

P2, TD, 20.3.2023

1. $h = 330 \text{ m}$, $T_1 = -10^\circ \text{C}$; $T_2 = 40^\circ \text{C}$

$$\alpha_{\text{Eisen}} = 12.0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$= 330 \cdot 12.0 \cdot 10^{-6} \cdot 50 = 0.198 \text{ m}$$

$$= \underline{\underline{1.98 \cdot 10^{-1} \text{ m}}}$$

2. $V_{\text{Tank}, 20^\circ \text{C}} = 12'000 \text{ L}$

$$\alpha_{\text{Stahl}} = 16.0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

$$T_1 = 10^\circ \text{C}; T_2 = 36^\circ \text{C}$$

$$\beta_{\text{Öl}} = 0.92 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

$$V_{\text{Tank}, 36^\circ \text{C}} = 12'000 + 12'000 \cdot 3\alpha \cdot 16$$

$$= 12'000 + 9.216 = 12'009.216 \text{ L}$$

$$= 12'009.216 \text{ Liter}$$

Bei 36°C dürfen also max. $12'009.216 \text{ L ÖL}$ im Tank sein. Wie gross ist das Volumen dieses Heizöls bei 10°C ?

$$V = 12'009.216 - 12'009.216 \cdot 0.92 \cdot 10^{-3} \cdot 26$$

$$V = 12'009.216 - 287.26 = 11'721.9555... \text{ L}$$

3 signifikante Stellen: $V_{\text{Öl}, 10^\circ \text{C}} = \underline{\underline{1.17 \cdot 10^4 \text{ L}}}$

(ALT: $11'728.67 \text{ L}$)

$$3. E = 1.000 \text{ kWh} = 3.600 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$\eta = 92.5\%, T_1 = 7.00^\circ\text{C}; T_2 = 95.0^\circ\text{C}$$

$$\eta \cdot E = c_{\text{Wasser}} \cdot m_{\text{Wasser}} \cdot (T_2 - T_1)$$

$$m_{\text{Wasser}} = \frac{\eta \cdot E}{c_{\text{Wasser}} \cdot (T_2 - T_1)} = \frac{0.925 \cdot 3.6 \cdot 10^6}{4182 \cdot 88}$$

$$m_{\text{Wasser}} = 9.048'519 \dots$$

$$m_{\text{Wasser}} = \underline{\underline{9.049 \text{ Liter kg}}}$$

$$m_{\text{Wasser}} = \underline{\underline{9.05 \text{ kg}}} \quad (3 \text{ signifikante Stellen})$$

4.

$$a) m = 28 \text{ t}, T = 9.8 \cdot 10^2^\circ\text{C}, Q = 1.6 \cdot 10^{10} \text{ J.}$$

$$c_{\text{Lava}} = 0.90 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$Q = c_{\text{Lava}} \cdot m_{\text{Lava}} \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{Q}{c_{\text{Lava}} \cdot m_{\text{Lava}}}$$

$$\Delta T = \frac{1.6 \cdot 10^{10}}{900 \cdot 28'000} = 634.92 \dots \text{ K}$$

$$\underline{\underline{\Delta T = 6.3 \cdot 10^2 \text{ K}}}$$

$$(T_{\text{abgeteilt}} = 345.079 \dots^\circ\text{C} \approx 3.5 \cdot 10^2^\circ\text{C})$$

$$4b) \quad Q = 1.6 \cdot 10^{10} \text{ J}; \quad T_0 = 20^\circ \text{C}$$

$$c_w = 4182 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$L_v = 22.56 \cdot 10^5 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$Q = c_w \cdot m_w \cdot (100^\circ \text{C} - T_0) + L_v \cdot m_w$$
$$= m_w (c_w (100 - T_0) + L_v)$$

$$m_w = \frac{Q}{c_w (100 - T_0) + L_v}$$

$$m_w = \frac{1.6 \cdot 10^{10}}{4182 \cdot 80 + 22.56 \cdot 10^5} = 6176.27 \text{ kg}$$

$$\approx \underline{\underline{6.2 \text{ t}}}$$

4c) - Konvektion

- Fließende Lava transportiert Wärmeenergie

↳ Fluss der Lava ist entscheidend

4d) Nein

Die Konvektion per Luft wird zwar verhindert,
aber die Wärmestrahlung trifft ihn trotzdem