

Wärmelehre

| | |
|---|---|
| <p><u>Temperatur</u></p> <p>Die Temperatur ist ein Maß für die mittlere kinetische Energie der Teilchen eines Körpers.</p> <p>Celsius-Temperatur: ϑ (Theta) [ϑ] = 1 °C 0 °C \triangleq 273 K</p> <p>absolute Temperatur: T [T] = 1 K (Kelvin) 0 K \triangleq -273 °C</p> <p>Temperaturdifferenz: $\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1$ oder $\Delta T = T_2 - T_1$</p> | <p>Wie viel Kelvin sind -12 °C? -12 °C \triangleq (-12 + 273) K = 261 K</p> <p>Wie viel Grad Celsius sind 180 K? 180 K \triangleq (180 - 273) °C = -93 °C</p> <p>Wie groß ist die Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ zwischen -12 °C und 24 °C? $\Delta\vartheta = 24 \text{ °C} - (-12 \text{ °C}) = 36 \text{ °C} = 36 \text{ K}$</p> |
| <p><u>Wärme</u></p> <p>Die Wärme gibt an, wie viel thermische Energie von einem Körper auf einen anderen Körper übertragen wird.</p> <p>W_{th} [W_{th}] = 1 J (Joule)</p> | <p>Die Heizplatte eines Wasserkochers gibt Wärme an das kalte Wasser ab.</p> |
| <p><u>Erwärmungsgesetz</u></p> <p>$W_{th} = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta$</p> <p>$W_{th}$ = thermische Energie c = spezifische Wärmekapazität $\Delta\vartheta$ = Temperaturdifferenz</p> | <p>Wie viel Energie ist notwendig, um 0,75 l Wasser von 17 °C auf 98 °C zu erwärmen?</p> <p>$W_{th} = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}} \cdot 0,75 \text{ kg} \cdot 81 \text{ °C}$ = 26 · 10 kJ</p> |
| <p><u>Leistung einer Wärmequelle</u></p> <p>Die Leistung P einer Wärmequelle gibt an, wie viel Energie sie pro Sekunde abgibt.</p> <p>$P = \frac{W_{th}}{t}$ [P] = 1 W = 1 $\frac{\text{J}}{\text{s}}$</p> | <p>Ein Wasserkocher hat eine Leistung von 2,2 kW. Wie viel thermische Energie gibt er in 60 s an das Wasser ab?</p> <p>$W_{th} = P \cdot t = 2,2 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot 60 \text{ s} = 132 \cdot 10^3 \text{ J}$ = 1,3 · 10² kJ</p> |
| <p><u>Wirkungsgrad</u></p> <p>$\eta = \frac{E_{nutz}}{E_{auf}} = \frac{P_{nutz}}{P_{auf}}$</p> <p>$E_{nutz}$ = genutzte (abgegebene) Energie E_{auf} = aufgewendete (zugeführte) Energie</p> | <p>Ein Tauchsieder nimmt eine elektrische Leistung von 0,30 kW auf. Davon werden 0,25 kW an das Wasser beim Erwärmen abgegeben. Wie groß ist der Wirkungsgrad der Energieübertragung?</p> <p>$\eta = \frac{P_{nutz}}{P_{auf}} = \frac{0,25 \text{ kW}}{0,30 \text{ kW}} = 0,83 = 83 \%$</p> |

| | |
|---|---|
| <p><u>spezifischer Heizwert</u></p> <p>Der spezifische Heizwert H gibt an, wie viel Energie beim Verbrennen von 1 kg eines Stoffes freigesetzt wird.</p> $H = \frac{W_{th}}{m} \quad [H] = 1 \frac{MJ}{kg}$ | <p>Trockenes Holz hat einen Heizwert von $15 \frac{MJ}{kg}$.</p> <p>Wie viel Energie wird beim Verbrennen von 2,5 kg Holz freigesetzt?</p> $W_{th} = H \cdot m = 15 \frac{MJ}{kg} \cdot 2,5 \text{ kg} = 38 \text{ MJ}$ |
| <p><u>Wärme­kraft­ma­schin­en</u></p> <p>Wärme­kraft­ma­schin­en wan­deln thermische Energie in mechanische Energie um.</p> | <p>Beispiele für Wärme­kraft­ma­schin­en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dampfmaschine ($\eta < 20 \%$) - Ottomotor ($\eta < 35 \%$) - Dieselmotor ($\eta < 45 \%$) - Dampfturbine ($\eta < 50 \%$) |