

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Atmosphärenphysik

Fachgebiet: Atmosphärenphysik

Betreuer: Prof. Dr. Jorge L. Chau

M.Sc. Sven Wilhelm

(e-mail: wilhelm@iap-kborn.de)

Long-term measurements of mesospheric and lower thermospheric winds using specular meteor radars

Long-term measurements of winds in the mesosphere and lower thermosphere are of fundamental importance to detect global circulation patterns and their effects on the entire atmosphere. However, measurements of winds and atmospheric waves seem to depend on the used instrument and the applied method to infer a decompose of the observed time series. Furthermore, differences in the measurements occur due to the observed location, the season, and the altitude range. The aim of this thesis is a study of horizontal winds and their oscillations at the middle and polar latitudes, in view of their long-term change. Primarily, meteor radars are used for the determination of the winds, which have the advantage to operate independently of the solar radiation and the weather. The resulting winds are determined with the same wind estimation approach, which promises consistency between the measurements. In addition to the investigation of long-term changes, a comparison of the winds of two different radars, as well as a possible connection between the zonal wind and a change in the atmospheric density, is analyzed.

Langzeitmessungen von Winden in der Mesosphäre und unteren Thermosphäre sind von fundamentaler Bedeutung, um globale Zirkulationsmuster und deren Auswirkungen auf die gesamte Atmosphäre zu erkennen. Messungen von Winden und atmosphärische Wellen variieren jedoch stark, je nach dem verwendeten Messinstrument, sowie der generellen Berechnungsmethode. Ferner können auch Unterschiede in den Messungen aufgrund des Beobachtungsortes, der Jahreszeit, sowie dem Höhenbereich auftreten. Das Ziel dieser Arbeit ist eine Studie von horizontalen Winden und deren Oszillationen in mittleren und polaren geografischen Breiten, in Hinblick auf deren langfristige Änderung. Für die Bestimmung der Winde werden hauptsächlich Meteorradare verwendet, welche gegenüber anderen Messinstrumenten den Vorteil haben unabhängig von der Sonneneinstrahlung und dem Wetter zu operieren. Um Konsistenz zwischen den resultierenden Windenmessungen zu erhalten wird bei allen Systemen die gleiche Windberechnungsmethode verwendet. Hierbei wird neben der Untersuchung langfristiger Änderungen, ein Vergleich der Winde zweier verschiedener Radargeräte, sowie eine mögliche Verbindung zwischen dem Zonalwind und einer Änderung in der atmosphärischen Dichte analysiert.