



Aroundhome

Denn es ist Ihr Zuhause.

Kosten und Ersparnisse von Solaranlagen

Der Solar-Guide von Aroundhome rund um den Aufbau, Ertrag sowie anfallende Kosten für Photovoltaikanlagen.



Inhalt

Wie funktioniert eine Photovoltaikanlage?	3
Komponenten einer Solaranlage	4
Solarmodule	4
Stromspeicher	5
Wechselrichter	7
Montage einer Solaranlage	7
Kosten	9
Wie viel kostet eine Solaranlage?	9
Den maximalen Ertrag mit Ihrer Anlage erwirtschaften	10
In 6 Schritten Ihre Solaranlage planen	11



Text
Undine Tackmann



Gestaltung
Janina Collet

Haftungsausschluss: Dieses Dokument ist eine unverbindliche Vorlage. Es besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität. Die Verwendung liegt in der Verantwortung der Leser:innen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen bei Around GmbH.
Stand: 18. Oktober 2022



Bildquelle: Adobe Stock hansen



Photovoltaik für die Stromerzeugung

Solaranlagen werden in Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung und solarthermische Anlagen für Heizwärme und Warmwasser unterschieden. Eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) erzeugt mithilfe mehrerer Komponenten Strom für Ihren Haushalt. Die einzelnen Bauteile wählen Sie selbst aus und passen somit die Anlage ganz auf Ihre individuellen Bedürfnisse an.

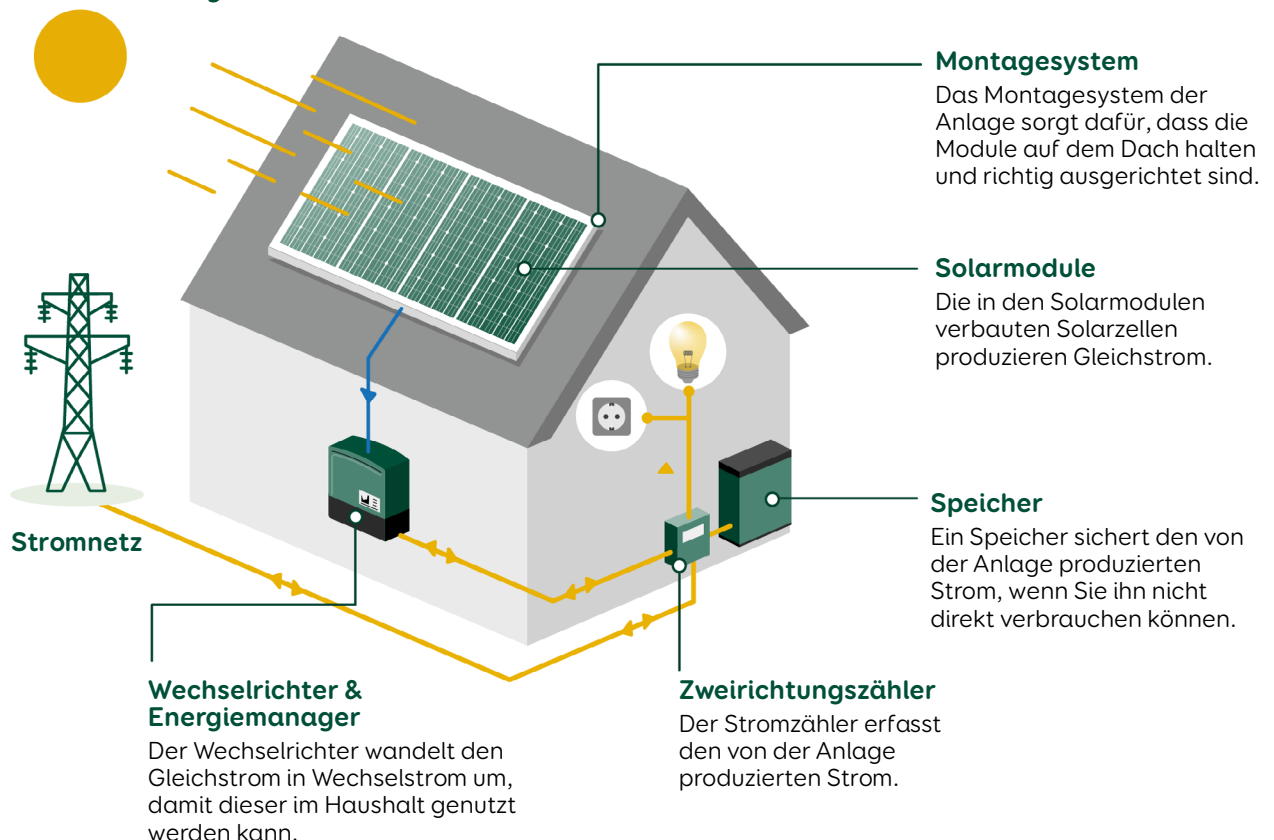
! Bitte beachten Sie:

Die im Folgenden aufgeführten Angaben beziehen sich ausschließlich auf Photovoltaikanlagen. Für solarthermische Anlagen zur Warmwasserversorgung sowie für Heizwärme informieren Sie sich bitte bei einem Fachbetrieb für Solarthermie.

Wie funktioniert eine Photovoltaikanlage?

Photovoltaikanlagen bestehen aus vier Hauptelementen: den **Solarmodulen**, einem **Wechselrichter**, dem **Montagesystem** und ggf. einem **Speicher**.

Sonneneinstrahlung



Komponenten einer Solaranlage

Solarmodule

Solarmodule sind die sichtbaren Solarpaneele, welche auf dem Hausdach montiert werden. Je leistungstärker die Solarmodule sind, desto höher ist in der Regel auch der Preis.



Dünnschichtmodule

- Wirkungsgrad etwa 8 - 10 %

Häufig für Solarparks eingesetzt

- +** Günstige Anschaffungskosten
- Viel Fläche für hohen Ertrag notwendig



Polykristalline Module

- Wirkungsgrad etwa 14 - 20 %

Gut für Privathaushalte geeignet

- +** Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Verminderter Wirkungsgrad muss durch größere Dachfläche ausgeglichen werden



Monokristalline Module

- Wirkungsgrad etwa 15 - 22 %

Geeignet für Mehrfamilienhaushalte

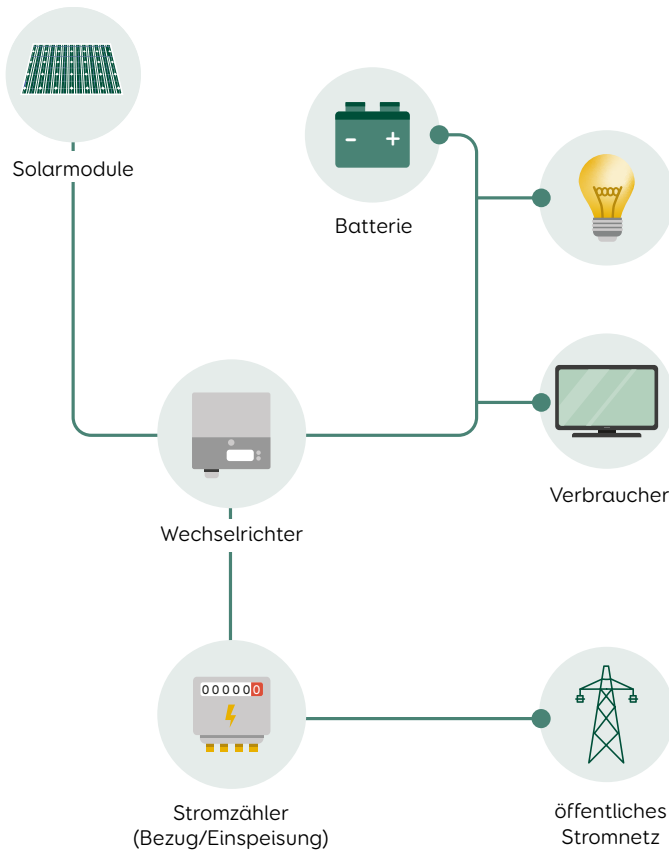
- +** Sehr leistungstark
- +** Gut geeignet bei schlechten Montagebedingungen oder wenig Dachfläche
- Teuer in der Anschaffung

€ Kosten

Für **schlüsselfertig installierte Solarmodule** zahlen Sie ungefähr **1,12 bis 2,28 Euro/Wp**. Die Preise für Solarmodule sind von der gewählten Modulart abhängig. Leistungstärkere Solarmodule sind in der Regel auch teurer in der Anschaffung. Für **ein Kilowatt Peak Solarleistung** werden zwischen **9 bis 20 m² Dachfläche** gebraucht.

Brauchen Sie einen Stromspeicher/Akku?

Mit einem Stromspeicher versorgen Sie sich rund um die Uhr mit Ihrer eigenen Energie
 – auch dann, wenn die Sonne nicht scheint.



- Sie erhöhen die Eigennutzung Ihres Solarstroms auf **bis zu 60 Prozent**.
- Für einen fertig installierten Speicher für ein Einfamilienhaus müssen Sie mit Kosten von ungefähr **1.400 bis 9.600 Euro** rechnen.
- Bei der Auswahl des Speichers sollten Sie auf die **Herstellerangaben zur kalendarischen Lebensdauer achten** und die erzielbaren Ladezyklen berücksichtigen.

💡 Speichern statt einspeisen!

Gespeicherten Strom selbst zu verbrauchen ist rentabler, als ihn einzuspeisen. Für **öffentlichen Netzstrom** zahlt man aktuell etwa **38 Cent/kWh** und für **selbst produzierten Solarstrom** zwischen **4 und 12 Cent/kWh**.

Parallel dazu sinkt die **Einspeisevergütung** stetig und beträgt aktuell **circa 6 Cent/kWh**.

Funktionsweise einer Photovoltaikanlage mit Speicher

Zwei Arten von Solarstromspeichern werden unterschieden:



Blei-Säure-Akkus & Blei-Gel-Akkus Vorläufer von Lithium-Ionen-Akkus

- + Günstige Anschaffungskosten
- Weniger nutzbare Speicherkapazität
- Kürzere Lebensdauer als Photovoltaikanlage



Lithium-Ionen-Akkus Aktuell für Solarspeicher verwendet

- + Leistungsstark
- + Lange Lebensdauer (fast identisch mit Photovoltaikanlage)
- Hohe Anschaffungskosten

Welcher Speicher ist der richtige für Sie?

Der Speicher **sollte zur Leistung der PV-Anlage sowie zum Strombedarf Ihres Haushalts passen.**

Die passende Speichergroße ermitteln Sie, indem Sie Ihren Stromverbrauch dem Ertrag Ihrer Anlage gegenüberstellen. Beantworten Sie dazu folgende Fragen:

- 1** Wie viel Strom kann Ihre Solaranlage insgesamt produzieren? (Anlagenleistung)
- 2** Zu welcher Zeit scheint die Sonne auf Ihre Anlage? (Sonnenstunden)
- 3** Wann können Sie direkt Strom verbrauchen? (Stromverbrauch direkt)

Beispielrechnung*:

- Anlagenleistung: **3.500 kWh/Jahr**
- Stromproduktion/Tag: rund **9,6 kWh** (3500:365)
- Sonnenstunden: **11 h/Tag** (7:00 bis 18:00 Uhr)
- Stromverbrauch direkt: **4 h/Tag** (7:00 bis 9:00 Uhr und 16 bis 18:00 Uhr)

Grob können Sie also rechnen:

- Ihre Anlage produziert rund **0,4 kWh** pro Stunde (9,6 kWh / 24 h).
- Davon können Sie nur **1,6 kWh/Tag** direkt verbrauchen (4 h x 0,4 kWh).
- Das entspräche im Jahr **584 kWh** Eigennutzen (1,6 x 365).

Besitzen Sie einen Speicher, können Sie Ihren Eigennutzen dadurch auf bis zu 60 Prozent erhöhen.

Das entspräche im Fallbeispiel 2.100 kWh/Jahr (3.500 kWh Gesamtleistung x 0,7 Prozent = 2.100 kWh Eigennutzen).

Der Stromspeicher sollte in diesem Fall eine nutzbare Kapazität von mindestens **4 kWh** haben. (2.100 kWh Strom im Jahr / 365 Tage im Jahr = rund **5,8 kWh**)

5,8 kWh minus **1,6 kWh/Tag** Direktverbrauch = **4,2 kWh**

Eigene Rechnung:

Anlagenleistung: kWh/Jahr

Stromproduktion/ Tag: kWh

Sonnenstunden: h/Tag

Stromverbrauch direkt: h/Tag

Grob können Sie also rechnen:

Ihre Anlage produziert rund kWh pro Stunde.

Davon können Sie nur kWh/Tag direkt verbrauchen.

Das entspräche im Jahr Eigennutzen.

Besitzen Sie einen Speicher, können Sie Ihren Eigennutzen dadurch auf bis zu 60 Prozent erhöhen.

Das entspräche kWh/Jahr.

Der Stromspeicher sollte eine nutzbare Kapazität von mindestens kWh haben.

* Die in der Rechnung ermittelten Werte sind Richtwerte und dienen als Orientierung. Saisonale Schwankungen werden nicht berücksichtigt.

Zwei Arten von Wechselrichtern werden unterschieden:

Die Solarmodule produzieren zunächst nur Gleichstrom. Um den Strom nutzen zu können und ihn ins Netz einzuspeisen, muss er vom Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt werden – er ist damit unverzichtbar für die Anlage.



Stringwechselrichter

- Ein ganzer Strang von Modulen wird daran angeschlossen
- Geeignet für alle Photovoltaikanlagen

- + Günstige Anschaffungskosten
- Vergleichsweise anfällig gegenüber Verschattungen oder Schmutz



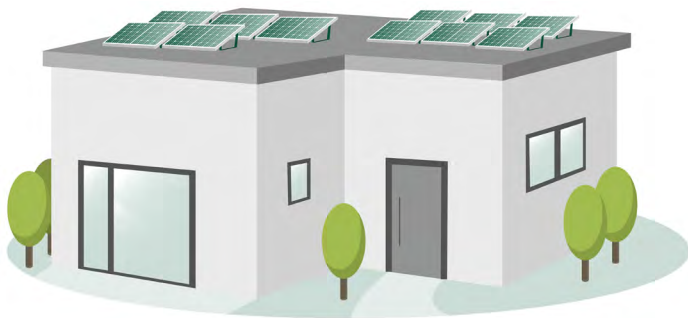
Modulwechselrichter

- Befinden sich direkt hinter jedem einzelnen Modul
- Sinnvoll bei schlechten Montagebedingungen

- + Höhere Toleranz gegen Verschattungen oder Schmutz
- Sehr preisintensiv

Montage von Solaranlagen

In der Regel übernimmt die Montage der Solarfachbetrieb, welcher Ihre Photovoltaikanlage auch geplant hat. Die Montage auf dem Hausdach ist die ertragreichste Lösung. Je nach Dachart unterscheiden sich dabei die angewandten Montagearten. Die richtige Montageart ist davon abhängig, ob es sich um ein Flach- oder Schrägdach handelt.



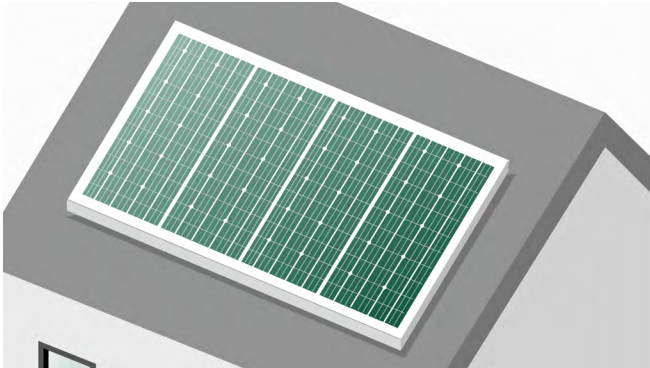
Flachdachmontage

Hierbei wird ein Metallgestell aus Aluminium mit Schrauben auf dem Flachdach montiert. Anschließend werden die Module mit passenden Klammern daran befestigt. Bei der Befestigung wird entweder die Dachhaut durchdrungen oder das Montagesystem durch schwere Gewichte befestigt.

- + Optimale Modulausrichtung möglich
- Dachhaut kann durchdrungen werden

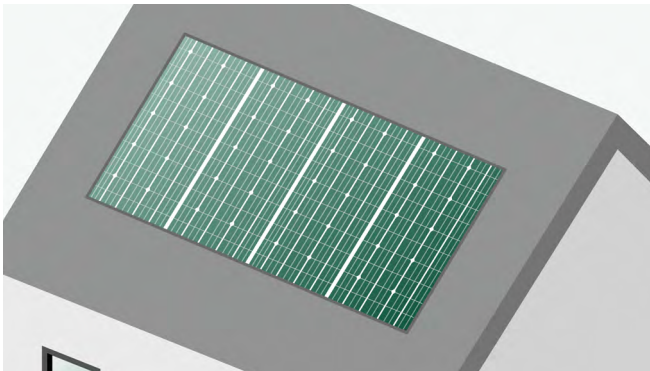
Schrägdachmontage

Hier wird zwischen der **Aufdach-** und **Indach-Montage** unterschieden.



Bei der **Aufdach-Montage** werden zunächst Trägerkonstruktionen (Schienen) mithilfe von Dachhaken angebracht. Anschließend werden die Module mit Klemmen an den Schienen befestigt.

- + Preiswert
- + Einfach durchführbar
- Stört ggf. Dachoptik

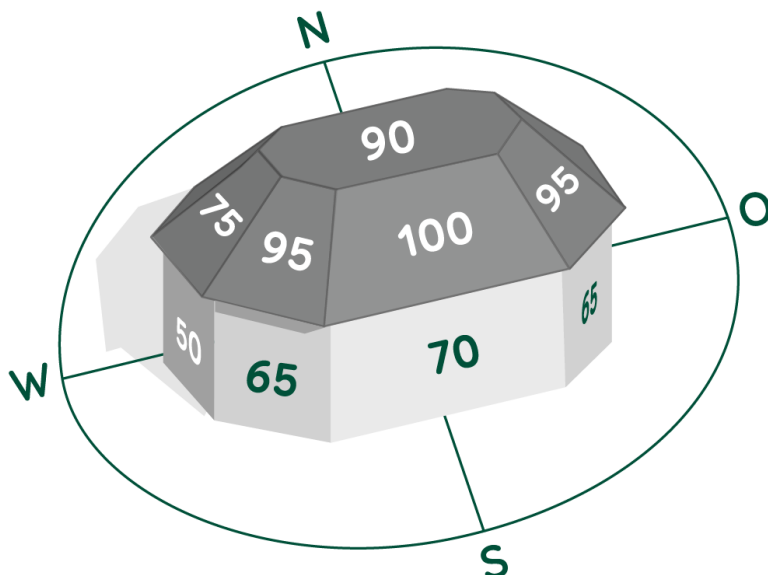


Bei der **Indach-Montage** wird die Solaranlage anstelle der Dachziegel verbaut. Dazu muss eine spezielle Abdeckfolie oder -platte unter die Module gelegt werden. Anschließend werden die Module auf ein Trägersystem gesetzt und befestigt.

- + Optisch ansprechender
- Sehr preisintensiv

Richtige Neigung und Ausrichtung

Der Neigungswinkel und die Ausrichtung **bestimmen den Ertrag Ihrer Anlage maßgeblich**. Der **optimale Winkel beträgt 30 Grad südlicher Ausrichtung**. Weicht der Neigungswinkel um 45 Grad nach Südwesten oder Südosten ab, wird der Ertrag um circa 5 bis 10 Prozent vermindert. Auf keinen Fall sollte die Dachneigung weniger als 15 Grad betragen, da sonst eine Selbstreinigung der Modulflächen von Schnee, Schmutz und Laub nicht mehr möglich ist.



Wie viel kostet eine Solaranlage?

Rechenbeispiel

Die Dachflächengröße eines Haushaltes in Deutschland beträgt durchschnittlich 100 m². Je nach Leistungsstärke der Module ist pro Kilowatt Peak (kWp) eine Fläche von 9 bis 20 m² notwendig. In diesem Rechenbeispiel wird von einer verfügbaren Montagefläche von 50 m² für die Photovoltaikanlage ausgegangen.



Daraus ergibt sich folgende Rechnung:

Wahl der Solarmodule	Erzeugter Strom/Jahr* bei einer Montagefläche von 50 m²	Kosten für Solarmodule ohne Speicher	Kostenbeispiele für verschiedene Speichergrößen*	Kosten für Anlage inkl. Stromspeicher
	*1 kWp = 800 - 1.100 kWh / Jahr	(ausgehend von einem Preis von 1.450 Euro / kWp)	*Jede Speichergröße ist mit allen Solarmodularten kombinierbar	
Dünnschichtmodule (ausgehend von 20 m² für 1 kWp Leistung)	ca. 2,5 kWp (50 / 20 m²) = 2.000 - 2.750 kWh	ca. 3.625 Euro	1 kWh etwa 700 - 1.500 Euro	ca. 4.325 - 5.125 Euro
Polykristalline Module (ausgehend von 15 m² für 1 kWp Leistung)	ca. 3,3 kWp (50 / 15 m²) = 2.640 - 3.630 kWh	ca. 4.785 Euro	2 kWh etwa 1.400 - 3.000 Euro	ca. 6.185 - 7.785 Euro
Monokristalline Module (ausgehend von 9 m² für 1 kWp Leistung)	ca. 5,6 kWp (50 / 9 m²) = 4.480 - 6.160 kWh	ca. 8.120 Euro	4 kWh etwa 2.800 - 4.400 Euro	ca. 10.920 - 12.520 Euro



Rendite berechnen

Der Eigenverbrauch, die Solarmodule und die **Speicherwahl sind wichtige Größen zur Berechnung der Rendite** Ihrer Solaranlage. Zusätzlich beeinflussen aber auch noch andere Faktoren, wie die **Dachneigung** oder **Sonneneinstrahlung**, den Ertrag. Sie verkomplizieren die Berechnung. Eine Fachfirma kann die Berechnung der Rendite für Sie übernehmen. Alternativ finden Sie im Internet verschiedene Anbieter für Onlinerechner zur Solaranlagen-Rendite.

Den maximalen Ertrag mit Ihrer Anlage erwirtschaften

Im Wesentlichen wird die Wirtschaftlichkeit Ihrer Solaranlage von vier Faktoren beeinflusst: **Modulwahl, Modulausrichtung, Eigenverbrauch, Speicher und Akku.**

Wir empfehlen:

Modulwahl

- Hochwertige Solarmodule haben eine höhere Lebensdauer.
- Je höher der Wirkungsgrad, desto leistungsstärker die Energieerzeugung.

Eigenverbrauch

- Je höher der Eigenverbrauch, desto rentabler die Anlage.
- Ein Solarspeicher erhöht den Eigenverbrauchsanteil von etwa 30 auf 60 Prozent.



Modulausrichtung

- Optimale Bedingungen wären: frei von Beschattungen, südliche Ausrichtung, Winkel 30°.
- Auch wenn die Bedingungen nicht optimal sind, kann sich eine Anlage lohnen.

Speicher und Akku

- **Speichergröße** passend zur Leistung der Anlage und zum eigenen Strombedarf wählen.
- **Nutzbare Speicherkapazität** (Nennkapazität) ist wichtiger als tatsächliche Speicherkapazität.
- **Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren.**

Förderung nutzen und Kosten sparen

So verlockend der Gedanke ist, seinen Strom selbst zu produzieren, die einmaligen hohen Investitionskosten schrecken viele ab. Um diesen Umstand abzufedern, gibt es günstige staatliche Förderkredite und Zuschüsse. So können Sie beispielsweise mit dem Förderprogramm 270 der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) einen zinsgünstigen Förderkredit für Solaranlagen erhalten.

In 6 Schritten Ihre Solaranlage planen

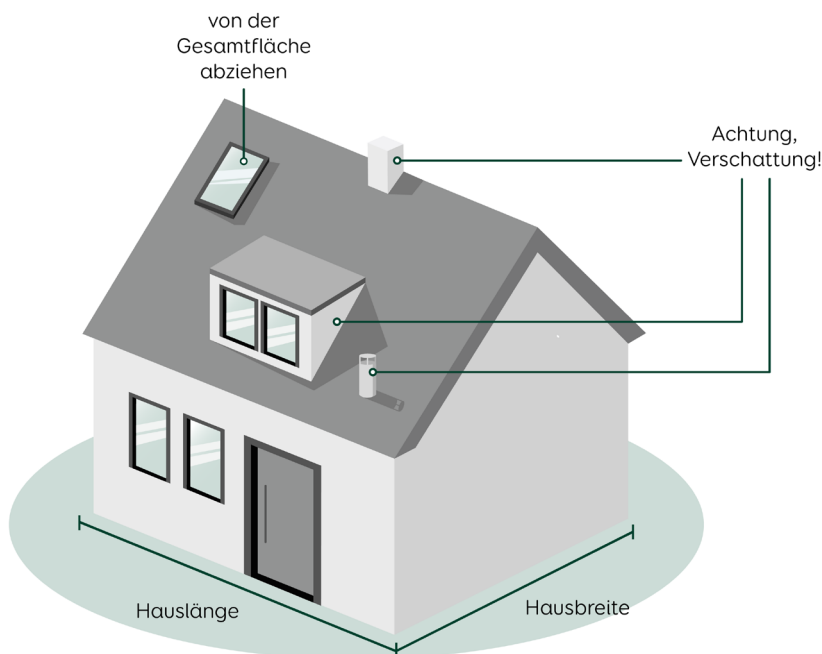
Wir helfen Ihnen, Schritt für Schritt Ihre Solaranlage zu planen. Damit Sie dabei nichts vergessen, nehmen Sie sich dazu die Checkliste von Aroundhome zur Hand. Drucken Sie die Liste aus, haken Sie jeden Punkt ab und notieren Sie sich alle aufkommenden Fragen.

Schritt 1: Montagefläche berechnen

Zur Berechnung der Anlagengröße benötigen Sie folgende Informationen:

1. Wie groß ist die für eine Solaranlage geeignete Dachfläche?

In den meisten Fällen wird die Anlage auf dem Dach montiert. Dessen Fläche bestimmt unter anderem die Größe der Anlage. Für die Dachfläche multiplizieren Sie Hauslänge mit Hausbreite, beispielsweise: $14\text{ m} \times 7\text{ m} = 98\text{ m}^2$.



Ziehen Sie **Einschnitte**, **Dachfenster** sowie **Schattenspende** und deren **Verschattungsflächen**, beispielsweise **Schornsteine**, **Satellitenschüsseln** oder **Antennen**, von der Dachfläche ab.

Tipp

Für einen groben Richtwert der Verschattungsfläche können Sie die Flächengröße der Schattenspende einfach verdoppeln.

Eigene Rechnung:

Hauslänge • Hausbreite:		m •		m =		m ²
Fläche Schattenspende + Verschattungen:		m ² +		m ² =		m ²
Dachfläche gesamt - Abzüge:		m ² -		m ² =		m ²

Geeignete Dachfläche für eine Solaranlage: m²

2. Wie hoch ist Ihr Stromverbrauch im Jahr?

Die Größe der Anlage wird auch durch ihre Leistung beeinflusst. Um die Anlagenleistung zu ermitteln, schauen Sie auf Ihre letzte Stromabrechnung und notieren Sie sich Ihren jährlichen Stromverbrauch.

Stromverbrauch/Jahr: kWh

3. Welches Modul wählen Sie?

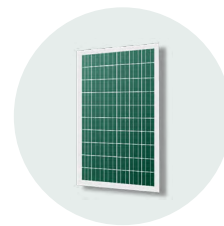
Die Module werden in Abhängigkeit von der notwendigen Leistungsstärke und der verfügbaren Dachfläche ausgewählt.



Dünnschichtmodule



Polykristalline Module



Monokristalline Module

! Zur Erinnerung:

Dünnschichtmodule

- Geringerer Ertrag
- Große Dachfläche
- Niedriger Preis

Polykristalline Module

- Hoher Ertrag
- Große Dachfläche
- Mittlerer Preis

Monokristalline Module

- Hoher Ertrag
- Kleine Dachfläche
- Hoher Preis

Schritt 2: Anlagenleistung ermitteln

Wie leistungstark soll Ihre Solaranlage sein?

Kennen Sie die Dachgröße, Ihren jährlichen Stromverbrauch und haben das passende Modul ausgewählt, können Sie nun die Größe/Leistung Ihrer Solaranlage berechnen.

Beispielrechnung:

Geeignete Montagefläche Dach: **50 m²**

Stromverbrauch/Jahr: **4.000 kWh**

Notwendige Modulfläche für 1 kWp: **9 - 20 m²**
(siehe S. 6)

Realisierbare Anlagenleistung*: **ca. 2,5 - 5,6 kWp/Jahr**

(50 m² verfügbare Dachfläche / 7-15 m² benötigte Fläche für 1 kWp)

*Für **1 kWp** können Sie mit etwa **800 bis 1.100 kWh jährlich** rechnen.

Eigene Rechnung:

Geeignete Montagefläche Dach: m²

Stromverbrauch/Jahr: kWh

Notwendige Modulfläche für 1 kWp: m²

Realisierbare Anlagenleistung: kWh/Jahr



Hinweis

Für Flachdächer erhöht sich aufgrund gegenseitiger Verschattungen der Modulreihen der Flächenbedarf um etwa 50 Prozent.

Schritt 3: Stromspeicher ergänzen

1. Möchten Sie einen Stromspeicher?

Möchten Sie möglichst viel Strom selbst nutzen, lohnt es sich, einen Stromspeicher einzuplanen. Mit diesem können Sie den Solarstrom zwischenspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt verbrauchen.

Ja - weiter mit Punkt 2

Nein - weiter mit Schritt 4

2. Wählen Sie einen Stromspeicher aus

Stellen Sie Ihre Anlagenleistung Ihrem Verbrauch gegenüber (siehe Beispielrechnung Seite 3).

Blei-Säure-Akku oder Blei-Gel-Akku

Lithium-Ionen-Akku

Schritt 4: Wechselrichter ergänzen

Wählen Sie einen Wechselrichter aus

Modulwechselrichter

Stringwechselrichter

Hinweis

Ein Wechselrichter ist zwingend notwendig!

Schritt 5: Montageart

Welche Montageart wählen Sie?

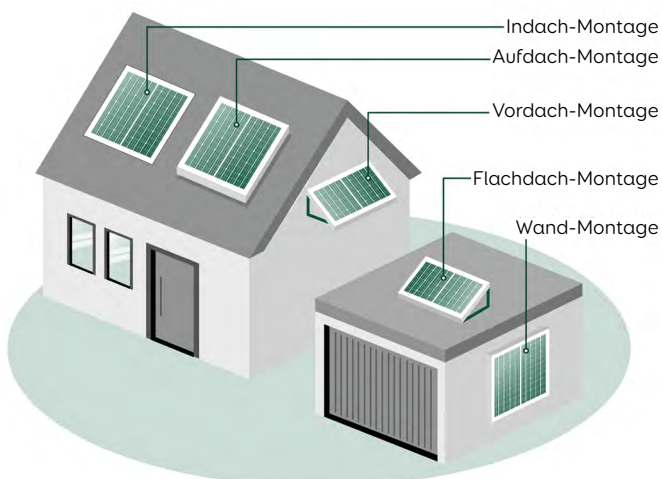
Indach-Montage

Flachdach- Montage

Vordach-Montage

Aufdach-Montage

Wand-Montage



Hinweis

Der **Wechselrichter** sollte nahe am Einspeisepunkt montiert werden. Die **Zähler** müssen nicht zwingend im vorhandenen Zählerschrank angebracht werden.

Schritt 6: Anmelden

Anmeldung beim Netzbetreiber und der Bundesnetzagentur

Nachdem Ihre Solaranlage fertig geplant und angeschlossen ist, müssen Sie diese bei verschiedenen Instanzen anmelden.

Ihr Installateur oder Ihre Installateurin meldet Sie beim Stromnetzanbieter an.

Senden Sie dem Netzbetreiber das Inbetriebnahmeprotokoll zu.

Inbetriebnahmeprotokoll

Dabei handelt es sich um ein wichtiges Dokument, das den **Zeitpunkt der Inbetriebnahme und die Funktionstüchtigkeit festhält**. Sie dient dem Netzbetreiber als Nachweis, dass der Strom vorschriftsmäßig erzeugt wird. Reichen Sie das Protokoll bei der Anmeldung Ihrer Anlage gleich mit ein.

Betreiber:innen von Photovoltaikanlagen sind nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) **verpflichtet, die Stammdaten der Anlagen im Marktstammdatenregister (MaStR) einzutragen**. Gleiches gilt auch für Ihren Solarspeicher, der separat zu registrieren ist. Für die **Anmeldungen haben Sie einen Monat nach Inbetriebnahme** der Solaranlage Zeit.

Folgende Daten müssen an die MaStR übermittelt werden:

Nennleistung in kWp

E-Mail-Adresse

Standort der Anlage

**Name und Anschrift der Anlagenbetreiberin
oder des Anlagenbetreibers**

Tag der Inbetriebnahme

Weiterhin sind **PV-Anlagenbesitzer:innen verpflichtet, jährlich den im Vorjahr erzeugten Strom der Bundesnetzagentur mitzuteilen**. Bei Nichteinhaltung drohen Sanktionen. Alle wichtigen Informationen finden Sie bei der Bundesnetzagentur.

Sie träumen von einer Solaranlage? Lassen Sie sich jetzt beraten! Füllen Sie unseren Online-Fragebogen aus und wir empfehlen Ihnen kostenfrei und unverbindlich passende Fachfirmen aus Ihrer Region.

Jetzt Online-Formular ausfüllen

Oder kontaktieren Sie uns unter



030 814 526 3777



kundenberatung@aroundhome.de