

Wärmeberechnungen

Übung 1

Eine Kochplatte hat einen Anschlusswert von 2000 W. Wie viele Minuten dauert es, bis 5 Liter Wasser, bei einem Wirkungsgrad von 55 %, von 12 auf 85°C erwärmt sind? $c = 4187 \text{ J/(kg K)}$

$$\eta = \frac{W_{ab}}{W_{zu}} = \frac{W_{Wärme}}{W_{el}} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{P_{el} \cdot t}$$

$$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{P_{el} \cdot \eta} = \frac{5 \text{ kg} \cdot 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 73 \text{ K}}{2000 \text{ W} \cdot 0,55} =$$

$$t = 1389 \text{ s} = \underline{\underline{23,15 \text{ min}}}$$

Übung 2

Ein Durchlauferhitzer besitzt einen Wirkungsgrad von 75 % und erhitzt in 12 Minuten 4.5 Liter Wasser von 7 auf 50°C. Welche Leistung und welchen Widerstand besitzt der mit 230 V gespeiste Heizkörper?

$$P_{el} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{t \cdot \eta} = \frac{4,5 \text{ kg} \cdot 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 43 \text{ K}}{12 \cdot 60 \text{ s} \cdot 0,75} = \underline{\underline{1,5 \text{ kW}}}$$

$$R = \frac{U^2}{P_{el}} = \frac{(230 \text{ V})^2}{1500 \text{ W}} = \underline{\underline{35,3 \Omega}}$$

Übung 3

Es sollen 240 Liter Wasser bei 76 % Wirkungsgrad von 16 auf 58°C erwärmt werden. Wie gross ist der Energiebedarf in kWh?

$$\eta = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{P_{el} \cdot t} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{W_{el}}$$

$$W_{el} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta\vartheta}{\eta} = \frac{240 \text{ kg} \cdot 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 42 \text{ K}}{0,76} = 55,53 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$W_{el} = 55,53 \cdot 10^6 \text{ J} = \underline{\underline{15,43 \text{ kWh}}}$$

