



Holozäne Klimavariabilität im Nordatlantik: Zustandswechsel und quasi-dekadische Oszillation in einem Klimamodell

A. Klus, M. Prange, and M. Schulz

MARUM - Center for Marine Environmental Sciences and Faculty of Geosciences, University of Bremen, Germany

Die Variabilität des nordatlantischen Klimas während des Holozäns und ihre mögliche Verbindung zur Stärke der atlantischen Ozeanzirkulation (AMOC) wird in einem Experiment mit dem Community Climate System Model Version 3 (CCSM3) untersucht. Das Modell wurde mit den Orbitalparametern (Präzession, Schiefe der Ekliptik und Exzentrizität) des Holozäns beginnend bei 9000 Jahren vor heute über 8760 Jahre angetrieben.

Zunächst befand sich das Modell in einem Zustand, der durch einen starken AMOC (13 ± 1 Sv) charakterisiert ist. Nach ca. 7500 Jahren wechselt das Modell innerhalb von ca. 100 Jahren in einen "schwachen" Zustand mit einer AMOC-Stärke von $9 \pm 1,5$ Sv. Zuvor wechseln Süßwasserfluss, Salzgehalt, Temperatur und Tiefe der Mischschicht in der Labradorsee in den "schwachen" Zustand. Über der Nordatlantik-Region ($50^\circ - 70^\circ N$) führt der Zustandsübergang zu einer Abkühlung von $2,9^\circ C$ an der Meeresoberfläche (basierend auf dem Jahresmittel) und einer Ausweitung des Meereises um $3,6 \cdot 10^{12} km^2$ im Nordatlantik im März. Ähnlich wie bei einer bestehenden Studie mit dem gleichen Modell ist der schwache Zustand durch AMOC-Schwingungen mit einer Periode von etwa 12 Jahren gekennzeichnet ($4,3$ Sv Amplitude). Um den Ursprung und das Verhalten dieser dekadischen Oszillationen zu verstehen, analysieren wir die zeitlich-räumlichen Zusammenhänge mehrerer Variablen (z.B. Salzgehalt, Temperatur und Tiefe der Mischschicht). In Übereinstimmung mit früheren Ergebnissen haben Salzgehalt, Temperatur und Dichte der oberen 100 m in der Labradorsee ihr Maximum etwa 4 Jahre vor der AMOC-Veränderung. Korrelationskarten zeigen eine große positive Dichteanomalie im Nordatlantik bei einer Verzögerung von etwa -4 Jahren, die sich in einem Absinken der Meeresoberfläche und einer zunehmenden Tiefe der Mischschicht widerspiegelt. Weitere Analysen über die Mechanismen, die dem Übergang vom starken zum schwachen Zustand zugrunde liegen, werden vorgestellt.