
Fernerkundung

Mikrowellenradiometrie

Motivation

Mikrowellenradiometer messen die thermische Ausstrahlung der Atmosphäre, woraus sich Informationen über deren Wasserdampf- und Flüssigwassergehalt ableiten lassen. Auch Temperaturprofile für die untere Troposphäre können aus den Messungen abgeleitet werden. Typische Mikrowellenradiometer sind nicht sensitiv auf die thermische Strahlung von Eis, sodass tatsächlich nur Informationen über die Flüssigwasser- und Wasserdampfmenge erhalten werden, was bei der Untersuchung von Mischphasenwolken ausgenutzt werden kann. Mikrowellenradiometer sind Kerninstrumente von LACROS und zentraler Bestandteil von Cloudnet, um das Auftreten von Flüssigwasserwolken zu identifizieren. Sie sind deshalb auch zentrale Geräte von Untersuchungen von Aerosol-Wolken-Wechselwirkung.

Messprinzip

Die Emissivität dieser Stoffe, und somit deren Strahlungstemperatur, hängt von der Konzentration, dem Luftdruck und der Temperatur ab. Misst man diese Strahlungstemperaturen in Bereichen, die besonders von diesen Parametern abhängen, können diese abgeschätzt werden. So befindet sich zum Beispiel bei Frequenzen von 20 bis 30 GHz ein starkes Absorptionsband von Wasserdampf. Messungen der Strahlungstemperatur an der Flanke dieses Absorptionsbandes erlaubt Abschätzungen zum Gesamtwasserdampfgehalt (Integrated Water Vapour IWV) und zum Profil der absoluten Luftfechtigkeiten. Bei Frequenzen zwischen 50 und 60 GHz befindet sich ein Absorptionsband von Sauerstoff. Da die Konzentration von Sauerstoff konstant ist und nur vom Druck und der Temperatur abhängt, können durch Messungen der Strahlungstemperatur an der Flanke dieses Bandes Profile der Lufttemperatur abgeschätzt werden. Die Gesamtemissivität der Atmosphäre im Bereich zwischen 20 und 60 GHz hängt zudem von der Menge an Flüssigwasser ab. Diese Eigenschaft wird genutzt, um den Flüssigwassergehalt der Atmosphäre zu messen.

Das Mikrowellenradiometer HATPRO



Abb. 1: Mikrowellenradiometer HATPRO des TROPOS

Am TROPOS kommen zwei Mikrowellenradiometer des Typs 'Humidity and Temperature Profiler' (HATPRO) zum Einsatz (siehe Abb. 1). Ein Gerät gehört zur bodengebundenen Landstation LACROS, während das andere ein Bestandteil der OCEANET-Station ist. Die Geräte laufen kontinuierlich und liefern wichtige Informationen über die Menge an Wasserdampf und Flüssigwasser in der Atmosphäre.

HATPRO empfängt die atmosphärische Strahlungstemperatur bei folgenden Frequenzen:

- 22-31 GHz: 7 Kanäle im Absorptionsband von Wasserdampf
- 51-58 GHz: 7 Kanäle im Absorptionsband von Sauerstoff
-

Folgende Parameter werden gemessen:

- Vertikalprofil der Temperatur
- Vertikalprofil der absoluten Luftfeuchtigkeit
- Flüssigwasserpfad (LWP)
- Integrierter Wasserdampfgehalt (IWV)

Weiterführende Links

- Herstellerseite vom HATPRO
- Datenarchiv der Messungen des HATPRO der LACROS Station

Kontakt

Dr. Patric Seifert
Mitarbeiter (wiss.)

+49 341 2717-7080
patric.seifert[at]tropos.de

**Leibniz-Institut für
Troposphärenforschung e.V. (TROPOS)**
Permoserstraße 15
04318 Leipzig

Telefon: ++49 (341) 2717 7060
Telefax: ++49 (341) 2717 99 7060

Folgen Sie uns auf Twitter:
@TROPOS_de



Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung ist Mitglied der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz.

© 2020 Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. Alle Rechte vorbehalten.