

Caroline Rasquin, Rita Seiffert, Benno Wachler und Norbert Winkel

Hintergrund

Durch den Meeresspiegelanstieg steigt nicht nur der Wasserstand, es ändert sich auch die Tidedynamik. Eine wichtige Komponente der Tidedynamik in der Nordsee ist die M2-Partialtide. Ihre Amplitude entspricht in etwa dem Tidehub.

Zur Berechnung der Auswirkungen des Klimawandels werden numerische Modelle eingesetzt. Verschiedene Modelle liefern jedoch teils gegenteilige Ergebnisse bezüglich der Auswirkungen eines Meeresspiegelanstiegs auf die Amplitude der M2 (Abb.1) (Pelling et al. 2013; Rasquin et al. 2020).

Schelf- vs. Regionalmodelle

Die Modelle unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich ihrer Gitterauflösung. Um die unterschiedlichen Reaktionen der Modelle auf einen Anstieg des Meeresspiegels zu untersuchen, wurden zwei Sensitivitätsstudien durchgeführt:

- Einfluss des auflösungsbedingten Fehlens der Ästuar
- Auswirkungen einer vereinfachten Topographie im Küstenbereich

Erkenntnisse der Untersuchung

Fehlender Schwingungsraum

Die Untersuchungen zeigen, dass der fehlende Schwingungsraum aufgrund der abgeschnittenen Ästuar lokal einen deutlichen Einfluss auf die M2-Amplitude hat, aber für die gesamte Tidedynamik der Deutschen Bucht keine Rolle spielt (Abb.2).

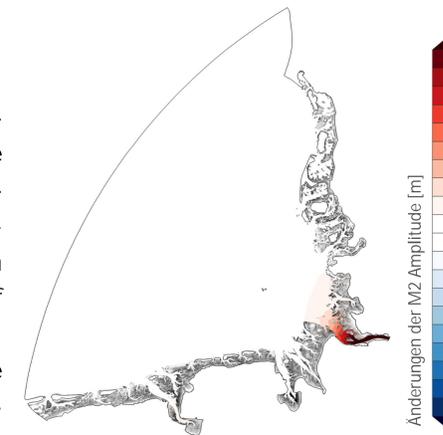


Abb.2: Änderung der M2 Amplitude durch ein Verkürzen des Schwingungsraums in den Ästuaren

Grobe Topographie

Der Einbau einer groben Topographie (Abb.4) in ein hoch aufgelöstes Modell führt in diesem zu einer ähnlichen Zunahme der M2-Amplitude bei Meeresspiegelanstieg wie im Schelfmodell (Abb.3).

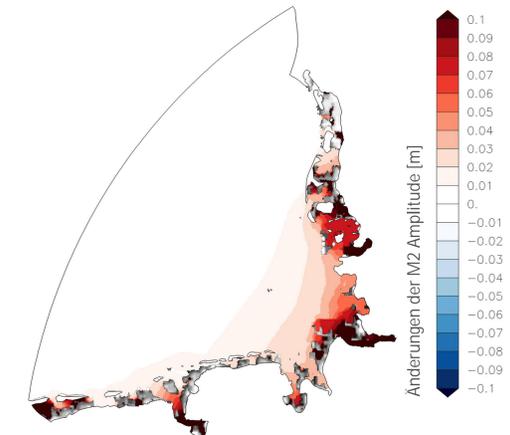


Abb.3: Änderungen der M2 Amplitude durch einen Meeresspiegelanstieg von 80 cm in einer gröber aufgelösten Topographie

Diskussion

In einer grob aufgelösten Topographie werden Rinnen und Priele nicht richtig aufgelöst und sind teilweise nicht durchgängig (Abb.4). Dadurch wird die Änderung der Strömungsgeschwindigkeit in diesen Modellen unterschätzt und somit auch die Dissipation (Abb.5). Im feinen Modell verstärkt sich die Dissipation aufgrund des Meeresspiegelanstiegs deutlicher als im groben Modell.

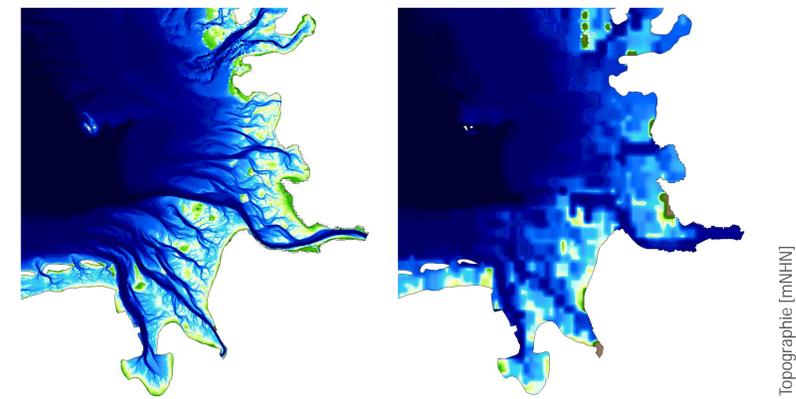


Abb.4: Topographie: links: originale Topographie des Deutsche Bucht Modells rechts: auf das Gitter des Deutsche Bucht Modells interpolierte Topographie eines Schelfmodells.

Fazit

Die Untersuchungen zeigen, dass es für Aussagen an küstennahen Pegeln wichtig ist ein möglichst hoch aufgelöstes Modell zu verwenden, da sonst Änderungen durch einen Meeresspiegelanstieg in Strömung und Dissipation nicht korrekt abgebildet werden.

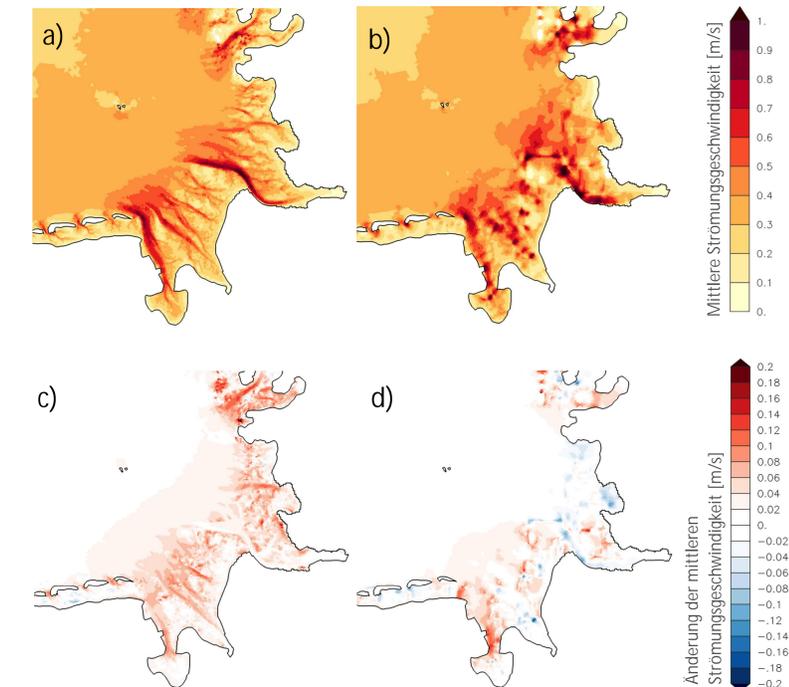


Abb.5: Strömungsgeschwindigkeit in a) hochaufgelöster Topographie und b) grober Topographie. Änderungen durch einen Meeresspiegelanstieg von 80 cm in c) hochaufgelöster Topographie und d) grober Topographie

Literatur

- Rasquin, C., Seiffert, R., Wachler, B., and Winkel, N.: The significance of coastal bathymetry representation for modelling the tidal response to mean sea level rise in the German Bight, *Ocean Sci.*, 16, 31–44, <https://doi.org/10.5194/os-16-31-2020>, 2020.
- Pelling, H. E., Green, J. A. M., and Ward, S. L.: Modelling tides and sea-level rise: To flood or not to flood, *Ocean Model.*, 63, 21–29, <https://doi.org/10.1016/j.ocemod.2012.12.004>, 2013.

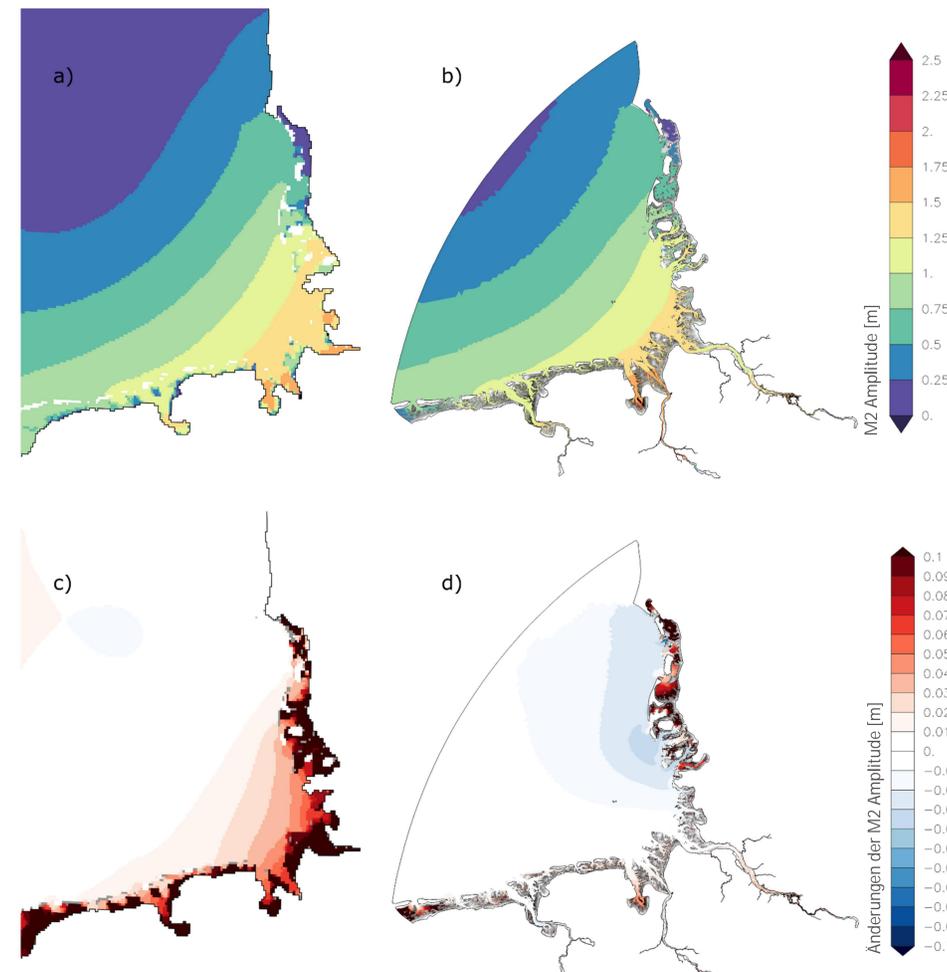


Abb.1: M2 Amplitude in der Deutschen Bucht a) im Schelfmodell (DCSMv6FM) und b) im Deutsche-Bucht-Modell. Änderung der M2 Amplitude durch einen Meeresspiegelanstieg von 80 cm c) im Schelfmodell und d) im Deutsche Bucht Modell.