

Lehrplananbindung: Jahrgangsstufe 8.3 Elektrische Energie

Kompetenzen: Neben den Fachkenntnissen liegt der Schwerpunkt bei

Erkenntnisgewinnung	<i>Fachmethoden wiedergeben</i>	Fachmethoden nutzen	<i>Fachmethoden problembezogen auswählen u. anwenden</i>
Kommunikation	<i>Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten</i>	<i>Geeignete Darstellungsformen nutzen</i>	<i>Darstellungsformen selbständig auswählen u. nutzen</i>
Bewertung	<i>Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen</i>	<i>Vorgegebene Bewertungen beurteilen u. kommentieren</i>	Eigene Bewertungen vornehmen

Aufgabe: Photovoltaik-Wasserkraft im Vergleich

Täglich liefert ein unverschattetes Durchschnitts-Modul zwischen 0,5 und 7 (trüber, kurzer Wintertag und klarer, langer Sommertag) [Volllaststunden](#). Das heißt, ein 100 Watt-Modul mit den Abmessungen 0,60m x 1,20m bringt zwischen 50 Wh und 700 Wh Tagesertrag.



Für Standorte in Süddeutschland, der Schweiz und in Österreich kann man als Faustregel mit einem Jahresertrag von 1 kWh für jedes Watt Nennleistung rechnen. (Wikipedia, Stichwort: „Solarmodul“)

- Welche Probleme für die zivilisatorische Nutzung der elektrischen Energie aus Photovoltaik-Anlagen kann man dem Text entnehmen? Was würdest Du daraus folgern, wenn Du selbst Familienvater wärst?
- Rechne die Behauptung der Faustregel nach. Mit wie vielen „klaren langen Sommertagen“ errechnet sich die Faustregel.
- Ein Flusskraftwerk am Lech bringt stets eine Leistung von 4 MW. Welcher Fläche an Solarmodul entspricht das für trübe Wintertage und für klare Sommertage.

Lösung:

a) Zivilisationen brauchen elektrische Energie Tag und Nacht, bei gutem wie bei schlechtem Wetter. Es müssen also Kraftwerke bereitstehen, die heruntergefahren werden können, wenn die Solarflächen Sonneneinstrahlung erhalten und angefahren werden können, wenn die Sonneneinstrahlung nachlässt.. Ein Einfamilienhaus sollte deshalb immer ans Stromnetz angeschlossen werden, auch wenn es Solarflächen auf dem Dach installiert hat.

b) Es muss gelten: $1kWh \cdot 100 = 700Wh \cdot \text{Sommertage}$, also $\text{Sommertage} = \approx 143$

c) $P_{\text{Wasser}} = \frac{P_{\text{Solar}}}{A_{\text{Solar}}} \cdot A$. Ohne Berücksichtigung der Ganztagesleistung, die das

Wasserkraftwerk hat, ergäbe sich als Fläche für den Solarpark bei voller 100 W Leistung der Module:

$$A = \frac{P_{\text{Wasser}} \cdot A_{\text{Solar}}}{P_{\text{Solar}}} = \frac{4MW}{100W} \cdot (0,6m \cdot 1,2m) = 28800m^2 = 2,9ha$$