SS 2015 63 - 716 / 63 - 717
Regionale Ozeanographie

Detlef Quadfasel detlef.quadfasel@uni-hamburg.de **ZMAW 2. Stock**

http://www.ifm.zmaw.de/de/mitarbeiter/prof-dr-detlef-quadfasel/teaching

Ziel der LV:

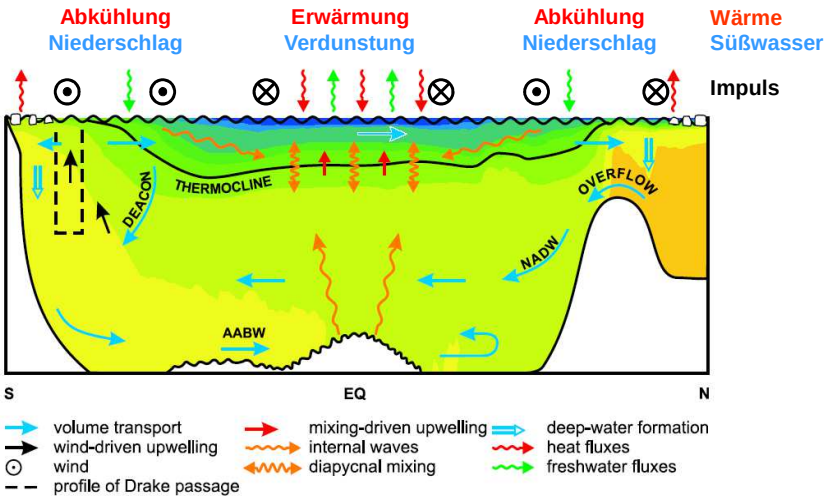
Die antreibenden Kräfte für die Zirkulation im Ozean sollen quantifiziert und ihre Dynamik an regionalen Beispielen dargestellt werden. Dazu werden vergleichende Betrachtungen der Regionen der Weltozeane und ihrer Sphären durchgeführt.

Zielgruppe:

Bachelor Studierende der Ozeanographie und Geophysik sowie Nebenfächler

1

Inhalt der Lehrveranstaltung



2

Inhalt der Lehrveranstaltung Regionale Ozeanographie

- Fundamentale Eigenschaften des Meerwassers
- Methoden der Wassermassenanalyse
- Flüsse an der Grenzfläche Atmosphäre-Ozean
- Eigenschaften und Dynamik der ozeanischen Deckschicht, Wassermassenformation
- Subduktion und Dynamik der Warmwassersphäre
- Westliche Randströme
- Randmeere des Atlantischen Ozeans
- Regionale Ozeanographie des Indischen Ozeans
- Regionale Ozeanographie des Pazifischen Ozeans
- Regionale Ozeanographie des Südlichen Ozeans

3

Inhalt Regionale Ozeanographie

- Fundamentale Eigenschaften des Meerwassers (The international thermodynamic equation of seawater – 2010, TEOS-10) Calculation and use of thermodynamic properties)
- Methoden der Wassermassenanalyse (Temperatur-, Salzgehalts- und Dichte-Gleichung, Zustandsgleichung, Stirring & Mixing)
- Flüsse an der Grenzfläche Atmosphäre-Ozean (Energiebilanzen Ozean & Atmosphäre)
- Eigenschaften und Dynamik der ozeanischen Deckschicht, Wassermassenformation (Konvektion, Ekman, Langmuir, Trägheitswellen, Scherungsinstabilitäten)
- Subduktion und Dynamik der Warmwassersphäre (Auftrieb, Geostrophie, Vorticityerhaltung, Sverdrup, Subduktion, Ventilierte Thermokline)
- Westliche Randströme (Stommel, Munk, Ro > 0, Rossby-Wellen, Instabilitäten, Randströme im Äquatorbereich)
- Randmeere des Atlantischen Ozeans
- Reg. Oz. des Indischen Ozeans
- Reg. Oz. des Pazifischen Ozeans
- Reg. Oz. des Südlichen Ozeans

(Hier regionale Besonderheiten z.B. Monsunzirkulation, Äquatoriale Zirkulation, El Nino, Form Drag AACC, Schelf-Slope Konvektion, Overflows)

4

Struktur der Lehrveranstaltung

Mischung aus

Beobachtungen und Theorie,

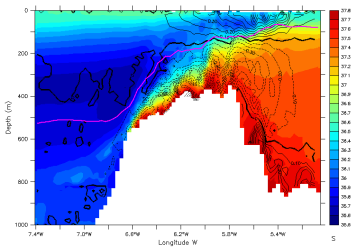
$$x\text{-momentum:}\quad \frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} + w\frac{\partial u}{\partial z} - fv = -\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p}{\partial x} + \nu\frac{\partial^2 u}{\partial z^2},$$

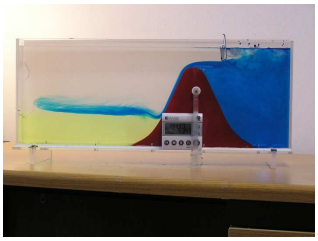
$$y\text{-momentum:}\quad \frac{\partial v}{\partial t} + u\frac{\partial v}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial y} + w\frac{\partial v}{\partial z} + fu = -\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p}{\partial y} + \nu\frac{\partial^2 v}{\partial z^2},$$

$$z\text{-momentum:}\quad 0 = -\frac{\partial p}{\partial z} - \rho g,$$

$$\text{continuity:}\quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0,$$

$$\text{density:}\quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + u\frac{\partial \rho}{\partial x} + v\frac{\partial \rho}{\partial y} + w\frac{\partial \rho}{\partial z} = \kappa\frac{\partial^2 \rho}{\partial z^2}$$





numerischen Modellen,
und manchmal auch Tankexperimenten

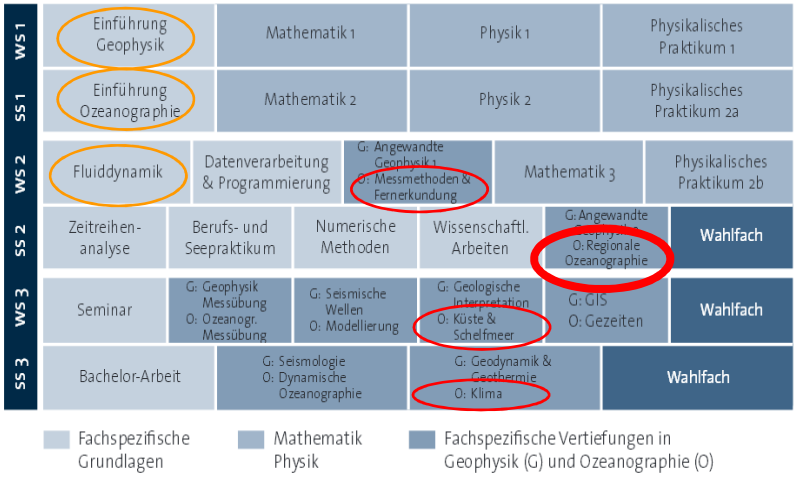
5

Einbettung der Lehrveranstaltung in das Studium

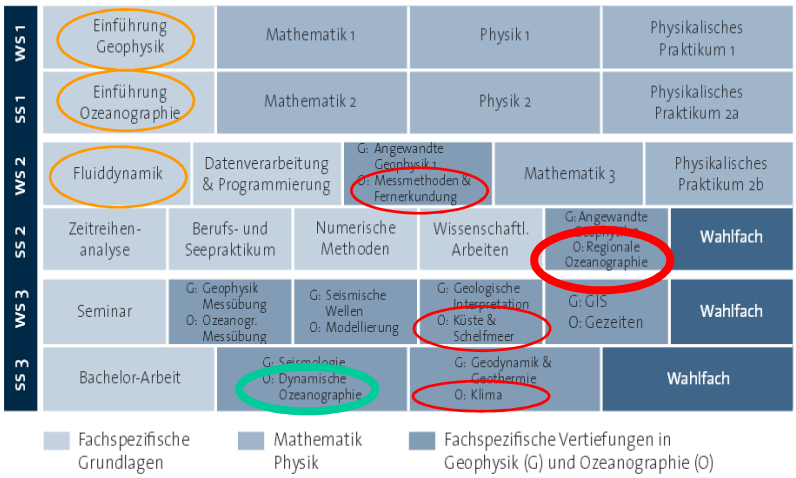
WS 1	Einführung Geophysik	Mathematik 1	Physik 1	Physikalisches Praktikum 1		
SS 1	Einführung Ozeanographie	Mathematik 2	Physik 2	Physikalisches Praktikum 2a		
WS 2	Fluiddynamik	Datenverarbeitung & Programmierung	G: Angewandte Geophysik 1 O: Messmethoden & Fernerkundung	Mathematik 3	Physikalisches Praktikum 2b	
SS 2	Zeitreihen-analyse	Berufs- und Seepraktikum	Numerische Methoden	Wissenschaftl. Arbeiten	G: Angewandte Geophysik 2 O: Regionale Ozeanographie	Wahlfach
WS 3	Seminar	G: Geophysik Messübung O: Ozeanogr. Messübung	G: Seismische Wellen O: Modellierung	G: Geologische Interpretation O: Küste & Schelfmeer	G: GIS O: Gezeiten	Wahlfach
SS 3	Bachelor-Arbeit	G: Seismologie O: Dynamische Ozeanographie	G: Geodynamik & Geothermie O: Klima	Wahlfach		

Fachspezifische Grundlagen — Mathematik Physik — Fachspezifische Vertiefungen in Geophysik (G) und Ozeanographie (O)

Einbettung der Lehrveranstaltung in das Studium



Einbettung der Lehrveranstaltung in das Studium



SS 2016 63 - 712 / 63 - 713
Dynamische Ozeanographie

Carsten Eden carsten.eden@uni-hamburg.de **ZMAW 4. Stock**

http://www.ifm.zmaw.de/de/mitarbeiter/prof-dr-detlef-quadfasel/teaching

Ziel der LV:

Die Veranstaltung strebt eine Vertiefung der Kenntnisse der Fluiddynamik für ungeschichtete und geschichtete Fluide im rotierenden System an (Geophysical Fluid Dynamics). Dabei geht es neben den Ergebnissen auch um die Vermittlung der Methoden der theoretischen Ozeanographie (Skalierung, Linearisierung, Approximationen).

Zielgruppe:

Bachelor Studierende der Ozeanographie und Geophysik sowie Nebenfächler

9

Inhalt der Lehrveranstaltung Dynamische Ozeanographie

1. Introduction
2. Hydrodynamics
   Kinematics, continuity, momentum and thermodynamic equation
3. Approximations and simplifications
   Boussinesq, hydrostatic, layered models, quasi-geostrophic approximation, potential vorticity
4. Waves
   Gravity waves w/o rotation, Kelvin waves, geostrophic adjustment, Rossby waves, vertical modes, equatorial waves
5. Wind driven circulation
   Ekman-layers, -spiral, -transport, -pumping, Sverdrup transport, western boundary currents
6. Thermohaline circulation
   basic ingredients and dynamics, Stommel-Arons model

10

Neues Konzept

Verschmelzung von

Regionale Ozeanographie

und

Dynamische Ozeanographie

im 4. und 5. Semester, Modellierung verschoben ins 6. Semester

11

Termine und Ort

Vorlesung: dienstags 8:15 -10:00 Uhr ZMAW Raum 22/23

Übungen: dienstags 13:00 – 14:00 Uhr ZMAW Raum 22/23

Abgabe der Übungen: montags bis 12:00 Uhr,

Postfach Jochumsen 1. Stock

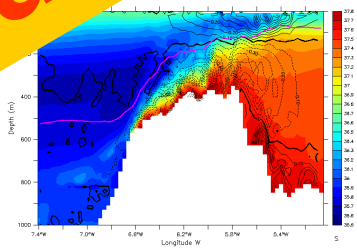
Klausur: 1. Juli 2015

12

Struktur der Lehrveranstaltung

Mischung aus

Beobachtungen und



numerischen Modellen,
und manchmal auch Tankexperimenten

Testklausur

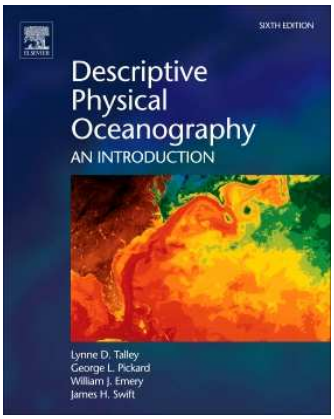
13

Vorbereitung für nächste Woche

Kapitel 3 : Physical properties of Seawater

aus

Talley, L.D., G.L. Pickart, W.J. Emery and J.H. Swift (2011) Descriptive Physical Oceanography, Academic Press, 555 S.



14