

Anwendungsaufgaben - Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden - Lösungen

- 1.1 Fotovoltaikanlage: Strahlungsenergie → elektrische Energie
Sonnenkollektoranlage: Strahlungsenergie → thermische Energie
- 1.2 Vor- und Nachteile von Fotovoltaik- und Sonnenkollektoranlagen:
- | | |
|--|---|
| + kostenlose, regenerative Energiequelle | – hohe Anschaffungskosten |
| + keine Emission von Schadstoffen | – Sonnenstrahlung ist vom Wetter und der Tageszeit abhängig |
| + staatliche Förderung | |

- 2.1 Gesamtfläche der Solarmodule:

$$A_g = 694 \cdot 1,7 \text{ m}^2 = 1180 \text{ m}^2$$

Jahresertrag an elektrischer Energie

$$E_{el} = 1180 \text{ m}^2 \cdot 1100 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \cdot 0,15 = 1,9 \cdot 10^5 \text{ kWh}$$

$$2.2 \frac{1,9 \cdot 10^5 \text{ kWh}}{4000 \text{ kWh}} = 47$$

Die durch die Fotovoltaikanlage erzeugte elektrische Energie würde für 47 Haushalte reichen.

- 3.1 $E_{th} = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta \Rightarrow$

$$m = \frac{E_{th}}{c \cdot \Delta\vartheta} = \frac{500 \text{ kWh}}{4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 41 ^\circ\text{C}} = \frac{18 \cdot 10^5 \text{ kJ}}{4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 41 ^\circ\text{C}} = 10 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

Mit dieser Energie kann man $10 \cdot 10^3 \text{ l}$ Wasser von $17 ^\circ\text{C}$ auf $58 ^\circ\text{C}$ erwärmen.

- 3.2 $E_{ab} = E_{zu} \cdot \eta = H \cdot m \cdot \eta = H \cdot V \cdot \rho \cdot \eta \Rightarrow$

$$V = \frac{E_{ab}}{H \cdot \rho \cdot \eta} = \frac{18 \cdot 10^5 \text{ kJ}}{42 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot 0,95 \frac{\text{kg}}{\text{l}} \cdot 0,90} = 50 \text{ l}$$

$$3.3 \quad m = 500 \text{ kWh} \cdot 0,28 \frac{\text{kg}}{\text{kWh}} = 1,4 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

- 4 Energie, die von den Solarzellen abgegeben werden muss:

$$E_{ab} = 540 \cdot 10^9 \text{ kWh} \cdot \frac{100}{93} = 58 \cdot 10^{10} \text{ kWh}$$

Energie, die von den Solarzellen aufgenommen werden muss:

$$\eta = \frac{E_{ab}}{E_{zu}} \Rightarrow E_{zu} = \frac{E_{ab}}{\eta}$$

$$E_{zu} = \frac{58 \cdot 10^{10} \text{ kWh}}{0,20} = 2,9 \cdot 10^{12} \text{ kWh}$$

Solarzellenfläche:

$$A = \frac{2,9 \cdot 10^{12} \text{ kWh}}{2200 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}} = 1,3 \cdot 10^9 \text{ m}^2 = 1,3 \cdot 10^3 \text{ km}^2$$

(entspricht einem Quadrat mit einer Kantenlänge von 36 km)