



Lidarmessungen der Temperatur zwischen 1 und 105 km (54° N): Mittlerer Zustand und welleninduzierte Variabilität

M. Rauthe (1), M. Gerding (1), J. Höffner (1) und J. Lautenbach (1)

(1) Leibniz Institut für Atmosphärenphysik, Kühlungsborn, Deutschland
(rauthe@iap-kborn.de, Tel. +49(0)38293-68125)

Die Lidarmessungen am Standort Kühlungsborn (54° N, 12° O) umfassen durch die Kombination zweier Lidars erstmalig den gesamten Bereich von der Troposphäre bis in die untere Thermosphäre. Dies erlaubt den Temperatur-Jahresgang mit einem konsistenten Datensatz über einen so großen Höhenbereich zu studieren (1–105 km). Zusätzlich ist es auch möglich, die durch Wellen induzierten Temperaturvariationen mit einer Zeitauflösung von 15 min bis 1 h und einer Höhenauflösung von 1 km zu analysieren. Dazu wurde ein großer Datensatz von mehr als 230 Messnächten (länger als 3 h pro Nacht) zusammengetragen. Bis auf einige wetterbedingte Messlücken im Winter ist das Jahr sehr gut abgedeckt.

Es wird die saisonale Variation der Temperaturen gezeigt und die mit Hilfe einer harmonischen Analyse auf Basis von jährlicher, halb- und vierteljährlicher Komponente erzielten Ergebnisse präsentiert. Dabei spielt der vierteljährliche Anteil mit weniger als 3 K nur eine untergeordnete Rolle. Dominierend sind der jährliche und der halbjährliche Anteil, wobei letzterer vor allem in der Mesopausen- und Stratopausenregion mit mehr als 5 K besonders groß ist. Die jährliche Amplitude erreicht Werte zwischen 5 und 30 K. Insgesamt werden die Hauptmerkmale der Beobachtungen durch die harmonische Analyse gut wiedergegeben, obwohl die Nacht-zu-Nacht Variabilität im Winter sehr hoch ist. Diese entsteht durch stratosphärische Erwärmungen, deren Charakteristika kurz diskutiert werden.

Neben den Absoluttemperaturen werden die Temperaturfluktuationen bzw. die potentiellen Energien aufgrund von Schwerewellen vorgestellt, die aus den Lidarmessungen

ermittelt wurden. Dabei zeigt sich in beiden Größen eine jährliche Variation mit Maximum im Winter. Die größte Variation findet sich in etwa 60 km Höhe und wird nach oben und unten hin kleiner. Dagegen ist der mit Satelliten und OH-Messungen zusätzlich beobachtete halbjährliche Anteil (mit einem zweiten Maximum im Sommer) in unseren Beobachtungen nur sehr schwach ausgeprägt. Er verschwindet fast komplett in der Nacht-zu-Nacht Variabilität der Schwerewellenaktivität. Gründe für die Variation der Schwerewellenaktivität mit der Jahreszeit und der Höhe, wie Windfilterung, Wellendämpfung und andere Einflüsse, werden diskutiert.