

# Wärmelehre

## Temperatur

Die Temperatur kennen Sie schon sehr lange. Im Sommer ist es wärmer als im Winter, dies bedeutet die Temperatur ist im Sommer ..... als im Winter. Haben Sie ..... ist Ihre Körpertemperatur um ein paar ..... höher als normal.

Um die Temperatur eines Stoffs zu messen benutzt man ein ..... Zum Messen bringt man das Thermometer und den Stoff dessen ..... man messen möchte in thermischen ..... Die Temperatur des Thermometers ändert sich dadurch so lange, bis die ..... des Stoffs erreicht ist. Nun kann man die Temperatur am Thermometer ablesen.

Es gibt verschiedene Temperaturskalen, Sie kennen ....., ..... und ..... Diese ..... unterscheiden sich durch unterschiedliche Temperaturfixpunkte. Um eine Temperaturskala zu definieren, braucht man zwei ..... Bei der Celsius Skala benutzt man den ..... und den ..... von Wasser als Fixpunkte und setzt diese auf  $0^{\circ}\text{C}$  und  $100^{\circ}\text{C}$ .

Eine modernere Temperaturskala ist die ..... Diese orientiert sich am absoluten ..... der Temperatur. Durch diese ..... sind nur positive Temperaturen möglich. Die Kelvinskala hat die selbe Schrittweite wie die .....  $0\text{ K}$  entspricht einer ..... von  $-273,15^{\circ}\text{C}$ .

Auf dem Pult stehen drei Schalen mit Wasser. Jede hat eine andere Temperatur. Halten Sie eine Hand in das kalte Wasser und eine ins lauwarme Wasser. Was spüren Sie?

## Messung der Temperatur

Für technische und physikalische Fragestellungen braucht man eine Möglichkeit die Temperatur reproduzierbar und in einem grossen Spektrum zu messen. Die Sinneszellen der Haut können diese Aufgabe nicht erfüllen. Um die Temperatur technisch zu messen werden Thermometer benutzt.

## Thermische Ausdehnung

### Feste Körper

### Gase

## 1 Das ideale Gas

Das ideale Gas ist ein Modellsystem das eingeführt wird, um das Verhalten von Gasen zu erklären. Viele reale Gase verhalten sich bei niedrigen Drücken wie das ideale Gas. Eigenschaften des idealen Gases sind:

- Das ideale Gas besteht aus punktförmigen "Atomen" ohne Volumen.
- Die "Atome" des idealen Gases wechselwirken nicht miteinander. Das heisst es gibt weder Anziehung noch Abstossung zwischen den "Atomen".
- Die "Atome" sind ständig in Bewegung. Wenn sie mit der begrenzenden Gefässwand kollidieren, geschieht dies ohne Energieverlust.

Im folgenden wollen wir die Eigenschaften des idealen Gases untersuchen.

### 1.1 Zusammenhang von Druck und Temperatur beim idealen Gas

In einem Experiment wird ein verdünntes Gas in einem Glaskolben erwärmt. Für einige festgelegte Temperaturen wird der Druck des Gases gemessen. In einem zweiten Durchgang des Experiments wird die Gasmenge leicht erhöht. Das Volumen und die Gasmenge sind während des gesamten Experiments konstant. In der nachfolgenden Tabelle sind Temperatur und Druck für die zwei Durchgänge des Experiments angegeben.

Temperatur	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C	100 °C
Durchgang 1	100,2 hPa	106,6 hPa	114,7 hPa	122,3 hPa	130,0 hPa	136,3 hPa
Durchgang 2	149,9 hPa	161,0 hPa	172,5 hPa	182,4 hPa	194,0 hPa	205,5 hPa

AUFGABE 1:

- Zeichnen Sie die Messwerte aus der Tabelle in ein  $Tp$ -Diagramm ein.
- Beschreiben Sie wie sich der Druck in Abhängigkeit zur Temperatur verändert.
- Was passiert, wenn Sie die Messwerte des Diagramms auf den Druck von 0 hPa extrapolieren?