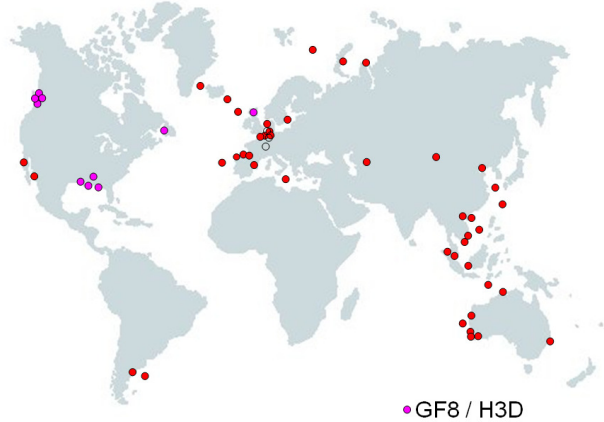


Modell: HAMSOM

Author Faktenblatt: Hartmut Hein

Datum: 25.09.12

1. Allgemeine Information	
Modell Name	HAMSOM (Hamburg Shelf Ocean Model)
Version	Elbe2012
Autor(en) und erste Publikation	<p>Backhaus, J. O., 1985: A three-dimensional model for the simulation of shelf sea dynamics. Dt. Hydrogr. Z., 38: 165-187.</p> <p>Schrum C., 1994: Numerische Simulation thermodynamischer Prozesse in der Deutschen Bucht. Berichte aus dem Zentrum für Meeres- und Klimaforschung, Reihe B, Nr.15., 175 S.</p> <p>Pohlmann, T., 1996: Calculating the annual cycle of the vertical eddy viscosity in the North Sea with a three-dimensional baroclinic shelf sea circulation model. Cont. Shelf Res., Vol. 16, No. 2: 147 – 161.</p> <p>Hein, H., S. Mai, U. Barjenbruch, 2012: Uncertainties of drying periods of coarse coastal climate impact models, Proc. of 2nd IAHR Europe Conference, München.</p>
Kontakt (Name, E-mail)	HAMSOM allg.: thomas.pohlmann@zmaw.de HAMSOM Elbe2012, hein@bafg.de
Institut	Institut für Meereskunde, Universität Hamburg
Webseite	-
genereller Anwendungsbereich	Wasserstandsmodellierung, Hydrodynamik, Thermodynamik, Abbildung der Baroklinen Zirkulation, dynamische Langzeitmodellierung, Transportmodell für interdisziplinäre Anwendungen
Geltungsbereich/Anwendungsgebiete (räumlich)	<p>Küstenmeer, Ozean, Ästuar Global, siehe unten</p>  <p>● GF8 / H3D</p> <p>Abbildung: Regionale Anwendungen von HAMSOM und verwandter numerischer Modelle</p>
Ansprechpartner KLIWAS (Behörde, Name, E-Mail)	Bundesanstalt für Gewässerkunde Dr. Hartmut Hein hein@bafg.de
Modellanpassung in KLIWAS	Weiterentwicklung eines Verfahrens zur numerischen Behandlung von Strukturen unterhalb der

	<p>rechnerischen Auflösung Weiterentwicklung eines Verfahrens zur numerischen Behandlung des horizontalen Austausches Weiterentwicklung von Verfahren zur numerischen Lösung des Advektionsterms</p>
Modellkopplung in KLIWAS	<p>Input: HAMSOM Nordsee (W, T, S) , LARSIM (Q) Output: QSIM (Elbe, W) Output: SWAN (W, U, V)</p>
2. Modellbeschreibung	
Modelltyp	Numerisch, Large Eddy Simulation, Cutcell
Zeitliche Diskretisierung	kontinuierlich
Zeitliche Auflösung	40 s
Räumliche Diskretisierung	Finite Differenzen / Volumen, Arakawa C-Gitter, Z-Koordinaten
Räumliche Auflösung	200 m (numerisch), 40 m (Topographie)
Dimension	3D
kurze Beschreibung der Modellstruktur und der Komponenten	<p>Die Modellversion basiert auf dem regionalen Ozeanmodell HAMSOM (Backhaus, 1985). Zu den wichtigen Variablen, die zur Prognose innerhalb des Modells herangezogen werden gehören (Wasser-) transporte, Meeresoberfläche, Temperatur, Salzgehalt, turbulente vertikale Viskosität und vertikale sowie horizontale Diffusität.</p> <p>Es handelt sich um ein nichtlineares baroklines 3D-Modell. Als eine der Besonderheiten werden die nichtlinearen Terme in der Impulsgleichung mit einem energie- und enstrophieerhaltenden numerischen Schema gelöst (Schrum, 1994). Das Model berechnet die turbulente Viskosität als eine Funktion der turbulenten kinetischen Energie (Pohlmann, 1996). Transportverfahren höherer Ordnung sowie die gleichmäßige horizontale Auflösung über dem gesamten Modellgebiet gewährleistet den Erhalt des baroklinen Druckgradienten vor allem auch in der Brackwasserzone.</p> <p>Die festen Gewässergrenzen werden mit einem sogenannten numerischen Cut-cell Verfahren gelöst. Dieses ermöglicht die Abbildung feiner topographischer Strukturen auf einem groben Raster (Hein, 2012). Da für die Abschätzung der horizontalen Turbulenz das Smagorinsky-Lilly Model zum Einsatz kommt (Hein, 2008), ist der Einstieg zur sogenannten „Large Eddy Simulation“, LES geegnet. Auch hier ermöglicht das Cut-cell Verfahren eine optimierte Einbindung feiner topographischer Strukturen.</p> <p>Das Modell ist durch Verfahren der Informationstechnik sowie der Numerik auf die Modellierung langer zeitlicher Perioden optimiert. Eine Optimierung der Parallelisierung mittels der MPI-Bibliothek ermöglicht die Berechnung auf Multicore Rechensystemen mit nur geringen Zeitverlusten durch die Prozessorkommunikation. Die</p>

	Verwendung von semi-impliziten Rechenverfahren ermöglicht Simulationen mit freier Oberfläche bei großen Zeitschritten.
Schema der Modellstruktur	-
Verfahren der Parameterbestimmung Kalibrierung	-
3. Modell Input / Modell Output	
Übersicht und Charakteristik der Input-Variablen	<p>Wasserstand Salzgehalt (3D) Temperatur (3D) Zeitliche Auflösung: 10 min (Modelrand deutsche Bucht)</p> <p>Abflüsse (Neu Darchau) Zeitliche Auflösung: 1 Stunde, 1 Tag</p> <p>10m-Wind (u- und v-Komponente) Bodenluftdruck Wärmeflüsse Zeitliche Auflösung: 6 h</p> <p>1950 – 2100</p>
Übersicht und Charakteristik der Output-Variablen	<p>Wasserstand (2D) Salzgehalt (3D) Temperatur (3D) Transporte (u, v, w, vert. Diff, horr Diff, 3D)</p> <p>Zeitliche Auflösung: 10 min</p> <p>1950 – 2100</p>
4. Beispiel(e) für Modellanwendungen	
Einzugsgebiete, Anwendungsbereiche etc.	siehe Karte oben
Existierende Vergleichsstudien mit anderen Modellen	<p>Ouberdous et al. „Comparison of Two Ocean Numerical Models: HAMSOM and ISPRAMIX for the North Sea Dynamics Simulations“, Europäische Commission, 2002. (gilt jedoch nicht für die aktuelle Version)</p>
Anwendung im KLIWAS-Kontext	<p>Hydrodynamische Langzeitmodellierung Elbeästuar, Ems-Dollart-Ästuar. Modellierung der Ästuar innerhalb der Modelkette. Grundlage für ökologische dynamische Modelle und ökologische statistische Modelle .</p>
5. Liste 5 ausgewählter Referenzen	
<p>Schrum, C. (1997): Thermohaline stratification and instabilities at tidal mixing fronts. Results of an eddy resolving model for the German Bight. Cont. Shelf Res., 17(6), 689-716. Pohlmann, T., (2006): A meso-scale model of the central and southern North Sea: consequences of an improved resolution. Continental Shelf Research 26, 2367 – 2385. Hein, H. (2008): Vietnam Upwelling - Analysis of the upwelling and related processes in the coastal area off South Vietnam, PhD Thesis, http://www.sub.uni-hamburg.de/opus/volltexte/2008/3931/ Meccia, V.L., Simionato, C.G., Fiore, M.M.E., D’Onofrio, E. and Dragani, W. (2009): Sea surface height variability in the Río de la Plata estuary from synoptic to inter-annual scales: results of numerical simulations. Estuar. Coast. Shelf. Sci. 85:327–343.</p>	

Hein H., Mai S., Barjenburch U. (2011a): Interaction of Wind-Waves and Currents in the Ems-Dollard Estuary. International Journal of Ocean and Climate Systems. Vol. 2, No. 4, December 2011, p. 249 - 258.