

Wärme als Energieform

Die **Celsius-Skala** ist durch folgende Fixpunkte definiert:

0°C: Schmelzpunkt des Eises bei einem Druck von 1,013 bar
 100°C: Siedepunkt des Wassers unter gleichem Druck.
 (1,013 bar ist der Luftdruck in Meereshöhe)

Nullpunkt der **Kelvin – Skala** liegt bei -273°C (absoluter Nullpunkt)

$$\text{Druck} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Fläche}} \quad \boxed{p = \frac{F}{A}} \quad \text{Einheiten: } 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1\text{Pa}$$

$$\text{oder } 10 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = 1\text{bar} = 100000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 10^5\text{Pa}$$

Die **Wärmemenge** ist ein Energiebetrag.

Soll ein Körper erwärmt werden, so muss ihm Energie zugeführt werden (Wärmeenergie).

Der Energiebetrag, der einem bestimmten Stoff zugeführt werden muss, um seine Temperatur zu erhöhen, wird **Wärmemenge** genannt.

Die Wärmemenge ist abhängig von:

- dem Stoff (z.B. Wasser, Aluminium, Kupfer,...)
- der Stoffmenge (kg)
- der Temperaturdifferenz (z.B. $\Delta T = 45\text{ K}$)

Formel: $\boxed{Q = c \cdot m \cdot \Delta T}$ c : spezifische Wärmekapazität in $\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
 m : Stoffmenge in kg
 ΔT : Temperaturdifferenz

Die **spezifische Wärmekapazität** ist vom Stoff abhängig. Sie gibt den Energiebetrag an, dessen Zu – oder Abfuhr 1kg des Stoffes um 1 K erwärmt, bzw. abkühlt.

Beispiel: 3,5 Liter Wasser sollen von 15°C zum kochen gebracht werden.
 Wie groß ist die zugeführte Wärmemenge? ($c_{\text{Wasser}} = 4,2\text{ kJ/kgK}$)

$$m = 3,5\text{kg} \quad \Delta T = 100^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 85\text{K}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 3,5\text{kg} \cdot 85\text{K} = 4,2 \cdot 3,5 \cdot 85 \cdot \frac{\text{kJ} \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = \underline{\underline{1249,5\text{kJ}}}$$

Energieumsatz bei Phasenübergängen.**Schmelzen – Erstarren**

$$\boxed{Q_s = c_s \cdot m} \quad c_s : \text{Schmelzwärme in } \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad \text{Das bedeutet, um 1 kg Eis von } 0^\circ\text{C in Wasser von } 0^\circ\text{C zu verwandeln (oder umgekehrt), ist ein Energieumsatz von 333 kJ erforderlich.}$$

speziell: $c_{s\text{H}_2\text{O}} = 333 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

Beispiel: Ein 4,5 kg Eisblock soll aufgetaut werden. Welche Energie ist zuzuführen?

$$Q = c_s \cdot m = 333 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot 4,5\text{kg} = 333 \cdot 4,5 \cdot \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot \text{kg} = \underline{\underline{1498,5\text{kJ}}}$$

Verdampfen – kondensieren

$$\boxed{Q_v = c_v \cdot m} \quad c_v : \text{Verdampfungswärme in } \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad \text{Das bedeutet, um 1 kg Wasser von } 100^\circ\text{C vollständig in Dampf von } 100^\circ\text{C zu verwandeln (oder umgekehrt), ist ein Energieumsatz von 2256 kJ erforderlich.}$$

speziell: $c_{v\text{Wasser}} = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

Beispiel: 1,5 Liter Wasser von 100°C soll verdampft werden. Welche Energie ist zuzuführen?

$$Q_v = c_v \cdot m = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot 1,5\text{kg} = 2256 \cdot 1,5 \cdot \frac{\text{kJ} \cdot \text{kg}}{\text{kg}} = \underline{\underline{3384\text{kJ}}}$$

Bemerkung zu den Phasenübergängen:

1. Wird ein Gemisch aus Wasser und Eis erwärmt, beträgt die Temperatur 0°C . Eine Temperaturerhöhung findet erst statt, wenn alles Eis geschmolzen ist. Gleiches gilt, wenn das Gemisch gekühlt wird.

2. Wasser kocht bei 100°C . Solange sich Wasser in dem Topf befindet, hat auch der die gleiche Temperatur. Sie erhöht sich erst, wenn alles Wasser verdampft wurde.

Aufgabe: Für ein Wannenbad benötigt man ca. 150 Liter Wasser. Beim Duschen ist der Wasserbedarf 15 Liter pro Minute.

Wie teuer ist das Wannenbad ?

Ab welcher Duschzeit wird das Baden in der Wanne billiger?

Daten:	Wasserzulauf:	15°C
	Dusch – bzw. Badetemperatur:	40°C
	Energiekosten:	0,15 € / kWh
	Wasserkosten:	3,50 € / m ³

Elektrizität im Haushalt

Absicherung der Stromkreise:

Die einzelnen Stromkreise sind mit Einbau – Sicherungsautomaten vor Überlastung geschützt. Diese Automaten unterbrechen den Stromkreis, wenn die Stromstärke einen bestimmten Wert überschreitet.

Es gibt Einbauautomaten bis 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, und 35 A.

1. Stellen Sie folgende Formeln um:

a) $P = U \cdot I$ nach U und I

b) $W = P \cdot t$ nach P und t

c) $W = U \cdot I \cdot t$ nach U, I und t

d) $R = \frac{U}{I}$ nach U und I

Klausurvorbereitung:

Bearbeiten Sie das Kapitel „Steuerung und Regelung“ Buch S 21/22

Bearbeiten Sie das Kapitel „Sicherheitsvorkehrungen“ Buch S 23 – 26

Überarbeiten Sie noch mal die von Ihnen erstellten „Steckbriefe“ zu folgenden mechanischen Küchengeräten:

- Universalküchenmaschine
- Kompaktküchenmaschine mit Zubehör
- Großhaushalt – Küchenmaschine
- Handrührgerät
- Mahlwerke und Mahlwerkzeuge
- Kutter