

Thermodynamische und dynamische Klimaänderungssignale des Antarktischen Netto-Niederschlags

J. Grieger (1), G.C. Leckebusch (2), and U. Ulbrich (1)

(1) Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie, Berlin, Germany (jens.grieger@met.fu-berlin.de), (2) School of Geography, Earth and Environmental Science, University of Birmingham, Birmingham, UK

Diese Arbeit untersucht Mechanismen, welche zu einer Klimaänderung des Antarktischen Netto-Niederschlags führen. Dabei wird ein Ansatz präsentiert, mit dem sich thermodynamische und dynamische Anteile des Klimaänderungssignal unterscheiden lassen. Die Untersuchungen werden sowohl mit drei Simulationen eines CMIP3 Atmosphären-Ozean Modells, als auch mit einem CMIP5 Multi-Modell Ensemble durchgeführt. Netto-Niederschlag wird mit Hilfe der Divergenz des Vertikalintegrals des Feuchteflussvektors berechnet. Eine physikalische Interpretation des dynamischen Klimaänderungssignals des Netto-Niederschlags wird mit Hilfe einer räumlichen und zeitlichen Differenzierung atmosphärischer transienter Wellen erreicht. Hierzu werden transiente lange (Wellenzahl kleiner gleich 6) und synoptische Wellen spektral gefiltert. Für die Unterscheidung zeitlicher Variationen des transienten Feuchteflussvektors wird ein Tiefpass-Filter mit einer Frequenz von 8 Tagen verwendet. Klimaänderungssignale des Feuchteflusses werden mit Signalen der Geopotentialvarianz als auch der Aktivität extra-tropischer Zyklonen verglichen.

Das Klimaänderungssignal des Feuchteflusses wird durch temperaturbedingte Zunahme der atmosphärischen Feuchte dominiert. Die Klimaprojektionen simulieren somit eine Zunahme des Netto-Niederschlags innerhalb einer Polarkalotte um den Antarktischen Kontinent, wobei das dynamische Signal eine Abnahme zeigt. Die Abnahme lässt sich mit niederfrequenten Variabilitäten der synoptischen Längenskala des Feuchteflusses beschreiben, welche eine Abnahme vor allem vor der Westantarktischen Küste zeigen. Diese Abnahme wird auf eine Reduktion der Variabilität des Amundsen-See Tiefdruckgebiets zurückgeführt. Das Klimaänderungssignal des südhemisphärischen Stormtrack, der in den Klimaprojektionen eine polwärtige Verschiebung zeigt, kann der Feuchteflussvariabilität der synoptischen Längenskala mit einer zeitlichen Variation weniger 8 Tagen zugeordnet werden. Die räumlichen Muster der Feuchteflusssignale können durch eine Analyse insbesondere starker Zyklonen verstanden werden können. Diese zeigen vor allem auf der Östlichen Hemisphäre eine Zunahme. Für das Klimaänderungssignal des Netto-Niederschlags innerhalb der Polarkalotte leistet die Änderung zyklonaler Aktivität jedoch keinen signifikanten Beitrag.