

Versuch 2 WÄRMEÜBERGANGSZAHL

Theorie: Ist im Abschnitt 2.1.1. des Theorieteils von Versuch 1 „Temperaturmessung“ enthalten.

Literatur:

F. Möller (1975): Einführung in die Meteorologie, Bd. 1; BI-Taschenbuch

G.Liljequist, K.Cehak (1984): Allgemeine Meteorologie. 3.Auflage. Braunschweig

Versuchsbeschreibung:

Zubehör:

„Kanal“ mit vier beheizbaren Aluminiumscheiben, 1 Schalensternanemometer, 1 Digitalthermometer, 1 Quecksilberthermometer, Ventilator & Transformator, 1 Stoppuhr

Gang des Versuchs:

Die Meßapparatur besteht aus vier Aluminiumscheiben der Grundfläche $0,01 \text{ m}^2$ und der Höhe $0,0075 \text{ m}$. Diese Scheiben sind in Styroporblöcke eingelassen und können beheizt werden. In die Aluminiumscheiben sind Thermometer (Thermistoren) eingebaut. Die Styroporblöcke sind so in einer Reihe hintereinander angeordnet, daß die einzelnen Scheiben bei eingeschaltetem Ventilator mit abnehmender Windgeschwindigkeit überblasen werden.

1. Plattenheizung einschalten, Versuchsprotokoll vorbereiten
2. Nach Erreichen der maximalen Plattentemperaturen an allen vier Platten die Temperatur (und die Lufttemperatur) messen, dann die Heizung ausschalten und nacheinander im Abstand von 30 s (damit erhält man Temperaturmeßwerte im Abstand von jeweils 2 Minuten für jede Platte) die einzelnen Plattentemperaturen ablesen, bis keine Abkühlung mehr stattfindet (bzw. bis $\vartheta < 35^\circ \text{ C}$). Gleichzeitig ca. alle 2 Minuten die Lufttemperatur ablesen.
3. Plattenheizung und Ventilator (regelbar über Transformator) einschalten. Mittlere Windgeschwindigkeit wählen.
4. Mit dem Schalensternanemometer direkt über jeder Platte (etwa fünf 10 s - Mittelwerte).
5. wie 2. mit eingeschaltetem Ventilator.
6. Nochmalige Messung der Windgeschwindigkeit (nur Plattenmitte).
7. Wiederholung der Schritte 3.-6. mit maximaler Ventilatorzahl.

Auswertung:

1. Man berechne die Zeitkonstanten (zwei für jede Platte) aus der Auftragung von $\ln(\vartheta - \vartheta_L)$ gegen die Zeit
2. Berechne aus den Zeitkonstanten die Wärmeübergangszahlen für die verschiedenen Windgeschwindigkeiten ($\rho_{Al} = 2,702 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $c_{Al} = 896 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ bei Normaldruck)
3. Aus der Auftragung der Wärmeübergangszahlen als Funktion der Windgeschwindigkeit (v) bestimme man die Gesetzmäßigkeit zwischen α und v . Berücksichtige hierbei gegebenenfalls die an den Plattenrändern gemessenen Geschwindigkeiten. (Hinweis: Mache einen Ansatz der Form $\alpha \approx v^n$ und bestimme den Exponenten n).
4. Welches sind die größten Fehlerquellen des Versuches?