

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Physik

Fachgebiet: Physikalische Ozeanographie

Betreuer: Prof. Dr. Hans Burchard

Erika Henell

(e-mail: erika.henell@io-warnemuende.de)

Derivation of a local diahaline Water Mass Transformation framework and application to the Baltic Sea

Englische Zusammenfassung

The circulation in the Baltic Sea is governed by the mixing of water masses. In this dissertation, a theoretical framework is applied, which replaces depth with salinity. Salinity is an appropriate choice, since it is descriptive of the circulating water masses in the Baltic Sea. The circulation is then described from a point of view, where the flow crosses areas of constant salinity. This is called the diahaline circulation. The framework breaks down the circulation into smaller chunks, and gives information on how the circulating flow depends on mixing. An application of this theory in a two-year long simulation of the Baltic Sea is demonstrated.

Moreover, the framework is combined with a, so called, single-model ensemble simulation with up to 26 ensemble members. Each member can be regarded as giving a slightly different picture of the Baltic Sea circulation. Studying all the different members therefore describes the variability of the dynamics within one and the same computer model. The combination of the theory with the ensemble makes it possible to study the local diahaline dynamics up to daily temporal scales, as opposed to the two year average, which used before.

Deutsche Zusammenfassung

Die Zirkulation in der Ostsee wird durch die Vermischung der Wassermassen bestimmt. In dieser Dissertation wird ein theoretischer Ansatz angewandt, in dem die Tiefe durch den Salzgehalt ersetzt wird. Der Salzgehalt ist eine geeignete Wahl, da er die zirkulierenden Wassermassen in der Ostsee beschreibt. Die Zirkulation wird dann von einer Anschauungsweise aus beschrieben, in der die Strömung Flächen mit konstantem Salzgehalt durchquert. Dies wird als diahaline Zirkulation bezeichnet. Die Theorie zerlegt die Zirkulation in kleinere Teile und gibt Aufschluss darüber, wie die zirkulierende Strömung von der Durchmischung abhängt. Eine Anwendung dieser Theorie in einer zweijährigen Simulation der Ostsee wird demonstriert.

Außerdem wird die Theorie mit einer so genannten Einzelmodell-Ensemblesimulation mit bis zu 26 Ensemblemitgliedern kombiniert. Jede Ausführung der Ensemblesimulation kann als ein leicht verändertes Bild der Ostseezirkulation betrachtet werden. Die Untersuchung aller verschiedenen Mitglieder beschreibt daher die Variabilität der Dynamik innerhalb ein und desselben Computermodells. Die Kombination der neuen Theorie mit dem Ensemblemodell macht es möglich, die lokale diahaline Dynamik bis hin zu täglichen Zeitskalen zu untersuchen, im Gegensatz zum zweijährigen Durchschnitt, der zuvor verwendet wurde.