



Wie viel liefert die Sonne wirklich?

Solarzellen auf Dächern gehören heute zum Alltag. Als Beispiel kannst Du den Ertrag eines Schuldachs analysieren. Werte die Messdaten dazu aus!

Was zu tun ist:

Du lernst das Verhalten einer realen Solaranlage mit einer Leistung von 25 kWp kennen. Sie hat bei maximalem Sonnenschein eine Leistung von 25 kW (Kilowatt, p – engl. peak für Spitze), d.h. eine Stunde volle Sonne erzeugt die Energie von 25 kWh. Die Genossenschaft „Neue Energien Ostsachsen eG“ (egNEOS) veröffentlicht auf ihrer Webseite die gemessenen Erträge dieser Anlage, so dass Du sie auswerten kannst. Du untersuchst, welchen Stromertrag sie in einem Herbstmonat erbracht hat.

Schritt-für-Schritt-Anleitung:

1. Starte auf einem internetfähigen PC den Browser und gib die Adresse <https://egneos.de/neos-solar-1-ertraege/> ein.
2. Du siehst nun die Energieerträge dieser Anlage aus den letzten Jahren. Vergleiche sie mit den Sollwerten (Prognosewerten). Was stellst Du fest?
3. Scrolle auf dieser Seite ganz nach unten. Dort findest Du für einzelne Monate die produzierte Energie jedes einzelnen Tages in einem Säulendiagramm.
4. Wähle nun an den unter dem Diagramm befindlichen Punkten den Monat Oktober 2021 aus (letzten Punkt anklicken).
5. Trage die abgelesenen Energiewerte für alle 31 Tage in eine Tabelle ein und berechne den Mittelwert pro Tag. Du kannst dafür ein Tabellenkalkulationsprogramm (wie das kostenlose LibreOffice Calc) benutzen – oder Papier und Taschenrechner. Für den Mittelwert addierst Du alle Tageswerte und teilst die Summe durch die Anzahl der Tage.
6. Vergleiche den berechneten Mittelwert mit dem Sollwert (Prognosewert für durchschnittlichen Energieertrag). Notiere Deine Feststellungen. In der Abbildung siehst Du einen Ausschnitt aus einer Tabelle in LibreOffice Calc.

Um was gehts?

Mal scheint die Sonne, mal ist es bewölkt. Entsprechend schwankt der Stromertrag der Photovoltaik-Module (PV). Dennoch lässt sich Solarstrom sehr gut nutzen, besonders wenn man den Überschuss speichert. Im Internet findest Du die Ertragsdaten der PV-Anlage NEOS Solar 1 der Bürgergenossenschaft egNEOS Dresden. Daran erkennst Du, wie gut sich Solarstrom einsetzen lässt. Die Anlage befindet sich auf dem Dach des Beruflichen Schulzentrums für Technik auf der Gerokstraße in Dresden.

Materialbedarf

- internetfähiger PC (zu Hause oder in der Schule)
- Papier und Taschenrechner oder Tabellenkalkulationsprogramm auf dem PC

Arbeitszeit: 40 Minuten

Schnell-Check

Anspruch: 😊 😊 😊 😊 😊

Arbeitszeit: 😊 😊 😊 😊 😊

Spaß: 😊 😊 😊 😊 😊

Geduld: 😊 😊 😊 😊 😊



Wie soll das aussehen?



→ Voller Ertrag

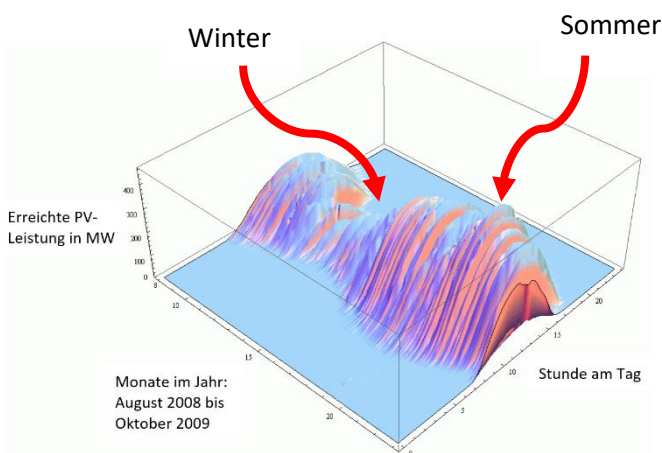
| | | | | |
|-----|--------------------|----------------------|------------------------------|---------------------|
| B36 | | $f_x \Sigma$ | = | =MITTELWERT(B5:B35) |
| | A | B | C | D |
| 2 | Monat Oktober 2021 | | | |
| 3 | Tag | Prod. Energie in kWh | Prognosewert in kWh pro Tag: | 45 |
| 4 | | | | |
| 5 | 1. | 155 | | |
| 6 | 2. | 85 | | |
| 7 | 3. | 120 | | |
| 8 | 4. | 33 | | |
| 9 | 5. | 30 | | |
| 10 | 6. | 70 | | |

→ Berechnung

Warum ist das so?

Du hast erkannt, dass der Solarertrag wetterabhängig stark schwankt. Die an einem Tag im Oktober erzeugte Energie liegt zwischen 5 kWh und 155 kWh, je nach Stärke der Bewölkung. Der Tagesmittelwert liegt mit etwa 80 bis 85 kWh deutlich über dem Prognosewert von 45 kWh. Der höhere Ertrag entsteht, weil die jährliche Sonnenscheindauer in Sachsen infolge des Klimawandels steigt – vergleiche in ‚Zahl des Monats‘ für März 2021. Photovoltaikanlagen lohnen sich also immer mehr.

Wenn Du das Foto oben genau betrachtest, siehst Du einen geringen dreieckigen Schattenwurf auf dem Rand der PV-Anlage. Das Foto ist am späten Nachmittag aufgenommen, das Titelfoto gegen Mittag. Bei der Planung einer PV-Anlage muss die Verschattung durch Bäume oder Gebäudeteile möglichst vermieden werden. Der Neigungswinkel des Dachs liegt hier bei 30° bis 40° und ist damit für eine maximale Stromausbeute genau richtig.



Jahres- und Tagesgang der PV
Diagramm von Dr. Peter Klämser, dieses Diagramm wurde mit Mathematica erstellt, es ist gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11417511>

Wo wird das angewendet?

Für die Energiewende ist die Photovoltaik unverzichtbar. Beispielsweise betrug der Anteil der Solarenergie an der Stromerzeugung in Deutschland am 30.5.2021 29,8 %, der Anteil der erneuerbaren Energien (EE) insgesamt lag bei 59,1 %. Die starken Schwankungen der Solarenergie verlangen den Ausgleich durch andere EE-Erzeuger, Speicher und durch steuerbare Verbraucher. Am Diagramm „Jahres- und Tagesgang der PV“ sind der geringe Beitrag im Winter und das tägliche Maximum um die Mittagszeit zu erkennen.

Wichtig für die Senkung des CO₂-Ausstoßes ist auch die Windenergie. Sie bringt ebenfalls wetterabhängige Erträge, welche die Stromerzeugung aus PV-Anlagen aber sehr gut ergänzen. Im Winter gibt es starken Wind und entsprechend hohen Ertrag der Windenergieanlagen, aber weniger Stromerzeugung aus PV. Im Sommer ist es oft umgekehrt. Am Projekt NEOS Wind 1 kannst Du das erkennen. In Deutschland und gerade in Sachsen müssen beide EE-Quellen schnell und massiv ausgebaut werden, zum Nutzen der Bevölkerung. Die Wertschöpfung vor Ort – Arbeitsplätze für Aufbau und Wartung – bedeutet nicht nur Klimaschutz, sondern auch sinkende Abhängigkeit von unsicheren Energieimporten. Jedes technisch geeignete Dach sollte eine PV-Anlage bekommen.