

Caroline Rasquin (BAW), Benno Wachler (BAW), Elisabeth Rudolph (BAW), Enno Nilson (BfG), Anette Ganske (BSH), Jens Möller (BSH)

Ansatz und Ziele

Die Seeschiffahrtsstraßen der Deutschen Bucht und der angrenzenden Ästuar haben eine hohe wirtschaftliche Bedeutung. Dieser Verkehrsträger unterliegt dem direkten Einfluss der Tidedynamik, welche Wasserstände, Strömungen und die Sedimentdynamik beeinflusst. Aus klimawandelbedingten Änderungen der Tidedynamik ergeben sich direkte Folgen für die Unterhaltung und den Betrieb der Seeschiffahrtsstraßen. Für die Modellierung der natürlichen Wirkungsketten ist eine behördenübergreifende Erstellung von konsistenten Randbedingungen für Atmosphäre, ozeanischen Rand und Abfluss erforderlich.

Stand und Ausblick

Die Randbedingungen werden derzeit von BAW, BfG und BSH erarbeitet. Mit dem Deutsche-Bucht-Modell werden für repräsentative Jahre der nahen (2031–2060) und fernen Zukunft (2071–2100) mögliche Veränderungen der Tidedynamik und des Sedimenttransports untersucht. Die Ergebnisse gehen in die Klimawirkungsanalyse ein.

Kontakt

Caroline Rasquin, BAW
E-Mail: caroline.rasquin@baw.de



Meeresspiegelanstieg@BSH

Der Meeresspiegelanstieg setzt sich nach IPCC (2013) zusammen aus:

- Volumenänderungen: berechnet aus Temperatur- und Salzgehaltsänderungen z.B. von MPI-OM/REMO
- Massenänderungen: Abschätzungen des Abschmelzens von Eisschilden und Gletschern aus anderen Quellen

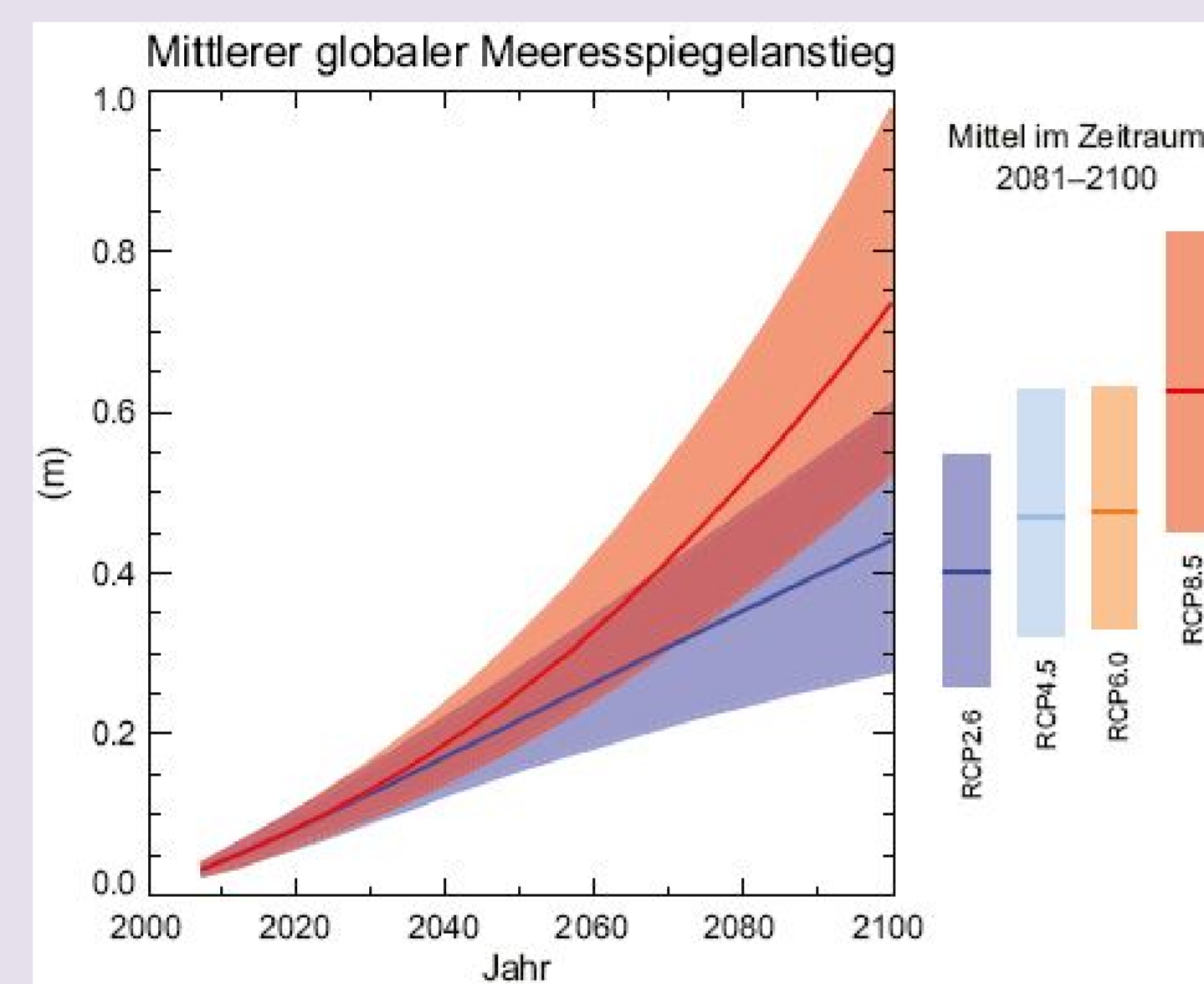


Abb. 1: Projizierter mittlerer globaler Meeresspiegelanstieg, basierend auf IPCC Ergebnissen des AR5 (Abbildung SPM.9 aus IPCC 2013)
RCP = Representative Concentration Pathways

Topographie@BAW

Die topographische Entwicklung des Wattenmeers beeinflusst Wasserstand und Strömungsdynamik der Küstengewässer.

Annahmen zu Topographieänderungen im Wattenmeer beruhen auf:

- Literatur zu hydromorphologischen Gleichgewichtsbeziehungen
- Ergebnissen aus morphodynamischen Modellstudien (z.B. Dissanayake et al. 2012)

Annahmen:

- Aufwachen der Wattflächen (rot)
- Vertiefung der Rinnen (blau)

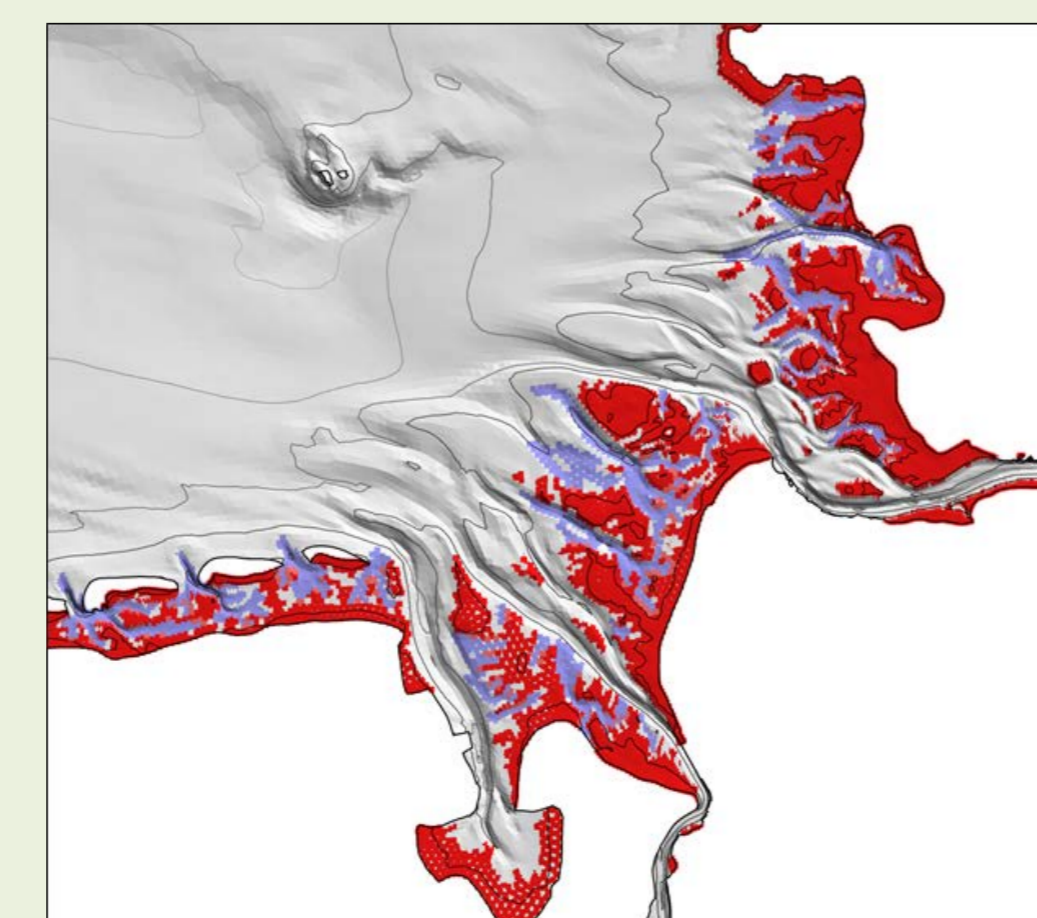


Abb. 2: Wattgebiete mit veränderter Topographie

Atmosphäre und Ozean@BSH

Wechselwirkungen zwischen Ozean und Atmosphäre beeinflussen z.B. Wasserstand, Salzgehalt und Temperatur.

- Randdaten (1951-2100) aus dem regional gekoppelten Ozean-Atmosphären-Klimamodell MPI-OM/REMO (Elizalde et al., 2014) für die Szenarien RCP4.5 und RCP8.5
- Statistische Analyse der Windfelder zur Auswahl geeigneter Jahre

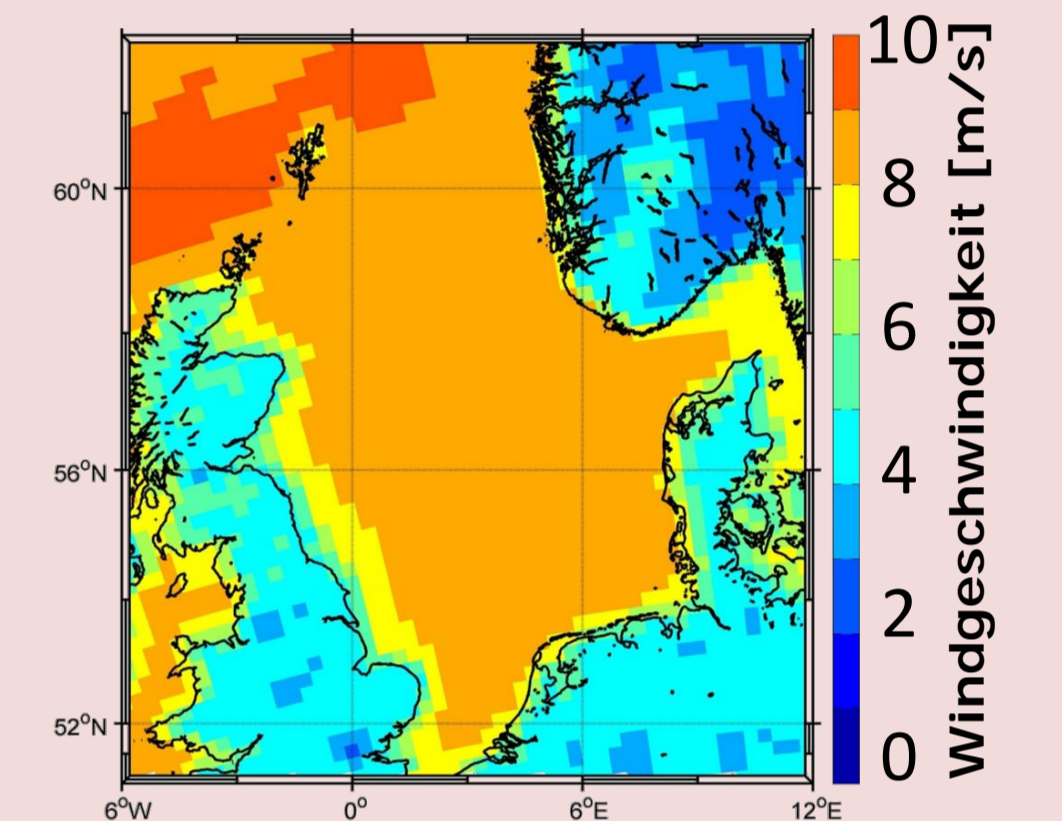
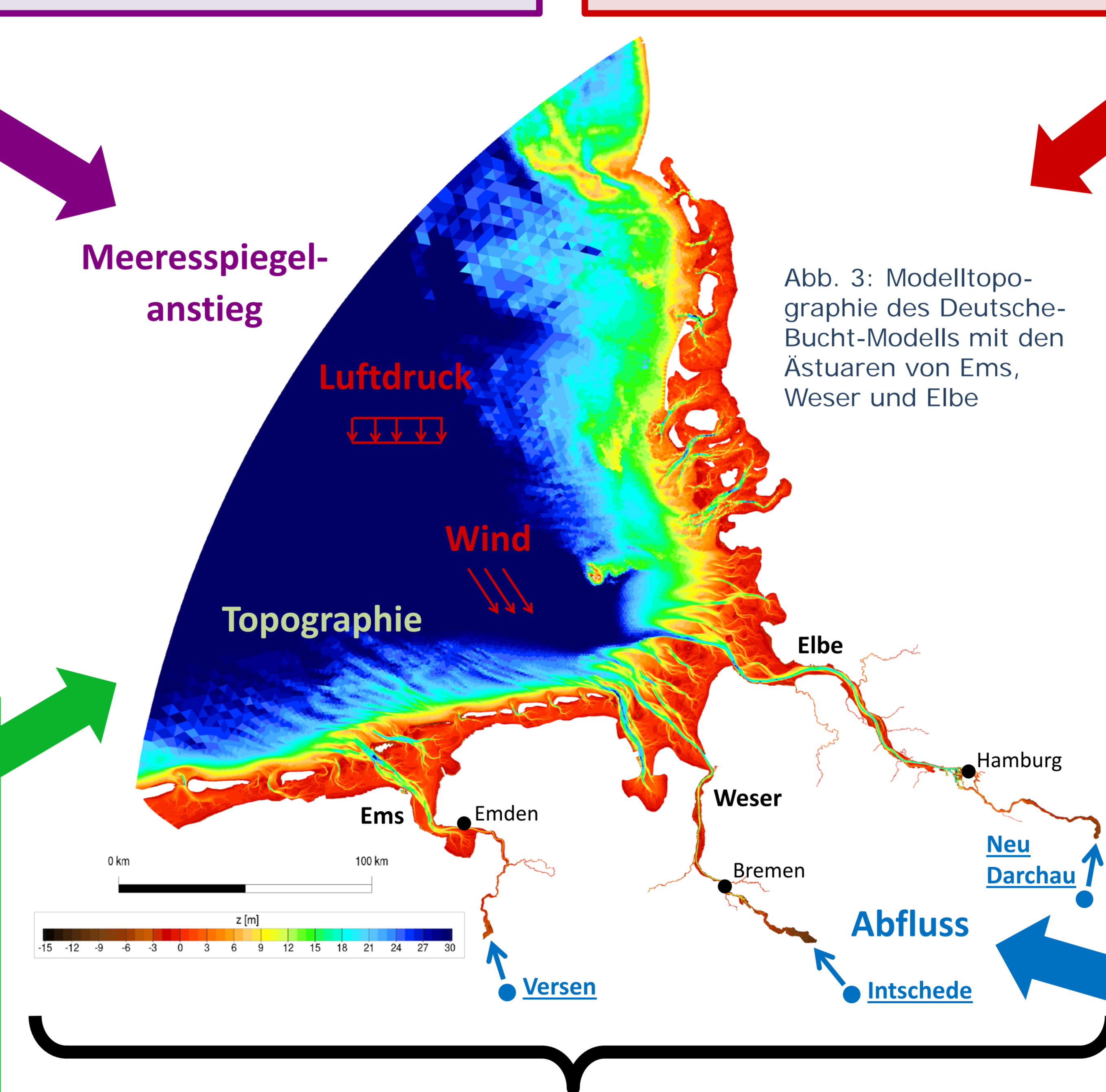


Abb. 4: Beispiel für Mittelwerte der Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe 1971-2000 aus MPI-OM/REMO

Abb. 3: Modelltopographie des Deutsche-Bucht-Modells mit den Ästuaren von Ems, Weser und Elbe



Abfluss@BfG, Wassergüte@BfG

Das Wasser aus dem Binnenland beeinflusst den Wasserstand, die Strömungsdynamik, den Sedimenthaushalt, den Salzgehalt und die Temperatur der Küstengewässer.

Die BfG liefert die entsprechenden binnenseitigen Randbedingungen in Form von simulierten Ganglinien des Abflusses, der Wassertemperatur und von Schwebstoffen an den Pegeln Versen (Ems), Intschede (Weser) und Neu Darchau (Elbe)

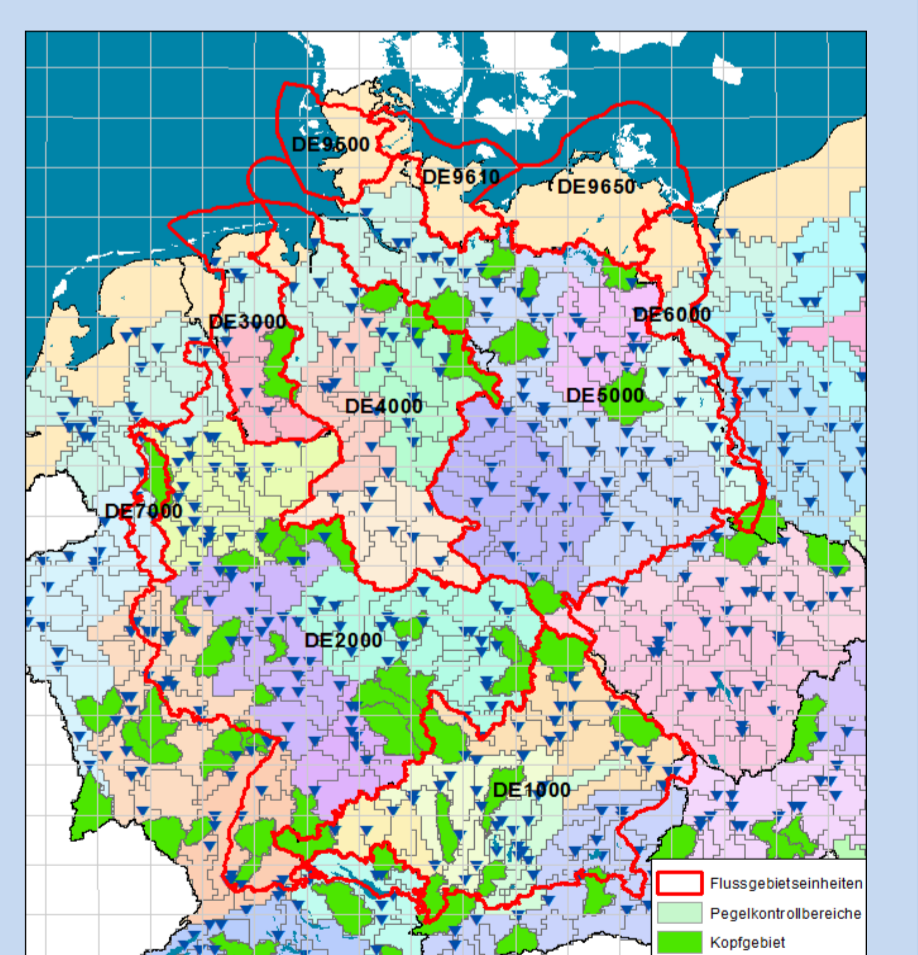


Abb. 5: Wasserhaushaltsmodell LARSIM-ME für repräsentative Jahre.

Klimawirkungsanalyse@BAW

- Hydrodynamisch-numerisches Modell der gesamten Deutschen Bucht inklusive der Ästuar von Ems, Weser und Elbe (Abb. 3)
- Simulationsergebnisse: Wasserstand, Strömungsgeschwindigkeit, Salzgehalt, Schwebstofftransport
- Flächenhafte Analyse und Interpretation der Ergebnisse. Beurteilung in Bezug auf die Verkehrsinfrastruktur

Literaturquellen

Dissanayake, D.M.P.K., et al., 2012. The morphological response of large tidal inlet/basin systems to relative sea level rise. *Climate Change*, 113, pp. 253-276.
Elizalde, A., et al., 2014. MPIOM-REMO: A Coupled Regional Model for the North Sea. *KLIWAS Schriftenreihe KLIWAS-58/2014*.
IPCC, 2013: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: *Klimawandel 2013: Naturwissenschaftliche Grundlagen*. Beitrag der Arbeitsgruppe I zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex und P.M. Midgley (Hrsg.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien und New York, NY, USA. Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Österreichisches Umweltbundesamt, ProClim, Bonn/Wien/Bern, 2014.