

## Heutige Rahmenbedingungen

- Informationsveranstaltung
- Keine rechtlich verbindliche Beratung in Bezug auf Montage, Belastung des Montageorts und Sicherheit der Konstruktionen sowie die elektrische Installation
- Installation erfolgt durch Kunden eigenverantwortlich: Kunde ist eine Privatperson, die eigenverantwortlich handelt für eine Installation nicht auf öffentlichen Gebäuden oder Flächen oder auf Firmengelände und für die Einhaltung der rechtlichen Regelungen selbst verantwortlich ist

## Verantwortung des Kunden

- Wind- und Eigenlast
  - Eigengewicht von etlichen Kilogramm, zusätzliche das Montageset, der Wechselrichter und die Verkabelung
  - Belastung der Montagestelle durch Gewicht und Wind- oder Soglast, ggf noch Schneelast, oder zusätzliche Ballastierung z.B. bei Aufdach-Montagesets
  - Belastung wird auf Baugrund, die Montagestelle, weitergegeben
  - Landesspezifische Baubestimmungen sind zu beachten
  - DIN EN 62446: Photovoltaik (PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung<sup>1</sup>
- Zusätzlich zu Beachten ist der Schutz von Bauten und Abdichtungen, speziell auf dem Dach
- Elektrischer Anschluss
  - Die Grenze von derzeit 600 W AC ist ein durch die VDE definierte Grenze, bis zu der man in einen Steckdosenkreis (im Haus) einspeisen kann, ohne den Kreis zu überlasten
  - Verkabelung
  - Keine Verpflichtung einen Elektriker zu beauftragen
- Erdung
  - Module sind Schutzklasse 2, schutzisoliertes Gerät, darf nicht geerdet werden
  - Dachhaken müssen nicht geerdet werden
  - Trägergestell muss geerdet werden, um einen Potenzialausgleich herzustellen, d.h. eine elektrische Ladung muss abgeführt werden, d.h. ist das Gestell am Balkon befestigt, kann die Ladung abfließen, auf dem Dach die Gestelle untereinander verbinden und mit Ausgleichsschiene verbinden und erden
  - Bei Fragen zum geplanten Montageort einen Fachbetrieb einbinden

## Hinweise für Miet- und Eigentumswohnungen

- Wenn Sie Solarmodule an der Balkonbrüstung oder der Hauswand befestigen möchten, müssen Vermietende und die Eigentümergeinschaft in der Regel zustimmen
- Für eine Zustimmung der Eigentümergeinschaft reicht seit Ende 2020 eine einfache Mehrheit zur Beschlussfassung aus
- Nach der PV-Strategie des BMWK soll ein Anspruch auf Zustimmung eingeführt werden.
- Ein Aufstellen einer Anlage auf dem Balkon oder im Garten bedarf in der Regel keiner Zustimmung durch den Eigentümer bzw. die Eigentümergeinschaft. Eine Anzeige an Vermietende ist trotzdem zu empfehlen, um diesen die Gelegenheit zu geben, die mit der Anlage verbundene nachträgliche Gefahrenerhöhung bei der Gebäudeversicherung melden zu können. Darüber hinaus kann ggf. so dokumentiert werden, dass keine fundierten, konkreten Bedenken gegen den Aufstellungsort, die Module und deren Anschluss / Gebrauch bestehen.

---

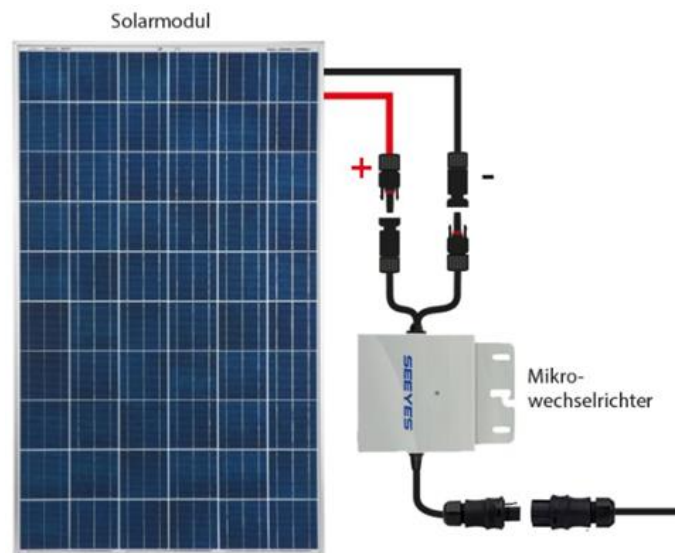
<sup>1</sup> DIN-Norm EN 52446 <https://www.vde-verlag.de/normen/0100516/din-en-62446-1-vde-0126-23-1-2019-04.html>

## Heutige Produkte

- Heute vorgestellte Produkte werden nur vermittelt. Verkauf erfolgt durch
  - Bittlingmaier Solar GmbH, Heidenheimer Str. 91, 73432 Aalen
  - <https://www.ebay-kleinanzeigen.de/pro/bittlingmaier-solar-gmbh>
- Nachweis seit Anfang 2023 mit derzeit 0% MwSt
- Die Anmeldung einer Erzeugungsanlage erfolgt nach den Vorgaben des Netzbetreibers (keine rechtliche Grundlage)
- Digitale Zähler verhindern dazu noch eine Einspeisung (kein Rückwärtslaufen), sollte man weniger als die Solar-Produktion verbrauchen (sonniger Tag, keine Verbraucher)
- Anmeldung bei der Bundesnetzagentur ist Pflicht, wird aber selten gemacht

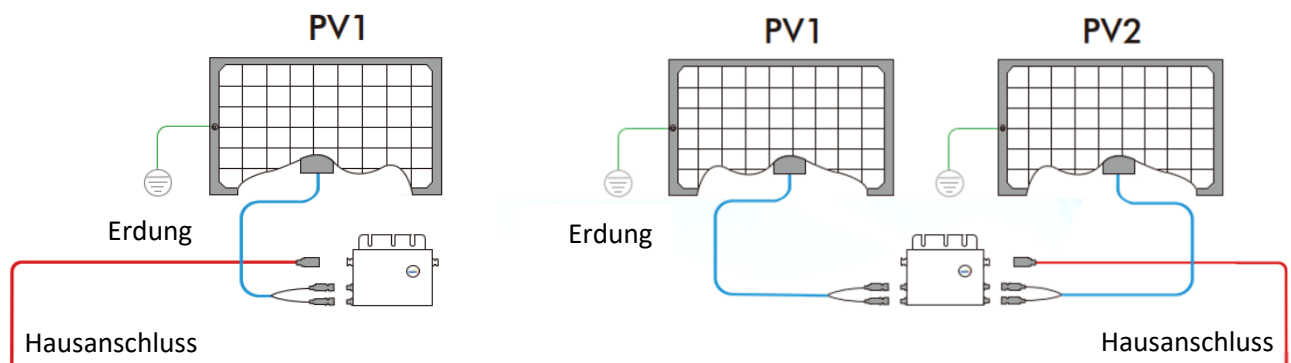
## Komponenten eines Balkonkraftwerks

- PV-Modul bis ca. 110 x 180 cm, 18-21 kg
- Wechselrichter (WR) bis ca. 20x20x3 cm, 2-3 kg
- Kabel vom Modul zum Wechselrichter am Modul fest installiert
  - Ggf. Verlängerung notwendig, wenn der WR nicht am Modul befestigt wird
  - Anschlussstecker zwischen Modul und Wechselrichter sind genormt (Typ: MC 4), es besteht keine Verwechslungsgefahr aufgrund unterschiedlicher Varianten für „+“ und „-“
- Verkabelung vom Wechselrichter zum Haus-Stromkreis mit 230 V AC
  - Stecker für WR-Anschluss ist beim WR enthalten (hier gibt es unterschiedliche Varianten)
  - Stecker zum Hausanschluss idR. Schuko-Stecker
- Ausführung aller Verbindungen in der Schutzklasse IP 68<sup>2</sup>
  - vollständiger Berührungsschutz
  - für dauerhaftes Untertauchen in Wasser geeignet



## Verkabelung von Modulen

Wechsel sind meist für ein oder zwei PV-Module gebaut und bieten entsprechende Leistung. Sind WR für zwei Module geeignet, dann bieten sie auch 2 Modul-Eingänge mit den genormten Steckern.



<sup>2</sup> Definition der Schutzart IP 68 z.B. bei <https://www.conrad.de/de/ratgeber>

# Welcher Stecker zum Hausanschluss ist notwendig?

- „Wieland-Stecker“ nicht gesetzlich gefordert
- Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) schätzt folgende Vorkehrungen bei Installationen mit Schuko-Stecker (Typ F) als sicherheitsrelevant ein:<sup>3</sup>
  - Das Steckersolarsystem muss in eine fest installierte Wandsteckdose und darf in keinem Fall über Mehrfachsteckdosenleisten in Kombination mit mehreren Geräten angeschlossen werden.
  - Ein Schuko-Stecker hat offene Kontakte. Dies birgt das Risiko eines elektrischen Schlags, sollte das System bei Rausziehen des Steckers nicht schnell genug abschalten. Deshalb sind Schuko-Stecker nur in Verbindung mit einem Wechselrichter geeignet, welcher die Norm „EN 60335-1: Schutz gegen Restspannung“ einhält und die Spannungsfreiheit der Steckerkontakte gewährleistet. Alle Geräte, welche mit dem DGS Sicherheitsstandard zertifiziert sind, haben die nötigen Voraussetzungen für die sichere Nutzung mit Schuko-Steckern.

## Auswahl und Montage

Bei der Auswahl anschlussfertiger Solargeräte zu beachten:

- Eignung des Moduls für beabsichtigte Montageart und -ort
- CE-Zertifizierung notwendig
- Konformitätsnachweis nach VDE-AR-N 4105 für den Wechselrichter
- Falls sich unter der Balkonanlage Personen aufhalten könnten: Ab einer Höhe von 4 Meter haben die meisten herkömmlichen Solarmodule mit Glas bislang keine Zulassung. Neben den wenigen Modulen mit "bauaufsichtlicher Zulassung" gibt es besonders leichte Module, die ohne Glas gefertigt werden als Alternative
- Ungeeignet sind Montageorte mit größerer Verschattung über den gesamten Tag, beispielsweise durch Bäume, Nachbargebäude, Balkonbrüstungen oder Vordächer



## Ausrichtung und Erträge

- Die besten Erträge erzielt man bei genauer Südausrichtung und einem Neigungswinkel von 30-40°
- Bei senkrechter Montage (Neigungswinkel von 90°) am Balkon und Südlage sind immer noch knapp 70% der Leistung möglich
- Bei stärkeren Abweichungen von mehr als 45° aus der Südausrichtung gilt: Je flacher das Modul liegt, desto besser
- Bei flacherem Winkel wird morgens und abends etwas früher und später Sonnenenergie geerntet. Hier kann auch die Ost-West-Ausrichtung geeignet sein: man erntet mittags nicht optimal Strom, aber dafür morgens und abends mehr, was auch besser zum Verbrauchsverhalten passen kann

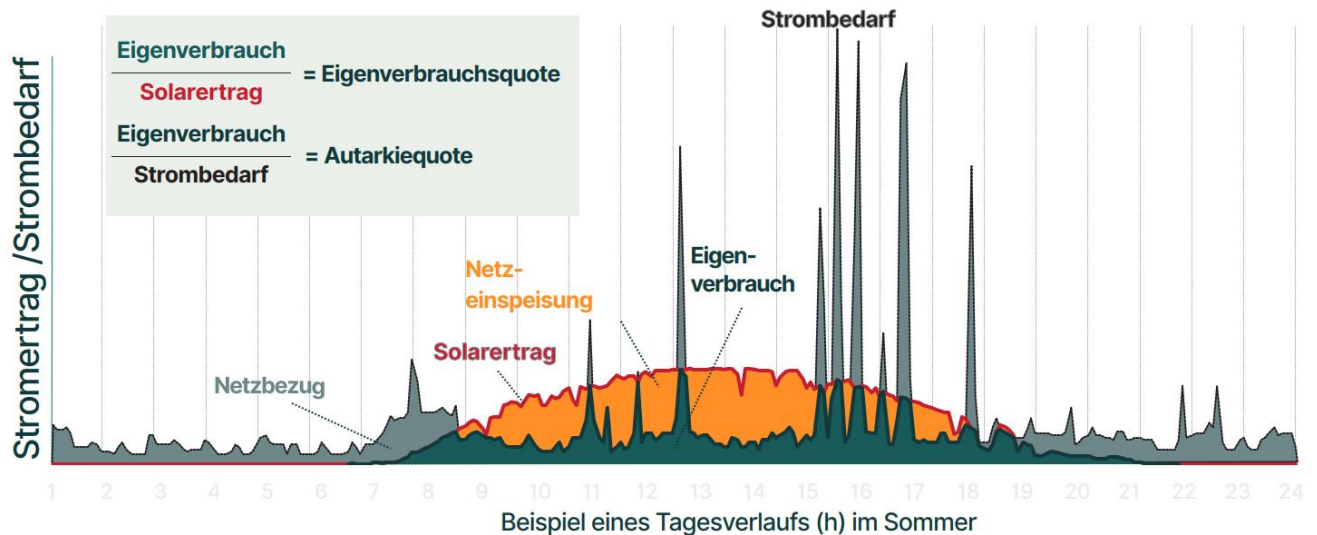
Ausrichtung des Moduls nach Himmelsrichtung

Modulneigung in Grad	Süd	Süd-Ost / Süd-West								Ost / West	Nord-Ost / Nord-West								Nord		
		0	10	20	30	40	50	60	70		80	90	100	110	120	130	140	150		160	170
0°	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
10°	93%	93%	93%	92%	92%	91%	90%	89%	87%	87%	85%	84%	83%	81%	81%	80%	79%	79%	79%	79%	79%
20°	97%	97%	97%	96%	95%	93%	91%	89%	87%	85%	82%	80%	77%	75%	73%	71%	70%	70%	70%	70%	70%
30°	100%	99%	99%	97%	96%	94%	91%	88%	85%	82%	79%	75%	72%	69%	66%	64%	62%	61%	61%	61%	61%
40°	100%	99%	99%	97%	95%	92%	90%	86%	83%	79%	75%	71%	67%	63%	59%	56%	54%	52%	52%	52%	52%
50°	98%	97%	96%	95%	93%	90%	87%	83%	79%	75%	70%	66%	61%	56%	52%	48%	45%	44%	44%	43%	43%
60°	94%	93%	92%	91%	88%	85%	82%	78%	74%	70%	65%	60%	55%	50%	46%	41%	38%	36%	36%	35%	35%
70°	88%	87%	86%	85%	82%	79%	76%	72%	68%	70%	58%	54%	49%	44%	39%	35%	32%	29%	29%	28%	28%
80°	80%	79%	78%	77%	75%	72%	68%	65%	61%	56%	51%	47%	42%	37%	33%	29%	26%	24%	24%	23%	23%
90°	69%	69%	69%	67%	65%	63%	60%	56%	53%	48%	44%	40%	35%	31%	27%	24%	21%	19%	19%	18%	18%

<sup>3</sup> DGS, Sicherheitsstandard (DGS 0001:2019-10), o.J., [DGS-Sicherheitsstandard – DGS Infoportal zu steckbaren Solar-Geräten \(pvplug.de\)](https://www.dgs-solar.de/)

## Verbraucherverhalten

- Bei vielen WR kann die Stromproduktion via App auf dem Smartphone verfolgt werden
- Wenn man weiß, wann Strom produziert wird, verändert man sein Verbrauchsverhalten: Geräte wie Staubsauger, Wasch- oder Spülmaschine werden dann zu Zeiten hoher Sonnenertrags verwendet um den produzierten Strom direkt zu verbrauchen und damit auch maximal von der eigenen steckerfertigen Solaranlage zu profitieren



## Lohnt sich ein Balkonkraftwerk?

- Eckdaten unter heutigen Bedingungen:
  - Nennleistung 840 Wp
  - Anschaffungskosten 800 Euro
  - Strompreis 0,49 Euro/kWh
  - Stromproduktion 1 Jahr 400 kWh/Jahr
  - Effektiver Stromverbrauch 340 kWh/Jahr
  - „Verschenkter“ Strom 60 kWh
  - Stromeinsparung in Euro **166,60 Euro/Jahr** = 340 kWh x 0,49 Euro/kWh
  - Amortisation 4,8 Jahre = 800 Euro / 166,60 Euro/Jahr
  - Lebensdauer der Anlage 25 Jahre ca.
  - Restlaufzeit nach Amortisation 20,2 Jahre
  - Theoretische Einsparungen **3.365 Euro** = 20,2 Jahre x 166,60 Euro/Jahr
- Optimierungsmöglichkeiten: Sonnenausrichtung, Neigungswinkel
- Unberücksichtigt sind mögliche Kosten für Installation, Montage, Gestelle, etc.