

Klimavariabilität und Trends in der freien Atmosphäre aus Beobachtungsdaten

Andrea K. Steiner (1,2,3), Florian Ladstädter (1,2), Hallgeir Wilhelmsen (1,2,3), Matthias Stocker (1), and Patrick Peter (1)

(1) Wegener Center für Klima und Globalen Wandel (WEGC), Karl-Franzens-Universität Graz, Graz, Österreich (andi.steiner@uni-graz.at), (2) Institut für Geophysik, Astrophysik und Meteorologie/Institut für Physik, Karl-Franzens-Universität Graz, Graz, Österreich, (3) Doktoratskolleg Klimawandel, Karl-Franzens-Universität Graz, Graz, Österreich

Die Langzeitbeobachtung und Detektion des Klimawandels der freien Atmosphäre erfordern Messungen hoher Qualität. Klimadatensätze müssen daher laut Global Climate Observing System (GCOS) homogen und langzeitstabil, sowie rückverfolgbar auf das Internationale Einheitensystem (SI) sein. Die satellitenbasierte Radiookkultationsmethode (RO) erfüllt diese Eigenschaften durch Nutzung der Signale des globalen Navigationssatellitensystems (GNSS) zur Sondierung der Erdatmosphäre. Diese Messungen basieren auf Zeitmessungen durch hochgenaue Atomuhren und garantieren einen langzeitstabilen und konsistenten Datensatz mit globaler Abdeckung in der Troposphäre und Stratosphäre. Die hohe Genauigkeit, geringe strukturelle Unsicherheit und hohe vertikale Auflösung ermöglichen die Analyse der vertikalen thermodynamischen Struktur auf klimarelevanten Zeitskalen.

Wir geben einen Überblick über die Verwendung des RO Datensatzes zur Klimabeobachtung und Detektion von Klimatrends im 21. Jahrhundert. Wir präsentieren vertikal aufgelöste Temperaturtrends in der Troposphäre und Stratosphäre und diskutieren Einflüsse natürlicher Klimavariabilität, wie El Niño-Southern Oscillation (ENSO), Quasi-Biennale Oszillation (QBO) und Aerosoleinträge durch Vulkaneruptionen. Des Weiteren untersuchen wir die Variabilität der Tropopause hinsichtlich Temperatur, Höhe und Ausdehnung und deren Trends. Die Ergebnisse werden im Vergleich mit konventionellen Radiosondendatensätzen und mit Reanalysedaten diskutiert. Neue Einblicke in die vertikale Struktur von Trends und deren regionale Ausprägung in der Atmosphäre werden gegeben. Zudem präsentieren wir eine Analyse meridionaler Temperaturänderungen zwischen Tropen und Polarregion und ihrer vertikalen Ausprägung.