

# Balkon-Photovoltaik-Anlagen - Wie nutze ich die Sonne für mich?

Joachim Braun, Ernst Dilger



# Agenda

## Stecker PV Anlagen

- Stecker-PV: Wie funktioniert das ?
- Wie viel Strom kann ich damit erzeugen ?
- ist das wirtschaftlich ?
- Wie erfolgt die Umsetzung Schritt für Schritt ?
- Wie sieht es aus mit dem Klimaschutz?
- Zeit für Ihre Fragen

## Energiewende für alle

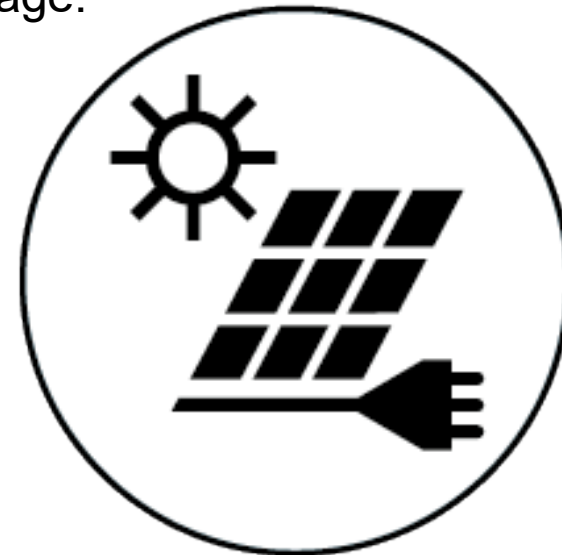
- Kontakte und mitmachen !





# Stecker-PV: wie funktioniert das ?

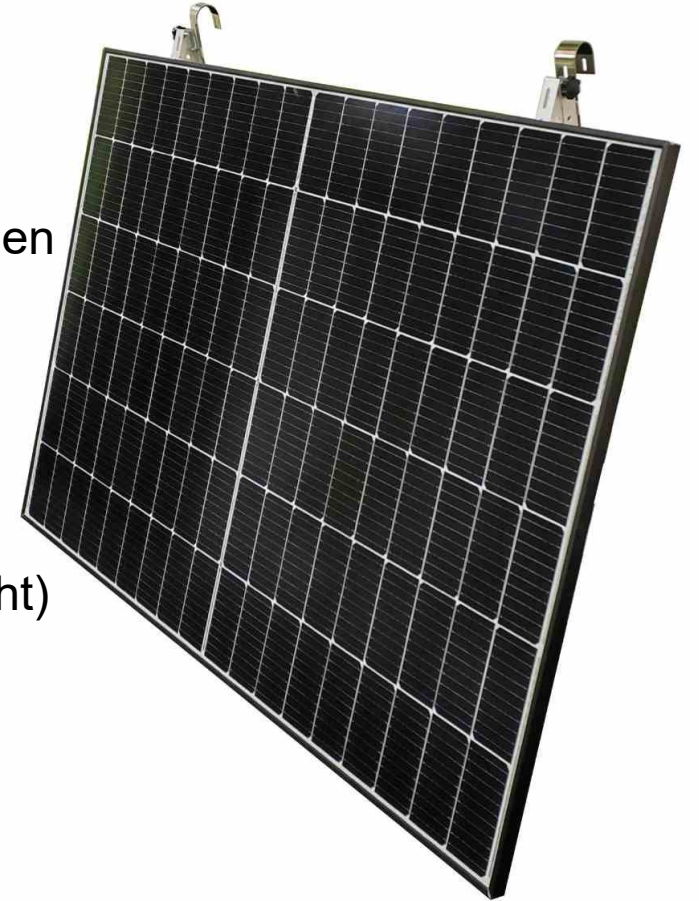
- Die sogenannte „Stecker-PV Anlage“ hat viele Namen (steckbare PV-Anlagen, Balkon-PV, Balkon-Kraftwerk, Plug and Play-PV und viele mehr), aber nur eine Bedeutung.
- Grundsätzlich beschreiben all diese Begriffe eine aus einem oder mehreren PV-Modulen und einem Wechselrichter bestehende PV-Anlage.
- Limit für Einspeisung 600 W (ab 2024 vsl. 800W)
- max. Modulleistung 2KW
- Vorteile einer Stecker-PV Anlage:
  - kostengünstig
  - einfach zu installieren
  - Reduzierung der eigenen Stromkosten
  - mit einer Stecker-PV Anlage kann jede\*r an der Energiewende teilhaben



# Stecker-PV: wie funktioniert das ?

## Elektrische Komponenten: PV Modul(e)

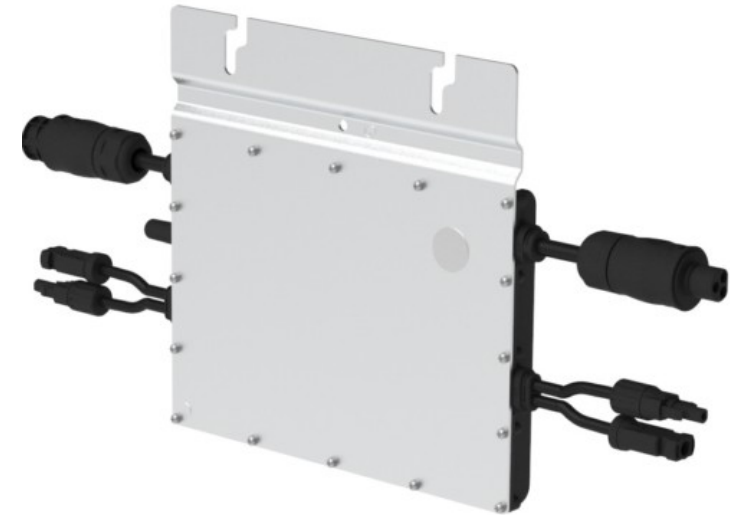
- Ein PV-Modul ist ein elektrisches Bauelement, das die Sonnenstrahlen auffängt und das Licht der Sonne direkt in Gleichstrom umwandelt.
- Die einzelnen PV-Module bestehen aus einzelnen Solarzellen und werden in verschiedenen Größen angeboten, heutzutage verfügen die Module über eine Leistung von bis zu 450 Watt.
- Alle Module werden nach gängigen Standards gefertigt
- Unterschiedliche Abmessungen werden angeboten
- Limit für Module mit  $< 2\text{m}^2$  beachten (größere nur für Freiflächen gedacht)



# Stecker-PV: wie funktioniert das ?

## Elektrische Komponenten: Wechselrichter

- Der Wechselrichter wandelt den Gleichstrom, den die Module ernten, in Haushaltsstrom (Wechselstrom) um. Er schaltet innerhalb von Millisekunden ab, nachdem er vom Netz getrennt wurde.
- Auch das versehentliche Berühren der elektrischen Anschlüsse führt NICHT zu einem Stromschlag, da die Anlage über eine Einrichtung zur Netzüberwachung (ENS) nach VDE-AR-N 4105 verfügt, die dies ausschließt.
- Diese Einrichtung (ENS) garantiert, dass sich der Wechselrichter bei Stromausfall oder Netzabschaltung selbstständig vom Stromnetz trennt.



# Stecker-PV: wie funktioniert das ?

## Elektrische Komponenten: Verkabelung und Stecker

- Modulverbindungs- und Verlängerungskabel
  - Gleichstromkabel (DC) mit meist MC4 Stecker (Standard)
- Netzanschlusskabel (AC)
  - Wielandsteckdose und Stecker
  - Schukosteckdose und Stecker
- WICHTIG: Nur UV-beständige Kabel benutzen !



# ist das wirtschaftlich ? was sind die Erfolgsfaktoren ?

Die Wirtschaftlichkeit hängt von folgenden Faktoren ab:

- Anlage
  - den Kosten für die Anlage selbst sowie der Montage und Anschluss der Anlage
  - der Normleistung der Anlage, gemessen in Wp (Watt peak)
  - dem jährlichen Stromertrag gemessen in kWh (Kilowattstunde)
  - Ausrichtung der Anlage (Bescheindauer, Einstrahlwinkel, Verschattung)
  - der Lebensdauer der Komponenten \*)
- Individuelle Faktoren
  - ihren Strombeschaffungskosten
  - dem Anteil, den Sie vom produzierten Strom selbst verbrauchen, da es (bisher) für eingespeisten Strom keine Vergütung gibt
  - Ihrem individuellen Verbrauchsverhalten



\*) Plausible Lebensdauern:

- Modul: 20..30+x Jahre (>80% Leistung nach 20 Jahren)
- Wechselrichter: ca. 10 Jahre oft Herstellergarantien mit > 15 Jahren

# wieviel Strom kann ich damit erzeugen ?

## Ertrag ist abhängig von Montagesituation (Verschattung/Neigungswinkel,...)

Ein Modul mit 400W hat bei optimaler Lage von 30-35° Süd einen jährlichen Ertrag von ca. 400kWh.

Selbst ein West oder Ost ausgerichtetes, senkrecht ans Gelände montiertes Modul also 90° Neigung und 90° Abweichung von Süden ergibt: 55% also ca. 220kWh.

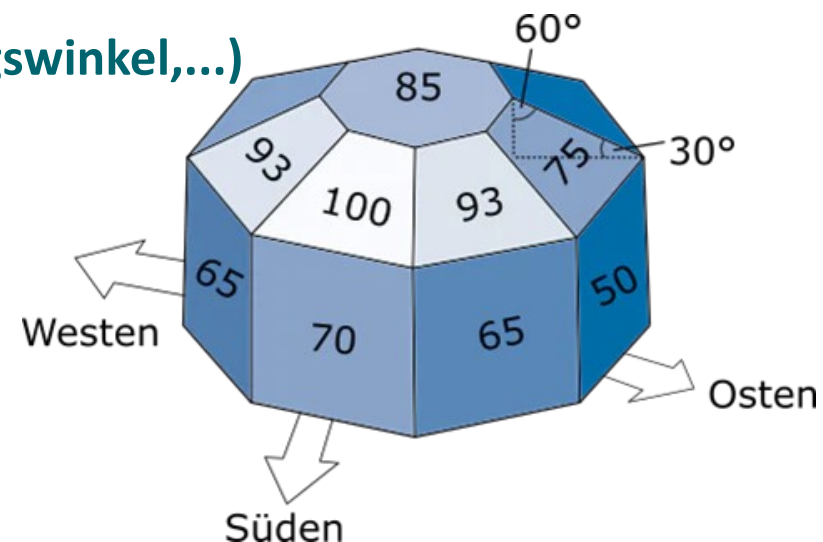
---

Rechnung mit 2 Modulen Ertrag/ Jahr:

Optimale Ausrichtung: **800kWh**

Ost/West senkrecht:  $800\text{kWh} \times 55 / 100 = 440\text{kWh}$

- <https://echtsolar.de/photovoltaik-neigungswinkel/> bietet Berechnungsmöglichkeiten



Das Bild zeigt den Screenshot eines Online-Rechners für den Neigungswinkel einer PV-Anlage. Die Eingabefelder sind wie folgt ausgefüllt:

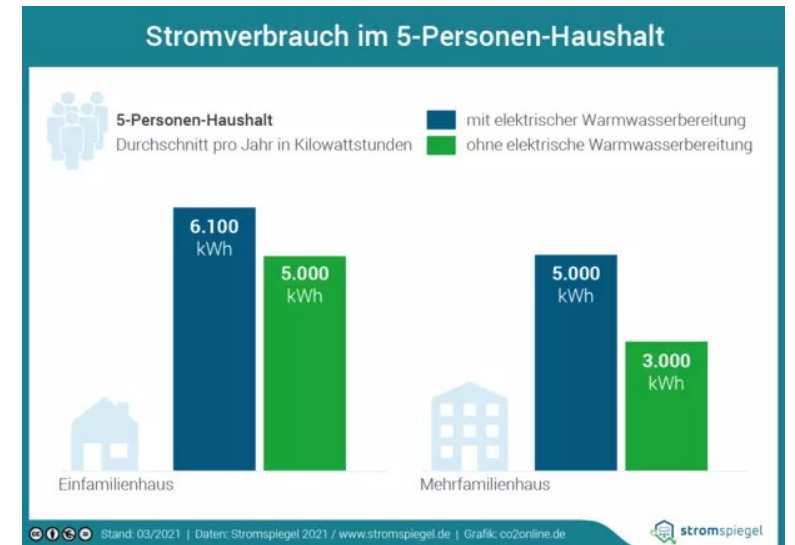
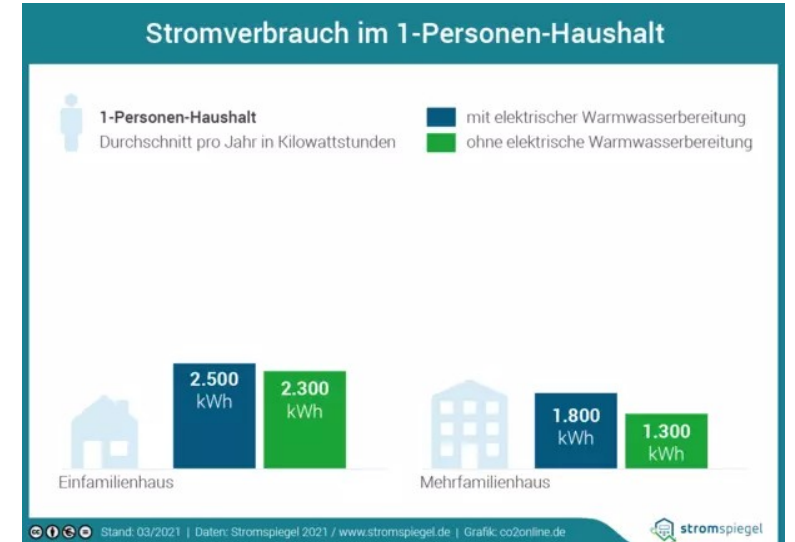
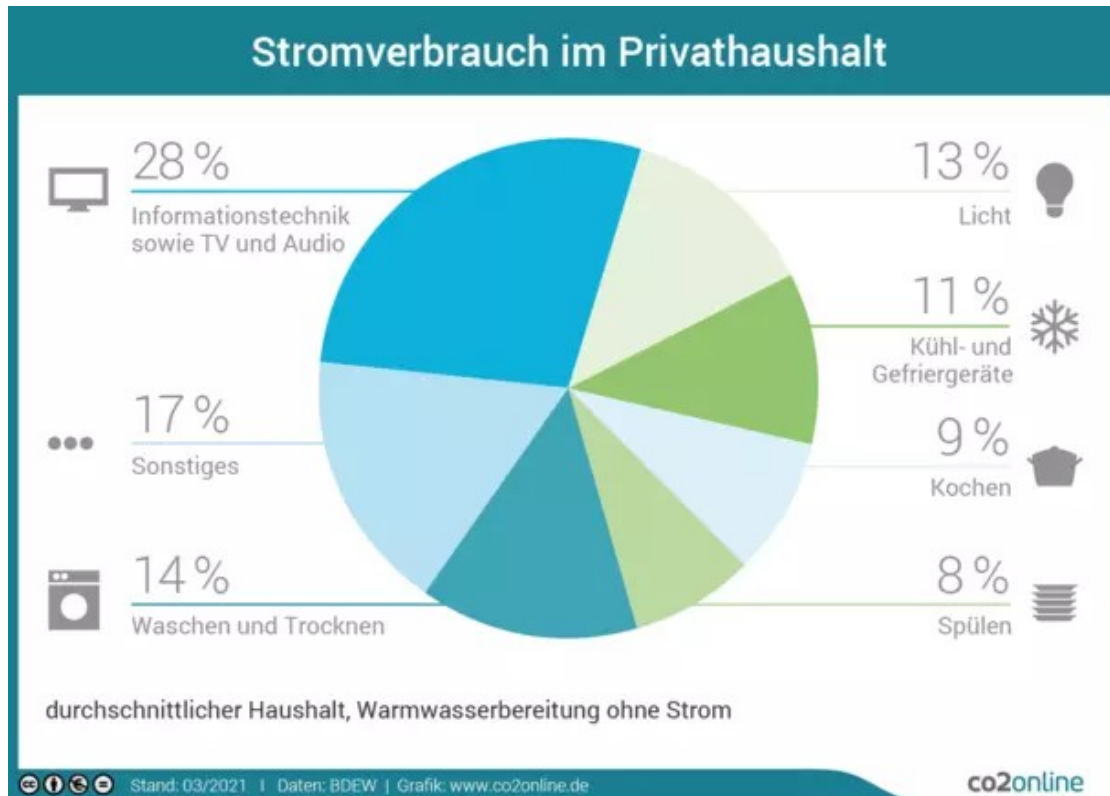
- Neigungswinkel der PV-Anlage (0 bis 90°): 35
- Ausrichtung der PV-Module (-180 bis 180°, 0 Grad = Süden): 0
- Größe der Anlage in kWp: 0,6
- Globalstrahlung in kWh/m² pro Jahr: 1070

Die Ergebnisse des Rechners sind:

- Vergleich zum Optimum: 100,0 %
- Jahresertrag: 600 kWh



# Typische Verbräuche



# ist das wirtschaftlich ?

## INVEST (Modulgarantie 20 Jahre !)


Position	Kosten in €
2 Module, Wechselrichter	ca. 400 €
Transport / Versand	ca. 50 €
Montagematerial	ca. 200 €
Evtl. Elektroinstallation	ca. 200 €
Evtl. Montagekosten	ca. 250 €
Anlagenkosten	ca. 1050 €
Förderung (lokal möglich)	0 €
gesamte Kosten (einmalig)	1050 €

## ● ERTRAG (angenommener Strompreis 40 ct)

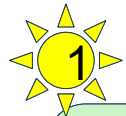
Ausrichtung	Ost/West Balkon	optimal Süd
Ertrag/Jahr kWh	440 kWh	800 kWh
Ertrag/Jahr €	176 €	320 €
Eigenverbrauchsquote	70%	55%
Amortisation nach Jahren	ca. 6 Jahre	ca. 3,5 Jahre

- Stark vereinfachte Annahmen !
- keine Reparaturen an Wechselrichter, Kabel, Halter usw.

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



# Wie erfolgt die Umsetzung Schritt für Schritt ?



Situation vor Ort  
bzgl.  
Montage/Anschluss  
prüfen



geeignete Anlage  
beschaffen



Montage  
durchführen



Elektrische  
Installation  
durchführen  
(einstecken)



Anmeldung beim  
Netzbetreiber



Wenn nötig  
Zählertausch  
vereinbaren



ggfs. Förderung  
beantragen  
(Kommune, ...)



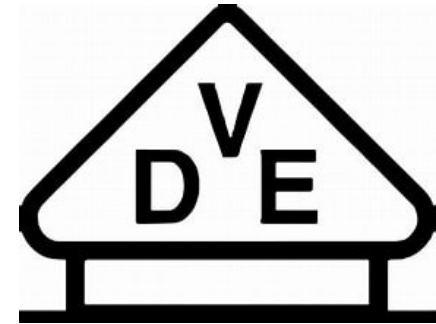
# Situation vor Ort prüfen

- Aufstellung erlaubt ?
  - WEG Beschluss in Wohnanlagen
  - Zustimmung des Vermieters einholen
- Ist ein geeigneter Montage-/Aufstellort vorhanden ?
  - Beim Aufstellort ist auf einen guten Wirkungsgrad zu achten (geringe Verschattung, Äste !).
    - Abhängigkeit der Einstrahlung von Neigung (senkrecht geneigt) und Ausrichtung (Ost-Süd-West) beachten
    - Bei 2 Modulen über unterschiedliche Ausrichtung nachdenken (längerer Ertragszeitraum)
  - Boden oder Wand-, Brüstungs- oder Dachmontage ?
- Ist eine elektrische Anschlussmöglichkeit gegeben oder kann eine geschaffen werden ?
  - Steckdose vorhanden
  - Absicherung ausreichend



## wo kann man Balkonmodule bestellen, was ist zu beachten ?

- Mittlerweile gibt es sehr viele Anbieter
  - Online Handel
  - Discounter
  - Bürgerenergiegenossenschaften
  - ...
- Was ist zu beachten ?
  - VDE-AR-N 4105 Zertifikat für Wechselrichter ist wichtig
  - Module haben in allen Dimensionen verschiedene Abmessungen !
- Achtung bei Montage
  - Montagesets müssen zur Montageart passen (Zulassung z.B. Senkrechtmontage Fassade)
  - Montagesituation ist eine größere Herausforderung als das PV Set !



# Montage durchführen

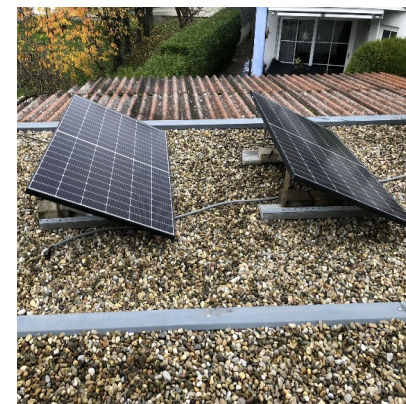
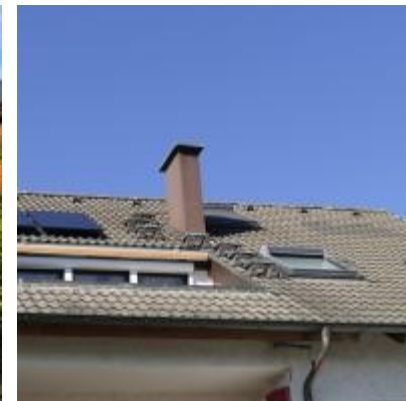
- Übliche Montagevarianten

- Aluminiumwinkel
- Aluprofile mit Klemmen
- Haken für Balkonmontage
- Dachhaken
- Rohrschellen, Mastschellen,..
- Montagewanne



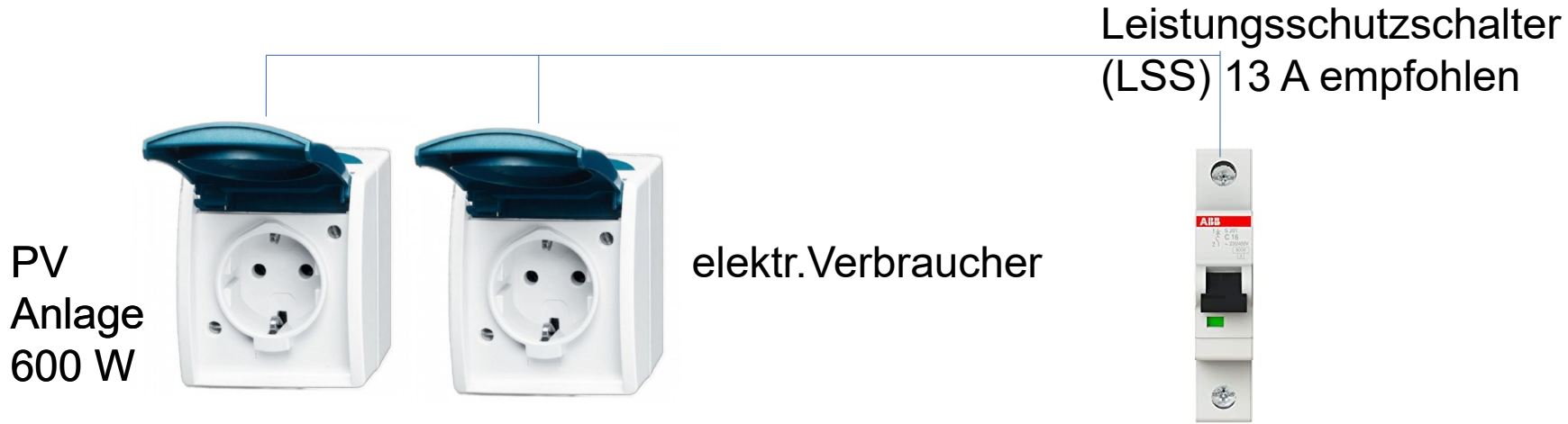
- **Achtung:** Bei Selbstmontage sind Sie für die sturmsichere Anbringung verantwortlich. Besondere Vorsicht bei Überkopfmontage!

# Montagebeispiele





# Elektrische Installation



**Anschluß am  
vorhandenem  
Stromkreis**



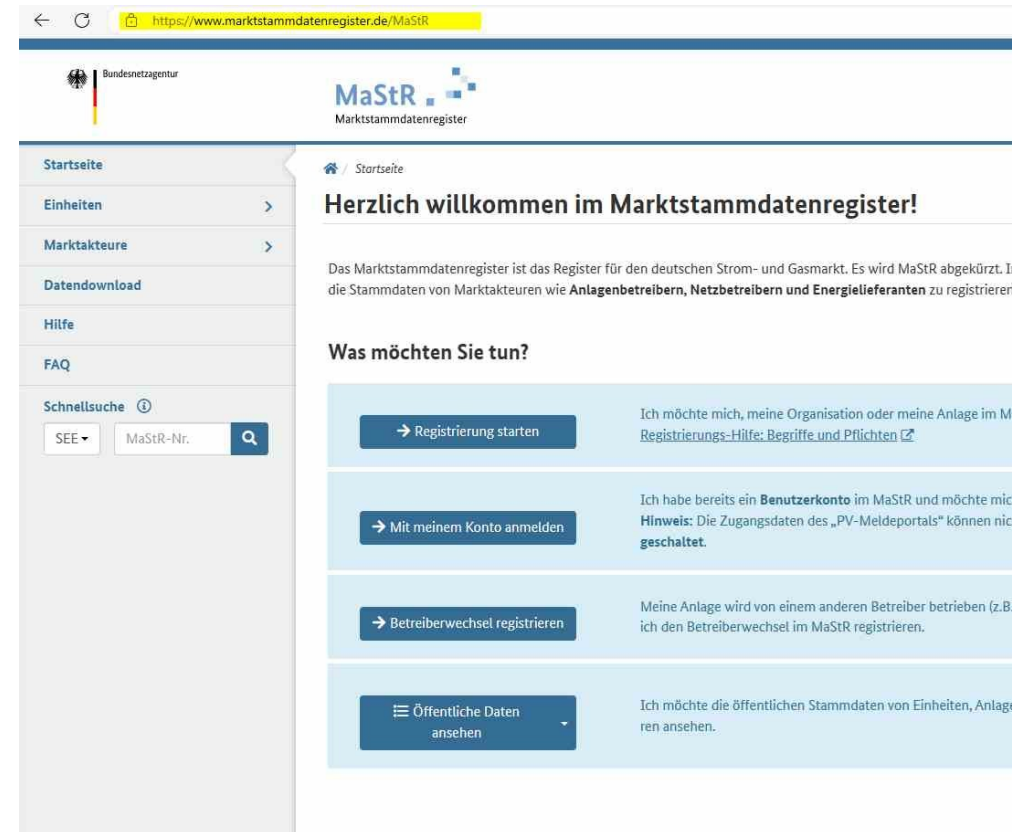
**Anschluß an  
separatem  
Stromkreis**

Alle Leitungen min  
NYM 3x1,5 mm<sup>2</sup>  
Max 16 A



# darf ich eine Anlage einfach betreiben ?

- Bei Mehrfamilienhäusern ist die Zustimmung der Wohneigentümergeinschaft nötig.
- Bei Mietwohnungen ist die Zustimmung des Vermieters erforderlich.
- Grundsätzlich müssen Sie Ihr PV-Gerät anmelden
  - Beim Netzbetreiber (Schwaikheim=Syna): **(entfällt 2024 !)**
    - Am einfachsten funktioniert die Anmeldung über eine zertifizierte Elektrofachkraft.
    - Für „Selber-Macher\*innen“ gibt es auf der Homepage <https://www.buergerenergie-schwaikheim.de/stecker-pv> aktuelle Hinweise zum Stand der Anmeldung.
  - Bundesnetzagentur:
    - Dort muss die Anlage einfach und kostenlos über <https://marktstammdatenregister.de> angemeldet werden.



https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR

Bundesnetzagentur

MaStR  
Marktstammdatenregister

Startseite

Einheiten >

Marktakteure >

Datendownload

Hilfe

FAQ

Schnellsuche ⓘ

SEE MaStR-Nr. 🔍

Startseite

Herzlich willkommen im Marktstammdatenregister!

Das Marktstammdatenregister ist das Register für den deutschen Strom- und Gasmarkt. Es wird MaStR abgekürzt. In die Stammdaten von Marktakteuren wie **Anlagenbetreibern, Netzbetreibern und Energielieferanten** zu registrieren

Was möchten Sie tun?

→ Registrierung starten Ich möchte mich, meine Organisation oder meine Anlage im M Registrierungs-Hilfe: Begriffe und Pflichten ↗

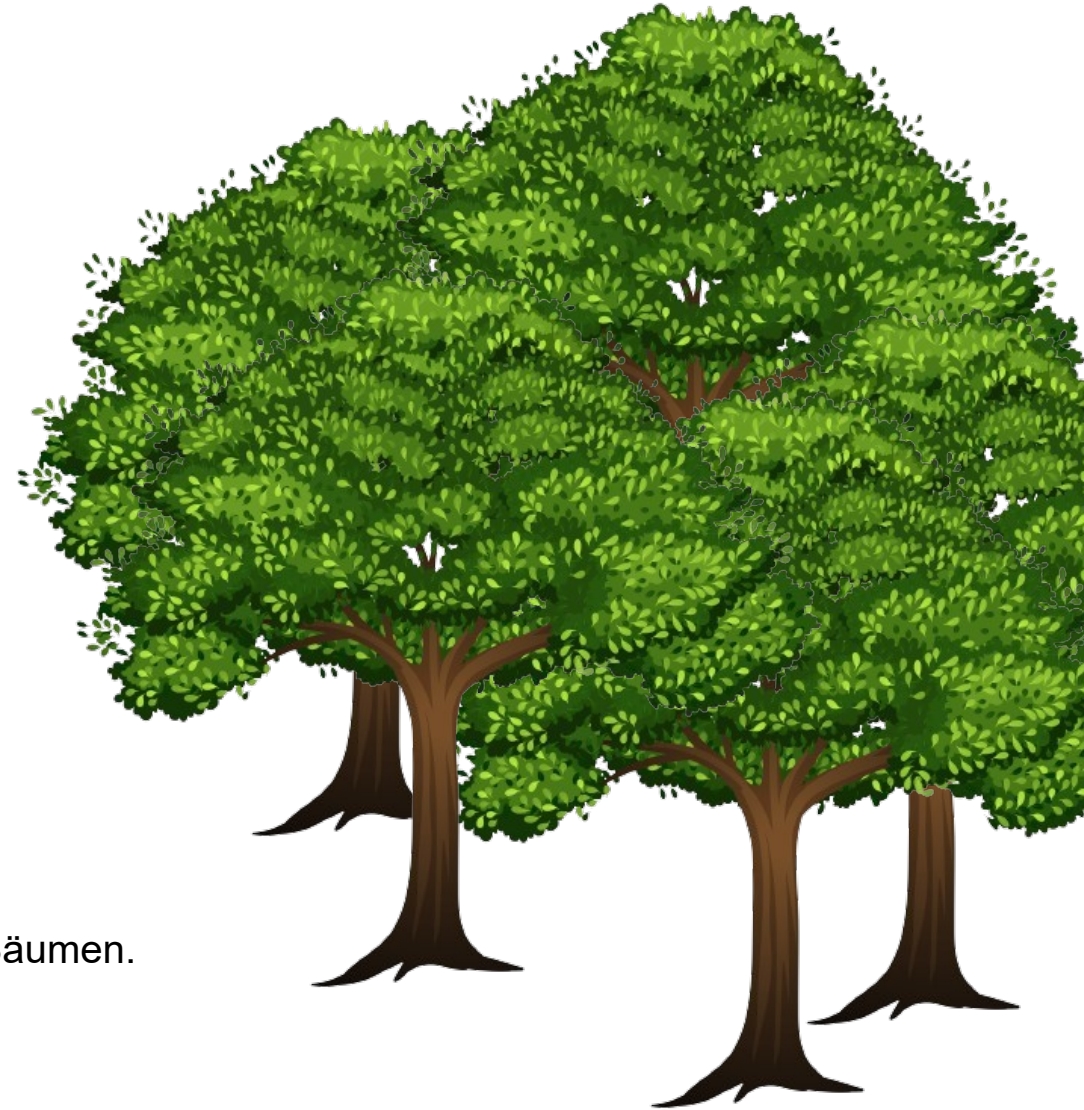
→ Mit meinem Konto anmelden Ich habe bereits ein **Benutzerkonto** im MaStR und möchte mich **Hinweis:** Die Zugangsdaten des „PV-Meldeportals“ können nicht **geschaltet**.

→ Betreiberwechsel registrieren Meine Anlage wird von einem anderen Betreiber betrieben (z.B. ich den Betreiberwechsel im MaStR registrieren.

☰ Öffentliche Daten ansehen Ich möchte die öffentlichen Stammdaten von Einheiten, Anlagen ansehen.

## wie sieht es aus mit dem Klimaschutz ?

- CO2 Betrachtung:
  - Eine KWh Strom emittiert 2017 für die Erzeugung 485g CO2 (Quelle: Umweltbundesamt).
  - Ein Balkonkraftwerk (2 Module) erzeugt pro Jahr im Durchschnitt 600 KWh Strom.
    - CO2-Einsparung pro Jahr:  $ca. 600 * 0,485g = 291 \text{ kg}$
  - Geschätztes Potential bei 10000 Einwohnern: ca. 150 Mini PV-Anlagen
    - → Mögliche CO2-Einsparung/a:  $ca. 150 * 291 \text{ kg} \sim 44 \text{ Tonnen}$
  - Eine Buche muss 80 Jahre lang wachsen um 1 Tonne CO2 aufzunehmen. (Quelle: SwissClimate AG)
    - → Das Einsparpotential entspricht einem Buchenwäldchen mit 44 Bäumen.



## Weiterführende Links zum Thema



– <https://www.buergerenergie-schwaikheim.de/stecker-pv>



– <https://echtsolar.de/photovoltaik-neigungswinkel/>



– <https://marktstammdatenregister.de>



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



– <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/solarpotenzial-auf-dachflachen>



# Zeit für Ihre Fragen

Auch nach dem heutigen Vortrag  
können Sie uns erreichen:



## Unsere Kontaktdaten

[www.buergerenergie-schwaikheim.de](http://www.buergerenergie-schwaikheim.de)

[stecker-pv@buergerenergie-schwaikheim.de](mailto:stecker-pv@buergerenergie-schwaikheim.de)

[www.facebook.com/BESchwaikheim](https://www.facebook.com/BESchwaikheim)

[www.instagram.com/BESchwaikheim](https://www.instagram.com/BESchwaikheim)





# Energiewende zum Mitmachen!

## Energiewende mit Bürgerenergiegenossenschaften (BEGs)

- Genossenschaft in der Region finden und mitmachen / selbst gründen  
<https://buergerwerke.de/strom-beziehen/die-buergerwerke/die-genossenschaften/>
- Mitglied werden und investieren  
<https://buergerwerke.de/beg-beteiligung/>
- Vor Ort (Mieterstrom)projekte für BEGs finden und gemeinschaftlich umsetzen
- Ehrenamtliche Mitarbeit
- ÖkoStrom von BEGs beziehen  
<https://buergerwerke.de/hiervorort>



**BÜRGERWERKE**  
ENERGIE IN GEMEINSCHAFT

