

Bestimmung der Wolkenhöhe mittels Pyrgeometer

Seminar zur Lehrexkursion

30. April 2016

1 Hintergrund

Pyrgeometer messen die aus dem Halbraum eintreffende atmosphärische Gegenstrahlung (5-50 μm). Die Stärke der Gegenstrahlung hängt vom Zustand der Atmosphäre ab; bei Bewölkung ist diese deutlich stärker als bei wolkenfreien Verhältnissen. Zusätzlich hängt die Emission von der Temperatur ab; warme Körper strahlen stärker als kalte. Diese beiden Effekte ermöglichen es über die atmosphärische Gegenstrahlung Rückschlüsse auf die Temperatur der Wolkenunterkante zu ziehen. Mit Hilfe zusätzlicher Annahmen über das Temperaturprofil kann so die Höhe der Wolke abgeschätzt werden.

2 Konzept

1. Berechnung der Wolkentemperatur aus den Strahlungsmessungen des Pyrgeometers.
Die gemessene Leistung der atmosphärischen Gegenstrahlung lässt sich mit Hilfe des Stefan-Boltzmann-Gesetzes in eine Temperatur umrechnen.

$$E = \sigma T^4$$

2. Zuordnung der Wolkentemperatur zu einer Höhe.

Um aus der Temperatur der Wolke eine Abschätzung ihrer Höhe zu gewinnen, müssen Informationen über das Temperaturprofil der Atmosphäre vorliegen. Hierzu können Ansätze unterschiedlicher Komplexität gewählt werden:

- adiabatische Abnahme der Temperatur ausgehende von der Bodentemperatur
- Standardatmosphäre mit angepasster Bodentemperatur
- Radiosondenaufstiege

3 Mögliche Probleme

Zusätzlich zu den genannten Herausforderungen können weitere Probleme den Erfolg des Experimentes beeinflussen:

- Abhängigkeit der atmosphärischen Gegenstrahlung vom Bedeckungsgrad.
- Abweichungen der Messungen durch variable Wasserdampfabsorption.