



## **Modellierung der winterlichen polaren atmosphärischen Grenzschicht über einem mit Eisrinnen bedeckten Meereisgebiet**

**A.B. Herold**(1), C. Lüpkes(1), C. Drüe(2)

(1) Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Deutschland, (2)  
Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz Universität Hannover

Die Meereisbedeckung spielt eine wichtige Rolle für den Energieaustausch zwischen den polaren Ozeanen und der Atmosphäre. Besonders im Eisrandbereich bilden sich bei divergenter Eisdrift häufig Rinnen und kleine Polynjas, über denen sich wegen des starken Temperaturunterschiedes zwischen Atmosphäre und eisfreier Wasseroberfläche starke Konvektion entwickeln kann. Dagegen ist die thermische Schichtung über den kompakten Eisflächen meist neutral oder stabil, so dass dort turbulente Flüsse sehr klein sind. Somit ist der gebietsgemittelte Fluss stark vom Anteil offenen Wassers abhängig. Dieser Anteil ist jedoch sowohl mittels Fernerkundungsmethoden als auch mit Meereismodellen nur ungenau bestimmbar. Für die Klima- und Wettervorhersage ist daher die Abschätzung der räumlichen Variabilität der Grenzschichtgrößen sowie des Fehlers für die meteorologischen Variablen interessant, der sich infolge einer ungenauen Kenntnis der Eisbedeckung ergibt.

Zu diesem Zweck wird das Hamburger mesoskalige 3D-Atmosphärenmodell METRAS über einem Gebiet von 100 km x 100 km Grösse in der nördlichen Framstrasse angewendet. Die gebietsgemittelte Meereisbedeckung, die nach einem Verfahren von Drüe und Heinemann (2004) aus MODIS-Daten mit 1 km Auflösung gewonnen wurde, betragt 92 Prozent, wobei einige Rinnen das Modellgebiet durchziehen. Es werden idealisierte Szenarien betrachtet, bei denen die Einströmprofile und die Oberflächentemperaturen vorgeschrieben werden. In den einzelnen Fällen wird die Meereisbedeckung in jedem Gitterpunkt um jeweils 5 Prozent variiert, wodurch der Anteil des mit Rinnen bedeckten Gebietes vergrößert bzw. verkleinert wird. Außer-

dem wird die geostrophische Windgeschwindigkeit des Einströmprofils variiert, um den Einfluß des Windes auf die fühlbaren und latenten Wärmeflüsse bei veränderten Eisbedeckungen abschätzen zu können.

Die stationären Ergebnisse des Modells METRAS zeigen, dass sich infolge der Rinnebedeckung eine starke räumliche Variabilität der Temperatur und Feuchte, des Windfeldes und vor allem der fühlbaren und latenten Wärmeflüsse einstellt. Die Betrachtung des gebietsgemittelten Temperaturprofils und des zugehörigen Wärmeflussprofils zeigt, dass die Flüsse aufgrund der Mittelung über stabil und konvektiv geschichtete Gebietsanteile wie in einer rein konvektiven Grenzschicht teilweise gegen die vertikalen Gradienten der potentiellen Temperatur gerichtet sind. Wegen der linearen Abhängigkeit der Wärmeflüsse von der Fläche offenen Wassers zeigt sich bei hohen Eiskonzentrationen eine starke Abhängigkeit der gebietsgemittelten Flüsse und der Temperatur in der Grenzschicht von kleinen Änderungen der Eiskonzentration. Bei einer Änderung der gebietsgemittelten Eisbedeckung um nur 5 Prozent ergibt sich eine ebenso grosse Auswirkung auf die Flüsse und auf die Temperatur der Grenzschicht wie bei einer Verdopplung bzw. Halbierung des geostrophischen Windes.

Drüe, C., Heinemann, G., 2004. High-resolution maps of the sea-ice concentration from MODIS satellite data. *Geophys. Res. Lett.* 31, L20403.