

Einfluss von Zyklonen auf das Meereis in der zentralen Arktis - Sensitivitätsstudien mit einem gekoppelten Eis-Ozean-Modell und Validierung realitätsnaher Studien mittels gemessener Eisdrift

A. Kriegsmann

Meteorologisches Institut, Universität Hamburg (arne.kriegsmann@zmaw.de / Phone:
+49-40-42838-6721)

Das europäische Forschungsprojekt DAMOCLES (Developing Arctic Modeling and Observing Capabilities for Long-term Environmental Studies) befasst sich mit der Beobachtung des Systems Eis-Atmosphäre-Ozean und insbesondere mit Klimaveränderungen in der Arktis. Ein Schwerpunkt liegt dabei in der Modellierung von Zyklonen und deren Auswirkungen auf das Meereis.

Wind ist einer der entscheidenden Einflussfaktoren auf die Meereisbedeckung. Zyklonen führen mit ihrem differentiellen Windfeld zu einer Änderung der Meereiskonzentration. Zur Untersuchung des Einflusses von Zyklonen auf das Meereis in der zentralen Arktis wird das gekoppelte Eis-Ozean-Modell NAOSIM mit einer Auflösung von 9 km verwendet. Es werden Sensitivitätsstudien mit idealisierten Zyklonen als vorgegebenem atmosphärischen Antrieb durchgeführt. Als Anfangswerte dienen Eis- und Ozeanzustände, die das Modell aus langjährigen Simulationen errechnet hat und die den Februar 2001 repräsentieren. Als Windantrieb werden Zyklonen mit Verlagerungsgeschwindigkeiten von 3.9, 5.5 und 11.1 m/s verwendet. Für das zugrunde liegende Druckfeld wurden Gradienten von 5 hPa / 100 km und 10 hPa / 100 km angenommen. Der Radius der Zyklonen beträgt 300 km. Das Modell zeigt, dass bei ansonsten gleich bleibenden Rahmenbedingungen schneller ziehende Zyklonen die Meereiskonzentration weniger verringern als langsam ziehende Zyklonen. Idealisierte Zyklonen mit größerem Druckgradienten und damit höheren Windgeschwindigkeiten vergrößern die Fläche offenen Wassers stärker als Zyklonen

mit geringeren Windgeschwindigkeiten. Die Änderung der lokalen Eiskonzentration durch den Einfluss der Zyklenen beträgt bei den gerechneten Fällen bis zu 10 %.

In einem zweiten Schritt werden realitätsnahe Studien durchgeführt. Dazu wird das Modell mit 6-stündigen EZMW-Analysen für einen Zeitraum von mehreren Monaten angetrieben. Die so modellierte Eisdrift wird mit gemessener Eisdrift verglichen: Am 25. April 2007 haben 16 Eisbojen in der zentralen Arktis Messungen von Luftdruck und Temperatur aufgenommen. Die Bojen befanden sich zum Zeitpunkt des Ausbringens im Gebiet nördlich von 85°N und damit teilweise in einem Bereich, welcher so polnah ist, dass er nicht von Satelliten beobachtet wird. Seit dem Abwurf driften die Bojen mit dem Eis und übermitteln ihre Messungen an das Argos-System, welches auch die Position der Bojen ermittelt und so eine Messung der Eisdrift ermöglicht. Die Lebensdauer der Bojen wird durch die Laufzeit der Stromversorgung begrenzt und beträgt voraussichtlich neun Monate, wodurch ein umfangreicher zeitlich hochauflöster Datensatz erstellt wird. Das ursprüngliche quadratische 4x4-Bojenarray hat eine Seitenlänge von 400 km. Zur Zeit sind noch 15 Bojen in Betrieb (Stand 30.5.2007). Die Messungen des Luftdrucks ermöglichen einen Vergleich mit den Analyse-Daten des EZMW (Luftdruck sowie 10m-Wind) und eine Aussage darüber, ob mit den EZMW-Feldern ein adäquater Antrieb für eine Modellierung der Eisdrift vorliegt. Erste Ergebnisse des Vergleichs werden präsentiert.