

Symposium Marine Umweltphysik (SYMU)

veranstaltet vom
Fachverband Umweltphysik (UP)

Martin Visbeck
Leibniz-Institut für
Meereswissenschaften
IFM-GEOMAR
Düsternbrooker Weg 20
24105 Kiel
mvisbeck@ifm-geomar.de

Thomas Leisner
Institut für Meteorologie und
Klimaforschung
Forschungszentrum Karlsruhe
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
thomas.leisner@imk.fzk.de

Ulrich Platt
Institut für Umweltphysik
Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 229
69120 Heidelberg
ulrich.platt@iup.uni-heidelberg.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Hörsaal Physik H II)

Hauptvorträge

SYMU 1.1	Mi	15:00–15:30	Physik H II	Simulation des Übergangs vom heutigen Klima zum Schneeball Erde mit ECHAM5/MPI-OM — •AIKO VOIGT, JOCHEM MAROTZKE
SYMU 1.2	Mi	15:30–16:00	Physik H II	Abrupte Änderungen der Ozeanzirkulationen im Atlantik? — •ÄNDERS LEVERMANN
SYMU 1.3	Mi	16:00–16:30	Physik H II	The northern AMOC: Overflows across the Greenland-Scotland Ridge — •DETLEF QUADFASEL
SYMU 2.1	Mi	17:00–17:30	Physik H II	On the impact of oceanic turbulence on tropical climate variability: Upper ocean diapycnal heat flux and mixing processes in the central and eastern tropical Atlantic — •MARCUS DENGLER, REBECCA HUMMELS
SYMU 2.2	Mi	17:30–18:00	Physik H II	Einflüsse von Erdrotation und Reibung auf dichte Bodenströmungen am Beispiel der Westlichen Ostsee — •HANS BURCHARD, LARS UMLAUF
SYMU 2.3	Mi	18:00–18:30	Physik H II	Eddies and the large scale circulation of the ocean — •RICHARD GREATBATCH

Fachsitzungen

SYMU 1.1–1.3	Mi	15:00–16:30	Physik H II	Marine Umweltphysik I
SYMU 2.1–2.3	Mi	17:00–18:30	Physik H II	Marine Umweltphysik II

SYMU 1: Marine Umweltphysik I

Zeit: Mittwoch 15:00–16:30

Raum: Physik H II

Hauptvortrag SYMU 1.1 Mi 15:00 Physik H II
Simulation des Übergangs vom heutigen Klima zum Schneeball Erde mit ECHAM5/MPI-OM — ●AIKO VOIGT^{1,2} und JO-CHEM MAROTZKE¹ — ¹Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg, Deutschland — ²International Max Planck Research School on Earth System Modelling, Hamburg, Deutschland

Mithilfe des Klimamodells des MPI für Meteorologie, ECHAM5/MPI-OM, untersuchen wir den durch eine abrupte Reduktion der Solarkonstante ausgelösten Übergang des Erdsystems vom heutigen Klima zum "Schneeball Erde". Letzterer ist gekennzeichnet durch komplett meereisbedeckte Ozeane und stellt zusätzlich zum heutigen Klima einen zweiten Gleichgewichtszustand des Erdsystems dar. Nach einer allgemeineren Einführung behandelt der Vortrag die folgenden drei Ergebnisse unserer Simulationen. (1) Bei einer abrupten Reduktion der Solarkonstante um 9% wird der heutige Klimazustand instabil und der Schneeball Erde verbleibt als alleinige Gleichgewichtslösung. Dieser Schwellenwert und die gefundenen Übergangszeiten stimmen gut mit einem Energiebilanzmodell der Ozeantemperatur überein. (2) Während des Übergangs finden wir als Folge der asymmetrischen Kontinentverteilung zunehmend südwärtsgerichtete Wärmetransporte. Dabei vervierfacht sich die Stärke der Hadleyzirkulation. (3) Wird die Solarkonstante kurz vor Erreichen der globalen Vereisung auf ihren heutigen Wert zurückgesetzt, so führt dies zur Rückkehr zum heutigen Klima, obwohl der gesamte Ozean bis auf einen schmalen Streifen im äquatorialen Pazifik bereits zugefroren war. Dies steht im Gegensatz zu den Energiebilanzmodellen von Budyko und Sellers.

Hauptvortrag SYMU 1.2 Mi 15:30 Physik H II
Abrupte Änderungen der Ozeanzirkulationen im Atlantik? — ●ANDERS LEVERMANN — Potsdam Institut für Klimafolgenforschung,

Potsdam, www.pik-potsdam.de/~anders — Institut für Physik, Universität Potsdam, Potsdam

Zeitreihen des vergangenen Klimas deuten auf abrupte Temperaturänderungen auf Grönland von bis zu 8K während der letzten Eiszeit hin. Können solche Klimasprünge vom Ozean herrühren? Gibt es die Möglichkeit ähnlicher Ereignisse in der nahen Zukunft?

Hauptvortrag SYMU 1.3 Mi 16:00 Physik H II
The northern AMOC: Overflows across the Greenland-Scotland Ridge — ●DETLEF QUADFASEL — Institut für Meereskunde, University of Hamburg, Hamburg

The exchange of water, heat, and salt across the Greenland-Scotland Ridge is a two-way coupling between the Nordic Seas and the Atlantic Ocean that is essential for both the Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) and the conditions in the Nordic Seas and the Arctic. Climate models do not, however, give any clear indication, how this coupling will be affected by climate change (IPCC, 2007). In this region, systematic measurements have been carried out for more than a decade and time series of flow properties (temperature and salinity) and transports have been obtained for all the main exchange branches. A complementary set of time series is provided by ocean models, constrained by atmospheric input from reanalysis data sets. For some exchange branches, there are considerable differences between these simulated time series and the measurements, but for other branches, especially the Faroe Bank Channel overflow, the correspondence is remarkably good. By combining the measurements and model results, typical values for the exchange properties and magnitudes have been established with a fair degree of confidence and insight has been gained on the processes that maintain the flows and induce variations. In spite of variability, the main exchanges are more appropriately characterized by a high degree of stability from daily to decadal time scales.

SYMU 2: Marine Umweltphysik II

Zeit: Mittwoch 17:00–18:30

Raum: Physik H II

Hauptvortrag SYMU 2.1 Mi 17:00 Physik H II
On the impact of oceanic turbulence on tropical climate variability: Upper ocean diapycnal heat flux and mixing processes in the central and eastern tropical Atlantic — ●MARCUS DENGLER and REBECCA HUMMELS — Leibniz-Institut für Meereswissenschaften, Kiel, Germany

The ocean has a major influence on tropical Atlantic climate variability. This is most noticeable in the close link between interannual variability of sea surface temperature in the upwelling regions of the tropical Atlantic and variability of rainfall in the counties surrounding the Gulf of Guinea and in northeast Brazil. A key processes controlling sea surface temperature in the upwelling regions is turbulent mixing of water masses just below the mixed layer. Here, we investigate the seasonal variability of upper-ocean mixing processes in the equatorial Atlantic Ocean from microstructure measurements acquired during 6 cruises between September 2005 and 2007. The data set revealed that the upper equatorial Atlantic Ocean is a major mixing hot spot and showed turbulent heat flux to be a dominant term in the mixed layer heat balance. There is, however, a pronounced seasonal cycle in the diapycnal heat flux with maximum values occurring during boreal summer and low values during winter. The processes leading to this variability are discussed. The results suggest that climate models need to accurately model equatorial turbulence to realistically simulate tropical climate variability.

Hauptvortrag SYMU 2.2 Mi 17:30 Physik H II
Einflüsse von Erdrotation und Reibung auf dichte Bodenströmungen am Beispiel der Westlichen Ostsee — ●HANS BURCHARD and LARS UMLAUF — Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Seestraße 15, D-18119 Rostock, Germany

Die Westliche Ostsee hat sich in den letzten Jahren als ideales natürliches Labor für Studien zum Verhalten dichter Bodenströmungen im Ozean erwiesen. Das liegt vor allen daran, dass dichte Bodenströmungen dort ein häufiges Phänomen sind, aber im Vergleich zu den großen klimarelevanten Überströmungen der Dänemarkstraße und des Faröer-Bank-Kanals wegen der kleinen räumlichen Skalen synoptische In-situ-Beobachtungen möglich sind. Ein weiterer Vorteil der Westlichen Ostsee ist das weitgehende Fehlen von Gezeiten, die die Analyse von großskaligen Überströmungen erschweren. In den letzten Jahren wurden Einströme von salzhaltigem Wasser durch den Öresund zwischen Dänemark und Schweden in die Arkonasee gezielt analysiert. Es liegen hochauflösende Querschnittsmessungen des Geschwindigkeitsfeldes, von Temperatur und Salzgehalt sowie turbulenter Parameter in solchen Bodenströmungen vor. Die Messungen zeigen eine starke in die zentrale Ostsee gerichtete Bodenströmung mit Geschwindigkeiten von bis zu 1 m/s und vertikalen Dichteunterschieden von bis zu 10 kg/m³. Es zeigt sich weiterhin eine komplexe Transversalstruktur der Geschwindigkeit, der Dichte und der turbulenten Parameter, die durch die Interaktion zwischen Reibung, Dichtegradienten und Effekten der Erdrotation erklärt werden kann.

Hauptvortrag SYMU 2.3 Mi 18:00 Physik H II
Eddies and the large scale circulation of the ocean — ●RICHARD GREATBATCH — Leibniz-Institut für Meereswissenschaften, Kiel, Germany

The ocean is populated by mesoscale eddies of scales of 10-100 km. Eddies drive circulation and can contribute to mixing in the ocean. Fundamental mechanisms associated with eddy-driven flows and mixing will be discussed.