

## EXTREMENESS-B [03F0758 B] Analyse von Windfeldern, die extreme Sturmfluten verursachen können

Natacha Fery<sup>1</sup>, Birger Tinz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Hamburg  
[natacha.fery@dwd.de](mailto:natacha.fery@dwd.de), [birger.tinz@dwd.de](mailto:birger.tinz@dwd.de)

### ZIEL:

Gesamtziel des BMBF-Verbundprojektes EXTREMENESS<sup>1</sup> ist die Untersuchung von Sturmflutereignissen in der Nordsee, die extrem selten und höchst unwahrscheinlich, aber potentiell möglich sind und mit extremen Konsequenzen verbunden sein können. EXTREMENESS beruht auf einer Zusammenarbeit zwischen der Projektleitung, dem Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG), dem Deutschen Wetterdienst (DWD), der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), dem Forschungsinstitut Wasser und Umwelt der Universität Siegen (FWU) und dem Institut für Geographie der Universität Hamburg (Uni HH).

Das nachfolgend vorgestellte Vorhaben EXTREMENESS-B verfolgt das Ziel aus einem umfangreichen Datenpool Windfelder zu identifizieren, die extreme Sturmfluten verursachen können.

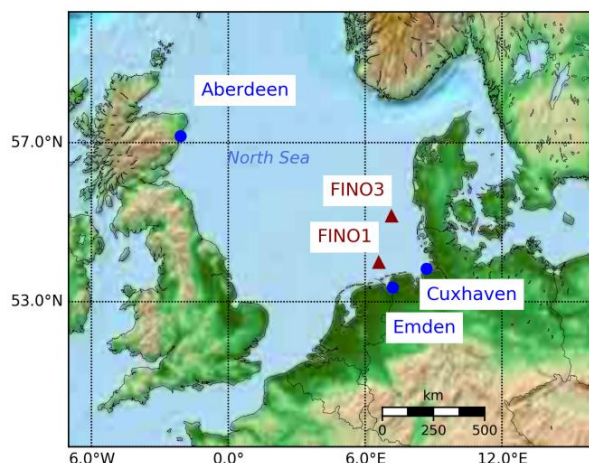


Abb. 1 Untersuchungsgebiet mit relevanten Stationen.

### DATEN UND METHODEN:

Für die Identifikation von Windfeldern, die extreme Sturmfluten verursachen können wird eine große Anzahl an Beobachtungs- (1879-heute), Reanalyse- (1851-2015) und Klimamodelldaten (1948-2100) ausgewertet. Winddaten an den Messmasten FINO 1 und 3 in der Nordsee sowie Luftdruck- und Wasserstandsdaten von Küstenstationen (Abb. 1) sind die Referenz. Die seit kurzem zur Verfügung stehende hoch aufgelöste regionale Reanalyse COSMO-REA6 (Universität Bonn, DWD) [1], die globalen Reanalysen Twentieth Century Reanalyse 20CR (NOAA) [2], ERA-40 und ERAInterim (ECMWF) wurden für die Untersuchungen ausgewählt. Geplant ist die zusätzliche Auswertung von Klimamodelldaten aus dem gekoppelten Modell MPIOM-REMO und dem regionalen Modell COSMO-CLM. Insgesamt werden über 10 000 Jahre Daten ausgewertet.

Eine erste Aufgabe bestand in der Validierung der verschiedenen Reanalysen während historischer Sturmfluten. Zunächst werden die Winddaten der Reanalysen mit den Messungen an FINO1/3 verifiziert. Für die Abschätzung der Wirkung von Windfeldern auf den Wasserstand an der Küste werden zwei Methoden verwendet, zum einen der Effektive Wind [3] und zum anderen, der Windstau ([4], [5]). Eine Optimierung des Windstaus für extreme Ereignisse wird untersucht. Die Identifizierung extremer Ereignisse erfolgt mit der Berechnung des 99.99 Perzentils des Windstaus über den gesamten Zeitraum. Zusätzlich werden beobachtete Ereignisse je nach Dauer, Intensität und Sturmtyp kategorisiert.

<sup>1</sup> EXTREME North sEa Storm Surges and their consequences  
<https://www.hzg.de/ms/extremeness/index.php.de>

### VORLÄUFIGE ERGEBNISSE:

Erste Ergebnisse weisen auf eine sehr gute Nachbildung von historischen Stürmen durch die Reanalyse COSMO-REA6 hin (Abb. 2). Außerdem konnten die zwei implementierten Methoden exakte hohe Stautermine ausliefern (Abb. 3).

Endergebnisse des ersten Arbeitspakets beinhalten die Zusammenstellung von möglichen identifizierten Fällen aus den Vorhaben EXTREMENESS-A (HZG) und EXTREMENESS-B (DWD), die zu extremen Sturmfluten führen könnten.

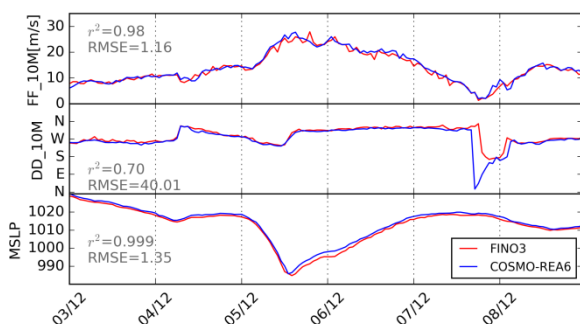


Abb. 2 Validation von Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Bodenluftdruck von COSMO-REA6 mit den Messungen an FINO3 während des Orkans Xaver im Dezember 2013.

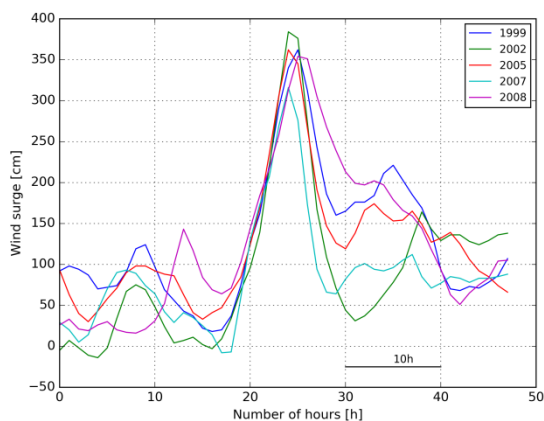


Abb. 3 Beispielhafte höchste identifizierte Ereignisse mithilfe der Windstau Methode für den Zeitraum 1997-2008.

### VERÖFFENTLICHUNGEN:

T. Brodhagen et al., "Analyse extremer Sturmfluten an der deutschen Nordseeküste und möglicher Verstärkungen" presented at the KüNO Jahrestagung, Rostock, 11.-12.10.2017. Poster.

N. Fery, B. Tinz, A. Ganske, A. Andersson, and L. Gates, "High resolution regional analysis: a tool for the identification of extreme wind surges in the German Bight" presented at the 5<sup>th</sup> International Conference on Reanalysis, Rom, Italy, 13.-17.11.2017. Poster.

### REFERENZEN:

[1] C. Bollmeyer et al., "Towards a high-resolution regional reanalysis for the European CORDEX domain," Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, vol. 141, pp. 1-15, 2015.

[2] G. P. Compo et al., "The twentieth Century Reanalysis Project," Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, vol. 137, pp. 1-28, 2011.

[3] C. Koziar and V. Renner, "MUSE Modellgestützte Untersuchungen zu Sturmfluten mit sehr geringen Eintrittswahrscheinlichkeiten an der Nordseeküste, Teilprojekt 1: Numerische Berechnung physikalisch konsistenter Wetterlagen mit Atmosphärenmodellen, Abschlussbericht zum BMBF-Forschungsvorhaben 03KIS039 (KFKI Fordernummer 78)," Deutscher Wetterdienst (DWD) Offenbach 2005.

[4] S. H. Müller-Navarra and H. Giese, "Improvements of an empirical model to forecast wind surge in the German Bight," German Journal of Hydrology, vol. 51, no. 4, p. 21, 1999.

[5] J. Jensen, C. Mudersbach, and S. Dangen-dorf, "Untersuchungen zum Einfluss der Astro-nomie und des lokalen Windes auf sich verän-dernde Extremwasserstände in der Deutschen Bucht," in "KLIWAS Schriftenreihe," BSH 2013 <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtung/en/Klima-Anpassungen/Schriftenreihe/25-2013.pdf>