

Photovoltaik

Mit eigenem Solarstrom Geld sparen



Ines Rutschmann Stand: 12. August 2019

Das Wichtigste in Kürze

- Solarstrom zu erzeugen und selbst zu verbrauchen, ist heute die günstigste Art der Stromversorgung.
- Pro Kilowattstunde kostet Sie der eigene Solarstrom etwa 10 Cent. Für Elektrizität vom Versorger zahlen Sie das Doppelte bis Dreifache.
- Mit einer Solaranlage auf dem Hausdach können Sie etwa 25 Prozent Ihres Bedarfs decken. Ein Batteriespeicher erhöht den Anteil auf mindestens 60 Prozent.
- Steht Ihnen nur ein Balkon zur Verfügung, können Sie ein Plug-in-Modul aufstellen: Damit können Sie etwa ein Zehntel Ihres Strombedarfs selbst erzeugen.

So gehen Sie vor

- Wohnen Sie im Eigenheim, lohnt sich Photovoltaik fast immer: Holen Sie Angebote bei Installateuren ein und prüfen Sie, welche Förderprogramme für Sie infrage kommen.
- Sind Sie Mieter eines Hauses, können Sie das Dach pachten und die Anlage errichten – oder Ihr Vermieter installiert die Anlage und verpachtet diese an Sie. 

- Als Mieter in einem Mehrfamilienhaus können Sie auf dem Balkon Solarstrom erzeugen: Unter bestimmten Bedingungen ist es erlaubt, Plug-in-Module über die Steckdose anzuschließen.
- Jeder kann Solarstrom unterwegs nutzen – mit Geräten, in die Solarzellen integriert sind und mit denen sich Akkus laden lassen.

In diesem Ratgeber

- ① [Warum lohnt es sich, Solarstrom selbst zu verbrauchen?](#)
- ② [Solarstrom vom Dach: 25 Prozent selbst nutzen, Rest einspeisen](#)
- ③ [Als Immobilieneigentümer: Photovoltaikanlagen kaufen oder mieten?](#)
- ④ [Wie nutzen Sie Photovoltaik im gemieteten Haus?](#)
- ⑤ [Wie kommen Sie in einer Mietwohnung an eigenen Solarstrom?](#)
- ⑥ [Wie können Sie Solarmodule ohne Netzanschluss nutzen?](#)
- ⑦ [Wie umweltfreundlich sind Photovoltaikanlagen?](#)

Am **günstigsten ist Strom**, wenn Sie ihn **selbst erzeugen und verbrauchen** – mit Photovoltaikmodulen. Diese wandeln die Energie des Sonnenlichts in elektrische Energie um. Das Charmante an Photovoltaik ist, dass jeder die Technologie nutzen kann – auf dem eigenen Hausdach, auf dem Balkon, im Gartenhäuschen oder beim Zelten. Eine Kilowattstunde Strom zu erzeugen kostet Sie etwa **10 Cent pro Kilowattstunde**.

Warum lohnt es sich, Solarstrom selbst zu verbrauchen?



Die Kosten für Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) haben sich drastisch verringert – seit 2006 um mehr als 75 Prozent. Kleine Dachanlagen kosten noch rund 1.000 Euro pro Kilowatt Leistung (netto). Bei diesen Kosten lässt sich in Deutschland Strom für etwa 10 Cent pro Kilowattstunde erzeugen.

Diese Stromkosten hängen von verschiedenen Faktoren ab, vor allem vom Preis, zu dem Sie eine [PV-Anlage kaufen](#). Mindestens 20 Jahre sind die Systeme in der Regel in Betrieb. Spätestens nach etwa **zehn Jahren** sollte die Anlage die **Investitionskosten wieder eingespielt** haben.

Bis 2012 lohnte es sich vor allem, den Strom ins öffentliche Netz zu speisen und die Förderung über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Anspruch zu nehmen. Wenn Sie das heute machen, bekommen Sie für eine im August 2019 in Betrieb genommene Photovoltaikanlage noch 10,48 Cent pro Kilowattstunde. Im September gibt es noch 10,33 Cent pro Kilowattstunde; im Oktober 10,18 Cent pro Kilowattstunde.

Verbrauchen Sie den Strom dagegen selbst, **sparen Sie** mehr, als Sie durch den Stromverkauf einnehmen können: Zwischen **15 und 20 Cent Ersparnis** sind drin, je nachdem, wie viel Ihr Versorger für jede verbrauchte Kilowattstunde berechnet.

Neben dem Verbrauchspreis zahlen Sie aber auch noch einen monatlichen Grundpreis für Strom aus dem Netz. So kommt es, dass der [Strompreis](#) für Haushalte im Schnitt bei 30 Cent pro Kilowattstunde liegt. Dass die **Energie aus der Steckdose** im Vergleich zu selbst erzeugtem Solarstrom **dreimal so teuer** ist, liegt an Steuern, Umlagen, Abgaben und Entgelten. Diese müssen Sie über den Strompreis zahlen, wenn die Energie über das Netz der öffentlichen Versorgung fließt.

Auf Ihren Eigenverbrauch fallen dagegen **weder Abgaben noch Stromsteuer noch Netzentgelte noch vier von fünf Umlagen** an; bei Anlagen bis maximal 10 Kilowatt Leistung auch keine EEG-Umlage, solange sie höchstens 10.000 Kilowattstunden produzieren. Lediglich [Umsatzsteuer auf Eigenverbrauch](#) müssen Sie berechnen, wenn Sie der Regelbesteuerung unterliegen.

Da die Strompreise in Deutschland die zweithöchsten in Europa sind, gibt es immer wieder Forderungen, die staatlichen Belastungen abzuschmelzen. Doch selbst wenn die fünf Umlagen auf den Strompreis wegfielen und

Stromsteuer und Konzessionsabgabe auf ein Minimum gesenkt würden – Strom aus dem öffentlichen Netz kostete dann immer noch rund 17 Cent pro Kilowattstunde. **Mit eigenem Solarstrom** versorgen Sie sich daher dauerhaft günstiger. Zugleich wappnen Sie sich **gegen weiter steigende Strompreise**.

Unser Tipp: Bleiben Sie zum Thema **Energie & Medien** immer auf dem Laufenden - mit unserem kostenlosen Newsletter!

Solarstrom vom Dach: 25 Prozent selbst nutzen, Rest einspeisen

Insgesamt sind in Deutschland nach Angaben des Bundesverbands Solarwirtschaft rund **eine Million kleiner Solarkraftwerke** (PV-Anlagen) mit höchsten 10 Kilowatt Leistung auf Hausdächern installiert. Jeden Monat kommen im Schnitt 5.000 dazu. Nahezu alle dienen der Eigenversorgung ihrer Betreiber.

Wollen auch Sie eine [PV-Anlage kaufen](#), dann informieren Sie sich vorab in unserem Ratgeber darüber, wie Sie die [PV-Anlage betreiben](#) sollten.

Eine Photovoltaikanlage kann niemals Ihren kompletten Bedarf decken. Schließlich scheint die Sonne nicht rund um die Uhr. Aber zu durchschnittlich **25 Prozent** können Sie sich **mit eigenem Solarstrom versorgen**. Dabei ist es nicht notwendig, irgendwelche Gewohnheiten zu ändern. Ihren übrigen Strombedarf decken Sie weiter über den Bezug aus dem öffentlichen Stromnetz.

Die Solarstromanlage erzeugt vor allem in den Mittagsstunden mehr Strom, als Sie gerade brauchen. Diesen **Überschuss** können Sie **ins öffentliche Stromnetz** einspeisen und dafür entweder die Einspeisevergütung nach EEG in Anspruch nehmen. Oder Sie suchen sich einen direkten Abnehmer für Ihren Strom und verkaufen an diesen. Den eingespeisten Strom zu verkaufen, ist wichtig, um die Solaranlage zu refinanzieren. Sie müssen dies aber nicht tun: Sie können den Strom auch kostenlos einspeisen. Darüber müssen Sie  aber den Netzbetreiber informieren.

Den Eigenverbrauch erhöhen

Sie können Ihren Eigenverbrauch noch erhöhen. Ein sogenannter Energiemanager hilft Ihnen dabei. Das ist ein kleines Gerät, das den Stromverbrauch an die Erzeugung anpasst. Energiemanager werden heute standardmäßig von Installateuren angeboten und erhöhen den **Eigenverbrauch auf 30 Prozent und mehr.**

Falls Sie noch mehr eigenen Solarstrom nutzen möchten, müssen Sie in einen Batteriespeicher investieren. Mit diesem lässt sich der Eigenverbrauch verdoppeln, wenn nicht sogar verdreifachen. **60 bis 70 Prozent** Ihres Strombedarfs können Sie gewöhnlich dann über Ihre Solaranlage decken.

Allerdings kosten Batteriespeicher noch mehrere Tausend Euro. Verschiedene Förderprogramme auf Landesebene und auf kommunaler Ebene helfen, die Investitionskosten zu senken. Auch für Photovoltaikanlagen gibt es Zuschüsse.

Als Immobilieneigentümer: Photovoltaikanlagen kaufen oder mieten?

Seit 2012 gibt es Angebote von Energieversorgern und anderen Firmen, Photovoltaikanlagen auf privaten Dächern zu errichten und die Anlagen an die Eigentümer zu vermieten. Durch das Mieten der Anlage werden Sie zu ihrem Betreiber. Sie können den Strom selbst nutzen, Überschüsse ins Stromnetz einspeisen und die EEG-Vergütung beziehen.

Für die Installation und zumeist auch die Wartung der Anlage zahlen Sie an den Vermieter eine monatliche Gebühr. Energieversorger koppeln an die Vermietung zudem häufig die Bedingung, dass Sie den Reststrom von ihm geliefert bekommen.

Vorteilhaft ist an solchen Angeboten, dass Sie sich um **kaum etwas kümmern müssen**. Die Finanzierung der Anlage, die Auswahl der Komponenten, die Terminabstimmung mit dem Elektroinstallateur, die Anmeldung beim Netzbetreiber, die Wartung der Anlage – der Anbieter ~~erhält~~ gewöhnlich alles. Aber das lässt er sich auch bezahlen. Die Photovolta  ge

kostet Sie so über die gesamte Betriebsdauer mehr, als wenn Sie selbst investieren.

Wenn Sie die Investitionssumme von mehreren Tausend Euro für ein System nicht selbst aufbringen können oder wollen oder Ihnen die Zeit für die Planung fehlt, kann das **Mieten einer PV-Anlage** eine Möglichkeit sein. Achten Sie dann aber darauf, dass Sie mit den vorhergesagten Einnahmen aus dem Stromverkauf die Anlagenmiete bezahlen können. Verlangt der Anbieter mehr, nehmen Sie von seinem Angebot Abstand.

Auch sollte im Mietvertrag geregelt sein, wann Sie diesen kündigen können und wer für die Demontage der Anlage aufkommt. Nach spätestens 20 Jahren sollte es die Möglichkeit geben, dass die Anlage in Ihr Eigentum übergeht.

Aufsehen erregte die Firma MEP im Jahr 2018: Die [Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen mahnte sie ab](#). Das Unternehmen hatte bereits Mietzahlungen einkassiert, bevor Photovoltaikanlagen bei den Kunden errichtet waren. Darüber hinaus kritisierten die Verbraucherschützer die Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung. Die angenommene Eigenverbrauchsquote war üppig, die für die Zukunft angenommenen Strompreissteigerungen unrealistisch hoch.

Wie nutzen Sie Photovoltaik im gemieteten Haus?

Wohnen Sie in einem Haus, das Sie mieten, können Sie genauso Solarstrom vom Dach nutzen. Unterschiedliche Konzepte sind möglich.

Sie wohnen in einem **Einfamilienhaus** zur Miete?

- Dann können Sie die Dachfläche von Ihrem Vermieter **pachten** und selbst eine Photovoltaikanlage installieren lassen und den Solarstrom direkt verbrauchen.
- Oder Ihr Vermieter errichtet die Anlage selbst und **vermietet** sie an Sie. Dann werden Sie zum Betreiber der Anlage.



In beiden Fällen fallen bei der Nutzung des Stroms keine Umlagen, Abgaben, Netzentgelte und Steuern an, wenn die Anlage nicht mehr als 10 Kilowatt Leistung hat und höchstens 10.000 Kilowattstunden Strom im Jahr erzeugt.

Sie wohnen in einem **Zweifamilienhaus** zur Miete?

- Dann können Sie auch das Dach pachten und dort eine Photovoltaikanlage betreiben. Einen Teil des Stroms können Sie **an die zweite Partei** im Haus liefern. Neben den Erzeugungskosten müssen Sie auf den gelieferten Strom auch die EEG-Umlage berechnen. Eine andere Möglichkeit ist, Überschüsse ins Stromnetz einzuspeisen und dafür die Einspeisevergütung zu beziehen.
- Oder Ihr Nachbar oder der Hauseigentümer selbst betreibt eine PV-Anlage auf dem Dach und **liefert Ihnen Strom**. Dann wird Ihnen zwar EEG-Umlage berechnet. Dennoch sollte der Preis für diesen Mieterstrom deutlich günstiger sein als für die Energie, die Sie für den Bezug aus dem Netz zahlen.

Einen Mustervertrag, um ein fremdes Dach zur Installation einer Photovoltaikanlage zu nutzen, stellt der Bundesverband Solarwirtschaft bereit. Auch einen Leitfaden zur direkten Lieferung von Solarstrom an Nachbarn oder Mieter sowie einen Leitfaden zur Eigenversorgung aus einer gemieteten Anlage bietet der Verband, allerdings müssen Sie diese kaufen. Die Leitfäden enthalten ebenfalls Musterverträge.





Der Finanztip-Newsletter

Wir machen Ihre Finanzen fit! Sparen Sie jede Woche Geld und wehren Sie sich gegen Abzocke.

Wie kommen Sie in einer Mietwohnung an eigenen Solarstrom?

PV-Anlagen befinden sich mehrheitlich in Kleinstädten und auf dem Land. Das liegt daran, dass es für einen Eigenheimbesitzer einfacher ist, eine Anlage zu installieren: Er besitzt ein Dach, er muss sich mit niemanden über den Verbrauch des erzeugten Stroms einigen – er kann allein entscheiden. Das ist in großen Mietshäusern anders.

Aber: In Großstädten ist der Strombedarf nicht nur hoch, sondern auch das Potenzial groß, Solarstrom zu erzeugen. Schließlich gibt es viele große Dächer auf Mietshäusern und andere Flächen, die sich eigenen, Solarmodule zu installieren: **Terrassen, Balkone, Hausfassaden.**

Mieterstrom vom Dach

Auf großen Wohnhäusern ist viel Platz für Photovoltaikanlagen. Auch dort ist es möglich, dass der Betreiber den Bewohnern im Haus den Strom liefert. Bekannt geworden ist dieses Konzept als Mieterstrom. Dabei liefert Ihr Solaranlagenbetreiber nicht nur einen Teil der benötigten Energie, sondern

deckt in der Regel Ihren ganzen Bedarf – mit selbst erzeugtem Solarstrom und mit Strom aus dem öffentlichen Netz.

Durch diese Mischkalkulation ist Mieterstrom stets teurer als direkt verbrauchter Solarstrom, aber häufig günstiger als der rein über das öffentliche Netz gelieferte Strom. Dass auf Ihrem Mietshaus eine Mieterstromanlage entsteht, können Sie allerdings beim Eigentümer nur anregen – dass etwas geschieht, haben Sie nicht in der Hand. Erhalten Sie aber ein **Angebot für Mieterstrom**, dann schauen Sie es sich an: **In der Regel** sind diese Angebote **günstig**.

Kleinstanlagen für die Steckdose

Es gibt aber noch eine andere Möglichkeit, Solarstrom in einer Mietwohnung zu nutzen: über Kleinstanlagen (auch Plug-in-Anlage, Balkon-Modul, steckerfertige Anlage oder Stecker-Solar-Anlage genannt). Diese können Sie selbst am Balkongeländer anbringen oder auf den Balkon stellen und an eine Steckdose schließen – im Idealfall brauchen Sie dazu keinen Elektriker. Prüfen sollten Sie aber Ihren Mietvertrag, ob das Anbringen von Modulen am Balkon möglicherweise untersagt ist oder ob das Einverständnis Ihres Vermieters erforderlich ist.

Sinn und Zweck der Systeme ist, den **Strombezug aus dem Netz zu verringern** und somit **Kosten zu sparen**. Rund 400 Euro (brutto) kosten Systeme mit 275 Watt Leistung – **40 bis 70 Euro** Stromkosten können Sie damit im Jahr sparen. Innerhalb von fünf bis zehn Jahren hat das Modul damit seine Kosten wieder eingespielt (ausgehend von Verbrauchspreisen von rund 26 Cent pro Kilowattstunde im Juli 2019).

Die Einsparung variiert je nach Ertrag des Solarmoduls. Dieser hängt maßgeblich von vier Faktoren ab:

- ① der Himmelsrichtung, in die das Solarmodul zeigt,
- ② dem Neigungswinkel des Solarmoduls gegenüber dem Boden,
- ③ der Lage des Balkons im Gebäude sowie
- ④ der Sonnenstrahlung am Wohnort.



Wissenschaftler der Hochschule Rosenheim und Mitarbeiter der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) haben für den Standort Rosenheim ermittelt, wie hoch die Erträge auf unterschiedlichen Balkonen sind. Ergebnis: Der **Ertrag ist höher**, wenn das Modul nicht vertikal an der Wand oder am Balkongeländer befestigt ist, sondern **schräg auf einem Gestell** liegt.

Befindet sich über dem Balkon ein weiterer, verschattet dieser die untere Balkonfläche. Der Ertrag ist dann auf **Ost- und Westbalkonen** höher, wenn die Module nicht nach Süden gehängt werden, sondern in **dieselbe Richtung wie der Balkon** zeigen.

Die durch Simulation ermittelten Erträge stimmen mit Erfahrungen aus der Praxis überein – vorausgesetzt, der Anlagenbetreiber lebt in der Wohnung mit Balkonmodul und ist nicht nur ab und zu mal zu Hause.

Stromertrag von Balkon-Modulen je nach Ausrichtung und Neigung

Ausrichtung von Modul und Balkon	Neigungswinkel des Moduls	
	90 Grad	70 Grad
Süden auf Süd-Balkon	780 Wh/Watt	980 Wh/Watt
Süden auf Ost-Balkon	476 Wh/Watt	nicht ermittelt
Osten auf Ost-Balkon	572 Wh/Watt	nicht ermittelt
Süden auf West-Balkon	536 Wh/Watt	nicht ermittelt
Westen auf West-Balkon	568 Wh/Watt	nicht ermittelt

Angaben in Wattstunden pro Jahr je Watt Leistung des Moduls

Quelle: Hochschule Rosenheim/DGS: „[Erzeugungsprofile, Lastprofile und betriebswirtschaftliche Analyse kleiner PV-Systeme zur direkten Deckung des Eigenverbrauchs](#)“ (Stand: März 2017)



Wie funktionieren steckerfertige Solarmodule?

Die Stecker-Solarsysteme bestehen aus einem Photovoltaikmodul mit integriertem Wechselrichter. Am Wechselrichter befindet sich ein Stecker, den Sie **direkt in die Steckdose** in der Wohnung oder auf dem Balkon stöpseln können. Das dürfen Sie gemäß VDE-Norm 0100-551-1, wenn das Modul **bis zu 600 Watt Leistung** hat und wenn eine „spezielle Energiesteckvorrichtung“ vorhanden ist.

Sind in Ihrer Wohnung Schutzkontaktsteckdosen (auch Schuko-Steckdose genannt) montiert, sollten sie nach Auffassung der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) die folgenden Punkte einhalten:

- Sie dürfen die Stecker-Solar-Anlage nur an eine Wandsteckdose schließen, nicht an eine Mehrfach-Verteilersteckdose.
- Die Steckdose, an die Sie das Modul schließen, muss im Anschlusskasten über einen Sicherungsautomaten gesichert sein. Bei Schraubsicherungen muss ein Elektriker eine kleinere Sicherung eindrehen.
- Damit Sie sich beim Einstöpseln keinen Stromschlag holen, muss die Stecker-Solar-Anlage dem Sicherheitsstandard der DGS entsprechen. Die DGS prüft Systeme, solange die entsprechende VDE-Norm für sichere Plug-in-Module noch in Arbeit ist. Eine Übersicht geprüfter Systeme finden Sie [hier](#).

Wollen Sie **mehr als 600 Watt** oder mehr als ein Modul an die Steckdose schließen, benötigen Sie eine **Steckdose vom Typ Wieland**. Der dreipolige Stecker ist auf jeden Fall berührungssicher. Bis zu 20 Module mit maximal 4,6 Kilowatt Leistung können Sie an eine Wieland-Steckdose koppeln. Sie kostet etwa 40 Euro.

Einrechnen müssen Sie noch die Kosten für den Elektriker, der die Anlage setzt. Deren Anschluss können Sie dann wieder selbst vornehmen. Gibt es auf Ihrem Balkon noch keine Steckdose, empfiehlt die DGS, direkt eine Wieland-Dose einzubauen.

Sobald das Solarmodul Licht ausgesetzt ist, erzeugt es Strom. Dieser **fließt in Ihr Hausnetz** und speist die Verbrauchsgeräte, die gerade Bedarf haben. Der konstante Strombedarf in einem Haushalt – die sogenannte Grundlast – ist nach [Messungen der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin](#) in der

Regel zwischen 80 und 120 Watt. Erzeugt das Modul mehr Strom, als Sie gerade in der Wohnung benötigen, **wandert der Strom ins öffentliche Stromnetz.**

Als Faustregel gilt: Etwa 10 Prozent des Solarstroms können Sie nicht selbst nutzen, wenn das Solarmodul ein Zehntel Ihres Strombedarfs decken kann. Das trifft beispielsweise zu, wenn Ihr Verbrauch bei 2.500 Kilowattstunden im Jahr liegt und Sie ein 260-Watt-Modul auf Ihrem Süd-Balkon um 70 Grad geneigt (siehe Tabelle weiter oben) installiert haben. Hat das Modul weniger Leistung oder erzeugt weniger Strom pro Watt Leistung, speisen Sie weniger als 10 Prozent Ihres Solarstroms ins Netz, möglicherweise auch nichts.

Falls Sie **kleine Mengen einspeisen**, müssen Sie Ihren **Netzbetreiber informieren**. Ihr Stromzähler braucht dann eine Rücklaufsperrung. Ihr Messstellenbetreiber (meist ist das der Netzbetreiber) baut Ihnen einen solchen Zähler ein. Bei Anlagen mit weniger als 1.000 Watt Leistung sollte dies kostenfrei sein.

Digitale Stromzähler verfügen bereits standardmäßig über eine Rücklaufsperrung. Einen eigenen Zähler für eingespeisten Strom oder einen Zweirichtungszähler zu setzen, ist bei Anlagen unter 800 Watt Leistung nicht vorgeschrieben.

Stecker-Solar-Anlagen sind die netzgekoppelten PV-Systeme mit dem **geringsten bürokratischen Aufwand**. Wenn Sie auf Ihrem Dach eine mehr als 1 Kilowatt große PV-Anlage betreiben, müssen Sie deutlich mehr Pflichten erfüllen, als wenn Sie ein Stecker-Solar-System nutzen. Die kleine Anlage müssen Sie lediglich im Marktstammdatenregister eintragen und bei ihrem Abbau auch wieder austragen.

Und Sie sollten Ihren Netzbetreiber über die Anlage in Kenntnis setzen. In Bayern und Nordrhein-Westfalen bieten die Netzbetreiber Formulare zur Anmeldung. Wohnen Sie in einem anderen Bundesland, dann schreiben Sie Ihren Netzbetreiber an oder schicken Sie ihm das Meldeformular des VDE für Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz.

Darüber hinaus haben Sie keine Pflichten; es sei denn, Sie beziehen eine Einspeisevergütung für die Überschüsse, die Sie ins Netz speisen. Das lohnt sich kaum und macht den Anlagenbetrieb aufwendiger: Die eingespei 

Strommenge müssen Sie messen, dem Netzbetreiber melden und auch Einnahmen von ein paar Euro [versteuern](#).

Wie können Sie Solarmodule ohne Netzanschluss nutzen?

Solarstrom können Sie darüber hinaus auch erzeugen und verbrauchen, ohne die Module an ein Stromnetz zu koppeln. Ist Ihr Gartenhäuschen nicht ans öffentliche Stromnetz geschlossen oder liebäugeln Sie mit einem Hausboot, dann können Sie eine **Solaranlage als Inselsystem** (auch Off-Grid-System genannt) installieren. Zu einem solchen Inselsystem gehört standardmäßig ein Batteriespeicher, damit der am Tag erzeugte Strom auch am Abend zur Verfügung steht.

Zelten Sie gern, können Sie auch ein **kleines Solarkraftwerk** mit sich führen. Es gibt Solarkoffer mit ausklappbaren Solarmodulen oder faltbare Solarmodule. Bis zu 200 Watt Leistung haben sie. Anschlussbuchsen sind integriert, damit Sie Ihr Smartphone, den Laptop oder den Akku eines anderen Geräts laden können. Auch für den Elektrorasierer, die elektrische Zahnbürste oder den Rasenmäher reicht die Leistung. Lediglich Elektrogeräte, die mit Wärme arbeiten wie Fön oder Wasserkocher, funktionieren nicht mit einem Solarkoffer – sie brauchen eine höhere Leistung, als dieser bereitstellen kann.

Jede Woche die besten Tipps - kostenlos & werbefrei!

Wie umweltfreundlich sind Photovoltaikanlagen?



Immer wieder machen Falschinformationen zum ökologischen Nutzen von Photovoltaikanlagen die Runde. Wenn Sie sich für eine PV-Anlage interessieren, sollten Sie das Folgende über die Herstellung und das Recycling der Module wissen.

1. Welche Materialien in einem Modul stecken

Ein Solarmodul besteht aus einer **Glasscheibe**, unter der sich die in Folie eingebetteten **Solarzellen** befinden. Als Rückwand dient entweder ebenfalls eine Glasscheibe oder eine Folie. Die Elektronen fließen über dünne Silberdrähte von den Zellen ab. Die Zellen selbst sind über dünne Schienen miteinander verbunden, die in eine sogenannte Anschlussdose aus Aluminium oder Kunststoff auf der Rückseite münden. Von der Anschlussdose zweigen die Kabel des Moduls ab. Viele Module sind noch in einen Rahmen eingespannt, der in der Regel aus Aluminium besteht.

Mehr als 90 Prozent der weltweit hergestellten Solarmodule nutzen **Solarzellen aus Silizium**. Das ist nach Sauerstoff das zweithäufigste Element auf der Erde – es ist in Quarz und Sand enthalten. Sogenannte Dünnschichtmodule enthalten hauchdünne Schichten aus Silizium oder Cadmiumtellurid oder Kupfer-Indium-Diselenid (CIS). Diese Module haben meistens keinen Rahmen und besitzen eine Glasrückseite.

2. Herstellung und Energy-Payback-Time

Die Herstellung von Solarmodulen erfolgt überwiegend automatisiert: In Produktionsanlagen in riesigen Hallen laufen im Rekordtempo Module vom Band. Die Mitarbeiter in den Fabriken sind vor allem mit ihrer Sichtprüfung, Leistungsmessung und Verpackung beschäftigt. **China** stellt weltweit die meisten Module her – vor allem mit Maschinen aus Deutschland und der Schweiz. Weitere größere Herstellerländer sind Japan, Südkorea, Taiwan, Deutschland und die USA.

Die Produktion von Solarmodulen ist energieintensiv. Durch die Massenfertigung in großen Fabriken hat sich die sogenannte Energy-Payback-Time aber deutlich verringert, also die Zeit, die ein Solarmodul benötigt, die für seine Fertigung aufgewendete Energie elektrisch zu erzeugen. Die Internationale Energieagentur (IEA) beziffert die **Payback-Time** in einer [Studie](#) für in Südeuropa installierte Photovoltaikanlagen aus Silizium-Modulen (inklusive Wechselrichter, Kabel, Montagesystem) mit **weniger als zwei** 

Jahren. Da die Sonnenstrahlung in Deutschland geringer ist, dauert es hierzulande etwas länger, bis der Energieverbrauch ausgeglichen ist. Deutlich mehr als zwei Jahre sollten es aber nicht sein. Kommen Dünnschichtmodule zum Einsatz, beträgt die Payback-Time weniger als ein Jahr.

3. Recycling

Wollen Sie Ihre Anlage eines Tages außer Betrieb nehmen, brauchen Sie sich um die Entsorgung keine Gedanken zu machen: Photovoltaikmodule zählen zu den Elektrogeräten und fallen unter das [Elektro- und Elektronikgerätegesetz](#) (ElektroG). Das besagt, dass die Hersteller die **Module kostenlos zurücknehmen und recyceln lassen** müssen. Als Hersteller zählen dabei nicht nur die tatsächlichen Fabrikanten, sondern auch die Importeure.

Im Idealfall nimmt der Handwerker, der die Anlage abmontiert, die Module gleich mit. Sie können aber Module auch selbst zum nächstgelegenen öffentlichen Entsorgungshof bringen und sie dort abliefern – kostenlos.

Das ElektroG schreibt vor, dass mindestens 80 Prozent der in Modulen eingesetzten Materialien für die Wiederverwendung vorzubereiten sind ([§22 Abs. 1 ElektroG](#)). Tatsächlich schaffen die Recyclingfirmen **mehr als 95 Prozent**. Kristalline Siliziummodule durchlaufen trockene, mechanische Prozesse – sie werden immer feiner zerkleinert und die einzelnen Metalle, der Kunststoff und das Silizium voneinander getrennt. Für die Metalle und das Silizium gibt es Käufer aus der Industrie. Der Kunststoff kann noch in eine Müllverbrennungsanlage gehen.

Dünnschichtmodule gehen durch nass-chemische Prozesse. Hier lassen sich nahezu 100 Prozent der Materialien zurückgewinnen – der Anteil von Kunststoffen ist kleiner als bei kristallinen Modulen und fällt damit weniger ins Gewicht.

Diesen Artikel teilen, drucken oder kommentieren:





Autor

Ines Rutschmann

Stand: 12. August 2019

Weitere Themen

- Ratgeber Photovoltaik
- Stromzähler
- Strom sparen
- Stromanbieter wechseln
- Messstellenbetreiber
- Stromvergleich

* Was der Stern bedeutet:

Wir wollen mit unseren unabhängig recherchierten Empfehlungen möglichst viele Menschen erreichen und ihnen mehr finanzielle Freiheit ermöglichen. Daher sind unsere Inhalte kostenlos und anzeigefrei im Internet verfügbar. Unsere aufwendige redaktionelle Arbeit finanzieren wir so:

Unsere unabhängigen Experten untersuchen regelmäßig Produkte und Dienstleister. Nur wenn sie dann ein besonders verbraucherfreundlich  Angebot empfehlen, kann der entsprechende Anbieter einen Link zu diesem

Angebot setzen lassen. Solche Links kennzeichnen wir mit einem Sternchen (*). Geld erhalten wir, wenn Sie diesen Link z.B. klicken oder beim Anbieter dann einen Vertrag abschließen. Ob und in welcher Höhe uns ein Anbieter vergütet, hat keinerlei Einfluss auf unsere Empfehlungen. Was Ihnen unsere Experten empfehlen, hängt allein davon ab, ob ein Angebot gut für Sie als Verbraucher ist.

Mehr zu unserer Arbeitsweise lesen Sie [hier](#).

