

# **Messung von Spurengasen mit satellitengetragenen Sensoren – MIPAS**

## **Bachelorarbeit**

Bachelorstudium Atmosphärenwissenschaften  
Fakultät für Geo- und Atmosphärenwissenschaften  
der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Modul 51, Seminar mit Bachelorarbeit

von  
Sophie Stuke

Betreuer  
A. Univ.-Prof. Dr. Helmut Rott

Innsbruck, August 2012

# Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit behandelt den Satellitensensor MIPAS (Michelson Interferometer für Passive Atmospheric Sounding), einen der zehn Sensoren auf dem Erdbeobachtungssatelliten ENVISAT (Environmental Satellite) der ESA (European Space Agency). Ziel ist es, dem Leser einen Überblick zu geben über die Funktionsweise des Sensors, Beispiele zur Anwendung der Datenprodukte in der wissenschaftlichen Praxis und Details zur Software für die Verarbeitung der Daten, sodass er nach der Lektüre dieser Arbeit imstande ist, selbst mit MIPAS-Daten zu arbeiten.

Das horizontal sondierende Fourier-Transformations-Spektrometer MIPAS hat von 2002 bis 2012 spektral hochaufgelöst die Emissionen von Gasen in der Atmosphäre gemessen, aus denen über Inversion der Strahlungsübertragungsgleichung Vertikalprofile von Temperatur und Konzentrationen einer großen Anzahl von Spurengasen berechnet wurden. Diese Daten sind von Nutzen für die Erforschung der Atmosphärenchemie und -dynamik, für die Klimaforschung und die operationelle Meteorologie. In dieser Arbeit werden einige Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten zu MIPAS-Daten vorgestellt. Die ESA stellt die Messdaten im Internet für registrierte Benutzer frei zur Verfügung. Mit einem ebenfalls frei zugänglichen Softwarepaket der ESA namens BEAT (Basic Envisat Atmospheric Toolbox), das man mit verschiedenen Programmierumgebungen wie z.B. MATLAB oder IDL verknüpfen kann, können die Daten verarbeitet und visualisiert werden. Die in BEAT enthaltenen Funktionen werden aufgeführt und mit Beispielen unter Verwendung von MATLAB erläutert.

## **Abstract**

This bachelor's thesis deals with the satellite sensor MIPAS (Michelson Interferometer for Passive Atmospheric Sounding), one of ten sensors aboard the earth observing satellite ENVISAT (Environmental Satellite) of ESA (European Space Agency). The objectives are to provide an overview on the operating mode of the sensor, and to facilitate the use of the data products in scientific practice and the software for processing the data. The thesis will enable the reader to handle MIPAS data independently.

From 2002 till 2012 the limb sounding Fourier transform spectrometer MIPAS measured with high spectral resolution the emissions of gases in the atmosphere. From these spectra vertical profiles of temperature and concentrations of numerous trace gases were computed. The data are widely applied in investigations of atmospheric chemistry and dynamics, climate research and operational meteorology. The thesis also portrays some results of scientific papers concerning MIPAS data. Registered users can download measurement data from the ESA homepage free of charge. For processing data, the ESA software called BEAT (Basic Envisat Atmospheric Toolbox) can also be downloaded free of charge. This software can be combined with programming environments such as MATLAB or IDL. The functions included in BEAT are listed and explained by examples using the MATLAB environment.