

Arbeitsmappe – Investment

Diese Arbeitsmappe soll als schriftliche Hilfestellung für die Planung einer Solaranlage dienen. In ihr findet ihr alle Beschreibungen für die notwendigen Arbeitsschritte sowie Hinweise für weiterführende Planungsaufgaben. Prüft bitte immer, ob ihr alle Teilschritte erledigt habt, bevor ihr zum nächsten Arbeitsschritt übergeht. Beachtet die kleinen **Hinweisfelder** am rechten Rand des Dokumentes. Diese helfen euch, die Aufgaben zu erfüllen.

Ihr seid das Team der **Investorinnen und Investoren**.

Eure grundlegenden Aufgaben sind folgende:

- Ermittlung des Jahresstromverbrauchs der Schule
- Ermittlung des Strompreises und der Jahreskosten
- Berechnung der Einspeisevergütung
- Berechnung der Gesamtkosten der Photovoltaikanlage
- Berechnung der Amortisierungsdauer



1. Ermittlung des jährlichen Stromverbrauchs der Schule in kWh.

Damit die Solarfirma eine angemessene Photovoltaikanlage für ein Gebäude planen kann, muss sie in Kenntnis über den aktuellen Stromverbrauch des Bezugsobjekts für ein Jahr sein.

- Befragt die Schulleitung nach dem jährlichen Stromverbrauch der Schule und ergänzt das Ergebnis in der Lücke.

Der jährliche Stromverbrauch unserer Schule beträgt durchschnittlich _____ $\frac{kWh}{Jahr}$.

2. Ermittlung des Preises pro Kilowattstunde

Nachdem ihr den jährlichen Stromverbrauch der Schule ermittelt habt, wird es Zeit das erste Mal über Geld zu sprechen. Schulgebäude zählen in Deutschland unter den öffentlichen Einrichtungen zu den Spitzenverbrauchern an Strom.

- Findet durch Online – Recherchen heraus, wieviel Cent eine Kilowattstunde Strom in eurer Gegend kostet. Die Lokalen Stadtwerke bieten oft eine gute Orientierung.
- Alternativ kann auch die Schulleitung befragt werden, zu welchem Tarif der Strom bezogen wird.

Der Energiebezugspreis unserer Schule beträgt _____ Cent/kWh bzw. _____ €/kWh.

- Berechnet nun, wieviel Geld die Schule pro Jahr für Strom aufwendet.

Jährliche Stromkosten der Schule: _____ $\frac{kWh}{Jahr}$ * _____ €/kWh = _____ €/Jahr .

3. Ermittlung der Einspeisevergütung für Solarstrom und Einsparung durch Eigenverbrauch

Von einer Einspeisevergütung ist die Rede, wenn der von erneuerbaren Energien erzeugte Strom in das öffentliche Netz eingespeist wird und dafür eine Vergütung zurückbekommt. Die Vergütung ist abhängig von der Größe der Anlage in kWp, dem Eigenverbrauch und der aktuellen Einspeisevergütung.

- Findet heraus, wie groß die geplante Photovoltaikanlage ist und tragt euer Ergebnis in die dafür vorgesehene Lücke ein. Berechne anschließend die erzeugte Generatorenergie der Photovoltaikanlage.

Größe der Anlage: _____ kWp.



Berechnet die Ertragsprognose der Anlage in kWh/Jahr. Diese lässt sich ermitteln, wenn die Größe der Anlage in kWp mit dem spezifischen Jahresertrag in kWh/kWp multipliziert wird.

Jahresertrag: _____ kWp * _____ kWh/kWp = _____ kWh/Jahr.



- Die nachfolgende Übersicht zeigt die Einspeisevergütung in Abhängigkeit der Größe der Anlage. Schaut euch den Gesetzestext genau an und füllt anschließend die nachfolgende Lücke aus.

Einspeisevergütung 2023

- Ab dem 30. Juli 2022 liegt die aktuelle Einspeisevergütung bei 8,6 Cent pro Kilowattstunde bei Anlagen mit weniger als 10 kWp.
- Für größere Anlagen liegt die aktuelle Einspeisevergütung bei 7,5 Cent pro kWh (Anlagen kleiner als 40 kWp).
- Sie erhalten 6,2 Cent pro kWh bei Anlagen größer als 40 kWp.

Jede eingespeiste kWh wird in unserem Fall also mit einem Satz von _____ €/kWh vergütet.

- Findet mit Hilfe der nachstehenden Tabelle heraus, wie viel der Generatorenergie in das Stadtnetz eingespeist wird und wieviel direkt in der Schule verbraucht werden kann.

Verhältnis von jährlich erzeugtem Solarstrom zum Schulstromverbrauch*	Anteil Überschusseinspeisung	Anteil Eigenverbrauch
1/3 (33%)	8%	92%
1/2 (50%)	22%	75%
2/3 (66%)	33%	66%
1/1 (100%)	50%	50%
4/3 (133%)	60%	40%
5/3 (166%)	67%	33%

*Wenn die Anlage beispielsweise 33.000 kWh/Jahr produziert und der Schulstromverbrauch 100.000 kWh/Jahr beträgt, so werden etwa 3.000 kWh (also 8%) ins öffentliche Stromnetz eingespeist und etwa 30.000 kWh (also 92%) selbst verbraucht.

*Bei einem Jahresertrag von etwa 100.000 kWh und einem Schulstromverbrauch von ebenfalls 100.000 kWh (Verhältnis 1:1), können nur etwa 50.000 kWh (50%) der Energie selbst verbraucht werden.

Jahresertrag aus Überschusseinspeisung

- Berechnet anhand oben angegebener Tabelle, wie viel Energie eurer Anlage in das Netz eingespeist wird

Pro Jahr werden etwa _____ kWh in das Stromnetz eingespeist.

- Im Anschluss daran ermittelt ihr anhand des Vergütungssatzes, wie hoch jährliche die Einspeisevergütung ist.

Einspeisevergütung: _____ kWh/Jahr * _____ €/kWh = _____ €/Jahr

Jahresertrag aus Eigenverbrauchseinsparung

- Berechnet, wie viel Energie eurer Anlage selbst verbraucht wird. Im Anschluss daran berechnet ihr, wie viel Kosten die Schule einsparen würde.

Pro Jahr werden etwa _____ kWh selbst verbraucht.

- Berechnet die mögliche jährliche Einsparung anhand der eigenverbrauchten Strommenge in kWh und dem aktuellen Strombezugspreis in €/kWh der Schule.

Eigenverbrauchseinsparung: _____ kWh/Jahr * _____ €/kWh = _____ €/Jahr

Kosten für Versicherung, Wartung, Reinigung und Instandhaltung

Solaranlagen können in Bezug auf ihre Rentabilität versichert werden. Kommt es zum Beispiel durch Tierverschiss, Hagel, Sturm, Brand oder andere Naturereignisse zum Ertragsausfall, so trägt die Versicherung die Reparaturkosten und den entstandenen Ertragsausfall. Auch Haftpflichtansprüche gegenüber Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern (z. B. Brandereignisse durch technische Defekte) können so abgesichert werden.

Übliche Kosten für Versicherungen betragen jährlich rund 12,50 € pro installiertem kWp.

Die regelmäßige Wartung und Instandhaltung der Anlage ist meist eine Grundvoraussetzung der Versicherung. Hier kommen nochmalig jährliche Kosten von etwa 25 € pro kWp dazu.

Soll die Anlage immer die gleichen Erträge erwirtschaften, so ist es nötig, diese mindestens einmal jährlich zu reinigen. Hierfür werden jährliche Kosten von etwa 10 € pro kWp angesetzt.

- Berechnet die jährlichen Gesamtkosten zum Betrieb der Solaranlage.

Die Betriebskosten der Anlage ermitteln sich aus dem Jahresertrag, Überschusseinspeisung und dem Jahresertrag der Eigenverbrauchseinsparung abzüglich der Kosten für Versicherung, Wartung, Reinigung und Instandhaltung.

Betriebskosten der Anlage: _____ €/Jahr

4. Ermittlung der Amortisierungsdauer

Die Amortisierungsdauer einer Photovoltaikanlage gibt an, nach wie vielen Jahren es zu einer Deckung oder zum Ausgleich der anfänglichen Investitionskosten durch die geleisteten Einträge der Anlage kommt. Hier wird sich also die Frage gestellt, nach welchem Zeitraum die Anlage selbstertragend und der Betrag für die Anlage zurückerwirtschaftet ist.

- Erstellt eine lineare Funktion, die den Cashflow der Photovoltaikanlage veranschaulicht.

Gesamtkosten der Anlage: _____ €

Jahresertrag aus Überschusseinspeisung: _____ €/Jahr

Jahresertrag aus Eigenverbrauchseinsparung: _____ €/Jahr

Betriebskosten der Anlage: _____ €/Jahr



Um die lineare Funktion zu erstellen, folgt dem Schema: $f(x) = mx + n$. In unserem Fall ist die Funktion Zeit- und Kostenabhängig und aufsteigend. Sie lautet also $k(t) = m * t - K_{Invest}$

Die lineare Funktion des Cashflows lautet: _____



- Berechnet anschließend, nach wie vielen Jahren sich die Anlage amortisiert hat, indem ihr die Nullstelle der Funktion $k(t) = 0$ ermittelt.

Nach rund _____ Jahren hat sich die Photovoltaikanlage amortisiert und läuft fortan gewinnbringend.