

Offene Fenster im polaren Meereis

Modellierung des Einflusses von Eisrinnen auf die atmosphärische Grenzschicht während MOSAiC

Z. Mostafa, M. Gryschka, Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz Universität Hannover

Kurzgefasst

- Risse im arktischen Meereis sind wie offene Fenster, durch welche enorme Mengen an Wärme vom Ozean in die Atmosphäre gelangen
- Während der MOSAiC-Expedition wurden im inneren arktischen Meereis umfangreiche Messungen auch von Eisrinnenereignissen durchgeführt
- Mit dem Large Eddy Simulationsmodell PALM sollen die turbulenten Transportprozesse über Eisrinnen simuliert und untersucht werden sowie mit Messdaten aus MOSAiC verglichen werden

In polaren Meereisgebieten entstehen häufig eisfreie oder mit dünnem Neueis bedeckte Rinnen durch Scherspannungen im Meereis, die durch divergente Meeresströmungen oder durch großräumig divergente Winde verursacht werden (1,2). Diese treten in allen Jahreszeiten auf. Im Winter kann die Lufttemperatur über der Eisoberfläche auf bis zu -40°C sinken, während das Rinnenwasser Temperaturen zwischen 0 und -2°C aufweist. Durch die große Temperaturdifferenz wird starke Konvektion über der Eisrinne generiert, welche große Mengen von fühlbarer und latenter Wärme vom Ozean in die Atmosphäre transportiert. Das Meereis hingegen wirkt als Isolator und lässt kaum Wärmetransporte zu. Obwohl der Flächenanteil von Eisrinnen an der Gesamteisfläche nur $1 - 2\%$ in der zentralen Arktis und rund 20% im Randeisbereich beträgt (2), haben Eisrinnen eine große Bedeutung für den Energieaustausch in den Polargebieten.

Während der Expedition MOSAiC (Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate) (3) vom September 2019 bis Oktober 2020 driftete der Forschungseisbrecher Polarstern eingefroren durch das Nordpolarmeer. Hierbei wurden viele Messdaten erhoben, unter anderem auch in der Umgebung von Eisrinnen.

Im Rahmen dieses Projektes sollen mittels turbulenzauflösenden Simulationen die turbulenten Strömungen und Transporte über Eisrinnen für verschiedene Szenarien untersucht werden. Hierbei sollen verschiedene meteorologische Situationen vorgegeben werden, sowie die Größe und Form der Eisrinnen variiert werden wie auch der Effekt von Topographie (z.B. Presseishügel) untersucht werden. Die Messdaten der MOSAiC-Expedition sollen hierbei



Abbildung 1: Eisrinnen im Weddellmeer (Terra Modis Satellitenbild vom 19.08.2017). Das Bild zeigt eine Fläche von $150 \times 150 \text{ km}^2$

helfen typische Anfrangs- und Randbedingungen für die Simulationen zu finden. Die Ergebnisse dienen dazu, Turbulenzparametrisierungen in Wetter- und Klimamodellen für solche Situationen zu verbessern. Desweiteren sollen auch explizit vermessene Rinneereignisse während MOSAiC zur Verifikation simuliert und verglichen werden.

Die numerischen Simulationen erfolgen mit dem am Institut für Meteorologie und Klimatologie (IMUK) entwickelten Parallelized Large Eddy Simulation Model (PALM) 4.

Weitere Informationen

- [1] Miles, M. W., and Barry, R.G. (1998). A 5 year satellite climatology of winter sea ice leads in the western Arctic. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, **103(C10)**, 21723-21734.
- [2] Wadhams, P. (2000). Ice in the Ocean. *Gordon and Breach Science Publishers*, 351S.
- [3] <https://mosaic-expedition.org>
- [4] <https://palm.muk.uni-hannover.de>

Förderung

BMBF Verbundprojekt: MOSAiC2 - MISLAM, Förderkennzeichen 03F00887B

DFG Fachgebiet

313-01

