

verbraucherzentrale



Energieberatung








verbraucherzentrale



PHOTOVOLTAIK FÜR PRIVATHAUSHALTE

UNSERE BERATUNGSFORMATE

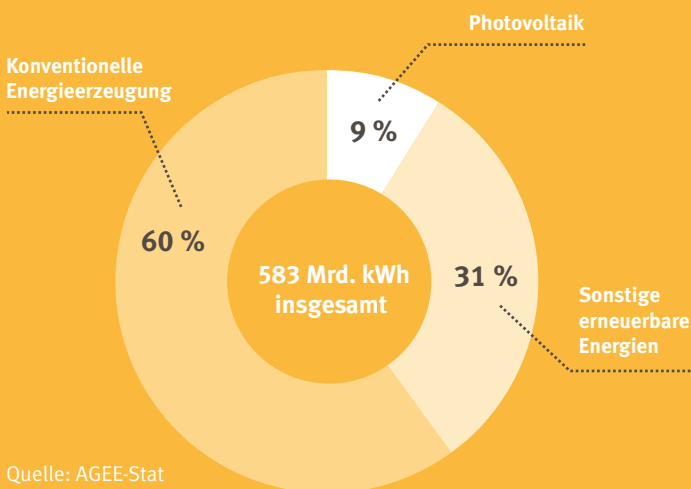
Kostenlos:

-  per **Telefon** für einzelne, kurze Fragen
-  **Online** für einfache Fragestellungen
-  in der **Beratungsstelle** für komplexe Anliegen
-  per **Video-Beratung** für umfangreiche Fragen
-  **Online-Vorträge** für kompakte Informationen

Eigenbeteiligung bis zu 30 Euro:

-  bei Ihnen **zu Hause** bei Bedarf für komplexe und individuelle Anliegen
-  **Terminvereinbarung kostenfrei unter 0800 – 809 802 400**

Bruttostromerzeugung 2021 in Deutschland



Quelle: AGEE-Stat und AGEB, Destatis

PHOTOVOLTAIK IM EIGENEN HAUSHALT NUTZEN

Strom mit Sonnenenergie erzeugen, selbst nutzen und den Überschuss ins Netz einspeisen – das können inzwischen alle, die über ein für Photovoltaik geeignetes Dach verfügen. Photovoltaikanlagen (PV) sind für Privathaushalte attraktiv. Ein erheblicher Teil des erzeugten Solarstroms kann direkt im Haushalt verbraucht werden. Das spart Kosten, da dieser Strom nicht mehr vom Energieversorger teuer gekauft werden muss. Der Überschuss, also der Solarstrom, der nicht im Haushalt verbraucht werden kann, wird in das örtliche Versorgungsnetz eingespeist und vergütet. Die Investition rechnet sich, wenn die Summe aus gesparten Bezugskosten und Einspeisevergütungen die Anschaffungs- und Betriebskosten der Photovoltaikanlage übersteigt. Mit den in den vergangenen Jahren gestiegenen Strompreisen sind die Aussichten dafür gut.

SOLARSTROM FÜR SPÄTER SPEICHERN

In einem normalen Haushalt können selten mehr als 30 Prozent des erzeugten Solarstroms direkt selbst verbraucht werden. Dieser Eigenverbrauch ist nur möglich, wenn Stromerzeugung und -verbrauch gleichzeitig stattfinden. Wie viel Strom selbst verbraucht werden kann, hängt davon ab, zu welchen Zeiten die Elektrogeräte betrieben werden.

Durch die Kombination der Photovoltaikanlage mit einem Batteriespeichersystem lässt sich der Eigenverbrauch erhöhen. Der Überschussstrom wird dabei zu einem erheblichen Teil nicht ins Netz eingespeist, sondern in den Speicher und kann so zu einem späteren Zeitpunkt im Haushalt verbraucht werden.

4 | Komponenten einer Photovoltaikanlage

WAS GEHÖRT ZU EINER PHOTOVOLTAIKANLAGE

Solargenerator

Der Solargenerator besteht aus elektrisch verschalteten PV-Modulen, die wiederum jeweils aus mehreren miteinander verbundenen Solarzellen aufgebaut sind. In der Solarzelle findet die Umwandlung des Sonnenlichts in Strom statt. Auf dem Markt vorhandene Modultypen unterscheiden sich vor allem in den eingesetzten Halbleitermaterialien der Solarzellen. Am weitesten verbreitet ist die kristalline Siliziumsolarzelle. Andere Halbleitermaterialien sind das amorphe Silizium (a-Si), Kupfer und Indium, Gallium und Selen oder Schwefel (CIS, CIGS) sowie Cadmiumtellurid (CdTe).

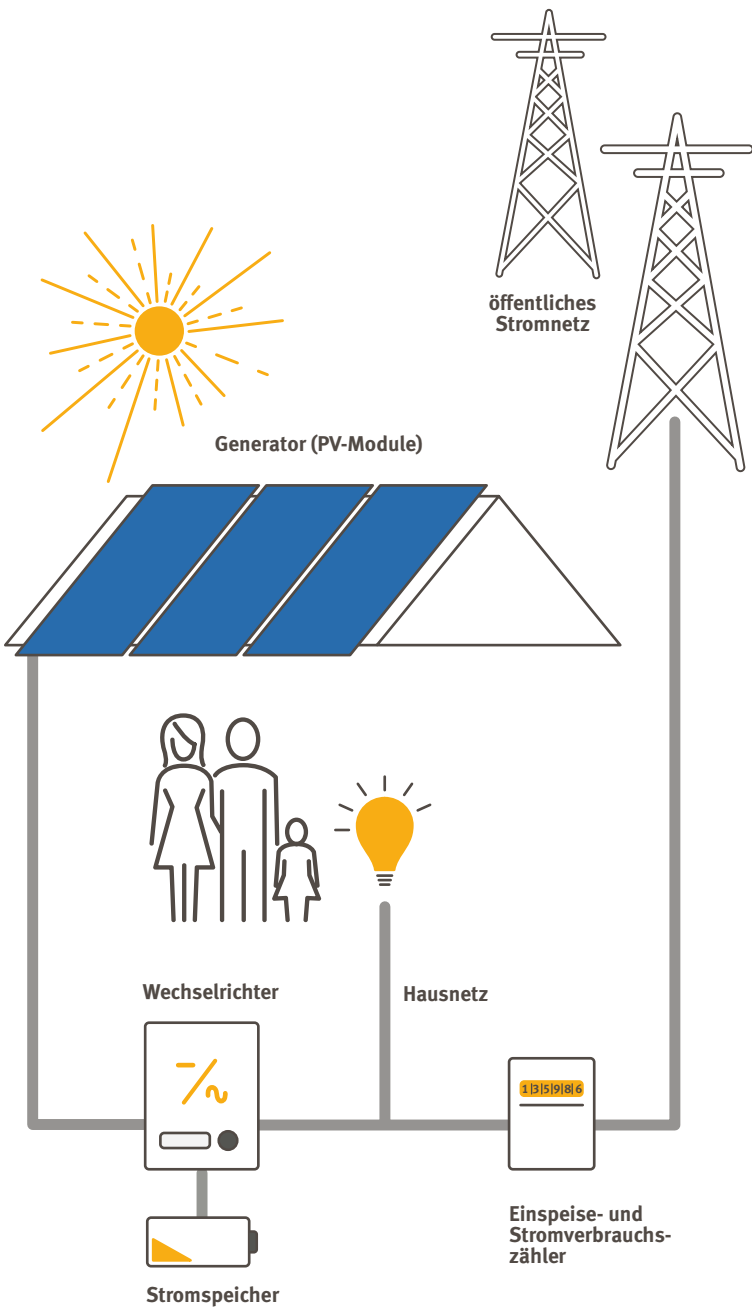
Wechselrichter

Der Wechselrichter wandelt den vom Solargenerator erzeugten Gleichstrom (DC: Direct Current) in Wechselstrom (AC: Alternating Current) um, der im Haushalt genutzt oder ins Netz eingespeist werden kann. Weiterhin erfüllt der Wechselrichter Funktionen, die für die Überwachung und Sicherheit der Anlage wichtig sind. Die Leistung von Solargenerator und Wechselrichter müssen aufeinander abgestimmt sein, damit die Anlage optimal arbeitet. Die Leistung, die der Wechselrichter als Dauerbelastung aufnehmen kann (**= Nennleistung DC**), sollte bei einer Anlage mit optimaler Ausrichtung nicht unter der Leistung des Solargenerators liegen.



WIE KANN ICH DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT DER ANLAGE ÜBERWACHEN?

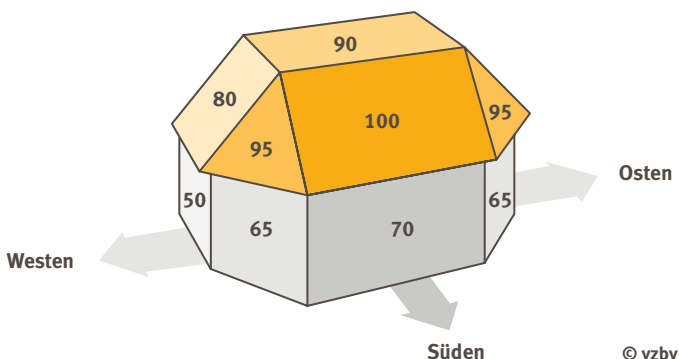
Der Wechselrichter sollte mit einer Anzeige ausgestattet sein, dann kann man die Betriebsdaten direkt ablesen. Es gibt auch PC-Schnittstellen zur ausführlichen Auswertung.



Photovoltaik-Anlage mit Eigenverbrauch

GEEIGNETE FLÄCHEN

Bevor Sie sich eine Photovoltaik-Anlage anschaffen, sollten Sie prüfen, ob das Dach Ihres Hauses geeignet ist. Eine stabile, asbestfreie Dacheindeckung ist Voraussetzung. Die Ausrichtung der in Frage kommenden Fläche und die Sonneneinstrahlung entscheiden über den Ertrag. Außer dem Dach kommen auch noch andere Flächen des Gebäudes für die Photovoltaik in Frage, z. B. die Fassadenflächen, Garagendach und Garten. Bei Fassaden sind wegen der senkrechten Ausrichtungen die Stromerträge niedriger.



Prozentsatz des optimalen Ertrags bei unterschiedlicher Ausrichtung und Neigung

VERSCHATTUNG

Am meisten Ertrag liefert eine Photovoltaikanlage, wenn die Sonne ungehindert darauf scheint. Ganzjährige Verschattungen durch benachbarte Bauten oder Bäume können erhebliche Ertragsminderungen verursachen. Auch schmale Schatten, beispielsweise von Leitungen oder Antennen, können eine starke Leistungsminderung zur Folge haben. Planen Sie die Photovoltaikanlage so, dass Verschattungen möglichst klein bleiben, z. B. durch ausreichende Abstände der Module von Gauben oder Schornsteinen. Antennen können ggf. versetzt werden.



8 | Einspeisung und Eigenverbrauch

EINSPARUNGEN DURCH PHOTOVOLTAIK

Einsparung durch Eigenverbrauch

In Eigenheimen werden Photovoltaikanlagen in der Regel so angeschlossen, dass der erzeugte Strom direkt im Haushalt verbraucht werden kann. Mit dem Eigenverbrauch werden die Kosten des Strombezugs in Höhe von 30 bis über 50 Cent je Kilowattstunde eingespart. Je höher der Haushaltsstrompreis ist, desto höher ist die Einsparung.

Einspeisevergütung

Überschussstrom, der nicht verbraucht werden kann, wird in das Netz der öffentlichen Versorgung eingespeist und auf der Basis des Erneuerbare-Energien-Gesetzes vergütet. Die Höhe der Vergütung richtet sich nach der Anlagenleistung und dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme.

Anlageleistung Überschusseinspeiser in kWp	≤ 10	≤ 40	≤ 750
Vergütungssatz je kWh in Cent	8,2	7,1	5,8

Wer den Solarstrom nicht selbst verbrauchen kann oder will und komplett in das öffentliche Stromnetz einspeist, erhält eine höhere Einspeisevergütung.

Anlageleistung Volleinspeiser in kWp	≤ 10	≤ 40	≤ 100	≤ 400
Vergütungssatz je kWh in Cent	13,0	10,9	10,9	9,0

Die Vergütungen gelten für Anlagen, die bis Januar 2024 in Betrieb genommen werden. Die Vergütungssätze für später in Betrieb gehende Anlagen verringern sich alle sechs Monate um etwa 1 Prozent.

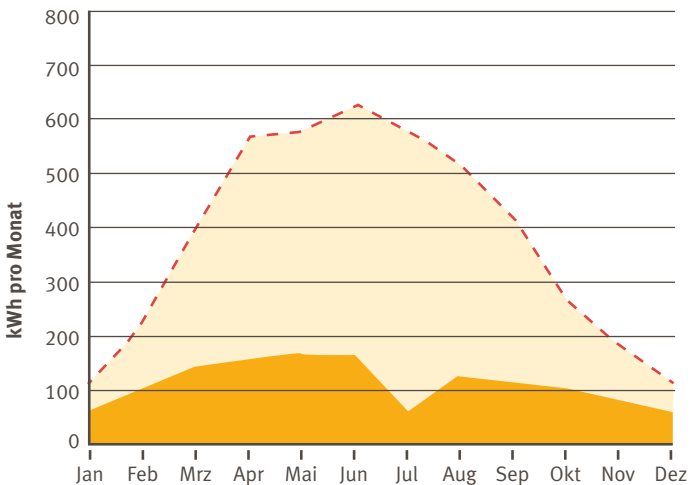
WOMIT KANN ICH RECHNEN?

Für die Installation von rund einem Kilowatt Peak (1 kWp) Anlagenleistung werden bei Einsatz kristalliner Module zwischen fünf und sieben Quadratmeter Fläche benötigt.

Der Stromertrag der Anlage ändert sich mit der Sonneneinstrahlung und den Jahreszeiten. Außerdem wirken sich anlagenspezifische Faktoren wie z. B. die Wirkungsgrade von Modulen und Wechselrichtern oder Leitungsverluste auf den Ertrag aus. Schließlich ist er abhängig von Umwelteinflüssen wie Verschattung, reflektierendem Licht oder Verschmutzung der Module.

Typische jährliche Stromerträge liegen in Deutschland bei etwa 850 bis 1.000 Kilowattstunden (kWh) je kWp im Jahr. Um den durchschnittlichen jährlichen Stromverbrauch eines Drei-Personen-Haushaltes von 3.500 kWh solar zu erzeugen, wäre

Beispiel für Stromerzeugung und Eigenverbrauch



Quelle: Verbraucherzentrale NRW



© petrmalinak/Shutterstock.com

Wer eine Wallbox zum Laden von Elektrofahrzeugen hat, kann auch hierfür den Strom aus einer Photovoltaikanlage nutzen.

theoretisch eine installierte PV-Leistung von etwa 4 kWp erforderlich. Da der Strom praktisch nie genau gleichzeitig im Tagesverlauf erzeugt und verbraucht wird, liegt der Eigenverbrauchsanteil am erzeugten Solarstrom in der Regel nicht höher als 30 Prozent.

Typische Anschaffungskosten für Photovoltaik liegen bei 1.200 bis 1.800 Euro pro kWp. Dabei liegt der Preis pro kWp umso niedriger, je größer die Anlage ist. Muss die Elektroinstallation am Zählerkasten erneuert werden, können noch circa 2.000 bis 3.500 Euro hinzukommen.



Ab 2023 entfällt für die Anschaffung von Photovoltaikanlagen bis 30 kWp auf Einfamilienhäusern die Mehrwertsteuer. Bei Gebäuden mit mehr als einer Wohnung liegt die Obergrenze bei 15 kWp je Wohnung.

ENERGIEAUTARK MIT SPEICHER?

Solarstrom kann auch nachts verbraucht werden

Mit einem Batteriespeicher kann Solarstrom, der gerade nicht verbraucht werden kann, später genutzt werden, etwa in Zeiträumen ohne oder mit wenig Solarstrahlung, z. B. nachts. Mit Hilfe des Speichers lässt sich der Eigenverbrauch im Haus und damit die Energieautarkie erhöhen. Weiterhin gibt es Speichersysteme, die auch eine Versorgung bei Stromausfall für eine gewisse Zeit sicherstellen können.

Kosten und Energieverlust

Die Erhöhung des Eigenverbrauchs macht eine Photovoltaikanlage aber nicht unbedingt wirtschaftlicher. Schließlich muss für den Speicher zusätzlich Geld investiert werden. Außerdem haben Batteriespeichersysteme Umwandlungs-Stand-By- und Regelungsverluste. Das bedeutet, dass nur ein Teil der eingespeisten Energie tatsächlich genutzt werden kann.

Größe und Kosten von Speichern

Als Faustregel kann der Speicher mit einer nutzbaren Kapazität von 1 kWh pro 1.000 kWh Strombedarf ausgelegt werden. Eine wesentlich größere Kapazität bewirkt nur noch wenig Verbesserung bei der Autarkie.



WAS KOSTET EIN SPEICHERSYSTEM?

Typische Anschaffungskosten für Speichersysteme liegen bei 1.000 bis 1.500 Euro pro kWh Kapazität. Während der Nutzungsdauer der Photovoltaikanlage müssen je nach Nutzung ggf. die Batterien ausgetauscht werden. Das verursacht weitere Kosten.



WIEVIEL DARFS DENN SEIN?

Rechenbeispiele

für einen Drei-Personen-Haushalt im Einfamilienhaus und einem jährlichen Stromverbrauch von 3.500 kWh:

❖ Photovoltaikanlage 4 kWp ohne Batteriespeicher

Anschaffungskosten:	4.800,00 Euro
Jährlicher Stromertrag:	3.600 kWh
Davon Eigenverbrauch:	1.080 kWh
Davon Einspeisung:	2.520 kWh

Jährlich eingesparte Stromkosten:	432,00 Euro
Jährliche Einspeisevergütung:	206,64 Euro
Einsparung nach 20 Jahren	12.772,80 Euro

❖ Photovoltaikanlage 10 kWp mit Batteriespeicher

Nutzbare Kapazität: 5 kWh

Anschaffungskosten:	21.000,00 Euro
Jährlicher Stromertrag:	9.000 kWh
Davon Eigenverbrauch:	2.500 kWh
Davon Einspeisung:	5.900 kWh
Davon Verluste des Speichersystems:	600 kWh

Jährlich eingesparte Stromkosten:	1.000,00 Euro
Jährliche Einspeisevergütung:	483,80 Euro
Einsparung nach 20 Jahren	29.676,00 Euro

Außerdem müssen jährliche Betriebskosten kalkuliert werden. Dazu zählen Reparaturrücklagen, Versicherungen oder Mehrkosten für Stromzähler. Typische Werte liegen zwischen 1 und 2 Prozent der Anschaffungskosten.

Berechnungsgrundlagen sind ein Haushaltsstrompreis von 40,0 Cent/kWh und eine Einspeisevergütung von 8,2 Cent/kWh (Stand 01.01.2023).

WAS IST SONST NOCH ZU BEACHTEN?

Betreiberpflichten

Netzanschluss und Einspeisung müssen vor Inbetriebnahme beim örtlichen Verteilnetzbetreiber angezeigt werden. Eine Leistungsbegrenzung oder ein Einspeisemanagement ist für Neuanlagen nicht mehr erforderlich. Sowohl die Anlage als auch die Person, welche die Anlage betreibt, müssen innerhalb eines Monats nach Inbetriebnahme im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur registriert werden.

Registrierung unter www.marktstammdatenregister.de

Versicherungen

Photovoltaikanlagen können über eine bestehende Wohngebäudeversicherung mitversichert sein, sofern sie nicht in den Versicherungsbedingungen ausdrücklich ausgeschlossen sind. Je nach Versicherer ist optional eine Mitversicherung bei kleineren Anlagen gegen Mehrbeitrag möglich.

Dieser Schutz kann je nach Tarif unterschiedlich ausgestaltet sein. Der Versicherer ersetzt in der Regel Schäden durch Brand, Blitzschlag, Explosion, Feuer, Leitungswasser, Sturm und Hagel. Spezielle Photovoltaikversicherungen gewähren etwas umfassenderen Schutz, beispielsweise Schäden durch Diebstahl, Vandalismus, Konstruktions- und Bedienungsfehler sowie bei weiteren technischen Schäden.

Schließlich ist eine Haftpflichtversicherung für den Betrieb von Photovoltaikanlagen sinnvoll. Diese ersetzt Schäden Dritter, für die Betreiber:innen der Anlage aufkommen müssen, und wehrt unberechtigte Ansprüche ab.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Verbraucherzentrale
Bundesverband e. V.
Team Energieberatung
Rudi-Dutschke-Straße 17
10969 Berlin

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

**80 MILLIONEN GEMEINSAM FÜR
ENERGIEWECHSEL**

Titelfoto: © vzbv

Stand: Januar 2023

Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier.
© Verbraucherzentrale Bundesverband e. V.

**Terminvereinbarung kostenfrei unter
0800 – 809 802 400**

www.verbraucherzentrale-energieberatung.de

verbraucherzentrale

Ihr Kontakt: