

Module

Die bei Balkonkraftwerken verwendeten Module sind i.d.R. die gleichen wie die von üblichen Dachanlagen (Alurahmen, Sicherheitsglas oben, Folie unten). Sie wiegen etwa 20 kg und sind ca. 175 cm x 105 cm x 3,5 cm groß.

Zusätzlich gibt es Varianten: Glasfrei, aus Kunststoff, rahmenlos, semitransparent oder ganz schwarz, flexibel für runde Balkone oder mit kleineren Maßen (z.B. 100 x 100 oder 135 x 85 cm). Die pro Quadratmeter erzeugte Leistung ist bei den meisten leichteren und flexiblen Modulen gegenüber den Standard-Modulen geringer. Man benötigt also mehr Module und entsprechend mehr Platz, die Anlage wird insgesamt teurer. Auch die Garantiezeit ist teilweise kürzer.

Ein PV-Modul erzeugt Gleichspannung bei Sonneneinstrahlung. Ein per Plug&Play damit verbundener Wechselrichter wandelt die Gleichspannung in haushaltstaugliche Wechselspannung um, so dass die Mini-Solaranlage direkt an der Steckdose angeschlossen werden kann. Die eingespeiste Energie kann damit von den Verbrauchern im Haushalt genutzt werden.

Wird ein Standardmodul mit 60 Voll-Zellen nur teilweise verschattet, so sinkt die Leistung überproportional. Bei häufiger Teilverschattung solltest du daher Halbzellen-Module wählen (120-Zeller) oder gar verschattungsresistente (z.B. AE-Solar <https://www.youtube.com/watch?v=fIKy7X3Jnlk>).

Bauaufsichtliche Vorgaben: Über Verkehrsflächen mit **Personenverkehr** sollten **Standardmodule** (Glas-Folie) bei **über 4m Höhe der Oberkante zum Boden** nur mit einem Winkel **kleiner 10 Grad** zur Fassade/ zum Balkon montiert werden, **sonst** gilt die Konstruktion als **Überkopfverglasung** (DIN 18008-2). Möchte man dort den Ertrag mit einem größeren Winkel als 10 Grad optimieren, ist man mit glasfreien Kunststoff-Modulen auf der sicheren Seite. Häufig werden dann auch Doppelglas-Module verwendet wie z.B. das Solarwatt Vision 60M construct, das eine **allgemeine bauaufsichtliche Zulassung** (AbZ) besitzt.

Zum Aufstellort, zur Ausrichtung und zur Montage haben wir in den Vortragsfolien Informationen zusammengetragen.

Da eine steckerfertige Erzeugungsanlage, die du selbst einstecken und mit vereinfachter Anmeldung anmelden darfst, maximal 600 Watt ins hauseigene Stromnetz einspeisen soll, müssen die Wechselrichter so ausgelegt sein, dass sie diese Obergrenze einhalten. Diese Leistung erreichen Sie mit zwei Standardmodulen, die jeweils eine sogenannte Nennleistung von etwa 300 bis 400 Wp haben. Die Nennleistung in Wp, gesprochen „Watt peak“ wird unter Normbedingungen im Testlabor ermittelt, u.a. 1000W/m² bei 25 °C und in der Realität nur selten erreicht.

Daher kann die Leistung der Module auch bis etwa 20 % oberhalb von 600 Watt liegen. Also nicht wundern, wenn zu einem Modul-Wechselrichter, der auf 600 W begrenzt ist, eine Modulleistung von insgesamt z.B. 740 Wp angeboten wird.

Im Datenblatt des Modul-Wechselrichters solltest du überprüfen, welche max. Modul-Nennleistung empfohlen wird. Ist die Modul-Ausrichtung vertikal, z.B. parallel zur Fassade oder Balkonbrüstung, kann diese Empfehlung etwas überschritten werden, um den Ertrag zu optimieren.

Gerade wenn die **zwei Module in unterschiedliche Richtung** zeigen oder unterschiedlich verschattet werden, sollte der **Modulwechselrichter zwei getrennte MPP-Tracker** aufweisen, so dass jedes Modul individuell angesteuert wird und damit in seinem Maximum-Power-Point betrieben wird. Der Wechselrichter besitzt in diesem Fall für jedes Modul zwei separate Anschlüsse (Plus und Minus).

Inzwischen werden auch „Balkonkraftwerke“ mit deutlich höherer Modul-Nennleistung angeboten. Meist wird das mit 3 bis 6 Modulen und einem **Stringwechselrichter** umgesetzt. Dieser sollte auf 600W gedrosselt werden können, um normkonform zu bleiben. Bei einem Modulstring sind die **Module hintereinander geschaltet** und hängen wie an einer **Kette** an den beiden Anschlüssen des Wechselrichters. Die Module werden also **nicht separat angesteuert**. Hier sinkt die Leistung des ganzen Strings deutlich, wenn nur ein Modul weniger Sonnenlicht empfängt als die anderen (Schatten oder Verschmutzung oder andere Ausrichtung). Der String sollte daher **möglichst schattenfrei** sein und alle **Module in die gleiche Richtung weisen**.

Die Befestigung der Module ist meist recht einfach und von handwerklich geschickten Menschen ohne weiteres selbst zu bewerkstelligen. (vergl. Workshop-Folien).

Verkauft werden die Balkonkraftwerke fast ausschließlich über das Internet. Manche Online-Anbieter betreiben auch Abholstationen (z.B. Alpha-Solar in Römerberg und Volxpower in Neulussheim). Will man sich eine lange Recherche zu den Einzelelementen ersparen, empfiehlt es sich, **Gesamtpakete** mit passendem Wechselrichter, Kabel und ggf. einem Montageset zu kaufen. Damit hat man die Sicherheit, dass die einzelnen Bauteile zusammen passen und die technischen Normen erfüllt werden.

Beispiel: Nicht selten sind Montagegestelle für Module bis zu einer Breite von 105 cm angefertigt. Eine Montage eines 400 Wp-Moduls mit 109 cm Breite ist damit nicht mehr ohne weiteres möglich. Der 300W-Wechselrichter kann damit außerdem überlastet werden und frühzeitig ausfallen, wenn das Modul ertragsmäßig optimal ausgerichtet wird. Mittlerweile werden daher auch 400W-Wechselrichter angeboten.

Besonders einfach und kostengünstig ist es, an einer **Sammelbestellung** teilzunehmen.

Ein oder zwei Module oder sogar mehr? Welche Leistung soll es sein?

Für den Klimaschutz und die Energiewende zählt jede Kilowattstunde, die erneuerbar erzeugt wird. Für diese Zielsetzung solltest du die Möglichkeiten maximal ausnutzen, die dein Aufstellort bietet.

Ist dir eine schnelle Amortisation oder eine maximale Rendite nach einer bestimmten Zeit wichtig, bietet ein Onlinetool der Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW in Berlin eine Entscheidungshilfe:

<https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator>

Die reale Energieernte ist unserer Erfahrung nach in Süddeutschland etwas höher als hier berechnet.

Der Rechner geht von einem Standardverbrauchsprofil aus. Lässt man Waschmaschine, Spülmaschine, usw. tagsüber laufen, verkürzt sich die Amortisationsdauer und man erhöht die Rendite.

Welche Lebensdauer haben die Geräte?

Die üblichen Gas-Folien-Module können 20 Jahre und länger betrieben werden. Es gibt Solarmodule, die bereits über 35 Jahre ohne jegliche Ausfälle laufen. Üblich ist eine Produktgarantie von 10 bis 15 Jahre und eine Leistungsgarantie von 25 Jahren.

Glas-Glas-Module sind noch robuster und werden mit Produkt- und Leistungsgarantien von bis zu 30 Jahren angeboten.

Leistungsgarantie bedeutet, dass nach den angegebenen Jahren immer noch eine garantierte Mindestleistung erreicht wird.

Bei Modul-Wechselrichtern kann von einer Lebensdauer von 15 bis 25 Jahren ausgegangen werden. Die Produktgarantie liegt her bei etwa 10 Jahren.