

## Energie – Was bringt uns die Sonne?

---

**Aufgabe 1:** Wie lang und wie breit ist ein Photovoltaikpanel in Cortoi? Finde dies durch ungefähres Messen oder das Datenblatt heraus.

**Aufgabe 2:** Wie gross ist die Fläche eines Panels in  $m^2$ ?

**Aufgabe 3:** Wieviel Watt beträgt die Nennleistung des Photovoltaikpanels JAM60S12-310/PR, welches in Cortoi verbaut ist? Die Nennleistung entspricht der nutzbaren Leistung bei «optimalen» Bedingungen. Finde die Angabe im Datenblatt.

**Aufgabe 4:** Wenn die Einstrahlung in Cortoi  $1000 \text{ W/m}^2$  betragen würde, wie hoch ist dann die Einstrahlleistung auf ein ganzes Panel und wie gross ist die Effizienz des Panels bei Nennleistung?

Hinweis:  $1000 \text{ W/m}^2$  Einstrahlung entspricht den Testbedingungen (STC) im Labor. Da die Sonne in unseren Breitengraden nie so hoch am Himmel steht, sind es an einem sonnigen Tag eher  $800 \text{ W/m}^2$  und mit Wolken und schlechterem Licht noch weniger.

**Aufgabe 5:** Nun wissen wir die Effizienz der Photovoltaikmodule. In Cortoi sind 12 Stück davon verbaut. An einem bewölkten Tag beträgt die Einstrahlung im Durchschnitt  $100 \text{ W/m}^2$ . Es ist an diesem Tag 8 Stunden genug hell, um elektrische Energie zu produzieren.

- Wie hoch ist die nutzbare Leistung der ganzen Anlage in W? (Berücksichtige die bereits berechnete Effizienz, welche du auch im Datenblatt überprüfen kannst.)
- Wie gross ist die an diesem Tag produzierte Energie in kWh?

Hinweis: In Wirklichkeit ändert sich die Leistung über den Tag hinweg. Sie steigt am Morgen bis die Sonne ihren höchsten Stand erreicht und wird dann wieder weniger bis es dunkel ist. Bei Bewölkung wird die Einstrahlung stark eingeschränkt und bei durchziehenden Wolken gibt es kurze Leistungsunterbrüche.

Die nutzbare Leistung hängt auch vom Aufständigungswinkel der Panels und der Ausrichtung zur Sonne ab.

**Aufgabe 6:** Die Betriebsleitung möchte nun ausnahmsweise mit der gewonnenen Energie etwas für 2 Personen auf dem elektrischen Herd kochen.

Um das Wasser zum Kochen zu bringen, benötigt es 15 Minuten auf der höchsten Stufe 6 und um das Menü fertig zu kochen, benötigt es weitere 51 Minuten auf Stufe 2. Die elektrische Platte hat eine maximale Eingangsleistung von 2100 W und ist linear in 6 Stufen einstellbar.

- Wieviel Energie wird beim Kochen benötigt?

**Aufgabe 7:** Der Akku in Cortoi hat eine speicherbare Kapazität von 15.36 kWh. Am Anfang des Tages ist er noch zu 20 % voll. Wie viel Energie enthält der Akku am Ende dieses Tages, wenn du die Aufladung von Aufgabe 5 und den Verbrauch aus Aufgabe 6 miteinrechnest?

**Aufgabe 8:** Könnte am Ende des Tages auch noch für ein ganzes Lager mit 20 Personen gekocht werden? Gehe davon aus, dass bei 20 Personen die gleiche Energiemenge pro Person verbraucht wird, wie bei 2 Personen in Aufgabe 6. Antworte mit Begründung.

**Aufgabe 9:** Im ganzen System sind auch Verluste vorhanden, welche wir hier nicht mitberechnet haben. Benenne diese Verluste. Wo liegt der grösste Verlust?

### **Wichtig!**

W = Watt (Leistung, sie ist ein Momentan-Zustand und ihre Grösse ist immer unabhängig von der Zeit)

kWh = Kilowattstunden (Energie, sie kann produziert, verbraucht oder gespeichert werden. In der Physik gleichzusetzen mit Arbeit, sie ist eine Multiplikation aus Leistung und Zeit)

- Beispiele: Die Herdplatte 1h lang mit einer Leistung von 2 kW laufen zu lassen benötigt 2 kWh an Energie. Die Herdplatte 3h lang laufen zu lassen mit einer Leistung von 0.5 kW benötigt 1.5 kWh an Energie.

Die zwei Begriffe werden oft verwechselt oder falsch angewendet, sogar von Ingenieuren und Journalisten. Wenn ihr den Unterschied verstanden habt und die Leistung und die Energie jeweils richtig benennt, dann wird das euch in der heutigen Zeit noch viel weiterhelfen.