



Der Einfluss von Eistrinnen auf die Grenzschichttemperatur über dem Meereis der zentralen Polargebiete

C. Lüpkes (1), G. Birnbaum (1), U. Wacker (1) and S. Raasch (2)

(1) Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven (christof.luepkes@awi.de), (2) Institut fuer Meteorologie und Klimatologie (IMUK) Universitaet Hannover

Die Meereisbedeckung spielt eine wichtige Rolle für den Energieaustausch zwischen den polaren Ozeanen und der Atmosphäre. Selbst in der kalten Jahreshälfte bilden sich aufgrund divergenter Eisdrift auch in den zentralen Polargebieten immer wieder offene Stellen im Packeis, die so genannten Rinnen und Polynjas. Richtung und der Betrag des gebietsgemittelten Wärmeflusses hängen vom Rinnenanteil ab. Ursache hierfür ist der starke Temperaturkontrast zwischen Atmosphäre und Wasseroberfläche der Rinnen, wodurch der Ozean dort eine Waermemenge bis zu einigen Hundert Joule pro Quadratmeter und Sekunde an die Atmosphäre abgeben kann. Dagegen liegen die Wärmeflüsse über den mit dickem Packeis bedeckten Gebieten in der Größenordnung 10 Watt pro Quadratmeter und sind dort häufig in der stabil geschichteten Atmosphäre zum Meereis hin gerichtet. Der Anteil offener Rinnen und Polynjas an der Gesamtfläche des eisbedeckten Gebietes ist jedoch sowohl mittels Fernerkundungsmethoden als auch mit Meereismodellen nur ungenau bestimmbar. Somit ist der Einfluss der über Konvektionsprozesse in die Atmosphäre gebrachten Wärme auf das Klima der polaren Regionen nur unzureichend bekannt.

Zur Abschätzung des maximal möglichen Einflusses von Rinnen auf die Temperatur der atmosphärischen Grenzschicht zur Zeit der Polarnacht wurde ein eindimensionales thermodynamisches Meereis/Schnee Modell mit einer eindimensionalen Version des Hamburger Grenzschichtmodells METRAS gekoppelt. Das Modell wird mit charakteristischen beobachteten Temperaturprofilen bei vorgegebenen Werten des geostrophischen Windes und des Eisbedeckungsgrades bzw. Rinnenan-

teiles gestartet. Die oberflächennahen turbulenten Wärmeflüsse werden mit einem Flussmittelungsverfahren bestimmt. Die Ergebnisse werden zu verschiedenen Integrationszeiten analysiert. Es zeigt sich, dass die berechnete Grenzschichttemperatur besonders bei Eisbedeckungsgraden oberhalb 95 %, wie sie für die zentrale Arktis typisch sind, extrem auf kleine Schwankungen der Eiskonzentration reagiert. Zur Durchführung einer großen Zahl von Sensitivitätsstudien wird das Grenzschichtmodell durch ein einfaches Modell analog zu Mahrt und Lenschow (1976) ersetzt. Die Anwendung des vereinfachten Eis-Atmosphärenmodells, dessen Ergebnisse gut mit denen des komplexeren Modellsystems übereinstimmen, zeigt eine starke Sensitivität auf die Dicke der atmosphärischen Grenzschicht, die durch die konvektiven Prozesse über den eisfreien Rinnen beeinflusst wird. Die hier vorgestellten Ergebnisse, die mit sehr einfachen Parametrisierungen der konvektiven Prozesse über Rinnen durchgeführt wurden, verdeutlichen, dass zukünftig detaillierte Studien des Rinneneinflusses sowohl mit Hilfe von Messungen als auch mit hochauflösenden Modellen notwendig sind. Es werden erste Schritte zu einer detaillierten Behandlung/Parametrisierung von Konvektion über Eistrinnen in Atmosphärenmodellen erläutert. Diese Untersuchungen sind Teil eines von der DFG im Rahmen des Antarktisforschungsschwerpunktes geförderten Gemeinschaftsprojektes der Universität Hannover und des Alfred Wegener Institutes in Bremerhaven.

L. Mahrt und D.H. Lenschow (1976), Growth dynamics of the convectiveley mixed layer, J. Atmos. Sci., 33 (1), 41-52.