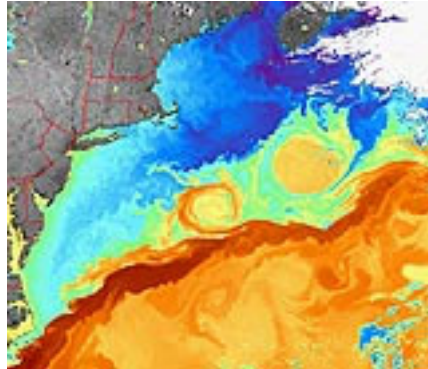


Modellierung der Ozeanzirkulation

Methoden, Ergebnisse, aktuelle Probleme

Vorlesungsübersicht, Stefan Rahmstorf



1. Einführung

- Geschichte, Bedeutung, Nutzen der Ozeanmodellierung
- Die drei Säulen der Ozeanmodellierung
- Geographie des Ozeans
- Modellierte Variablen, Antrieb, Skalen
- Typen von Ozeanmodellen

2. Grundaspekte der Ozeandynamik

- Kontinuitätsgleichung, Koordinatensysteme
- Navier-Stokes-Gleichung
- Wärme- und Salzbilanz, Zustandsgleichung
- Schließungsansatz für turbulente Vermischung
- Näherungen und Randbedingungen
- Geostrophie
- Ekmantransport
- Sverdrupbalance, Randströme, Subtropenwirbel
- Tiefenzirkulation

3. Numerische Methoden

- Rundungs- und Diskretisierungsfehler
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Partielle Differentialgleichungen: Konsistenz, Konvergenz, Stabilität
- Typen von partiellen DGL
- Lösungsverfahren für elliptische DGL
- Lösungsverfahren für parabolische und hyperbolische DGL
- Räumliche Diskretisierung: finite Differenzen, spektral, finite Elemente

4. Vereinfachte Modelle

- Boxmodelle (Beispiel: thermohaline Zirkulation)
- Eindimensionale Modelle (Beispiel: vertikales Vermischungsmodell)
- Zweidimensionale Modelle (Beispiele: Stocker/Wright; shallow water)

5. Allgemeine Ozeanzirkulationsmodelle (General Circulation Models, GCM)

- Gleichungen, Diskretisierung, Parametrisierungen
- Anwendung und typische Probleme
- Simulation von Tracern wie Kohlenstoff, FCKW
- Simulation mesoskaliger Wirbel

6. Gekoppelte Klimamodelle

- Meereismodelle
- Kopplung an Atmosphärenmodelle
- Simulation des heutigen Klimas
- Treibhauseffekt und globale Erwärmung