

GRUNDLAGEN DER THERMODYNAMIK

Temperatur

Die Materie besteht aus kleinsten Bausteinen wie Atomen, Molekülen. Diese Bausteine erfahren, mit Ausnahme von $0K$ eine Bewegung, die sogenannte thermische Bewegung.

Bewegen sich also die Bausteine der Materie so ist eine Temperatur vorhanden.

Definition

Mit der Temperatur T beschreibt man den thermischen Zustand eines Körpers, der durch die kinetische Energie der Teilchen, aus denen er besteht, bestimmt ist.

Formelzeichen

Das Formelzeichen hängt oft von der Einheit in der eine Temperatur gemessen wird ab. Es gilt:

- Für Fahrenheit: θ_F
- Für Celsius: θ
- Für Kelvin: T

Thermometer

Die Messung der Temperatur erfolgt, durch ein Thermometer.

Temperaturskala

Um eine Temperaturskala zu erstellen muss eine beliebige Temperatur als Nullpunkt gewählt werden. Dann werden im nächsten Schritt die Abstände zwischen den ganzzahligen Abständen bestimmt, was meistens durch einen

zweiten Temperatur-Punkt bestimmt, und noch unterteilt wird. Damit hat man also eine Temperaturskala kreiert.

Absoluter Nullpunkt

Der absolute Nullpunkt bezeichnet den unteren Grenzwert für die Temperatur, also die tiefst mögliche Temperatur, die nur theoretisch erreicht und nicht unterschritten werden kann. An diesem Punkt ist die thermische Bewegung der Teilchen gleich Null.

Kelvinskala

Die Kelvinskala ist eine physikalische Größe die die Temperatur beschreibt.

Veraltete Festlegung

Die Kelvinskala wird folgendermaßen definiert:

- Der absolute Nullpunkt ist $0K$
- Der Tripelpunkt von Wasser ist $273,15K$

Einheit

$$[T] = K$$

K , *Kelvin*

Bemerkung

Die Kelvinskala ist eine der sieben S.I.-Basisgrößen der Physik. Siehe S.I.-Basisgrößen.

Celsiuskala

Die Celsiuskala ist eine physikalische Größe die die Temperatur beschreibt.

Veraltete Festlegung

Für das Festlegen der Celsiusskala sind diese Fixpunkte benötigt:

- Die Schmelztemperatur von Wasser, als 0°C definiert.
- Die Siedetemperatur von Wasser, als 100°C definiert.

Einheit

$$[\theta] = ^{\circ}\text{C}$$

$^{\circ}\text{C}$, Grad Celsius

Fahrenheitskala

Die Fahrenheitskala ist eine physikalische Größe die die Temperatur beschreibt.

Veraltete Festlegung

Das Festlegen der Fahrenheitskala erfolgt durch zwei Fixpunkte diese legte Fahrenheit so fest:

- die Schmelztemperatur von Wasser, als 32°C definiert
- die normale Körpertemperatur, als 96°C definiert

Einheit

$$[\theta_F] = ^{\circ}\text{F}$$

$^{\circ}\text{F}$, Grad Fahrenheit

Umwandlungen

| Umwandlung | Formel |
|----------------------------------|--------------------------|
| $K \rightarrow ^{\circ}\text{C}$ | $\theta(T) = T - 273,15$ |

| | |
|---------------------------------------|---|
| $K \rightarrow {}^{\circ}F$ | $\theta_F(T) = 1,8 \cdot T - 459,67$ |
| ${}^{\circ}C \rightarrow K$ | $T(\theta) = \theta + 273,15$ |
| ${}^{\circ}C \rightarrow {}^{\circ}F$ | $\theta_F(\theta) = \frac{9}{5} \cdot \theta + 32$ |
| ${}^{\circ}F \rightarrow K$ | $T(\theta_F) = \frac{5}{9}(\theta_F - 32) + 273,15$ |
| ${}^{\circ}F \rightarrow {}^{\circ}C$ | $\theta(\theta_F) = \frac{5}{9}(\theta_F - 32)$ |

Thermische Bewegung, Brown'sche Bewegung

Unter der thermischen Bewegung versteht man die ungeordnete, chaotische Bewegung, der Teilchen eines Körpers. Je höher die Temperatur eines Körpers ist, desto heftiger ist die thermische Bewegung seiner Teilchen.