

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

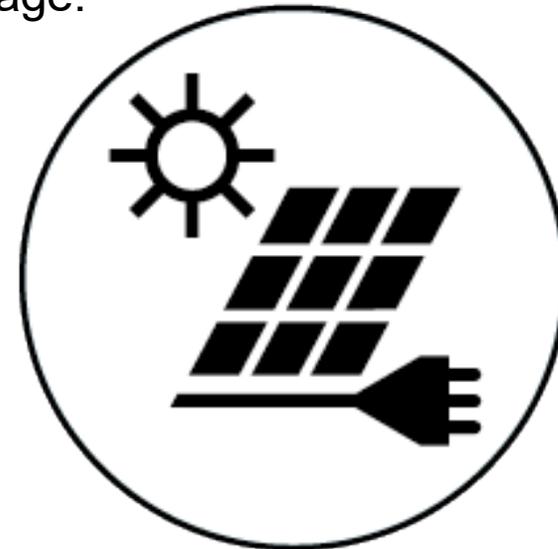
Energiewende für alle

- Kontakte und mitmachen !



Stecker-PV: wie funktioniert das ?

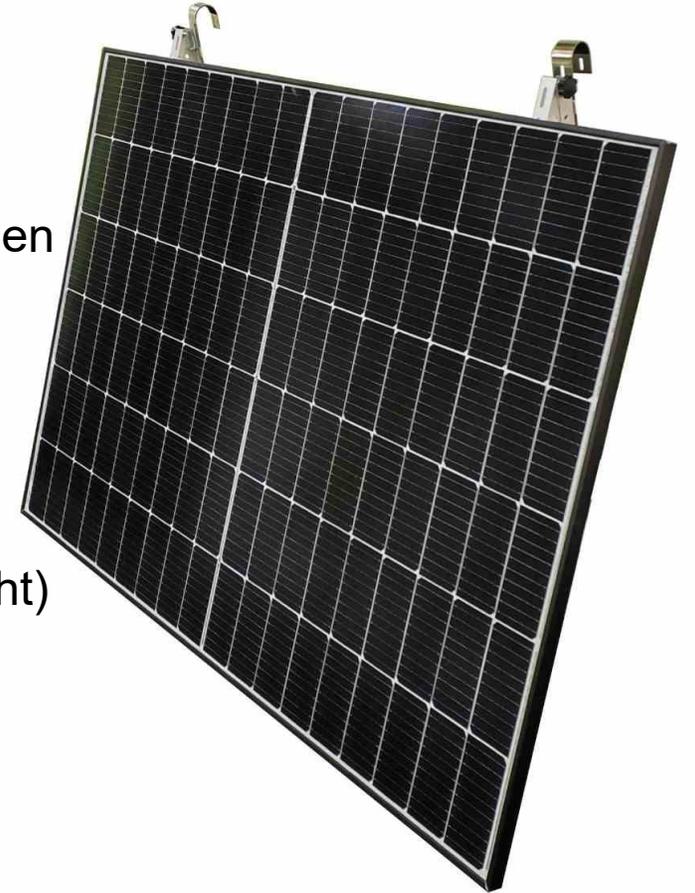
- Die sogenannte „Stecker-PV Anlage“ hat viele Namen (steckbare PV-Anlagen, Balkon-PV, Balkon-Kraftwerk, Plug and Play-PV und viele mehr), aber nur eine Bedeutung.
- Grundsätzlich beschreiben all diese Begriffe eine aus einem oder mehreren PV-Modulen und einem Wechselrichter bestehende PV-Anlage.
- Limit 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)

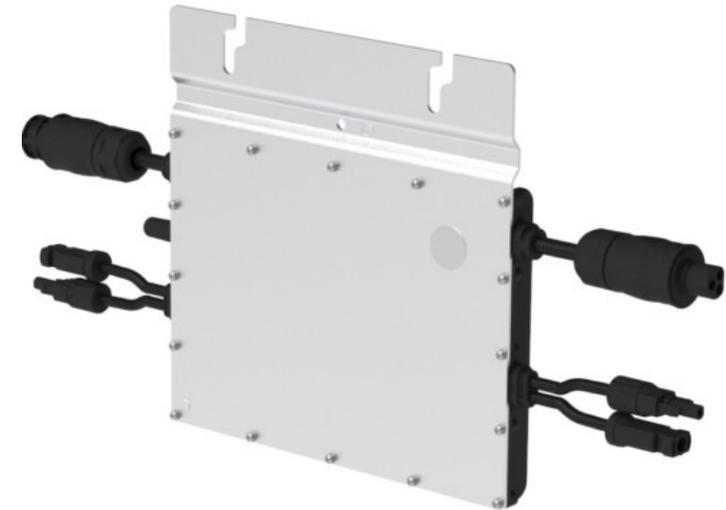
- Ein PV-Modul ist ein elektrisches Bauelement, das die Sonnenstrahlen auffängt und das Licht der Sonne direkt in Gleichstrom umwandelt.
- Die einzelnen PV-Module bestehen aus einzelnen Solarzellen und werden in verschiedenen Größen angeboten, heutzutage verfügen die Module über eine Leistung von bis 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.

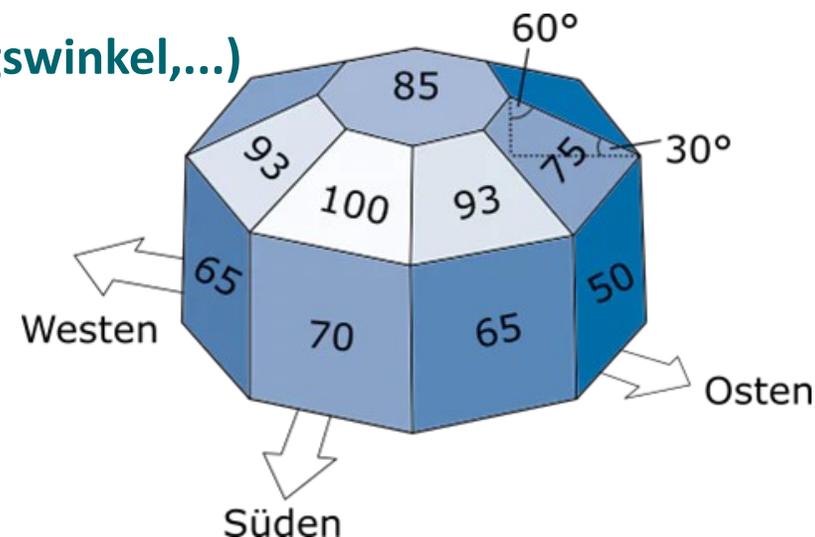
Selbst ein West oder Ost ausgerichtetes, senkrecht ans Gelände montiertes Modul also 90° Neigung und 90° Abweichung von Süden ergibt: 55% also ca. 220kWh.

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



Photovoltaik-Neigungswinkel-Rechner

Neigungswinkel der PV-Anlage (0 bis 90°):

Ausrichtung der PV-Module (-180 bis 180°, 0 Grad = Süden):

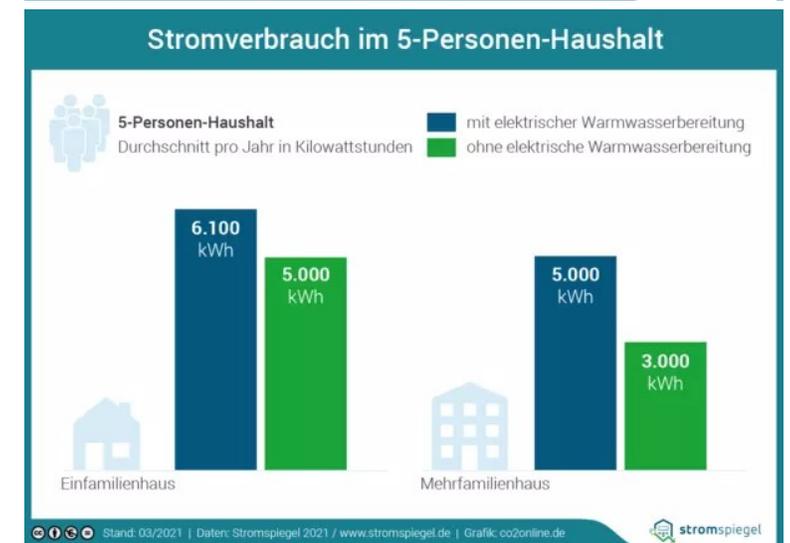
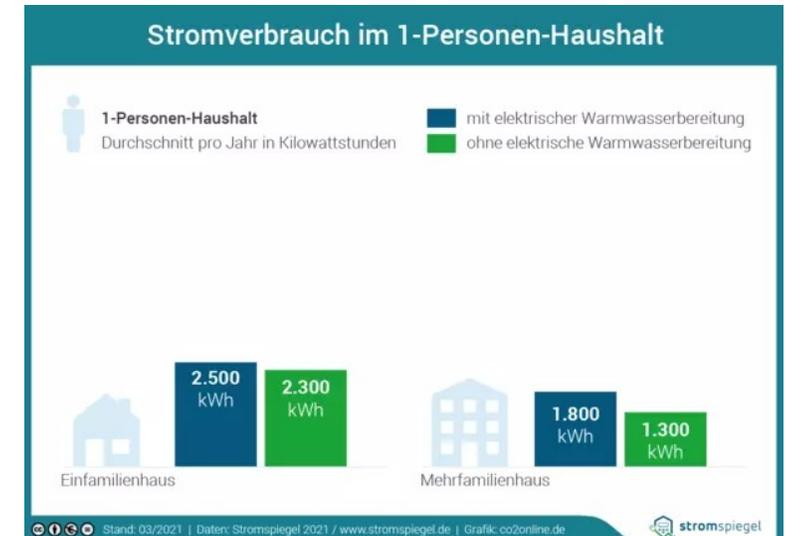
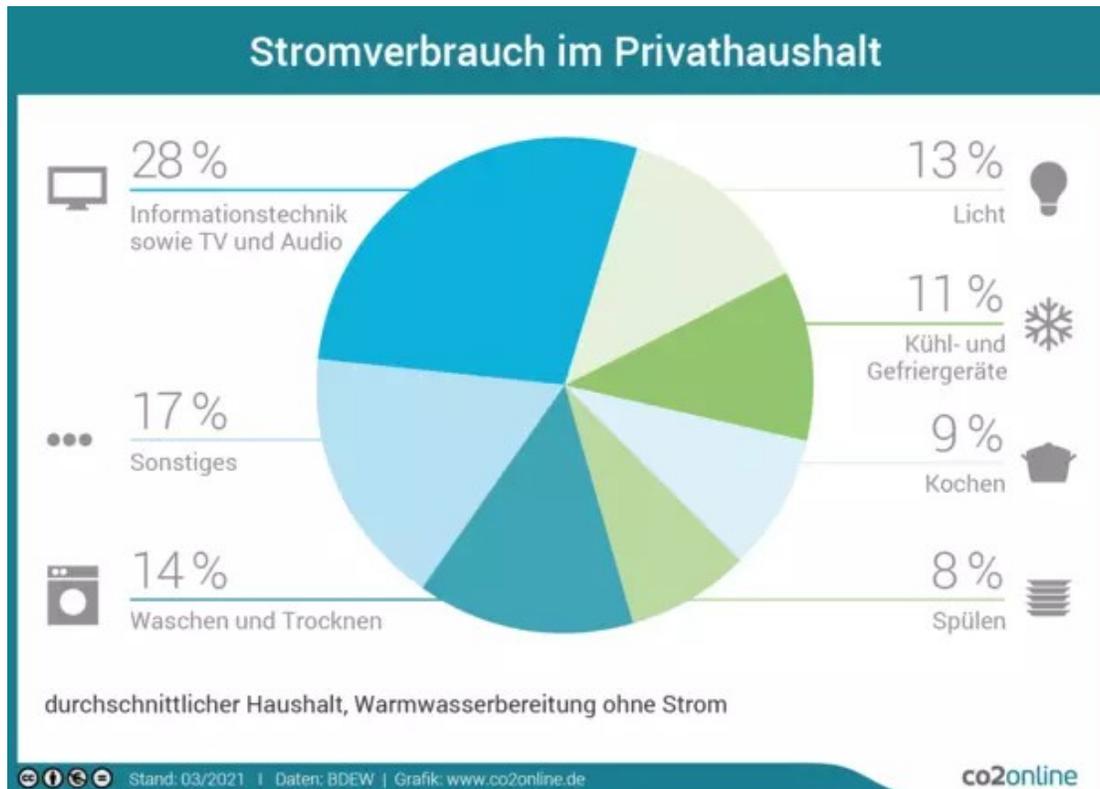
Größe der Anlage in kWp:

Globalstrahlung in kWh/m² pro Jahr:

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

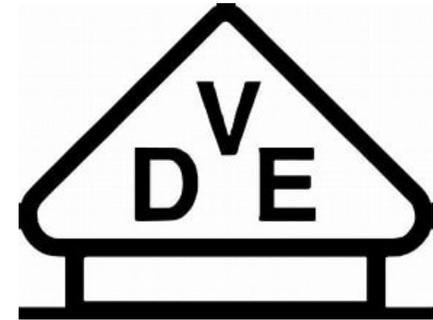
- Aufstellung erlaubt ?
 - WEG Beschluss in Wohnanlagen
 - Zustimmung des Vermieters einholen

- 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

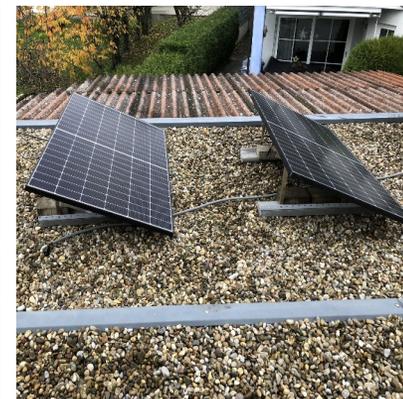
- Übliche Montagevarianten

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

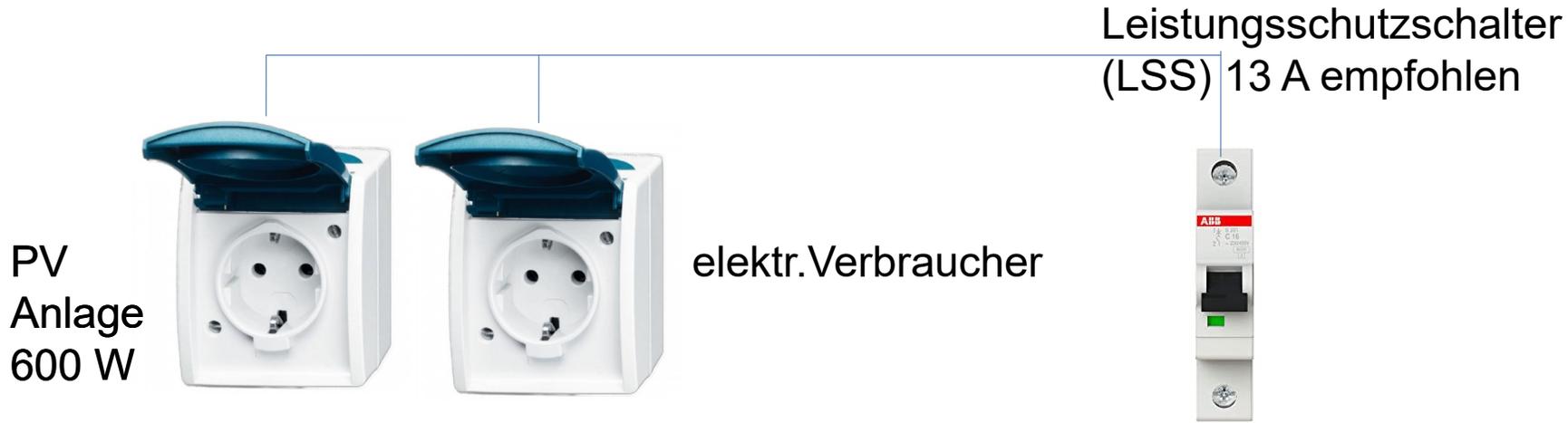


- **Achtung:** Bei Selbstmontage sind Sie für die sturmsichere Anbringung verantwortlich. Besondere Vorsicht bei Überkopfmontage!

Montagebeispiele



Elektrische Installation



**Anschluß am
vorhandenem
Stromkreis**

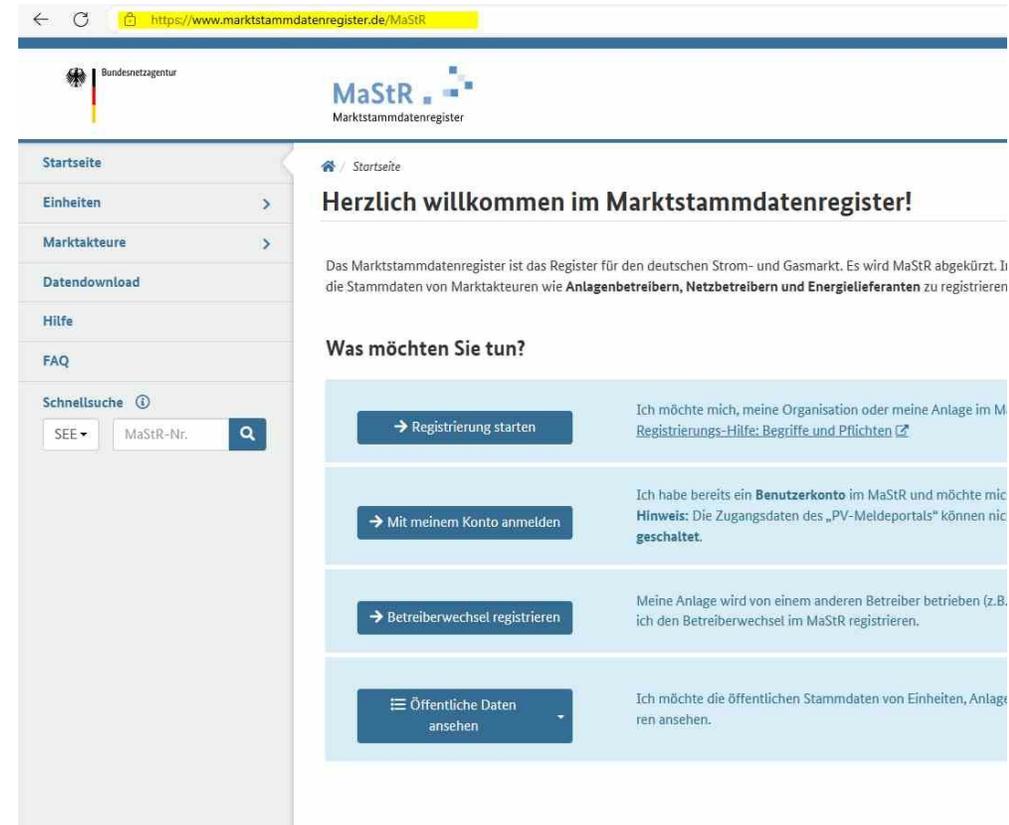


**Anschluß an
separatem
Stromkreis**

Alle Leitungen min
NYM 3x1,5 mm²
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 ↗

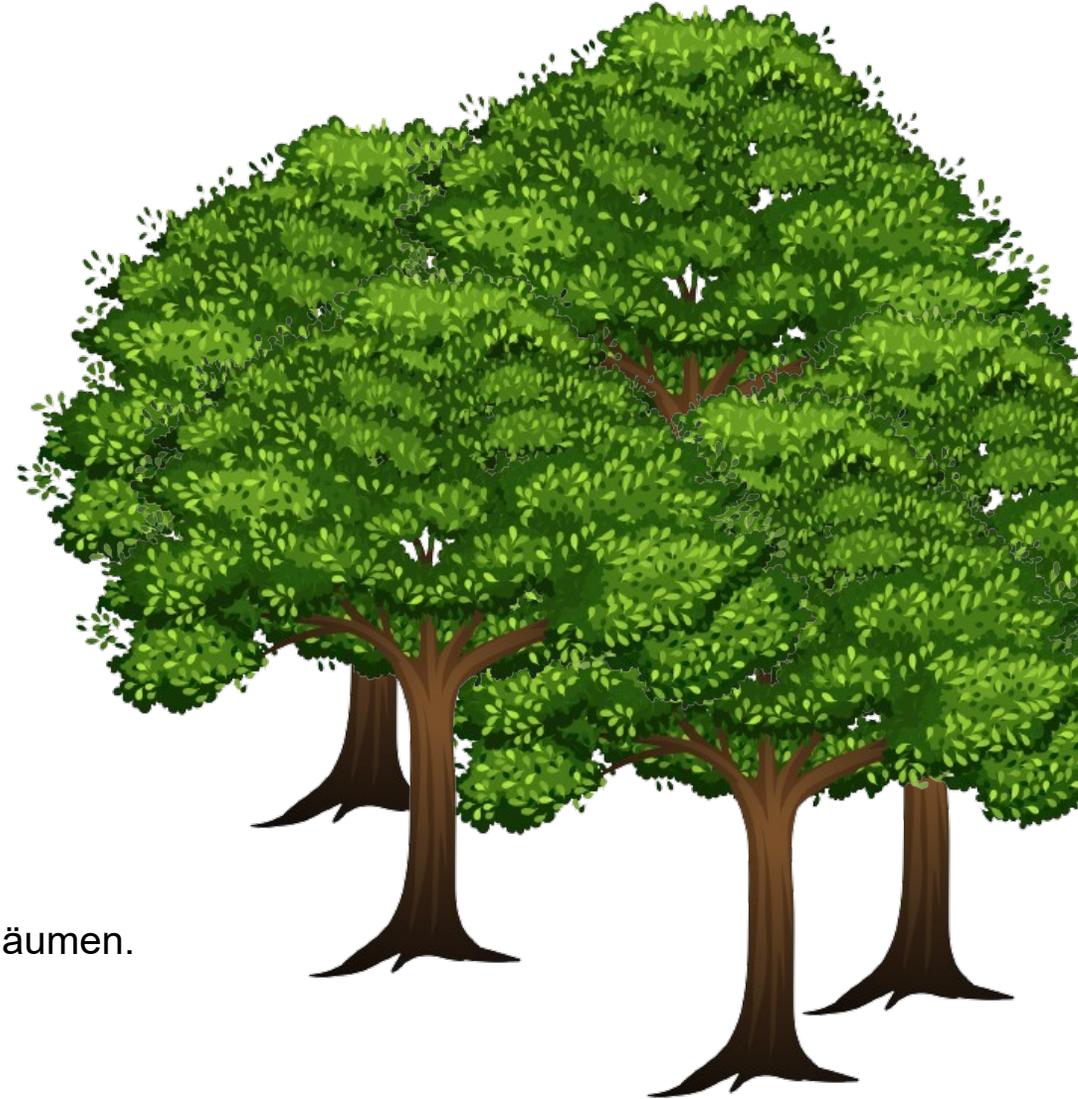
→ Mit meinem Konto anmelden Ich habe bereits ein **Benutzerkonto** im MaStR und möchte mich **Hinweis:** Die Zugangsdaten des „PV-Meldeportals“ können nicht **geschaltet**.

→ 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

stecker-pv@buergerenergie-schwaikheim.de

www.facebook.com/BESchwaikheim

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

