

## Wasserdampftomografie mit Mikrowellenradiometern

S. Steinke, U. Löhnert, and S. Crewell

Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Köln, Deutschland

Wasserdampf ist das wichtigste und häufigste Treibhausgas der Atmosphäre. Es beeinflusst den Strahlungshaushalt der Erde, die Wolkenbildung und damit auch die Niederschlagsverteilung. Gleichzeitig ist es sehr variabel in seiner zeitlichen und räumlichen Verteilung. Gewöhnlich werden Wasserdampfprofile mit Radiosonden gemessen. Diese sind aber sowohl räumlich als auch zeitlich stark begrenzt. Auch mit Lidargeräten können hochaufgelöste Vertikalprofile bestimmt werden. Allerdings ist dies nur im wolkenfreien Fall möglich. Im Gegensatz dazu können bodengebundene Mikrowellenradiometer den integrierten Wasserdampf automatisch bei nahezu allen Bedingungen mit hoher Genauigkeit und hoher zeitlicher Auflösung bestimmen. Die Tomografie mit mehreren Mikrowellenradiometern soll die räumliche Auflösung der Messungen verbessern.

Im Rahmen des Projekts Transregio 32 "Patterns in Soil-Vegetation-Atmosphere-Systems" wurden im August und September 2009 Messungen mit zwei Mikrowellenradiometern durchgeführt. Das HATPRO (Humidity and Temperature Profiler) in Jülich ( $50^{\circ}54'30.77''\text{N}$ ,  $6^{\circ}24'48.73''\text{O}$ ) führte dazu alle 15 Minuten Elevationsscans von  $3^{\circ}$  -  $90^{\circ}$  über den gesamten Azimutbereich ( $10^{\circ}$ -Schritte) durch. Das ca. 6,5 km entfernte Radiometer in Inden ( $50^{\circ}51'19.62''\text{N}$ ,  $6^{\circ}22'7.32''\text{O}$ ) führte gleichzeitig Elevationsscans im gleichen Winkelbereich in Richtung Jülich aus. Im gleichen Zeitraum befand sich auf dem Messplatz in Inden das DIAL (differential absorption LIDAR) der Universität Hohenheim, das besonders genaue Messungen des Wasserdampfes durchführen kann. Allerdings ist es messtechnisch sehr anspruchsvoll. Deswegen wurden nur wenige Scans gleichzeitig mit den Mikrowellenradiometern ausgeführt.

Aus den Messungen der beiden Mikrowellenradiometer wurde mit Hilfe eines passenden Algorithmus ein 2D-Wasserdampffeld erstellt. Zunächst wurde dazu die Frequenzabhängigkeit der Absorption von Wasserdampf genutzt und so für jedes Radiometer einzeln ein 2D-Feld der absoluten Feuchte errechnet. Zukünftig soll mit Hilfe von Algorithmen, die die Mathematik der Tomografie benutzen, ein Feld mit höherer Genauigkeit berechnet werden, das sich aus den Messungen beider Radiometer bei verschiedenen Elevationswinkeln ergibt. Die horizontale und vertikale Struktur soll dann mit Hilfe einzelner Scans des DIALs validiert werden.

Die Wasserdampftomografie kann so einen Beitrag zu den Zielen des Transregio-Projekts liefern, da Strukturen und Muster des Wasserdampfes identifiziert werden können.