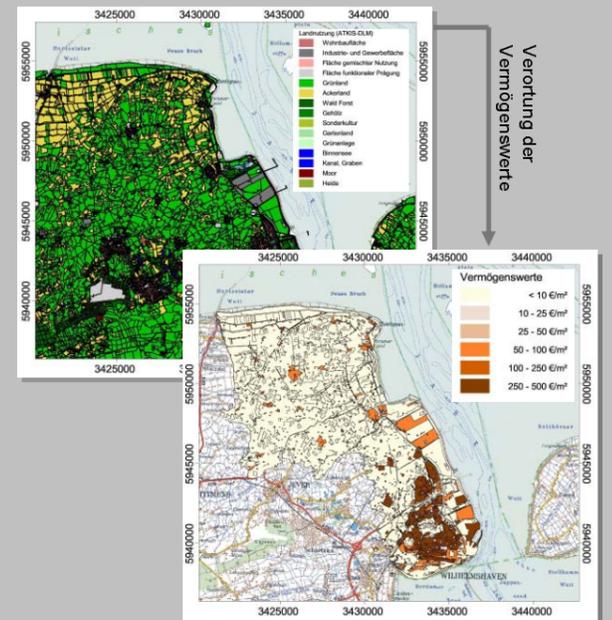


Abb. 3: Verortung der Vermögenswerte auf Basis des ATKIS-DLMs

#### b) Schadensfunktionen

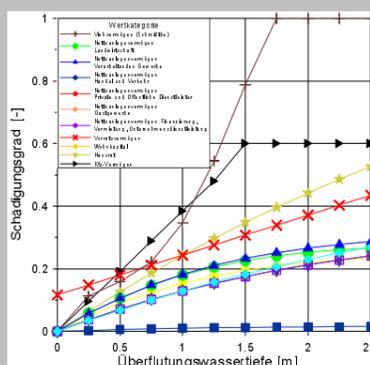


Abb. 4: Schadensfunktionen der unterschiedlichen Vermögenswertkategorien

Die verorteten Vermögenswerte bilden das maximale Schadenspotential, das bei einer Überflutung des Hinterlands auftreten kann. Der Schaden, der auf einer betroffenen Fläche entstehen kann, ist neben den Vermögenswerten auch vom Schädigungsgrad abhängig. Der Schädigungsgrad einer Fläche ergibt sich aus der Überflutungswassertiefe und der jeweiligen Wertkategorie. Nebenstehende Abbildung zeigt die im Teilprojekt 5 („REcoACT“) aufgestellten Schadensfunktionen, die für die Berechnung des Schadens herangezogen wurden.

#### c) Schadensanalyse

Die Festlegung der von Überflutung gefährdeten Bereiche erfolgt über eine numerische 2D-Strömungssimulation. Aus den Zeitserien dieser Simulation können die, während des Flutungsprozesses maximal erreichten, Überflutungswassertiefen ermittelt werden.

Diese dienen neben den Vermögenswerten im Hinterland und den von der Vermögenswertkategorie abhängigen Schadensfunktionen als Basis für die Schadensberechnung.

Die Analyse des Schadens erfolgt automatisiert mit dem dafür entwickelten Tool „Loss-Calculator“ in einem GIS. Dabei wird der Schaden detailliert nach Nutzungstypen (z.B. Wohngebiet, Industrie und Gewerbe) und Vermögenswertkategorien berechnet. Danach ist bei einer weiträumigen Überflutung im Wangerland, infolge eines Deichbruchs, mit einem Gesamtschaden in Höhe von rund 49 Mio. € zu rechnen.

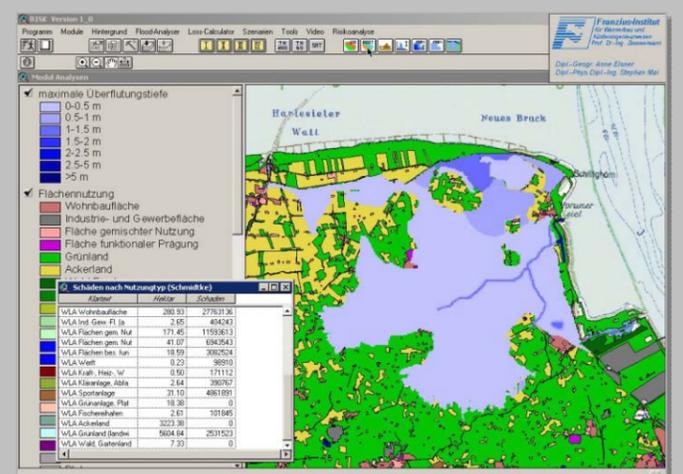


Abb. 5: Schadensanalyse eines Überflutungsszenarios bei einem Deichbruch bei Minsingen