



ACTRIS - Wolken und Niederschlagsmessung

52



GeoSphere
Austria



Abb.1/Fig1: ODM 470 (Eigenbrodt)
Quelle/Source: GeoSphere Austria /

Wolken sind eine der signifikantesten Erscheinungen unserer Atmosphäre und beeinflussen eine Vielzahl an physikalischen und chemischen Prozessen. Sie sind die Quelle des Niederschlags und haben Einfluss auf die Strahlungsbilanz der Erdoberfläche.

Im Rahmen von ACTRIS-CIS (Cloud In Situ Measurements) wurden zwei neue Instrumente zur Messung von wolken- und niederschlagspezifischen Parametern installiert. Der ODM 470 (Abb.1) ist ein optischer Disdrometer zur Erhebung des Niederschlagströpfchen Spektrums im Bereich von 0.01-22 mm Partikeldurchmesser. Dabei wird die Extinktion der Regentropfen welche das zylindrische Messvolumen passieren mit Hilfe einer 880nm IR LED gemessen. Auf Basis der Größenverteilung kann die Niederschlagsrate berechnet werden unter Annahme von Fallgeschwindigkeit und Masse des Tröpfchens. Das Messprinzip des PVM 100 der Firma Gerber basiert ebenfalls auf der Streuung einer Laser Lichtquelle (780 nm) in einem vorgegebenem Luftvolumen (Abb. Ein analoges Spannungssignal liefert Informationen zum Flüssigwasseranteil und der Tröpfchenoberfläche der Wolke. Daraus kann zusätzlich der mittlere Tröpfchenradius berechnet werden.

ACTRIS - Cloud and precipitation monitoring

Clouds are one of the major components of our atmosphere influencing a large number of chemical and physical properties. They are the source of precipitation in it's various forms and intensities and have a strong input on radiation fluxes.

Within the scope of ACTRIS-CIS (Cloud In Situ Measurements), two new instruments were installed in 2019 for monitoring cloud and precipitation parameters.

The ODM 470 is an optical disdrometer measuring the raindrop size distribution of solid and liquid precipitation. The extinction of water droplets with diameters of 0.01-22mm is recognized by a 880 nm IR laser diode. By assuming the average fall speed and mass of the droplet it is possible to calculate the mean precipitation rate of different precipitation types from the raw distribution.

The principal measurement technique of the PVM 100 (Gerber Scientific Inc.) is also based on the scattering of light through a volume of air (Fig. 2). A single analog voltage output produces a signal proportional to the liquid water content (LWC) and the particle surface area (PSA) of the aerosol. With the knowledge of both parameters the droplet effective radius is another output of the instrument.



Abb.2/Fig.2: PVM-100 (Gerber Scientific)
Quelle/Source: GeoSphere Austria/Maier



Der PWD 52 (Abb.3) ist ein optischer Sensor welcher auf dem Prinzip der Vorwärtsstreuung die Sichtweite von 10m-35km erfassen kann. Dabei wird das Licht des Lasers von jenen Partikeln gestreut dessen Durchmesser in jenem Bereich der Lichtquelle liegt. Die Streuung ist damit proportional zur Abschwächung der Lichtquelle. Somit kann auch die Niederschlagsintensität erfasst werden. Optional wird im Rahmen von ECCINT der Parameter Sichtweite in Verbindung mit dem Flüssigwassergehalt einer Wolke gegenübergestellt. Abgesehen vom Wolkenwasserwert ist die Größenverteilung der Wolkentröpfchen ein weiterer wichtiger Parameter um auf Typ, Art und mikrophysikalische Eigenschaften einer Wolke schließen zu können. Die Interaktion aus Wolkenbildung und Aerosolkonzentration bietet eine Reihe von neuen Forschungsansätzen auf diesem Gebiet. Der FM-120 (Abb. 5) ist ein optischer Partikelspektrometer mit einer Bandbreite von 2-50 μm . Dabei wird Luft durch ein Messvolumen angesaugt um mittels Laser-Lichtquelle und Photodetektion auf die Größe und Anzahl der in der Wolke vorhandenen Tröpfchen schließen zu können. Der Promo 3000H fungiert als Bindeglied zwischen Aerosol und Wolkenmessung. Zwei Sensoren messen abwechselnd den trockenen Aerosolanteil über das beheizte Aerosolinlet und den gesamten Anteil der Außenluft über einen zusätzlichen Einlass. Im Rahmen von ECCINT werden eine Reihe von Teststellungen durchgeführt um das Wolkensprektum auf diese Weise beobachten zu können.

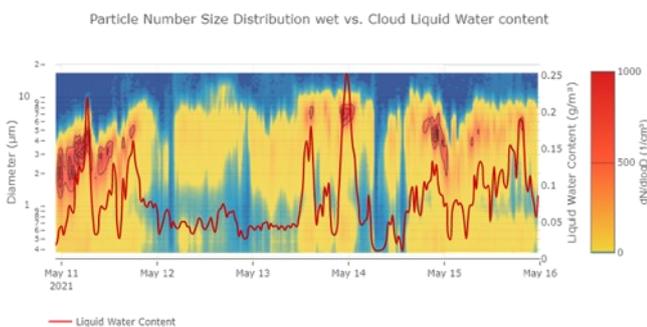


Abb.4: Particle Number size distribution (Promo 3000H) vs. Cloud Liquid Water Content (PVM 100)

Fig.3: Particle Number size distribution (Promo 3000H) vs. Cloud Liquid Water Content (PVM 100)

Quelle/Source: GeoSphere Austria / Maier



Abb.3: Vaisala PWD 52

Fig.3: Vaisala PWD 52

Quelle/Source: GeoSphere Austria / N.Daxbacher

The PWD 52 (Fig. 3) measures visibility using the forward scatter measurement principle in a range of 10m-35km. As light scatters from particles whose diameter is in the order of magnitude of the wavelength, the amount of scatter is proportional to the attenuation of the light beam. Hence, the intensity of precipitation is an additional output of the PWD52 with the possibility to distinguish between different precipitation types. As part of ECCINT the PWD is tested for estimating the cloud liquid water content in comparison with the PVM-100. Measuring the cloud droplet size distribution is another important parameter for the identification and description of cloud microphysical properties. Their interaction with aerosol particles play a key role for further investigation in this research field. The FM-120 (Fig. 5) is a cloud particle spectrometer with a bandwidth of 2-50 μm . As ambient air passes through a certain volume, cloud particles are detected by photodetectors while passing through the laser beam. The outgoing electrical pulses are proportional to the scattered light, which depends on the size, composition and shape of the particle.

The Promo 3000H provides the link between Aerosol and Cloud monitoring. Two optical sensors detect dry aerosol deposit and wet ambient air alternating each other regularly.



Abb.5: DMT FM-120

Fig.3: DMT FM-120

Quelle/Source: DMT

Autoren/innen/Authors

Christian Maier¹⁾

¹⁾ GeoSphere Austria – Sonnblick Observatory

Ansprechpartner/in/Contact Person

Christian Maier, MSc

Institut/e: GeoSphere Austria – Sonnblick Observatory

Email: christian.maier@geosphere.at

Webseite/webpage: www.sonnblick.net