

Temperaturmessung

Temperatur:

$$\text{In idealen Gasen: } T = \frac{2}{fkN} U$$

f: Anzahl der Freiheitsgrade

k: Boltzmannkonstante

N: Teilchenanzahl

U: innere kin. Energie

Messmethoden:

Thermischer Kontakt:

Um die Temperatur zu messen, muss zwischen dem Sensor und dem zu messenden Körper ein Wärmeausgleich stattfinden. Dieser kann über Wärmeleitung, Konvektion oder Wärmestrahlung ermöglicht werden.

Um Temperaturen zu messen, kann man sich temperaturabhängige Eigenschaften verschiedener Materialien zu nutze machen.

Zum Beispiel:

Thermische Ausdehnung: Quecksilberthermometer, Bimetallthermometer

Elektrischer Widerstand: Metalle (Pt100), Halbleiter

Zustandsänderungen: Wasser

Wärmestrahlung:

Man kann die Temperatur auch über Wärmestrahlung messen. Nach dem Wien'schen Verschiebungsgesetz gilt für schwarze Körper: $\lambda_{Max} \cdot T = const$

λ_{Max} : Wellenlänge mit maximaler Intensität

Probleme in unserem Projekt

Es ist schwierig einen guten thermischen Kontakt zwischen der Flüssigkeit und dem Sensor herzustellen!

Wärmeleitfähigkeit: Glas: $0,76 \frac{W}{mK}$, Kupfer: $393 \frac{W}{mK}$

Glas hat einen recht hohen thermischen Widerstand.

Wenn nun eine Differenz zwischen Raumtemperatur und Flüssigkeitstemperatur fällt diese an zwei in Reihe geschalteten Widerständen ab. Der eine ist der Widerstand des Glases, der andere, der Übergang zur Luft. Dadurch kann das Glas außen nie die Temperatur der Flüssigkeit erreichen, wenn eine Temperaturdifferenz besteht.