



## Merkmale Photovoltaik

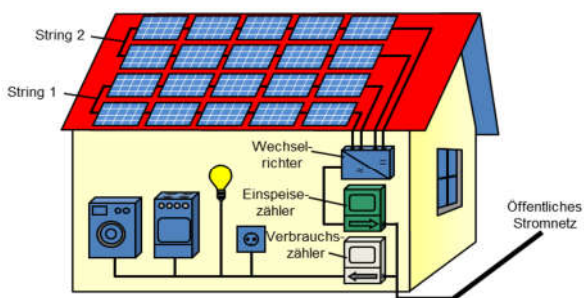
Ausgabe 09/2022

Es gibt ein aktuelles politisches Ziel in Deutschland, das anvisiert, bis 2030 eine 65%ige Versorgung aus erneuerbaren Energien zu erzielen. Ein weiteres Ziel ist es, für den Gebäudebestand in Deutschland bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Eine Art der Energiegewinnung ist die Photovoltaik (PV). Bei dieser wird mittels Solarzellen aus Sonneneinstrahlung Strom erzeugt. Photovoltaik ist aber neben Gebäudedämmung, Heizung und Lüftung nur ein Teilfaktor, um diese Umwelt-Ziele zu erreichen.

Im folgenden beschreiben wir, wie Sie mit Ihrem Hausdach bzw. Grundstück die Umwelt schützen und dabei noch Geld verdienen können.

## Was ist eine Photovoltaik-Anlage?

Eine PV-Anlage besteht aus **Silizium-Solarzellen**. Bei Sonnenlicht wird die Sonnenstrahlung mit Hilfe des integrierten Solargenerators Gleichstrom erzeugt. Der **Wechselrichter** wandelt den Gleichstrom DC in Wechselstrom AC um. Dieser kann dann in das **öffentliche Netz** oder in einen **Batteriespeicher** eingespeist und zum Eigenverbrauch genutzt werden. Der zuständige **Netzbetreiber** (z.B. ENBW) ist laut EEG-Erneuerbare-Energien-Gesetz zur Abnahme des Solarstroms zu einem festgelegten Preis verpflichtet.



Quelle: [www.lehrbuch-photovoltaik.de](http://www.lehrbuch-photovoltaik.de)

Von jedem PV-Anlagen-Hersteller gibt es **Montagesysteme** für Innendächer, Aufdächer, Ziegeldächer und Dünnschichtsysteme für beispielsweise Blechdächer. Um der Überlastung der aktuellen Netze vorzubeugen, werden immer

mehr Anlagen mit **Batteriespeicher** montiert. Sie funktionieren meistens mit Lithium-Ionen und haben eine durchschnittliche Lebensdauer von ca. 6.000 – 8.000 Ladezyklen (ca. 20 Jahre).

Bei **Neubauten** ist eine Baupflicht für PV-Anlagen vorgesehen. Bei **Bestandsbauten** müssen die statischen Anforderungen überprüft werden (Dacheindeckung, Umrüstung Zählerkasten/elektrische Verteilung, Stromleitungen etc...). Diese Leistungen bieten wir als Statikbüro gerne an.

## Warum eine PV-Anlage?

Mit der Installation einer PV-Anlage leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Solarstromgewinnung hat eine geringe Umwelteinwirkung, auch wenn die Siliziumherstellung als kritischer Faktor betrachtet wird.

Die Nachfrage nach Elektromobilität steigt. Doch ein Elektroauto ist nur dann nachhaltig, wenn der Strom, mit dem es betrieben wird, auch aus erneuerbaren Energien stammt.



Stellt sich die Frage nach der Wirtschaftlichkeit eines Ladezyklus. Strom aus der eigenen Anlage kann für ca. 10 Cent/kWh produziert werden. Strom aus dem Netz kostet aktuell über 30 Cent/kWh.

Die „Wallbox“, also eine Wandladestation zu Hause, wird aktuell mit 900 € vom Staat gefördert, wenn der Strom aus erneuerbaren Energien kommt. Der Ladezyklus für die Batterie beträgt ca. 5 Stunden.

## Wie groß muss meine PV-Anlage sein?

Bei einem Wohnhaus kann man je nach Betriebsart, das heißt mit oder ohne Speicher, **30-70% des eigenen Strombedarfs decken**. Ein durchschnittliches Einfamilienhaus braucht mindestens **3.500 kWh**. Dabei gibt es jahreszeitliche Schwankungen. Eine 100%ige Deckung ist kaum realisierbar.



Es hängt maßgeblich von der Größe der Anlage, also ihrer Fläche ab, wie viel Strom produziert werden kann. Dabei müssen vor allem die Verschattung und die Himmelsrichtung beachtet werden. Optimal ist eine Südausrichtung sowie eine Dachneigung von 40°. Aktuell ist es aus steuerlichen Gründen optimal, unter einer Leistung von 10 kWp zu bleiben, denn alles, was darüber liegt, ist steuerpflichtig.

Für eine 10 kWp Anlage werden mindestens 50 m<sup>2</sup> Dachfläche benötigt, also rund 25 Module. Laut Solarkarte sind z. B. in Baden-Württemberg Leistungen zwischen 980 und 1.100 kWp möglich. Damit können dort ca. 1.050 kWp x 10 = 10.500 kWh/Jahr erzeugt werden.



## Rechtsgrundlagen

In jedem Bundesland gibt es bezüglich der Installation und des Betriebs einer PV-Anlage unterschiedliche Regelungen. Das EEG-Gesetz fungiert als zentrales Steuerungselement für den Ausbau der erneuerbaren Energien. In Baden-Württemberg beispielsweise braucht man **keine Genehmigung** für eine PV-Anlage, außer, es handelt sich um ein denkmalgeschütztes Gebäude. Für **Freilandflächen** gelten eigene Bestimmungen.



Seit 2017 ist laut Mieterstromgesetz der Verkauf von erzeugtem Strom möglich. 2021 wurde das Mieterstromgesetz wie folgt optimiert:

Max 750 kWp pro Gebäude	Solarstrom muss innerhalb des Gebäude produziert werden
Keine Kopplung an Mietvertrag	Preis max. 90% des örtl. Grundtarif
freie Anbieterwahl für Mieter	nur einen Vertragspartner für Stromlieferung für die Mieter

Ab 1.7.2022 entfällt die EEG-Umlage. Das Mieterstrommodell wird dadurch deutlich einfacher und interessanter.

# Lohnt sich das überhaupt?

Im Folgenden werden die Kosten einer PV-Anlage den möglichen Erträgen gegenübergestellt.

## 1

### Kosten

Folgende Kosten fallen für eine PV-Anlage an: Module, Halterungen, Leitungsverlegung, Wechselrichter, Gerüst sowie eventuell ein neuer Stromzähler. So summiert sich die Investition in eine PV-Anlage mit 5-10 kWp auf ca. 1.800 € pro installierter kWp Leistung. Dazu kommen die Kosten von ca. 1.100 €/kWp für den Batteriespeicher. Das ergibt laut Fraunhofer Institut ISE Durchschnittskosten von 10 Cent/kWh erzeugtem Strom.

## 2

### Erträge

Die Einspeisevergütungen entwickeln sich aktuell positiv:

Im Juni 2022 betragen sie noch 6,34 Cent/kWh, im Mai 2022 bekam man schon **6,43 Cent/kWh**. Das Ziel des Staates ist es, die **Eigenverbrauchsquote** zu erhöhen. Das wird nur mit dem Einsatz von Batteriespeichern gelingen.

Je höher der **Autarkiegrad** eines Haushaltes ist, desto weniger Strom aus dem öffentlichen Netz muss dazugekauft werden. Im Internet gibt es einen **Unabhängigkeitsrechner**, den Sie gerne ausprobieren können: <https://solar.htw-berlin.de/rechner/unabhaengigkeitsrechner/>



## 3

### Wirtschaftlichkeitsberechnung PV-Anlage ohne Batterie

Projektierte Anlage mit 7 kWp ohne Speicher, ohne steuerliche Aspekte:

- ↳ Inbetriebnahme Mai 22
- ↳ Laufzeit 20 Jahre
- ↳ Einspeisung nach EEG 70%, Eigenverbrauch 30%

<sup>1</sup> Gerechnet ohne Strompreiserhöhung und schon ca. 4 Cent EGG Umlage abgezogen. Ab 1.7.22 keine EGG-Umlage. Ab Jahresmitte soll es auch möglich sein PV-Strom völlig einzuspeisen.

Stromertrag / Jahr 7350 kWh in 20 Jahren

**147.000,- kWh**

Investitionskosten 7 kWp x 1.800,- €

**12.600,- €**

Ertrag: 70 % Einspeisung 102.900 kWh x 6,43 C

**6.615,- €**

30% Eigenverbrauch 44.100 kWh x 33 C =

**13.230,- €**

Gesamt 19.845,- €

**Gewinn 7.245,- €<sup>1</sup>**

## 4

### Wirtschaftlichkeitsberechnung PV-Anlage mit Batterie

Projektierte Anlage mit 7 kWp mit Speicher 7 kWp

- ↳ Inbetriebnahme Mai 22
- ↳ Laufzeit 20 Jahre
- ↳ Einspeisung nach EEG 0,0643 Cent/kWh, 70%, Eigenverbrauch 30%

Stromertrag pro Jahr	1040kWp	x	7,0kW	7280
Ertrag in 20 Jahren			Jahr 20e	145600
Preis PV-Anlage	7,0kWp	x	1.800,00 €	12.600,00 €
Speicher	7,0kW	x	1.100,00 €	7.700,00 €
<b>Kosten der Anlage</b>				<b>20.300,00 €</b>
Einspeisung	33%		Eigenverbrauch	67%
Bei 33 % Einspeisung				3.089,49 €
Bei 67 % Eigenverbrauch				36.094,24 €
<b>Ertrag in 20 Jahren</b>				<b>39.183,73 €</b>
Abzüglich Wartung, Reinigung, Versicherung				- 2.800,00 €
Nettoertrag				36.383,73 €
Abzüglich Anlagekosten				20.300,00 €
<b>Gewinn in 20 Jahren ohne Steuer</b>				<b>16.083,73 €</b>
			<b>Rendite /</b>	
evtl. Zuschuss für Speicher			<b>3,96%</b>	<b>Jahr</b>

## 5

### Renditeberechnung für ein E-Auto

Bei teilweise eigener Stromlieferung über die PV-Anlage stellen wir nachfolgend einen Benziner und ein E-Auto von VW gegenüber:

#### Kaufpreis:

VW T-Rock TSI ,150 PS DSG	<b>26.400 €</b>
VW ID 3 , pro 58 kWh, 204 PS	<b>36.960 €</b>
abzüglich 6.000,- € vom Staat	<b>30.960 €</b>

Dafür sind 13,8 Cent vorgesehen. Bei obiger Anlage 147.000 kWh x 13,8 20.285,- € etwa gleicher Gewinn wie bei 30 % Eigenverbrauch.

Ausgehend von einem Strommix von 1/3 PV-Anlage, 1/3 Netzbezug+1/3 Ladesäule ergibt sich ein kWh-Preis von ca.31 Cent.

#### Verbrauch:

T-Rock 7,5 ltr. Benzin x 2,-- € bei 10.000 km / Jahr = 1.500,-- €

ID 3 20,0 kWh Strommix 620,-- €

**Differenz zugunsten des E-Autos: 880,-- €**

In 5 Jahren also ist die Differenz, die sich aus dem höheren Kaufpreis ergibt, ausgeglichen, bei Bezug des Stroms aus der PV-Anlage natürlich früher schon.

## Fazit

Die Investition in eine PV-Anlage lohnt sich. Mit der Nutzung freier Dach- und Grundstücksflächen zur Erzeugung von Strom mittels PV-Anlagen tun Sie nicht nur viel für die **Umwelt und den Klimaschutz**. Eine solche Investition lohnt sich auch **wirtschaftlich**, denn in wenigen Jahren schon **rentiert sich die Anschaffung** und Sie sind immer **unabhängiger** vom öffentlichen Stromnetz und den entsprechenden Energiepreisen.

## Noch Fragen?

In diesem Merkblatt erhalten Sie einen groben Überblick und eine erste Orientierung.

Wir als qualifizierte Energie-Effizienz-Experten\*innen für die Bundesförderprogramme bieten Ihnen gerne eine kurze Erstberatung per Videochat, persönlich in unseren Büros oder per Telefon kostenfrei an. Wir wissen, wie wir die Förderung für Ihr Projekt optimieren können und erstellen Ihnen gerne ein unverbindliches, kostenloses Angebot.

#### Kontakt:

Ingenieurbüro Quarti GmbH

Telefon: 0781 6390993-0,

E-Mail: [email@ib-quarti.de](mailto:email@ib-quarti.de)

Herausgeber:

Ingenieurbüro Quarti GmbH, Kronenplatz 1, 77652 Offenburg

Telefon: 0781 6390993-0, E-Mail: [email@ib-quarti.de](mailto:email@ib-quarti.de)

Stand: 09/2022