

HAMP - Das Mikrowellenpaket für das „High Altitude and Long range“ Forschungsflugzeug HALO



Mech¹, M., G. Peters², L. Hirsch² und S. Crewell²

¹ Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, ² Max-Planck Institut für Meteorologie, Hamburg

1. Einleitung

Der Wasserkreislauf und der Strahlungshaushalt der Atmosphäre stellen eine der größten Herausforderungen in globalen und regionalen Klimamodellen dar. Zum besseren Verständnis werden bessere Beobachtungsmethoden benötigt.

Mit HAMP (High Altitude and Long range-Microwave Package) steht ein hochentwickeltes Set aus Mikrowellenkomponenten zur Wolken- und Niederschlagsbeobachtung für den Betrieb auf HALO bereit:

- passive Radiometer mit 37 Kanälen zwischen 22 und 183 GHz
- polarimetrisches Wolkenradar bei 36,5 GHz

Hier wird HAMP als Mikrowellenpaket für HALO sowie simulierte Beobachtungen und deren Potential vorgestellt.



2. Instrumentierung

Band	K	V	W	F	G
Frequenzen [GHz]	22,24	50,30	90,0	118,75±8,5	183,31±12,5
	23,04	51,76		118,75±4,2	183,31±7,5
	23,84	52,8		118,75±2,3	183,31±4,5
	25,44	53,75		118,75±1,4	183,31±3,5
	26,24	54,94			183,31±2,5
	27,84	56,66			183,31±1,5
	31,40	58,0			183,31±0,6
FWHM	4,0°	2,5°	2,5°	2,5°	2,5°

Tab. 1: HAMP passive Mikrowellenfrequenzen und deren Öffnungswinkel.

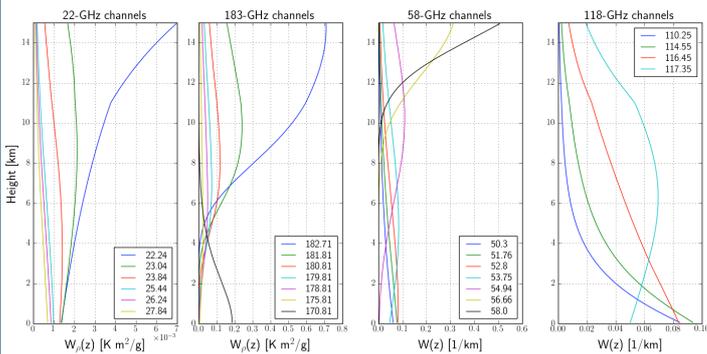


Fig. 1: Wichtungsfunktionen für die Temperatur- und Feuchtigkeitsprofilierung bei einer maximalen Flughöhe von 15 km (unten).

Frequenz [GHz]	36,5
Sensitivität	-48
Range resolution in m	30
Along track resolution in m	250, 50
Cross track resolution in m	50
Parameter	Z, V _{Doppler} , LDR

Tab. 2: Spezifikationen des MIRA-36 Wolkenradars als Komponente von HAMP.

3. Simulationen

Simulationen basierend auf wolkenauflösenden Modellen (Chaboureaux *et al.* 2007) und Vorwärtsoperatoren für den passiven (MWMOD, Mech *et al.* 2007) und aktiven (QuickBeam, Haynes *et al.* 2007) Strahlungstransfer zeigen das Potential von Beobachtungen mit HAMP:

- Emission des Flüssigwassers über Ozeanoberflächen
- Streusignale der gefrorenen Hydrometeore bei hohen Frequenzen
- Profilverteilungen durch Kanäle in den Absorptionsbändern
- großer Dynamikbereich des Wolkenradars zeigt leichten Regen, Wasser- und Eiswolken

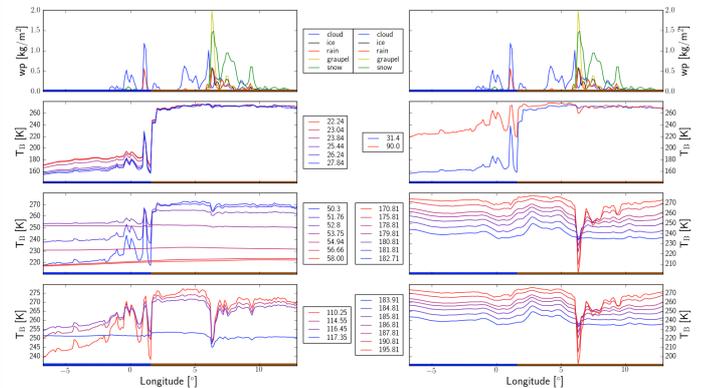


Fig. 2: Modellerte Hydrometeorgehalte (oberste Reihe) sowie die simulierten passiven Beobachtungen für die 37 HAMP-Kanäle. Die verschiedenen Oberflächen sind durch blaue (Ozean) und braune Linien (Land) gekennzeichnet.

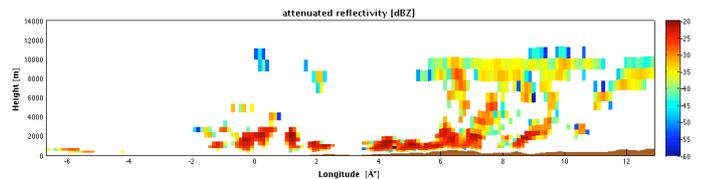


Fig. 3: Simulierte MIRA-36 Radarreflektivitäten entlang der Cross in Fig. 2.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die Kombination von aktiver und passiver Mikrowellenradiometrie bietet ein einmaliges Potential zu gleichzeitigen Beobachtung atmosphärischer Hydrometeore und der Umgebungsbedingungen, wie Profile der Temperatur (60 und 118 GHz Kanäle) und der Feuchtigkeit (22 und 183 GHz Kanäle).

Missionen auf HALO (kombiniert mit Lidar, Drosponden, etc.) eröffnen neue Möglichkeiten für Prozessstudien und Satellitenvalidierungsmissionen.

In Zukunft werden verschiedenste Retrievalverfahren (statistisch, semi-statistisch, physikalisch) entwickelt, um den vollen Informationsgehalt der HAMP-Beobachtungen zu nutzen.

NARVAL/ACPC und ACRIDICON sind die ersten Missionen für die ein Betrieb von HAMP auf HALO geplant ist.

References:

- Chaboureaux, J.-P., N. Soehne, I. Meirold-Mautner, E. Defer, C. Prigent, M. Mech, and S. Crewell, 2007: A mid-latitude precipitating cloud database validated with observations. *J. Atmos. Sci.*, in revision.
- Haynes, J. M., R. T. Marchand, Z. Luo, A. Bodas-Salcedo, and G. L. Stephens, 2007: A multipurpose radar simulation package: QuickBeam. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 88, pp. 1723–1727.
- Mech, M., S. Crewell, I. Meirold-Mautner, C. Prigent, and J.-P. Chaboureaux, 2007: Information content of millimeter-wave observations for hydrometeor properties in mid-latitudes. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing*, 45, 2287–2299.