

# Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

## Institut für Physik

### Fachgebiet: *Physikalische Ozeanographie*

Betreuer: Lars Umlauf

Mira Schmitt

(e-mail: mira.schmitt@io-warnemuende.de)

## Diurnal Warm Layers in the Ocean: Dynamics, Turbulence and Atmospheric Feedbacks

### Englische Zusammenfassung

Small-scale physical processes in the ocean surface layer govern the energy exchange at the air-sea interface and play a crucial role in the distribution of momentum, energy and tracers in the ocean. However, they are usually not directly resolved in climate models due to limited computational resources. This dissertation investigates Diurnal Warm Layers (DWLs), which are thin, buoyant layers that form on the surface of the ocean on days with weak surface wind and waves due to heating by the sun. Based on high-resolution models, the interplay of DWLs with surface waves and fronts is investigated. Moreover, the impact of precipitation, cold pools and wind bursts on the ocean surface layer is analysed and feedback mechanisms with the atmosphere are highlighted. DWLs are shown to significantly modify oceanic mixing and increase the heat flux exchange with the atmosphere.

### Deutsche Zusammenfassung

Kleinskalige physikalische Prozesse in den oberflächennahen Schichten des Ozeans bestimmen den Energieaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre und spielen eine essentielle Rolle bei der Verteilung von Impuls, Energie und gelösten Stoffen im Ozean. Aufgrund begrenzter Rechenkapazitäten werden sie jedoch in Klimamodellen meist nicht direkt aufgelöst. Diese Dissertation untersucht Diurnal Warm Layers (DWLs), dünne, leichte Schichten, die sich bei schwachem Wind und wenig Wellengang an der Ozeanoberfläche aufgrund der Erwärmung durch die Sonne bilden. Auf Basis von hochaufgelösten Modellen wird das Zusammenspiel zwischen DWLs, Oberflächenwellen und Fronten untersucht. Des Weiteren werden die Auswirkungen von Niederschlag, Cold Pools und Windböen auf den Ozean analysiert und Rückwirkungen auf die Atmosphäre untersucht. Es wird gezeigt, dass DWLs einen signifikanten Einfluss auf die Durchmischung im Ozean und den Wärmeaustausch mit der Atmosphäre haben.