

Aufgabe 1. a)

Wir nehmen eine Metallplatte mit einem kreisrunden Loch, durch welches eine Stahlkugel gerade so durchpasst. Nun erhitzen wir die Kugel mit einem Bunsenbrenner und stellen fest, dass sie nun nicht mehr hindurchpasst.

Aufgabe 1. b)

In einem Feststoff liegen die Atome dicht an dicht angeordnet. Bei Erwärmung schwingen diese nun stärker um ihre Ruhelage. Durch stärkere Stöße mit Nachbaratomen vergrößert sich der Abstand. Dadurch gewinnen sie neben kinetischer Energie auch potentielle. Beide setzen sich zusammen zu innerer Energie.

Aufgabe 1. c)

Zunächst berechnen wir den Längenausdehnungskoeffizient α von Stahl:

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l \cdot T} = \frac{12 \cdot 10^{-6} \text{ m}}{1 \text{ m} \cdot 1 \text{ K}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

Die Längenänderung der Schiene ist dann:

$$\Delta l_s = l_s \cdot \alpha \cdot \Delta \vartheta = 30 \text{ m} \cdot 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot (40 - (-25)) \text{ K} = 0,0234 \text{ m} \approx 2,3 \text{ cm}$$

Aufgabe 2. a)

Potenzielle Energie des Gewichts \rightarrow kinetische Energie des Gewichts \rightarrow kinetische Energie des Rührwerks \rightarrow innere Energie des Wassers

Aufgabe 2. b)

Die Potentielle Energie des Gewichts ist:

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot h = 100 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 50 \text{ m} = 49 \text{ kJ}$$

Davon wird zu innerer Energie des Wassers:

$$E_i = 0,60 \cdot 49 \text{ kJ} = 29 \text{ kJ}$$

Dies ist die Wärmemenge, die das Wasser aufnimmt.

$$E_i = Q = c_w \cdot m_w \cdot \Delta \vartheta \quad | : c_w \quad | : m_w$$

$$\Delta \vartheta = \frac{Q}{c_w \cdot m_w}$$

$$\Delta \vartheta = \frac{29430 \text{ J}}{4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 7,0 \text{ kg}}$$

$$\Delta \vartheta = 1,0 \text{ K}$$

Das Wasser erwärmt sich um 1 Grad.

Aufgabe 3. a)

Die benötigte Wärmemenge ist:

$$Q = c_w \cdot m_w \cdot \Delta \vartheta = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 150 \text{ kg} \cdot (38 - 14) \text{ K} = 15 \cdot 10^3 \text{ kJ}$$

Die Energiekosten hierfür sind:

$$K = \frac{\text{€}0,04}{1000 \text{ kJ}} \cdot 15048 \text{ kJ} = \text{€}0,60$$

Aufgabe 3. b)

Die Wassermenge beim Duschen ist nur 1/6 der des Vollbads. Da alle anderen Größen gleich sind, ist die Wärmemenge auch nur ein Sechstel:

$$Q_d = \frac{1}{6} \cdot 15 \cdot 10^3 \text{ kJ} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ kJ}$$

Er würde somit $12,5 \cdot 10^3$ kJ sparen. Dies entspricht hier 50 ct.

Aufgabe 4. a)

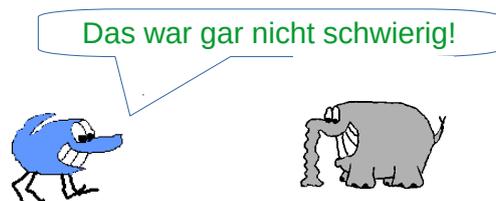
Die benötigte Wärmemenge ist:

$$Q = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 1,2 \text{ kg} \cdot (80 - 15) \text{ K} = 326 \text{ kJ}$$

Aufgabe 4. b)

Leistung = Energie pro Zeit:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{326\,040 \text{ W s}}{800 \text{ W}} = 407 \text{ s} \approx 7 \text{ min}$$



Hier geht es zurück zum [Aufgabenblatt](#)