

#### Auslegung einer Photovoltaikanlage auf Ihren persönlichen Bedarf

1. Höhe der Gesamtstromkosten auf 25 Jahre ermitteln
2. Größe der PV-Anlage bestimmen
3. Größe der Speicherkapazität bestimmen
4. Photovoltaikbedarf – Elektroauto
5. Photovoltaikbedarf – Wärmepumpe
6. Elektrischer Anschluss an das öffentliche Stromnetz
7. Auf welche Dinge muss sonst noch geachtet werden



#### 1. Höhe der Gesamtstromkosten auf 25 Jahre ermitteln

Eine PV-Anlage kann mindestens 25 Jahre eine wirtschaftliche rentable Versorgung sichern. Das ist ein gesicherter Erfahrungswert.

Stromkosten ohne Preissteigerung:  $\text{Stromkosten (25 Jahre)} = 25 \text{ [a]} \times \text{Strompreis [€/kWh]} \times \text{Stromverbrauch [kWh/a]}$

Stromkosten mit Preissteigerung:  $\text{Stromkosten (25 Jahre, 1-4\%)} = 25 \text{ [a]} \times \text{Strompreis [€/kWh]} \times \text{Stromverbrauch [kWh/a]} \times \text{Faktor}$

Beispiel: 4.500 kWh/a, Arbeitspreis 0,36€/kWh

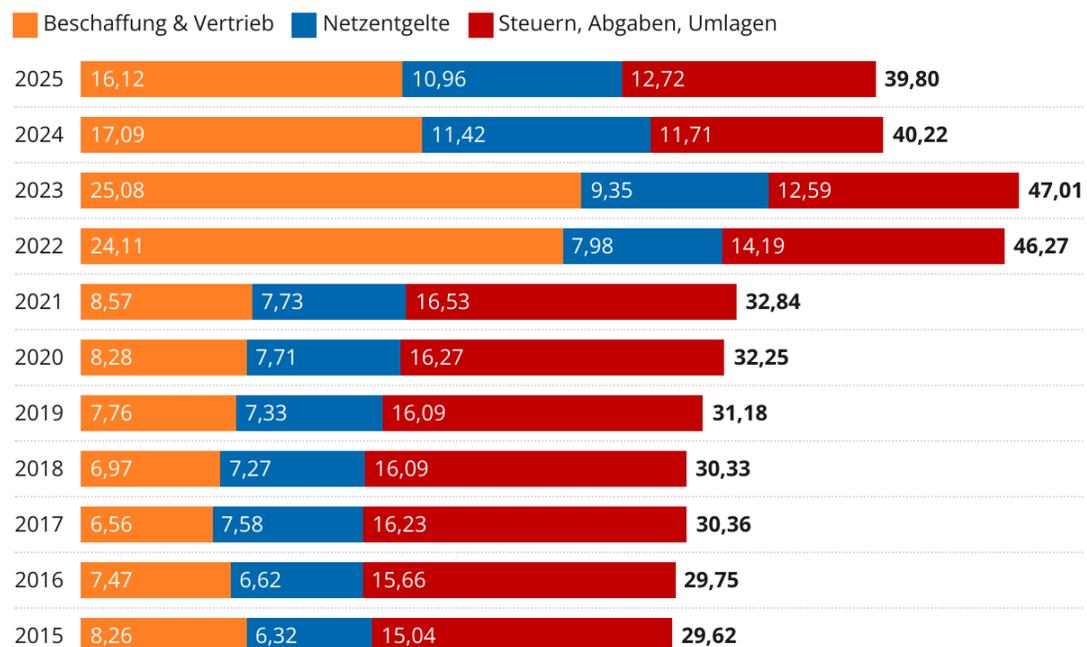
Gesamtstromkosten (25 Jahre) = 40.500 €

Beispiel: 4.500 kWh/a, Preissteigerung (4%), Arbeitspreis 0,36€/kWh

Gesamtstromkosten (25 Jahre, 4%) = 67.635 €

Durchschnittliche Preissteigerung	1%	2%	3%	4%
Faktor auf 25 Jahre	1,13	1,28	1,46	1,66

#### Strompreise für Haushalte als Jahreswerte



Stand: 03/2025

Quelle BDEW

## Photovoltaik-Leitfaden

### Auslegung einer Photovoltaikanlage auf Ihren persönlichen Bedarf

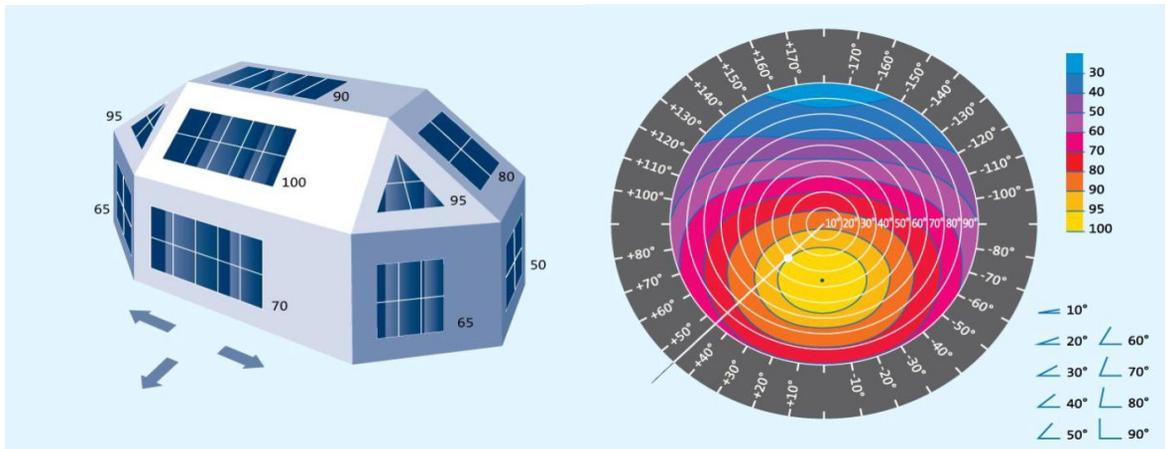
#### 2. Größe der PV-Anlage bestimmen

##### Empfohlene Mindestgröße anhand Stromverbrauch und Energieertrag

Der Energieertrag hängt vorrangig von der regionalen Lage bzw. von der örtlichen Globalstrahlung ab. Dieser wird in Kilowattstunden pro Kilowattpeak und Jahr gemessen. Ebenso spielen Ausrichtung und Neigung, sowie Verschattung der Module eine Rolle. Die Anlage sollte mindestens 25% mehr Strom produzieren, als der Jahresverbrauch hoch ist. Der regionale Energieertrag in Baden-Württemberg liegt bei ca. 990 kWh/(kWp x a)

Empfohlene Mindestgröße = Stromverbrauch \* 125% / pers. Energieertrag

Anhand der Schaubilder sind die Werte für die unterschiedlichen Modulausrichtungen, Modulneigungen und der Jährlichen Einstrahlung in % zu entnehmen.



© www.solarpraxis.de

© Ecofys

**Beispiel:** 30° Dachneigung, 45° Südwest-Ausrichtung.

Der Effizienzwert liegt bei 95%

Persönlicher Energieertrag [kWh/kWp \* a] = prozentualer Effizienzwert [%] \* regionaler Energieertrag [kWh/kWp \* a]

**Beispiel:** Effizienzwert 95%, Energieertrag für Baden-Württemberg 990 kWh/kWp\*a

Persönlicher Energieertrag [kWh/kWp \* a] = 95% \* 990 kWh/kWp\*a = 940,5kWh/kWp\*a

**Tipp: Bei der Planung ist darauf zu achten, dass die Module möglichst unverschattet installiert werden!**

##### Berechnung der empfohlenen Mindestgröße der PV-Anlage

Anhand der Daten, die zuvor ermittelt wurden, kann die empfohlene Mindestgröße in kWp errechnet werden.

Empf. Mindestgröße [kWp] = Stromverbrauch [kWh/a] \* 125% / pers. Energieertrag [kWh/kWp\*a]

**Beispiel:** 4500kWh/a, 125%, 940,5kWh/kWp\*a

Empf. Mindestgröße [kWp] = 5,98kWp

**Tipp: Mehr als 80% des Solarertrages wird in den Monaten März-Oktober produziert!**

## Auslegung einer Photovoltaikanlage auf Ihren persönlichen Bedarf

### Photovoltaikleistung anhand der Dachfläche bestimmen

In der Regel kann man die gesamte Nettodachfläche wegen vorhandene Dachfenster, Kamine, etc. nicht nutzen. Um überschlägig eine Dachfläche zu bestimmen läge der Wert (je nach Modulleistung) bei einer Dachfläche mit dachparalleler Montage auf einem Satteldach bei ca. 6m<sup>2</sup> pro kWp, bei Flachdach mit Südaufständigung bei ca. 9m<sup>2</sup> und bei Flachdach mit Ost/West-Aufständigung bei ca. 7m<sup>2</sup> pro kWp.

Anlagengröße [kWp] = vorhandene Dachfläche [m<sup>2</sup>] / überschlägige Dachfläche m<sup>2</sup>/kWp

Beispiel: 50m<sup>2</sup> Satteldach, 6m<sup>2</sup>/kWp

Überschlägige Anlagengröße laut Fläche = 8,33kWp

→ Die PV-Anlage wäre somit 2,35kWp größer als die empf. Mindestgröße von 5,98kWp.

### Berechnung des jährlichen Stromertrags:

Jahresstromertrag [kWh/a] = Anlagengröße [kWp] \* pers. Energieertrag [kWh/kWp\*a]

Beispiel: 8,33kWp, 940,5kWh/kWp\*a

Jahresstromertrag = 7.834 kWh/a



## **3. Größe der Speicherkapazität bestimmen**

Ein zu kleiner oder zu großer Speicher liefert entweder nicht genug Energie oder arbeitet nicht effizient. Der Speicher sollte mindestens 60% des durchschnittlichen Tagesverbrauchs in Kilowattstunden groß sein. Mit Stromspeicher kann eine Autarkie von bis zu 75% erreicht werden. Ohne Stromspeicher liegt der Wert bei ca. 25%. Was sich deutlich auf die Stromkosten pro Jahr auswirkt.

Folgend Faktoren sind zu berücksichtigen:

- Jahresstromverbrauch
- Tägliche Strombedarf (Verteilung über die gesamten 24h – Tag und Nacht)
- Wünschenswerte Autarkie
- Größe der Photovoltaikanlage

### Faustformal für Hausspeicher:

Speichergröße = Jahresverbrauch (kWh/a) / 365 (Tage/a) x 60%

Beispiel: 4500kWh/a

Speichergröße = 7.4 kWh

**Tipp: Das der Stromspeicher entsprechend geladen werden kann, sollte die passende Photovoltaikanlage mindestens die gleiche Größe in kWp haben.**



#### Auslegung einer Photovoltaikanlage auf Ihren persönlichen Bedarf

##### 4. Photovoltaikbedarf – Elektrofahrzeug

Besitzer von Elektrofahrzeugen oder die eine Anschaffung planen, sollten diese als weiteren Verbraucher miteinplanen. Elektrofahrzeuge verbrauchen ca. 15-25 kWh auf 100km. (je nach Fahrzeug und Leistung)

Bei einer Fahrleistung von rund 20.000 km und einen angenommenen Verbrauch von 20kWh pro 100km, sollte man rund 4000 kWh mit einkalkulieren. Das wirkt sich auf die geplante Anlagengröße aus.

Energiebedarf Elektrofahrzeug pro Jahr [kWh] = Verbrauch [kWh] / 100km \* jährliche Fahrleistung

Beispiel: 20kWh pro 100km, 15.000km jährliche Fahrleistung

Energiebedarf Elektrofahrzeug pro Jahr = 3000kWh

Berechnung PV-Anlagengröße für E-Autoverbrauch in kWp

PV-Anlagengröße für E-Autoverbrauch [kWp]=Energieverbrauch [kWh/a] / pers. Regionaler Energieertrag [kWh/kWp\*a]

Beispiel: Energiebedarf E-Fahrzeug 3000kWh, pers. regionaler Energieertrag 940,5kWh/kWp\*a

PV-Anlagengröße für E-Autoverbrauch [kWp] = 3,2kWp

Es gibt Wallboxen für den einphasigen (max. 4,6kW) und für den dreiphasigen (max. 22kW) Anschluss. Für die optimale Nutzung der Überschüssigen PV-Energie, sollten Wallboxen mit „Automatischer Phasenumschaltung“ verwendet werden. Das ermöglicht ein Überschussladen schon ab 1,38 kW. (je nach Fahrzeughersteller)

Die komplette Vollladung einer 75kWh verbauten Batterie, mit einer 11kW Wallbox dauert somit ca. 6.8h

Ladezeit = 75kWh / 11kW = 6,8h

**Tipp: Ist genügend Dachfläche vorhanden, sollte die PV-Anlage lieber größer dimensioniert werden.**



##### 5. Photovoltaikbedarf – Wärmepumpe

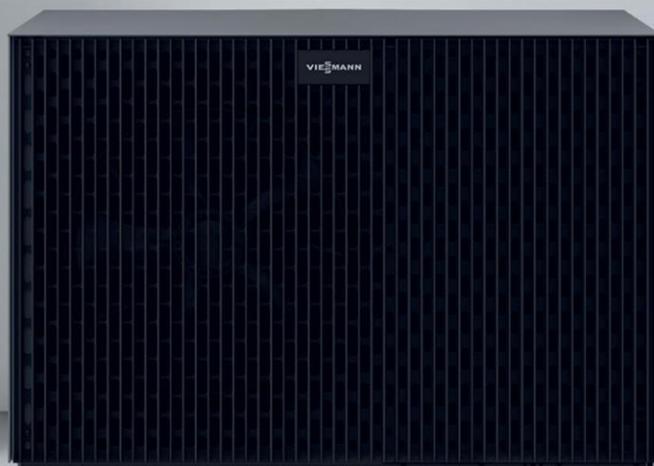
Einen Teil der eigen erzeugten Energie für die Wärmegewinnung zu verwenden macht Sinn! Das reduziert die Heizkosten und schont gleichzeitig die Umwelt. Im optimal Fall wird die Wärmepumpe hierbei mit überschüssiger Energie betrieben. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) ist bei der Ermittlung des benötigten Energiebedarf pro Jahr essenziell. Sie beschreibt die Leistung einer Wärmepumpe über einen längeren Zeitraum betrachtet und dabei die jahreszeitlichen Variationen der Umgebungsbedingungen, der Heizlasten und der Betriebsbedingungen berücksichtigt. Es wird das Verhältnis der über das gesamte Jahr erzeugten Heizenergie zur über das Jahr aufgenommen elektrischen Energie definiert.

Energiebedarf WP/Jahr [kWh] = Heizleistung [kW] / JAZ \* 2000 Heizstunden pro Jahr (Durchschnittswert)

Beispiel: 10 kW Luft-Wärmepumpe, JAZ 3,5

Energiebedarf WP/Jahr [kWh] = 5.714 kWh

**Tipp: Je nach Wärmepumpen-Variante variiert die JAZ. Bei Luft-Wärmepumpen liegt der Wert zw. 3 & 4.**



## Auslegung einer Photovoltaikanlage auf Ihren persönlichen Bedarf

-

### **6. Elektrischer Anschluss an das öffentliche Stromnetz**

Folgende Punkte sollten mit beachtet werden, da diese einen Einfluss auf die Investitionskosten haben.

- Elektrozählerschrank nach VDE-ARN-4100 / VDE-ARN-4105
- Aktuelle Gesetzeslage zur Einspeisevergütung und Einspeisemanagement
- Erdungsanlage vorhanden (Potentialausgleich)
- Förderprogramme (Länder und Kommunen, KfW Kredit)
- Installationsaufwand

### **7. Auf welche Dinge muss sonst noch geachtet werden**

- Registrierung im Marktstammdatenregister (Pflicht für jeden Anlagen Besitzer)
- Kontrolle Wechselrichter Speicher (Generell funktionieren Photovoltaikanlagen völlig störungsfrei, Erträge beobachten/vergleichen)
- Wartung/Reinigung (alle paar Jahre zu empfehlen)
- Reinigung Module (Selbstreinigung ab einer Neigung von ca. 15 Grad, bei 5-15 Grad alle 3-5 Jahre prüfen)
- Schutz vor Tauben über und unter den Modulen
- Steuerliche Grundlage für den Betrieb
- Wirtschaftlichkeit anhand von Investitionskosten beachten
- Komponentenauswahl der Photovoltaikanlage

### **Fazit:**

Die richtige Größe für eine Photovoltaikanlage hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie zb. dem Strombedarf der verfügbaren Dachfläche und den wesentlichen Möglichkeiten. Es ist wichtig, die verschiedenen Optionen zu berücksichtigen und richtig abzuwägen, um die bestmögliche Größe für die individuellen Anforderungen zu finden. Eine größere Anlage kann zwar mehr Strom erzeugen, aber die Anschaffungskosten sind höher. Eine kleinere Anlage ist günstiger in Anschaffung, aber erzeugt eventuell weniger Strom als benötigt wird. Es ist wichtig, eine umfassende Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen, um die beste Entscheidung für die individuellen Bedürfnisse zu treffen.