

Musterlösung zu Aufgabe 6

Zu berechnen ist, wie viele Photonen es braucht, um die Energie aufzubringen, welche die Sonne während $1 \mu\text{s}$ auf einen $(\text{mm})^2$ strahlt.

- Zuerst berechnen wir die Leistung, die die Sonne auf den $(\text{mm})^2$ strahlt:

$$1.4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 1.4 \cdot 10^{-6} \frac{\text{W}}{(\text{mm})^2},$$

- also 1.4 Mikrowatt pro Quadratmillimeter. Nun bestimmen wir die Energie, die somit pro Mikrosekunde anfällt:

$$E = P \cdot t = 1.4 \mu\text{W} \cdot 1 \mu\text{s} = 1.4 \cdot 10^{-6} \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot 10^{-6} \text{s} = 1.4 \cdot 10^{-12} \text{J}$$

- Jetzt wollen wir nur noch wissen, wie viele Photonen der Wellenlänge 850 nm für diese Energie aufgewendet werden müssen:

$$n = \frac{E}{E_{\text{Photon}}} = \frac{E}{\frac{h \cdot c}{\lambda}} = \frac{E \cdot \lambda}{h \cdot c} = \frac{1.4 \cdot 10^{-12} \text{J} \cdot 8.5 \cdot 10^{-7} \text{m}}{6.626 \cdot 10^{-34} \text{Js} \cdot 3.00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 6 \cdot 10^6,$$

also rund 6 Millionen Photonen.