

Wirtschaftlichkeitsanalyse: 10 kWp PV-Anlage mit Speicher (Laufzeit 25 Jahre)

Betrachtungszeitraum: 25 Jahre | Kalkulatorischer Zinssatz: 3,5 % p.a.

1. Investitionen und Betriebskosten (Realausgaben)

In dieser Aufstellung sind die notwendigen Ersatzinvestitionen für Verschleißteile bereits enthalten.

- Initialinvestition PV-Anlage (10 kWp): 14.000 €
- Speichersystem (3 kWh): 6.000 € (2 Einheiten à 3.000 €, Wechsel nach ca. 12,5 Jahren)
- Wechselrichter-Ersatz: 2.250 € (Zusatzgerät nach ca. 12,5 Jahren)
- Betriebskosten (Wartung/Versicherung): 5.312 € (1,25 % p.a. auf den Anlagenwert)
- Rückbau & Entsorgung: 4.000 €
- Summe Realausgaben: 31.562 €

2. Kalkulatorische Verzinsung (Opportunitätskosten)

Hier wird berechnet, welchen Wert das investierte Kapital bei einer alternativen Anlage am Kapitalmarkt (3,5 % Zinsen) nach 25 Jahren erreicht hätte.

- Zinsverlust PV-Anlage: 19.085,43 €
- Zinsverlust Speicher (1. Einheit): 4.089,73 €
- Zinsverlust Speicher (2. Einheit nach 12,5 J.): 1.612,54 €
- Zinsverlust Wechselrichter (nach 12,5 J.): 1.209,40 €
- Summe Zinsgewinn (entgangen): 25.995,00 €

3. Gesamtbetrachtung (Wirtschaftliche Belastung)

Die "echten" wirtschaftlichen Kosten der PV-Anlage setzen sich aus den Ausgaben und dem Zinsverlust zusammen:

- Gesamtinvestition inkl. Verzinsung: 57.557 €

Fazit zur Wirtschaftlichkeit

Die Rechnung zeigt deutlich, dass eine PV-Anlage über 25 Jahre ca. 60.000 € an wirtschaftlichem Wert generieren muss, um profitabler als eine einfache Geldanlage zu sein.

1. Risikofaktor: Im Gegensatz zum Festgeld trägt der Betreiber hier das technische Risiko. Sollte die Anlage keine 25 Jahre Betriebszeit erreichen oder teurere Reparaturen anfallen, sinkt die Rendite unter die 3,5 %-Marke.
2. Rendite-Hebel: Die Amortisation dieser hohen Summe gelingt nur durch eine konsequente Sektorenkopplung. Während die Anlage bei reinem Haushaltsstrom (3.000 kWh) defizitär bleibt, ermöglicht erst der hohe Eigenverbrauch einer Wärmepumpe (oder eines E-Autos) eine wirtschaftliche Punktlandung gegenüber der Zinsanlage.

4. Kostenbasis und Opportunitätskosten

Eine realistische Vollkostenrechnung darf nicht nur die Anschaffungskosten betrachten, sondern muss auch den Betrieb und die Kapitalbindung bewerten.

- **Investition & Betrieb:**
Inklusive Ersatzinvestitionen (Speicher/Wechselrichter nach ca. 12 Jahren), Wartung und Rückbau belaufen sich die realen Ausgaben auf **31.562 €**.
- **Kalkulatorische Zinsen:**
Bei einer alternativen Geldanlage (3,5 % p.a.) würde das Kapital über 25 Jahre einen Zinsertrag von fast 26.000 € erwirtschaften.
- **Wirtschaftliche Gesamtbelastung:**
Die Anlage "verbraucht" inklusive dieser Opportunitätskosten einen Wert von **57.557 €**.

5. Szenario A: Reiner Haushaltsstrom (3.000 kWh/Jahr)

Bei geringem Eigenverbrauch (ca. 1.200 kWh) ist die 10 kWp Anlage finanziell überdimensioniert.

- **Jährlicher Vorteil:**
1.084 € (Ersparnis + Einspeisung).
- **25-Jahre-Bilanz:**
Der Ertrag von ca. **27.100 €** deckt zwar fast die Realkosten, bleibt aber weit hinter der Zinsanlage (57.557 €) zurück. Die Amortisation erfolgt erst gegen Ende der Lebensdauer.

6. Szenario B: Sektorenkopplung mit Wärmepumpe (7.000 kWh/Jahr)

Die Integration einer Wärmepumpe (WP) verändert die Wirtschaftlichkeit grundlegend, da der wertvolle Eigenverbrauch massiv gesteigert wird.

- **Erhöhter Eigenverbrauch:**
Durch die WP steigt die selbst genutzte Menge auf ca. 3.500 kWh/Jahr.
- **Jährlicher Vorteil:**
1.705 €.
- **25-Jahre-Bilanz:**
Unter Berücksichtigung einer moderaten Strompreissteigerung von 2 % erwirtschaftet die Anlage ca. **56.300 €**.

Abschließendes Fazit

Während die PV-Anlage bei geringem Stromverbrauch primär ein Investment in Unabhängigkeit ist, erreicht sie durch die Wärmepumpe eine **wirtschaftliche Punktlandung** gegenüber der Zinsanlage. In diesem Szenario ist die PV-Anlage finanziell zwar gleichwertig zu einer Geldanlage mit 3,5 % Verzinsung, bringt jedoch ein **höheres Risikoprofil** mit sich:

- **Technisches Risiko:** Im Gegensatz zur Bankanlage besteht das Risiko, dass die Anlage die prognostizierte Betriebszeit von 25 Jahren aufgrund von Defekten oder vorzeitigem Verschleiß nicht voll erreicht.

- **Wartungsintensität:** Der Ertrag ist an die Funktionalität gebunden; Ausfallzeiten mindern die Rendite sofort.
- **Investitionscharakter:** Man tauscht eine liquide, sichere Geldanlage gegen ein physisches Kraftwerk, dessen reale Rendite von der Technik und dem künftigen Wetter abhängt.

Aufgestellt Januar 2026

Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH)

Volker H. Bohl

Energieberater (HWK)