

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Physik

Fachgebiet: Physikalische Ozeanografie

Betreuer: Prof. Dr. Hans Burchard
Nina Ricarda Reese
(e-mail: reese@io-warnemuende.de)

Linking Local Salt Mixing and Exchange Flow in Tidal Estuaries

Englische Zusammenfassung

Estuaries are coastal water bodies that classically display a circulation with a salty inflow from the ocean which is diluted with terrestrial fresh water through mixing, resulting in a brackish outflow. The exact role of mixing for this circulation has not yet been sufficiently studied for realistic estuaries, although the high variability of topography and external forcing, such as freshwater input, can lead to a deviation of the timing and location of mixing compared to the idealised theory. Here, the full chain of relations from instantaneous processes that locally mix salt and fresh water to the tidally averaged, estuary-wide circulation was studied using numerical simulations of a realistic tidal estuary. The findings revealed a complex pattern of local mixing processes strongly influenced by the variability in the estuary. Yet, they were found to result in and interact with subtidal patterns of estuary-wide circulation close to the idealised theory even for extreme conditions, indicating a good suitability of the subtidal estuarine theory for the study of realistic estuaries.

Deutsche Zusammenfassung

Ästuarie sind Küstengewässer, die klassischerweise eine Zirkulation mit einem salzigen Einstrom von Meerwasser aufweisen. Durch Vermischung wird dieses mit terrestrischem Süßwasser verdünnt, was zu einem brackigen Ausstrom führt. Der Einfluss der Vermischung auf diese Zirkulation war für realistische Ästuarie bisher nicht hinreichend untersucht, obwohl die hohe Variabilität von Topografie und externen Einflüssen, wie z.B. des Süßwasserzustroms, zu einer Abweichung von Zeit und Ort der Vermischung gegenüber der idealisierten Theorie führen können. In dieser Arbeit wurde die vollständige Kette der Zusammenhänge, von instantanen Prozessen lokaler Vermischung bis hin zur zeitengemittelten, gewässerweiten Zirkulation, mithilfe numerischer Simulationen eines realistischen Ästuaris untersucht. Dies offenbarte ein komplexes Bild lokaler Vermischungsprozesse, die stark von der Variabilität im Ästuar beeinflusst wurden. Dennoch zeigte sich, dass diese Prozesse selbst unter Extrembedingungen in einer subtidalen, gewässerweiten Zirkulation ähnlich der idealisierten Theorie resultieren. Dies impliziert, dass die subtidale Theorie selbst für realistische Ästuarie geeignet ist.