

## BASICS

Hier zunächst die Basics. Wer mehr wissen will, findet genauere Infos in unseren weiteren Infoblättern und auf den Workshop-Präsentationsfolien.

### **Warum sich überhaupt mit einem Balkon-Solar-Gerät beschäftigen?**

Wenn du einen Balkon oder eine Terrasse oder sonst eine sonnenbeschene Fläche hast, kannst du deinen eigenen Solarstrom gewinnen, deine Stromkosten reduzieren und aktiver Teil der Energiewende werden.

Und das eben auch als Mieter\*in und mit überschaubarem finanziellem Aufwand.

Es wird von der Verbraucherzentrale empfohlen und von einigen Kommunen gefördert, z.B. von der Stadt Heidelberg ab 1. September 2022.

### **Was ist ein Balkon-Solar-Gerät?**

Ein Balkon-Solar-Gerät (auch Balkonkraftwerk, Stecker-Solargerät, Mini PV-Anlage etc.) ist eine kleine Photovoltaik-Anlage, die Sonnenenergie in elektrische Energie umwandelt. Man kann es als stromerzeugendes Haushaltsgerät verstehen, das in die Steckdose eingesteckt werden kann (Steckerfertige PV-Anlage): Das Balkon-Solar-Gerät schiebt sozusagen die Energie der Sonne in die Steckdose hinein und wirkt so als Stomzählerbremse.

Ein Balkonkraftwerk darf bis zu 600 Watt Leistung abgeben (Normgrenze). Das reicht zwar nicht, um den gesamten Haushalt durchgehend mit Energie zu versorgen. Aber es reduziert deine Stromkosten spürbar. Du kannst einen Großteil deiner Grundlast durch Telefonanlage, Kühlschrank, Tiefkühltruhe, Standby-Geräte, u.v.m. abdecken. Darüber hinaus liefert es einen Teil des Bedarfs der Waschmaschine, Spülmaschine, E-Auto-Ladung und sonstige große Verbraucher.

Das steckerfertige Solargerät lässt sich einfach in eine Wandsteckdose einstecken. Für die die Montage benötigst du prinzipiell keinen Fachmann, wenn du handwerklich etwas Erfahrung hast.

### **Aus was besteht ein Balkon-Solar-Gerät?**

- PV-Modul
- Wechselrichter
- Anschlusskabel + Stecker
- Halterung/Befestigung
- Energiemesser (optional)

## PV-Modul

Meist besteht die Balkon-Solar-Anlage aus 1 oder 2 PV-Modulen zu je etwa 350 Wp Nennleistung. Wp = Watt peak, ein Laborwert zum Leistungsvergleich der Module untereinander bei 1000 W/m<sup>2</sup> senkrechter Einstrahlung und 25°C Zelltemperatur.

Es kommen in den allermeisten Fällen Standard-Module zum Einsatz wie bei einer PV-Anlage auf dem Dach, die etwa 175 cm x 108 cm x 3,5 cm Meter groß sind und etwa 20 Kilogramm wiegen.

Es gibt auch leichtere und/oder kleinere Module, die zum Teil eine geringere Leistung haben, dafür aber nur ca. 6 Kilogramm wiegen und leichter zu montieren sind (Glasfrei mit Kunststoffrahmen oder als flexible Version).

## Wechselrichter

Der Wechselrichter ist ein kleines „Kästchen“, das die Elektronik enthält, die den Gleichstrom aus dem Solarmodul in stromnetzkonformen Wechselstrom umwandelt. Er wird am Modul oder in direkter Nähe befestigt und ist einerseits mit dem Modul, andererseits mit dem Stromkreis des Haushaltes verbunden.

Der Modulwechselrichter muss nach **VDE-AR-N 4105 zertifiziert sein (Netz- und Anlagenschutz, kurz NA-Schutz)**, d.h. die Spannung am Ausgang wird spätestens nach 0,2 Sekunden abgeschaltet, wenn der Stecker aus der Steckdose gezogen wird.

## Anschluss ans Stromnetz

Noch bevor Du dein Balkonkraftwerk bestellst, solltest du dir überlegen, mit welchem Anschlusssystem der Strom in dein Hausstromnetz eingespeist werden soll: Du kannst es direkt in eine vorhandene Wandsteckdose stecken (Stecker Typ F, der sogenannte Schutzkontaktstecker, kurz Schuko-Stecker). So macht es ca. zwei Drittel aller Betreiber.

Es gibt kein Gesetz, das diese Anschlusslösung verbietet, auch wenn das manche Netzbetreiber durch entsprechende Formulierungen suggerieren. Du bist auf der sicheren Seite, wenn die Einspeiseleistung 600W nicht übersteigt. Mehr dazu in unseren Infoblättern „Steckdose und Kabel“ und Sicherheit.

Alternativ kannst du es direkt an eine Verteildose anschließen lassen oder das Wieland-Stecksystem wählen. Das Wieland-System ist nach der DIN VDE V 0100-551-1 speziell normkonform. Dann brauchst du aber einen Elektriker, der eine spezielle Wielandsteckdose setzt. Auch die Messung deiner Energieernte ist dadurch erschwert. Im Ausland ist das Wielandstecksystem übrigens unbekannt, man steckt das Balkonsolargerät dort einfach in die Steckdose.

Anmerkung: Der Normierungsprozess läuft noch, es existieren bisher mehrere Vornormen. Die DGS und weitere am Normierungsprozess beteiligte Gruppen setzen

sich dafür ein, dass der Schukostecker gleichermaßen durch die Norm empfohlen wird. Beschränkt man sich auf 600W-Wechselrichterleistung pro Stromkreis und den Anschluss an eine Wandsteckdose, ist der Betrieb sicher. In keinem Fall sollte man das Gerät an einer Steckdosenleiste betreiben oder mehrere 600W-Geräte an einen herkömmlichen Stromkreis mit weiteren Steckdosen im Parallelbetrieb anschließen.

Der Netzbetreiber darf nicht vorschreiben, über welche Steckverbindung du das Balkonsolar-Gerät anschließt, auch wenn das manche versuchen.

**Die Netzbetreiber formulieren** bezüglich der ausgehandelten Normen oft **tendenziös, nämlich gemäß der Interpretation des Forums Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (FNN)**. „Das FNN ist ein Interessenverband der Netzbetreiber, bei dem sich die Teilnehmer (hauptsächlich **Netzbetreiber**) die **Stimmrechte kaufen**: Der Jahresbeitrag für Netzbetreiber orientiert sich an den jeweiligen gewichteten Netzlängen. **Hersteller, Dienstleister, wissenschaftliche Einrichtungen und Behörden zahlen** einen Beitrag basierend auf den erworbenen Stimmrechten. Unternehmen, die **freiwillig einen höheren Jahresbeitrag zahlen, erhalten zusätzliche Stimmrechte**. [...]“ (<https://www.dgs.de/index.php?id=4146>). Es ist naheliegend, dass die Stromversorger, denen die Netze gehören, der Bürgerenergiebewegung kritisch gegenüber stehen. Die **Firma Wieland**, deren Stecker oft als einzig mögliche Steckvorrichtung bei steckerfertigen Anlagen genannt wird, ist **auch beim Normierungsprozess beteiligt**.

### **Solarmodul-Befestigung**

Die Montage am Aufstellort ist sehr individuell und stellt wahrscheinlich für die meisten Solarenthusiasten die größte Herausforderung dar. Hier sollte man sich seiner Sache auch wirklich sicher sein.

In der Regel werden die Module mit Modulklemmen auf Alu-Profil-Schienen befestigt. Alternativ kann man sie auch direkt am Rahmen an den dort vorhandenen Löchern montieren. Module sollen hinterlüftet sein, dürfen also nicht ohne Abstand auf der Unterlage angebracht werden.

Es gibt spezielle Gestelle für eine Aufständigung im Garten oder auf Flachdächern, z.B. der Garage. Hier sind die Empfehlungen zur Beschwerung bei unterschiedlichen Windlasten zu berücksichtigen.

Für alle anderen Dachformen/-bedeckungen findet man spezielle Haken, Klemmen oder Stockschrauben, die mit dem Dach verschraubt werden und oben mit Montageschienen verbunden werden. In den Vortragsfolien findest du mehr Infos mit Bildern.

Ebenfalls gibt es für Fassaden und Balkone spezielle vorgefertigte Befestigungsvorrichtungen.

Die Modulhöhen variieren zwischen 30 bis 40mm und da auch mittlerweile immer breitere Module angeboten werden, solltest du die Datenblätter von Modul,

Modulklemmen und Befestigungsschienen checken, ob alles auch wirklich zusammenpasst. Bestellst du es im Set, kannst du dir meist dessen sicher sein.

**Aufständerungen aus Profilschienen kann man auch für die Befestigung an der (Beton-)Fassade verwenden, allerdings solltest du beachten, dass ein Dübel ein festes Widerlager braucht, sonst kann er beim Eindrehen der Schraube aus der Wand ins offene Profil der Schiene gezogen werden und keinen ausreichenden Halt bieten! Möchtest du eine Profilschiene an die Fassade dübeln, verhindert eine große Unterlegscheibe zwischen Wand und Schiene, dass der Dübel in das offene Profil gezogen wird.**

### **Energiemessung**

Um den Spaßfaktor an der selbst erzeugten Energie zu erhöhen, kannst du dir noch ein Energie-Messgerät dazu bestellen. Diese werden in der Regel benutzt, um den Energieverbrauch zu messen. Diese können aber auch die andere Richtung messen, so dass du die geernteten Kilowattstunden und die momentane Leistung ablesen kannst. Manche Energiemessgeräte lassen sich via WLAN mit dem Router verbinden. Dann kann man die Daten mit einer Handy-App jeder Zeit an jedem Ort der Welt abrufen. Das Messgerät sollte für den Outdoorbereich konzipiert sein. Es gibt Wechselrichter, die bereits eine Messeinheit und WLAN integriert haben.

### **Wie funktioniert ein Balkon-Solar-Gerät?**

Der vom Solarmodul mit Sonnenlicht erzeugte Gleichstrom (DC) wird vom Wechselrichter in Wechselstrom (AC), dem "Haushaltsstrom" umgewandelt. Der Strom aus dem Balkon-Solar-Gerät fließt dann über die Steckdose zu Fernseher, Kühlschrank, Waschmaschine oder den anderen Stromverbrauchern, die an anderen Steckdosen in der Wohnung gerade Energie benötigen. Der Solarstrom wird sozusagen in den Haushalt-Stromkreis hineingedrückt. Da der Strom aus dem Balkon-Solar-Gerät zuerst verwendet wird, zählt der Stromzähler langsamer, es wird weniger Energie aus dem öffentlichen Netz bezogen. Reicht der Strom vom Balkon nicht für den Betrieb der Haushaltsgeräte aus, fließt einfach Strom vom Versorger aus dem Netz dazu.

Solltest du einmal mehr Solar-Strom erzeugen, als dein Haushalt momentan braucht, fließt der überschüssige Solarstrom ins öffentliche Netz. Der bürokratische Aufwand lohnt sich nicht, für diese sehr kleine Strommenge eine Einspeisevergütung zu beantragen.

Das Balkon-Solar-Gerät muss mit dem Stromnetz verbunden sein. Bei Stromausfall schaltet es sich nach spätestens 0,2 Sekunden ab, es ist also keine „Insellösung“ für den Schrebergarten.

### **Check vor dem Kauf**

- Ein Platz zum Aufstellen (Terrasse, Balkon, Dachfläche, Garagendach, Außenfassade, Garten)
- Entscheidung zur Größe der Anlage (Modulanzahl)
- Entscheidung zur Art der Montierung (flach am Balkon hängend oder mit Gestell „aufgeständert“ zur Sonne hin ausgerichtet, auf Flachdach Ost-West-Montage, Ballastiert oder Verschraubt, auf Fußboden gestellt etc).
- Stromanschluss (z.B. Steckdose Balkon/Terrasse), keine Mehrfachsteckdose verwenden! Regenschutz
- Erlaubnis des Vermieters, um Konflikte zu vermeiden
- Erlaubnis der Wohneigentümergeinschaft bei WEGs

### **Ist das Montieren und Anschließen kompliziert?**

Normalerweise nein. Die Balkon-Solar-Geräte werden fast ausschließlich über das Internet verkauft, teilweise mit Abholstationen und dann selbst installiert. Etwas handwerkliches *Geschick* ist schon erforderlich. Man sagt aber, es ist nicht komplizierter als einen Ikea-Schrank aufzubauen.

Wenn man ein Komplettsset erwirbt, werden alle erforderlichen Teile mit genauer Anleitung mitgeliefert.

Die Verbindungen und Kabel sind verwechslungsfrei gefertigt und man kann das Balkon-Solar-Gerät sehr schnell anschließen (Plug & Play).

Es ist also kein Elektriker oder sonstiger Fachmann erforderlich, wenn bereits eine Wandsteckdose vorhanden ist. Ausnahme: Einbau einer (Wieland)-Steckdose, die nur durch den Elektriker angebracht werden sollte, wenn man sich für die Wielandsteckverbindung entschieden hat. Heimwerker\*innen mit entsprechenden Kenntnissen machen das dennoch gerne selbst, so wie sie auch eine Lampenfassung selbst anbringen. Allerdings kann dann im Falle eines Schadens der Versicherungsschutz entfallen.

Mehr Information zu den Steckdosen im Infoblatt „Steckdose und Kabel“.

Der Aufwand für das Montieren hängt natürlich sehr vom Ort ab. Können die Module am Balkon einfach angehängt werden, unten zusätzlich befestigt werden? Benötigt man Gestelle für das Aufständern? Muss in Beton gebohrt werden?

Wie erreicht man Sturmfestigkeit und Absicherung gegen Herunterfallen?

Die erforderlichen Montagesets können bei den Anbietern mitbestellt werden.

Hierfür ist dann mehr oder weniger handwerkliches *Geschick* erforderlich. Und ggf.

Beratung durch engagierte Leute vor Ort bzw. den Hersteller (Anleitung zum Produkt).

### **Anmeldung**

In Deutschland ist die Anmeldung des Balkon-Solar-Geräts beim Netzbetreiber und beim Marktstammdatenregister vorgeschrieben, auch wenn das 90% der User

vermeiden, weil in diesem Zusammenhang sehr viel Verunsicherung herrscht und sich viele Netzbetreiber bei dem Thema nicht gerade kundenfreundlich verhalten. Weitere Details findest du auf dem Infoblatt „Anmeldung“.

### **Wo kann ich ein Balkon-Solar-Gerät kaufen und was kostet es?**

Balkon-Solar-Geräte inkl. Zubehör werden fast ausschließlich von darauf spezialisierten Onlineanbietern vertrieben. Die Anschaffungspreise liegen zwischen 400 und etwas über 1000 Euro.

Es gibt aber auch Bürger\*innen-Aktionen, die Sammelbestellungen mit vergünstigten Konditionen organisieren.

### **Lohnt sich ein Balkon-Solar-Gerät finanziell?**

Auf jeden Fall! Es dauert zwar einige Jahre (4-9), bis sich die Anschaffung gerechnet hat. PV-Module haben aber in der Regel eine Lebensdauer von 20 bis über 30 Jahren.

Beispiel Einmodul-Anlage am Balkon mit Anschaffungspreis 600,-€, Südausrichtung Balkon 50 Grad zur Horizontalen, Strompreis 35 Cent ohne Preissteigerung und Inflation, Jahresstrombedarf 2800 kWh: Mit etwa 90,-€ jährliche Stromkostensparnis hat sich die Investition nach 7 Jahren amortisiert, nach weiteren 7 Jahren hat die Anlage 600,-€ erwirtschaftet etc.

Diese Abschätzung haben wir mit dem Onlinerechner Stecker-Solar-Simulator der HTW Berlin gemacht: <https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator/>

An sonnigen Tagen kann der wesentliche Teil der Grundlast und der Mittagsspitze eines Haushaltes gedeckt werden. Das macht sich in der Stromrechnung bemerkbar. Möglicherweise bekommst du von deiner Kommune eine Förderung, die 100-300 Euro betragen kann. Dann refinanziert sich die Anlage noch deutlich schneller.

Die Stadt Heidelberg fördert Balkonsolargeräte mit ihrem Förderprogramm „Rationelle Energieverwendung“ ab dem 1. September auch Balkonmodule.

[https://www.heidelberg.de/hd\\_Lde/HD/Leben/Foerderprogramm+Rationelle+Energieverwendung.html](https://www.heidelberg.de/hd_Lde/HD/Leben/Foerderprogramm+Rationelle+Energieverwendung.html)

Du wohnst nicht in Heidelberg? Werde aktiv und initiiere eine Förderung bei deiner Kommune. Über parents4future Heidelberg kannst du Mustertexte dazu bekommen. Die Klimaschutz-Aktivisten freuen sich immer auch auf neue Menschen, die etwas für die junge Generation und deren Nachkommen tun möchten.

**Und ganz wichtig: Du leistest einen eigenen persönlichen Beitrag zum Klimaschutz**

Bis zu 3,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoß spart das Balkon-Solar-Gerät in 20 Jahren. Jedes Solar-Modul mit 350 Watt ersetzt jedes Jahr die Verstromung von bis zu 350 kg Braunkohle und leistet damit einen Beitrag zum Klimaschutz und der Luftqualität. Je mehr du also produzierst, desto höher ist auch dein Beitrag zum Klimaschutz!