

Aufgabe 3:

Eine Badewanne soll innerhalb von 10 Minuten mit 170 Liter warmes Wasser gefüllt werden. Die Ausgangstemperatur des Wassers beträgt 12°C . Das Wasser soll während des Füllvorgangs mit einem elektrischen Durchlauferhitzer auf 37°C erwärmt werden.

- Wie hoch ist die Wärmeenergie Q in kJ und kWh?
- Welche elektrische Anschlussleistung P muss der Durchlauferhitzer mindestens haben?
- Wie hoch sind die Energiekosten $\left(\frac{18 \text{ cent}}{\text{kWh}}\right)$?

gegeben:

- Masse des Wassers $m = 170 \text{ kg} \hat{=} 170 \text{ Liter}$
- spezifische Wärmekapazität H_2O $c = 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
- Temperaturdifferenz $(37^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C})$ $\Delta T = 25 \text{ Kelvin}$

a) $Q = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta$

$$Q [\text{in kJ}] = \frac{170 \text{ kg} \cdot 4,19 \text{ kJ} \cdot 25 \text{ K}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = \underline{\underline{17807,5 \text{ kJ}}}$$

$$Q [\text{in kWh}] = \frac{170 \text{ kg} \cdot 4,19 \text{ kJ} \cdot 25 \text{ K} \cdot \cancel{\text{Ws}} \cdot \text{h}}{\text{kg} \cdot \text{K} \cdot \cancel{\text{J}} \cdot 3600 \text{ s}} = \underline{\underline{4,94 \text{ kWh}}}$$

b) $\frac{60 \text{ Minuten}}{10 \text{ Minuten}} = 6$

$$\frac{1 \text{ h}}{6} = 0,166 \text{ h}$$

$$Q = P \cdot t$$

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{4,94 \text{ kWh}}{0,166 \text{ h}} = \underline{\underline{30 \text{ kW}}}$$

c) Preis = $4,94 \text{ kWh} \cdot \frac{18 \text{ cent}}{\text{kWh}} = \underline{\underline{89 \text{ cent}}}$