

Physik, TBM 2F

10. Mai 2011

1

$$m_{\text{Erde}} = 5.974 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$V_{\text{Erde}} = 1.08323 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$$

$$a) \rho = \frac{m}{V} \approx \underline{\underline{5514.988 \text{ kg/m}^3}}$$

b) Erdinneres hat sehr grosse Dichte, besteht
z.T. aus Eisen ($\rho = 7874 \text{ kg/m}^3$)

2

$$m_{\text{Au}} = 0.1932 \text{ g}$$

$$m_{\text{Au}} = \rho_{\text{Au}} \cdot V_{\text{Au}} = m_{\text{Luft}}$$

$$\rho_{\text{Au}} = 19320 \text{ kg/m}^3$$

$$V_{\text{Au}} = 10 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{Luft}} = \frac{m_{\text{Luft}}}{V_{\text{Luft}}} = \frac{\rho_{\text{Au}} \cdot V_{\text{Au}}}{V_{\text{Luft}}}$$

$$V_{\text{Luft}} = 149.42 \text{ l}$$

$$\approx \underline{\underline{1.293 \text{ kg/m}^3}}$$

3

$$n = \frac{\rho N_A}{M}, \quad \text{Atomgrösse } a \approx$$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{n}} = \sqrt[3]{\frac{M}{\rho N_A}}$$

$$= 8.49 \cdot 10^{28} \frac{1}{1000000} \text{ mm}$$

$$\# \text{ Atome} = \frac{10^{-6} \text{ m}}{\text{Atomgrösse } a}$$

$$= \frac{10^{-6} \text{ m}}{\sqrt[3]{\frac{M}{\rho N_A}}}$$

$$= 10^{-6} \text{ m} \cdot \sqrt[3]{\frac{\rho N_A}{M}} \approx \underline{\underline{4395.29 \text{ Atome}}}$$

$$\sqrt[3]{\frac{M}{\rho N_A}} \approx 0.2275 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$\textcircled{4} \rho_{\text{Hg}} = 13'546 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Masse Mensch} = 100 \text{ kg} = m$$

$$m = \rho_{\text{Hg}} \cdot V_{\text{Hg}} \Rightarrow V_{\text{Hg}} = \frac{m}{\rho_{\text{Hg}}}$$

$$\frac{V_{\text{Hg}}}{V_{\text{Mensch}}} = \frac{V_{\text{Hg}}}{\frac{m}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}}} = \frac{\frac{m}{\rho_{\text{Hg}}}}{\frac{m}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}}} = \frac{\rho_{\text{H}_2\text{O}}}{\rho_{\text{Hg}}}$$

$$= \frac{1000}{13'546} \cong 0.0738 = \underline{\underline{7.38\%}} \quad (!)$$

$$\textcircled{5} S = 1'367 \text{ W/m}^2, \quad P = 10^9 \text{ W} = 1 \text{ GW}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{Nutz}}}{P_{\text{Zuset.}}} = \frac{P_{\text{Nutz}}}{1'367 \text{ W}} = 20\%$$

$$\Rightarrow P_{\text{Nutz}} = P_{\text{Zuset.}} \cdot \eta = \cancel{20\%} \cdot S = 0.2S$$

$$\text{Fläche} = \frac{1 \text{ GW}}{0.2 \cdot 1'367 \text{ W/m}^2} \cong \underline{\underline{3.658 \text{ km}^2}}$$

Tatsächlich müsste die Anlage mindestens doppelt so gross sein, da die Sonne höchstens 10 Std. pro Tag scheint.

6

$$m = 1.3 \text{ t}, \quad v = 180 \text{ km/h} = 50 \text{ m/s}$$

$$E_{\text{zugef.}} = 0.531 \text{ kWh} \quad (1 \text{ kWh} = 3.6 \text{ MJ})$$

$$E_{\text{Nutz}} = \frac{1}{2} m v^2 = 1.625 \text{ MJ} \approx 0.4514 \text{ kWh}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{Nutz}}}{E_{\text{zugef.}}} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{0.531 \cdot 3.6 \text{ MJ}} = \underline{\underline{85\%}}$$

7

$$m = 1400 \text{ kg}, \quad v = 45 \text{ km/h} = 12.5 \text{ m/s}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

v_{\perp} ist Geschw. senkrecht

nach oben:

$$v_{\perp} = \frac{1}{2} v \quad (\text{halbes gleichseitiges Dreieck})$$

$$P_{\text{Nutz}} = F \cdot v_{\perp} = mg \cdot v_{\perp} = \frac{1}{2} mgv$$

$$P_{\text{zugef.}} = \frac{60 \text{ Liter} \cdot 31.5 \text{ MJ/Liter}}{3600 \text{ s}}$$

$$\eta = \frac{\frac{1}{2} mgv}{\frac{60 \text{ L} \cdot 31.5 \text{ MJ/L}}{3600 \text{ s}}} = \underline{\underline{16.35\%}}$$

