ebc

15h Nacht

Ihre Gemeinde will 200 LED-Strassenlampen zu 50 W mit Solarstrom betreiben. Dazu werden Speicherbatterien und Photovoltaik-Solarpanels benötigt.



a) Wie viele kWh Energie E_{Batt} muss in den Batterien mindestens gespeichert sein, um die Lampen 15 Stunden betreiben zu können?

Rechnen Sie ohne Verluste beim Betrieb, also mit 100% Wirkungsgrad.

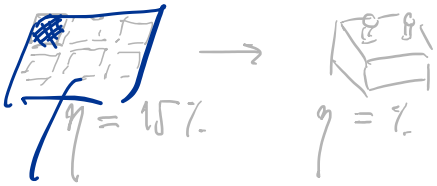
b) Wie gross muss die Gesamtfläche A_{PV} der Solarpanels mindestens sein, wenn der Batteriespeicher in einem Tag geladen werden soll und mit folgenden Werten gerechnet wird:

- geringste Sonneneinstrahlung I_{Sonne}, über 24 h gemittelt: 30 W/m²
- Wirkungsgrad η_{PV} von Photovoltaik-Panels: 15%
- Wirkungsgrad η_{Batt} der Energiespeicherung in Batterien: 90%

Falls Sie bei a) keinen Wert für E_{Batt} errechnet haben, nehmen Sie 75 kWh an.



30 W · 24h



a) $E_{\text{Batt}} = P \cdot t = \frac{200 \cdot 50\,\text{W}}{1000} \cdot 15\,\text{h} = 150\,\text{kWh}$

A

b) $\frac{E}{m^2} = \frac{30\,\text{W} \cdot 24\,\text{h}}{720\,\text{Wh} \;\; 0.72\,\text{kWh}} \cdot 0.15 \cdot 0.9 = 0.0972\,\text{kWh}$

$$A_{\text{PV}} = \frac{E_{\text{Batt}}}{\frac{E}{m^2}} = \frac{150\,\text{kWh}}{\frac{0.0972\,\text{kWh}}{m^2}} = 1540\,\text{m}^2$$

7.7 m² pro Lampe

