

Bestimmung der Sensitivität der Temperatur zur langwelligen und kurzwelligen Einstrahlung aus räumlichen Unterschieden

Maik Renner (1), Axel Kleidon (1), Chirag Dhara (1), and Hisashi Ozawa (2)

(1) Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena, (2) Department of Environmental Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, Japan

Lokale und globale Veränderungen der Temperatur sind maßgeblich durch Veränderungen im Strahlungshaushalt der Erde bedingt. Klimamodelle können diese Zusammenhänge zwar beschreiben und simulieren, jedoch sind Beobachtungen unerlässlich, um die Unsicherheiten der Modelle eingrenzen zu können. Durch Fernerkundungsmethoden ist es nun möglich, den Strahlungshaushalt und die Temperaturen miteinander auf globaler Skala zu verbinden. Wir stellen hier eine statistische Methodik vor, um die Sensitivität der Temperatur zur eingehenden Strahlung im Rahmen der Strahlungsbilanz der Oberfläche zu bestimmen. Die Methodik basiert auf räumlichen Unterschieden der jeweiligen Strahlungskomponenten und ermittelt die Beiträge der absorbierten kurzwelligen Einstrahlung und der langwelligen Gegenstrahlung zur Temperatur. Wir analysieren dabei zwei beobachtungsbasierte Datensätze (CERES-EBAF, ERA-Interim Reanalyse) und 25 Klimamodelle aus dem CMIP5 Archiv. Die Ergebnisse zeigen für alle Datensätze, dass die Sensitivität der Temperatur zur langwelligen Gegenstrahlung doppelt so groß ist wie zur kurzwelligen Einstrahlung.

Variationen der kurzwelligen Einstrahlung dagegen zeigen sich überproportional in Änderungen der turbulenten Wärmeflüsse. Weiterhin zeigen sich signifikante Abweichungen einiger Klimamodelle von den Beobachtungen. Dabei verändern sich die bestimmten Sensitivitäten nur wenig, wenn ein anderes Klimaszenario simuliert wird, was auf Unterschiede der Modellparametrisierung hinweist. Wir veranschaulichen die ermittelten Sensitivitäten mit Anwendungen zum Verständnis zum beobachteten Trend der Temperatur und systematischen Abweichungen von Klimamodellen.