



Einführung Balkonkraftwerke



Februar 2024



<https://solar2030.de/>



Werde Teil der Energiewende von unten!

Sonnenstrom ist dank dem technischen Fortschritt konkurrenzlos günstig geworden.

Die Energiewende von unten bedeutet daher:

doppelter Gewinn für alle – wirksamer Klimaschutz & mehr Geld in der Tasche!



[Solar2030](#) ist eine Gruppe von Menschen, die sich ehrenamtlich für die Energiewende, insbesondere für den Ausbau der Photovoltaik in München und Umgebung, einsetzen.

Mit unserer kostenlosen [Nachbarschaftshilfe](#) unterstützen wir bei Beratung, Auswahl, Montage und Inbetriebnahme von Balkonkraftwerken. Dadurch konnte unser Verein es zahlreichen Interessierten ermöglichen eigenen Sonnenstrom zu produzieren.

Spendenkonto: DE43 4306 0967 1313 1616 00



Wenn du Zeit und Lust hast, dich einzubringen – ob mit deinen Ideen, mit deiner technischen Expertise, deiner Kenntnis zum PV-Markt oder als Schreiber:in von Beiträgen für Social Media oder unseren Blog – du bist bei uns willkommen.

[Melde dich einfach](#) unverbindlich bei uns. Wir freuen uns über Verstärkung!



Wo haben sie von Solar2030 und dieser Veranstaltung erfahren?

- A) Social Media**
- B) Nebenan.de**
- C) Zeitung**
- D) Sonstiges**



Für Berghütten, Gartenhäuschen, Camper:
„Inselanlagen“ – Stromversorgung ohne Netzanschluss



**Für Mieter:innen und Wohnungseigentümer:innen:
Balkonkraftwerke / Plug & Play Solaranlagen
= Strom zum Einstecken**



Für Hauseigentümer:innen:
Dachanlagen - für höhere Autarkie und Einspeisung



Für Vermieter:innen und Eigentümer:innen
Dachanlagen für Einspeisung, Allgemiestrom, Mieterstrom



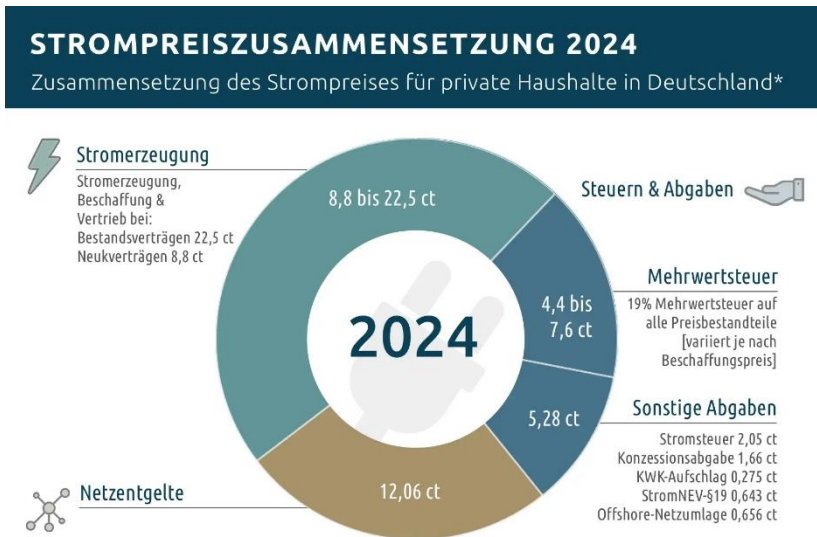
Agenda

- Motivation - warum Solarstrom?
- Bestandteile eines Balkonkraftwerks
- Wie funktioniert ein Balkonkraftwerk?
- Steckbrief - das Wichtigste in Kürze
- Sicherheit
- Voraussetzungen, Montage und Inbetriebnahme
- Ertragsprognose und Ablauf
- Förderung
- Elektrik und Baurecht
- Impressionen – fast überall sind Balkonkraftwerke möglich!
- Anmeldung und Zählertausch

Anschl. Diskussion und Austausch | Kontakt: balkonkraftwerk@solar2030.de



- Die **Photovoltaik (PV)** ist ein wichtiger Baustein der Energiewende und neben Windkraft der günstigste Stromerzeuger.
- **Balkonkraftwerke** sind eine **Investition** mit geringem Risiko und **solidem Ertrag** vor allem bei **steigenden Stromkosten** und **hohem Eigenverbrauch**.
- **Ein gutes Gefühl, das Richtige zu tun...**



Erneuerbare Energie oft günstiger als konventionelle

Stromgestehungskosten für erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke in Deutschland 2021 (in Cent/kWh)*



* Kosten der Energieumwandlung in elektrischen Strom
Quelle: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE





PV-Modul(e)

Passende Halterung(en) & Montagezubehör



Wechselrichter / Inverter



Solar-Kabel (Gleichstrom)



Netz-Kabel (Wechselstrom)



Außen-Steckdose

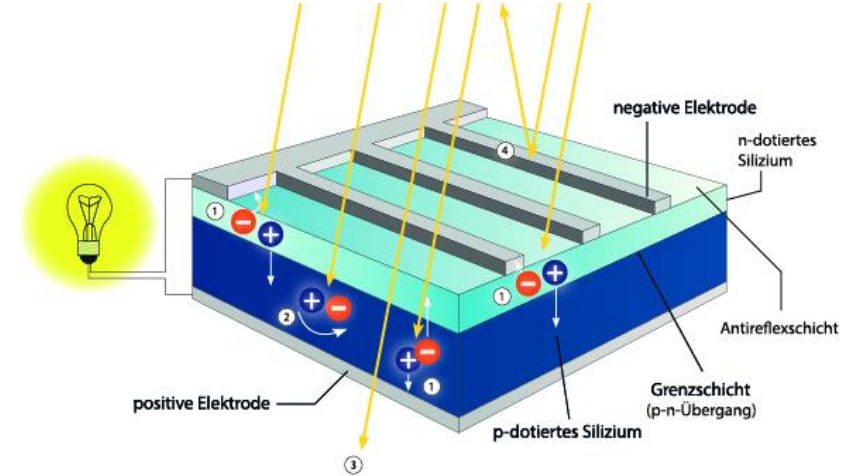
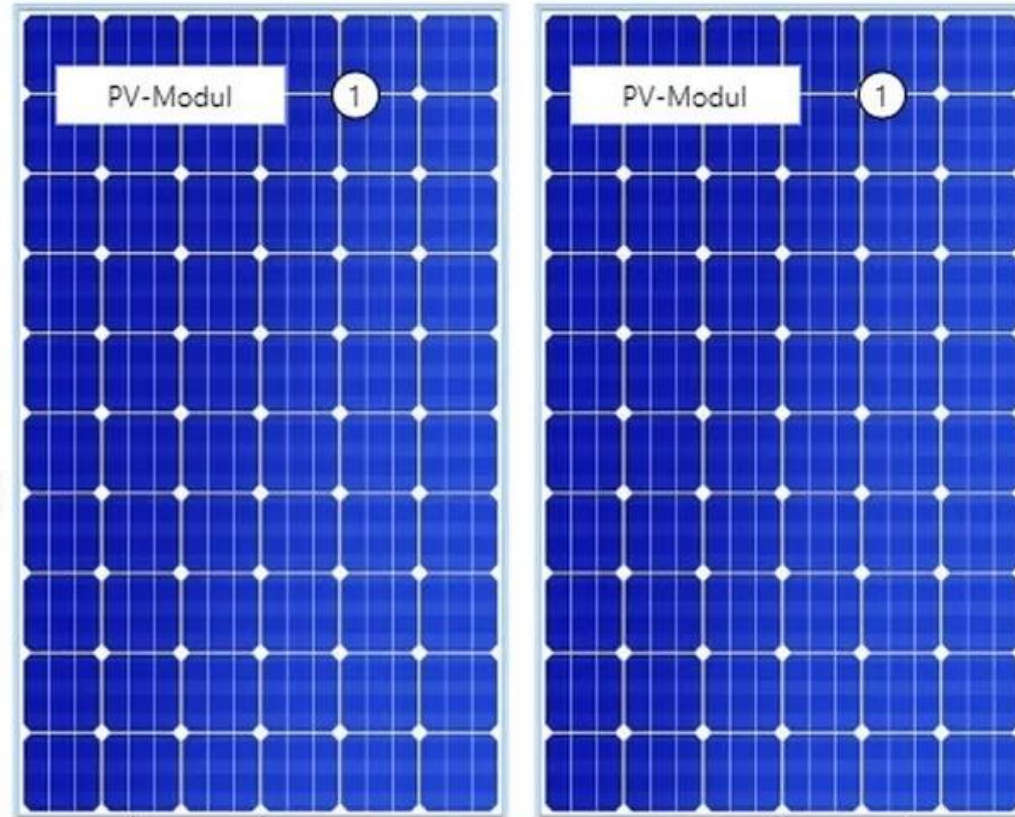


Ertragsmessung



Außenbereich

„Normale“ PV-Module mit Alurahmen und Glasoberfläche wiegen ca. 22kg und sind ca. 115x175cm groß.



Aufbau Solarzelle

PV-Modul:

Solarzellen wandeln Sonnenstrahlung in Gleichstrom und sind in Reihe geschaltet.

PV-Modul wird durch Kabel und MC4-Stecker mit dem Wechselrichter/Inverter verbunden

Wechselrichter/Inverter:

- Optimiert Spannung und Strom der PV-Module (MPPT)
- Wandelt Gleich- in Wechselstrom
- Prüft Netzanschluss auf Wechselspannung mit 50Hz
- Stellt Ertragsdaten über Schnittstelle bereit 9



- Energieerzeugung für den **Eigenbedarf (Grundlast)**, Netzeinspeisung wird nicht vergütet.
- Kann **selbstständig** montiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden – kein Elektriker nötig.
- Ist bis zu einer Einspeiseleistung von **max. 600 Watt (VA)** erlaubt.
- Relevant ist die maximale **Leistung des Wechselrichters**.
Die Module können und sollen mehr Leistung (Wp) liefern.
- Funktionieren nur mit Netzstrom und **nicht bei Stromausfall**.
Wechselrichter schalten zur Sicherheit nach max. 200ms ab, wenn kein Stromnetz erkannt wird.
- **Anmeldung** beim lokalen Netzbetreiber (in München SWM) und im Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur) erforderlich.
- **Solarstromerzeugung in München:** 800 kWh/Jahr pro 800 Watt peak (Wp) der PV-Module bei gutem Standort.
- **Anschaffungskosten:** ca. € 500 (Set mit 2 PV-Modulen à 400Wp inkl. Montagematerial)
- **Kostensparnis:** € 100 - € 200/Jahr; **Amortisationszeit:** 3 - 5 Jahre
- **Lebensdauer:** Module über 25 Jahre (Produktgarantie > 10 Jahre), Wechselrichter > 10 Jahre Garantie



- Alle Bestandteile (Wechselrichter, PV-Module, Kabel, Stecker) sind wetterfest (mind. IP65).
- Stromschlag am Schuko-Stecker und Kurzschluss im Wechselrichter sind ausgeschlossen.
- Zertifizierte, zulässige Wechselrichter (VDE AR-N 4105) starten nicht ohne Stromnetz und schalten zur Sicherheit nach max. 200ms ab, wenn am Netzkabel kein Strom erkannt wird.
- Schuko-Steckdose reicht.
- Kein Elektriker nötig.
- Darf **selbstständig** montiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden.

Balkonkraftwerk-Definition des VDE aus der DIN VDE V 0126-95 (Vornorm von 2022):

„Steckersolargerät: Photovoltaik-System, ausgeführt als laienbedienbares Gerät, bestehend aus wenigstens je einem PV-Modul, einem netzgekoppelten Wechselrichter, einer Anschlussleitung und einem Stecker zum Anschluss an Endstromkreise.“



Optimale
Aufständigung:
35 Grad
Realistisch am
Balkon:
60-90 Grad

- **Geeigneter Platz** zur Montage mit viel Sonneneinstrahlung (südliche Ausrichtung, wenig Verschattung)
- **Genehmigung** von Vermieter oder Eigentümerversammlung, wenn an Brüstung oder Fassade montiert wird
 - Musteranträge für Eigentümer und Mieter auf <https://solar2030.de/balkonkraftwerk/>
 - Keine Genehmigung nötig, wenn auf Balkon oder Terrasse aufgestellt wird (kein Gemeinschaftseigentum)
- **Stabile Befestigungsmöglichkeit** für die Halterungen (Modul wiegt ca. 22 kg, Windlast!)
- **Steckdose** in der Nähe oder einfache Möglichkeit zur Verlegung eines Kabels bis in den Hausverteiler
- Handwerkliches Geschick für die Montage ...
- Muse für die Anmeldung via Internet ...
- **Empfehlung: Privathaftpflicht-Versicherung** mit Passus „Gesetzliche Haftpflicht aus dem Besitz und Betrieb im selbst genutzten Risiko für eine Photovoltaikanlage inkl. Energieabgabe ins öffentliche Stromnetz.“



Vorteile:

- Umfangreiche und kostenlose Beratung
- Auswahl der PV-Module und Wechselrichter durch Experten
- Gegenseitige Unterstützung bei Montage, Inbetriebnahme und Anmeldung
- Workshops für Ertragsprognose, Montage und vieles mehr...

Anmeldung unter: <https://solar2030.de/formular-balkonkraftwerk/>





Aus den Parametern Ort, Leistung, Ausrichtung, Neigung, etc. ...

Cursor: **Gewählt:** 48.170, 11.586
 Höhe ü. d. M.: 516
 (m):
 PVGIS ver.: 5.2

Geländeschatten verwenden:
 Berechneter Horizont
 Horizontdatei hochladen

[↓ csv](#) [↓ json](#)
 Datei auswählen Keine ausgewählt

[Switch to version 5.1](#)

NETZGEKOPPELT

LEISTUNGSVERMÖGEN VON NETZGEKOPPELTER PV

Datenbank für Solareinstrahlung* PVGIS-SARAH2
 PV Technologie* Kristallines Silizium
 Installierte maximale PV-Leistung [kWp]* 1
 Systemverlust [%]*

Montagemöglichkeiten mit fester Ausrichtung
 Montageposition* Auf Dach / Gebäudeintegriert
 Neigung [°]* 70
 Azimut [°]*

Neigung optimieren
 Neigung und Azimut optimieren

... ergibt sich ein Jahresertrag von **1034kWh bei 1000Wp PV-Leistung** in der Leopoldstraße, der größte Teil zwischen März und Oktober.

Konservative Berechnung Einsparpotential:

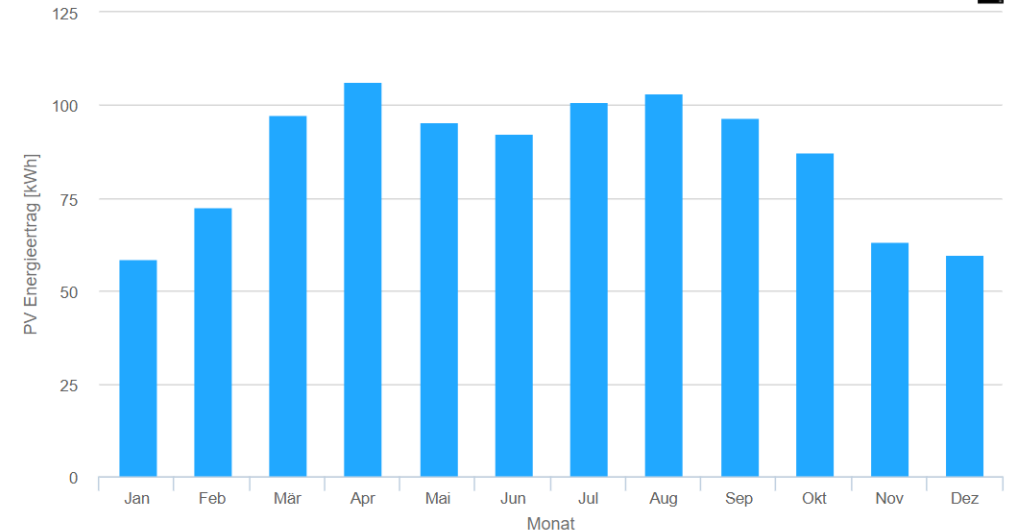
Jahresertrag x Leistung Wechselrichter (600W=0,6) x Eigenverbrauch (70%) x Strompreis
 Beispiel: 1034 x 0,6 x 0,7 x € 0,35 = **€ 152 Ersparnis/Jahr**

Ertragsrechner:
<https://pvtools.sektorsonne.de/>
https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/de/
<https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator/>

Zusammenfassung

Gemachte Eingaben:	
Ort [Breite/Länge]:	48.170,11.586
Horizont:	Berechnet
Verw. Datenbank:	PVGIS-SARAH2
PV Technologie:	Kristallines Silizium
Installierte PV [kWp]:	1
Systemverlust [%]:	8
Ergebnisse der Simulation:	
Neigungswinkel [°]:	70
Azimut-Winkel [°]:	0
PV Energieerzeugung pro Jahr [kWh]:	1034.56
Einstrahlung/Jahr auf Modulebene [kWh/m ²]:	1261.99
Jährliche Schwankungen [kWh]:	66.71
Veränderung der Ergebnisse aufgrund von:	
Einfallswinkel [%]:	-3.22
Spektraleffekte [%]:	1.71
Temp + niedrige Bestrahlungsst [%]:	-9.48
Gesamtverlust [%]:	-18.02

Energieertrag pro Monat von PV-Anlage mit fester Neigung



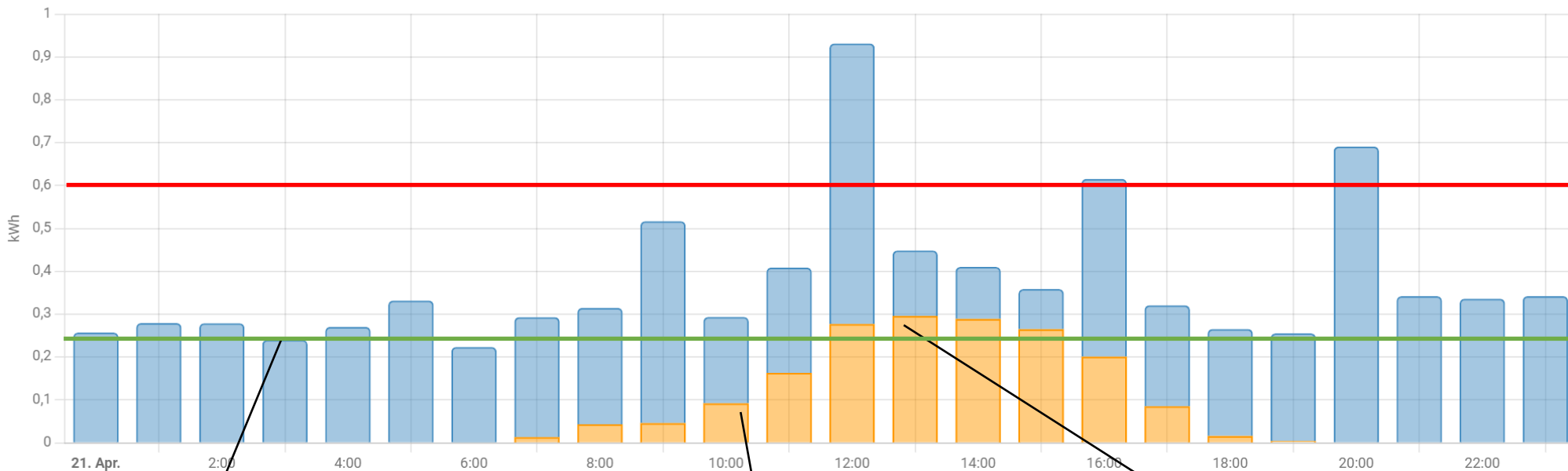
Mit den Ertragsrechnern kann man „spielen“ und sich so die Auswirkungen von Ausrichtung und Neigungswinkel zeigen lassen.

Verschattung ist Gift für PV-Module!
 Ein kleiner Schatten (10cm) lässt die Leistung um 50% einbrechen.

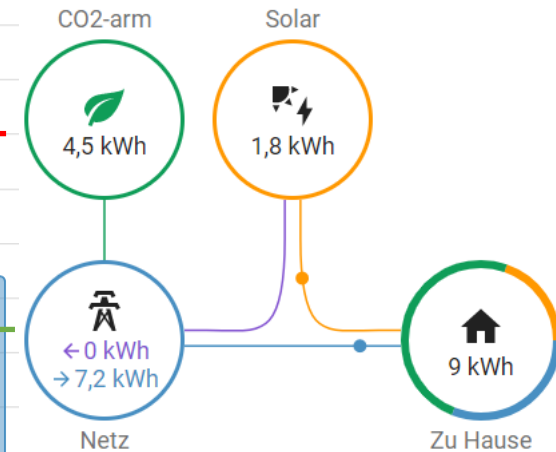


Beispiel für den Verlauf von Solarleistung (gelb, nur 1 Modul) und Stromverbrauch (blau) am 21. April 2023
- bei zwei Modulen doppelter Ertrag bis max. 600W -

Energieverbrauch



Energieverteilung



Grundlast durch kontinuierliche Verbraucher (Kühlschrank, TK-Truhe, Heizungspumpe, WLAN, NAS/SmartHome, Standby)

Später PV-Anstieg ab 10:30h wegen kleiner Verschattung

Solar-Peak um die Mittagszeit: dann sollten auch größere Strom-Verbraucher im Haushalt aktiviert werden

BKW: 430Wp Modul Süd mit 90°
Hoymiles HM-400 Wechselrichter
Monitoring: [OpenDTU](#) und [Tibber Pulse](#)
Darstellung: [Home Assistant](#)



- **Genehmigung** beantragen: Vermieter, Hausverwaltung oder WEG
- **Elektrik** prüfen: bei Bedarf neue Steckdose und FI-Absicherung
- **Förderung** beantragen ([Link zur LHSt München](#))
- **Bestellung**: Balkonkraftwerk, Montagematerial und benötigte Kabel (identische Person Förderantrag)
- **Anmeldung** beim lokalen Netzbetreiber (in München [SWM Infrastruktur](#))
- **Aufbau der Halterungen**: bei Flachdächern oder Terrasse mit Beschwerungen (Windlast)
- **Montage Solarmodule**: geeignetes Montagematerial (V2A, M8/M10) für stabile Befestigung
- **Montage Wechselrichter**: auf ausreichende Belüftung achten
- **Einstecken** und eigenen Strom produzieren
- **Anmeldung** im [Marktstammdatenregister](#) (Bundesnetzagentur)
- **Nutzungsverhalten** anpassen: z.B. Wasch-, Spülmaschine, Trockner auf Sonnenzeiten programmieren
- **Erfolg messen**: mit App oder Messsteckdose



Das [Förderprogramm Klimaneutrale Gebäude](#) (FKG 2022) der LHSt München umfasst auch Stecker-Solargeräte (Kap. 5.4):

- 50% der Kosten bis max. 320 Euro.
- Berechtigt sind Privatpersonen, die im Stadtgebiet München Ihren Haupt- bzw. Nebenwohnsitz haben.
- Der Förderantrag muss vor dem Kauf bzw. der Beauftragung eines Fachbetriebs gestellt werden.
- Antragstellender und Name auf Rechnungen müssen identisch sein.
- **Fördersatz**
 - 0,40 € je Wp, bis 800 Wp je Wohneinheit, jedoch maximal 50 % der förderfähigen Investitionskosten.
 - Investitionskosten = Anschaffungspreis des Geräts und die Kosten für Installation und Befestigung.
- **Anforderungen**
 - Es werden nur Stecker-Solar-Geräte gefördert, die den Sicherheitsstandard der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS: <https://www.pvplug.de/standard>) erfüllen.
 - Die Liste der DGS ist leider veraltet. Deshalb reicht der Stadt München eine Selbsterklärung aus.
 - Das Gerät muss fachgerecht befestigt sein, so dass die Verkehrssicherheit dauerhaft sichergestellt ist. Insbesondere muss ein Herabfallen von (Teilen) des Geräts oder seiner Unterkonstruktion ausgeschlossen sein, auch bei außergewöhnlicheren Wetterbedingungen.
 - Bei Befestigung an Balkonen oder Geländern müssen diese hinsichtlich Standsicherheit und brandschutztechnischer Aspekte für die Anbringung des Stecker-Solargeräts geeignet sein.



Kriterien zur Beurteilung von Händlern und Lieferanten

- Zertifizierte [Wechselrichter](#): Abschalteneinrichtung ohne Netz, VDE-AR-N 4105 und VDE0126-1-1
- Geprüfte PV-Module: bekannte Hersteller mit langer Garantie, guter Leistung und hoher Effizienz
- Preis-Leistungsverhältnis: Wert auf Qualität und gute Bestandteile legen
- Transparenz: ausführliche Datenblätter zu den Produkten und gute FAQ-Seiten
- Komplettangebot: bei Bedarf auch Halterungen + Montagezubehör
- Service: ist für Nachfragen offen und gut zu erreichen
- Engagement: setzt sich auch aus Überzeugung für die Energiewende ein

Solar2030-Händlerliste: <https://solar2030.de/balkonkraftwerke-wichtige-adressen/>



Bei Anbringung in über 4m Höhe sollte eine Aufständigung von 10° von der Senkrechten nicht überschritten werden.

Da Balkonkraftwerke keine gebäudeintegrierten Bauprodukte sind gilt die Glasbauordnung nicht.

Vorgaben:

1. Die Module sind stabil zu befestigen: Gewicht und Windlast sind zu berücksichtigen.
2. Darunterliegende Wohneinheiten dürfen nicht beeinträchtigt werden (Verschattung).

Empfehlungen:

1. Bei einer Anbringungshöhe von über 4 Meter sollten PV-Module wegen der Windlast maximal um 10° zur Senkrechten aufgeständert werden.
2. Bei einer Anbringungshöhe von über 10 Meter sollten glasfreie Leichtmodule verwendet werden.
3. Die Anbringung an einer Fassade mit Wärmedämmung ist zu vermeiden.

Quelle: <https://www.dibt.de/de/aktuelles/meldungen/nachricht-detail/meldung/aktualisiert-welche-bauaufsichtlichen-bestimmungen-gelten-fuer-photovoltaik-module-pv-module>

Bild: <https://www.yuma.de/balkon-solaranlage/>



Alte Hauselektrik ohne FI-Schalter



Absicherung

Das Balkonkraftwerk muss für einen sicheren Personenschutz über einen Fehlerstromschalter (FI-Schalter) abgesichert sein.

Bei einer alten Hauselektrik ohne FI-Schalter helfen entweder

1. ein „Personenschutzschalter“ aus dem Baumarkt als Zwischenstecker
2. ein FI-Schalter (und Messgerät) in einer Aufputz-Anschlussbox

1: Beispiel FI-Personenschutzschalter



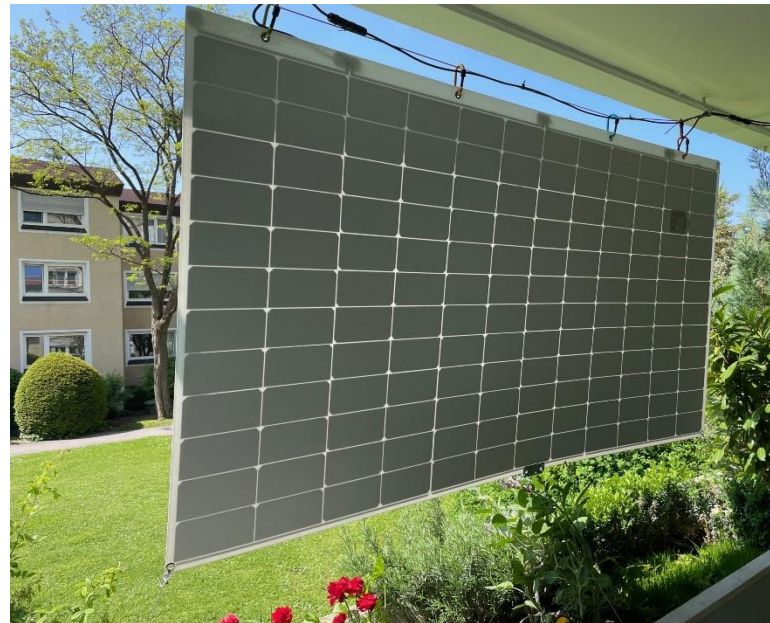
2: Beispiel Aufputz-Anschlussbox

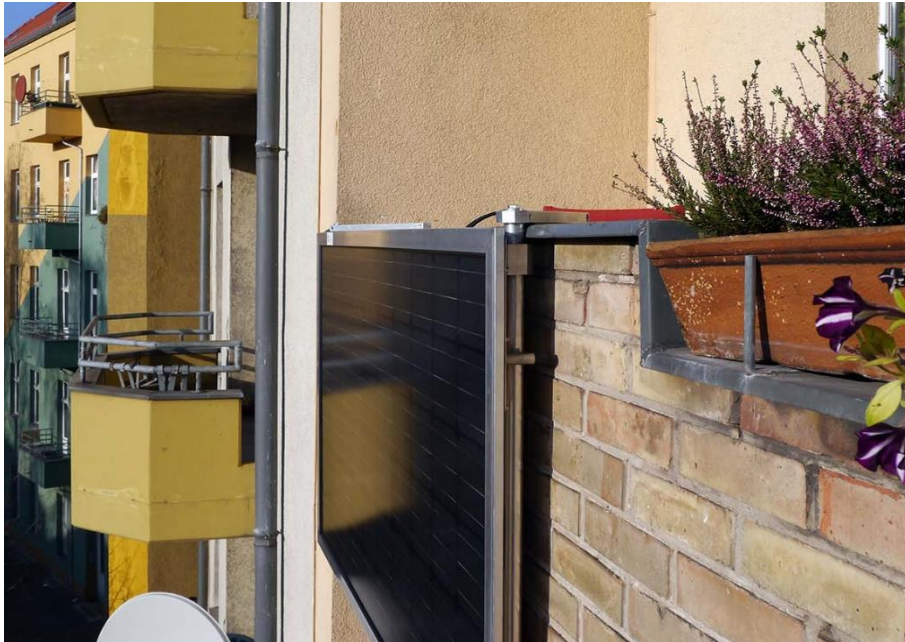


Anschlussbeispiel mit Wieland Stecker und Smart Meter



Anschlussbox innen (vorverdrahtet)







SWM Infrastruktur Strom Erdgas Online-Services

(entspricht der Angabe im Marktstammdatenregister)

Anlagendaten *Pflichtfeld

ANZAHL DER MODULE

Bestand * Neu *

MODULLEISTUNG

Bestand (W) * Neu (W) *

GESAMTMODULELEISTUNG * WECHSELRICHTERLEISTUNG *

in Wattpeak (Wp) in Voltampere (VA)

Bitte einen Wert ≤ 600 VA eingeben.

DATUM DER INBETRIEBNAHME

TT.MM.JJJJ

Der Anlagenbetreiber bestätigt: * *Pflichtfeld

- Die Richtigkeit der oben genannten Angaben.*
- Der erzeugte Strom wird selbst verbraucht. Für eventuell in das Netz eingespeisten Strom wird keine Vergütung gemäß der Fördergesetze (EEG, KWKG) beansprucht.*
- Die Gesamtleistung aller Wechselrichter der steckerfertigen Erzeugungsanlage von maximal 600 VA (bzw. Watt) wird nicht überschritten.*
- Die Erzeugungsanlage entspricht den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der VDE-AR-N 4105.*

Antwort der SWM SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG / 80287 München am 18.März
 Betrifft: Anmeldung einer steckerfertigen Photovoltaik Erzeugungsanlage bis 600 Watt im Anwesen xxxxxx, <Adresse, Verbrauchsstelle <NNN> Zählernummer Y123445

Sehr geehrter Herr <Name>
 vielen Dank für Ihre Anmeldung einer steckerfertigen Photovoltaik Erzeugungsanlage vom 17.03.2021.
Damit kann Ihre Anlage in Betrieb genommen werden.
 Sofern ein Zählerwechsel erforderlich wird, werden wir uns in Kürze mit Ihnen in Verbindung setzen.

Ferraris Zähler: Dreht auch rückwärts



Digitaler Zähler mit Rücklauf Sperre



Der Austausch des Stromzählers muss kostenlos sein – sonst Beschwerde einlegen!

<https://www.swm-infrastruktur.de/strom/erzeugungsanlagen/anmeldung-steckerfertige-erzeugungsanlage>

<https://solar2030.de/>



- Alles über Balkonkraftwerke
<https://solar2030.de/balkonkraftwerk>
- Weitere Informationen, Initiativen, Solarertragsrechner
<https://solar2030.de/initiativen>
- Antworten auf viele Fragen
<https://solar2030.de/faq>
- Veranstaltungen und Termine
<https://solar2030.de/events/>
- Bleibt auf dem Laufenden:
<https://solar2030.de/newsletter/>

- Schreibt uns:
balkonkraftwerk@solar2030.de oder <https://solar2030.de/kontakt/>





**Solar2030 und die gesamte Klimabewegung suchen noch weitere Mitstreiter*innen und Unterstützer*innen.
Bei diesen Projekten kannst Du dich gerne noch einbringen:**



<https://solar2030.de/>



<https://wattbewerb.de/>



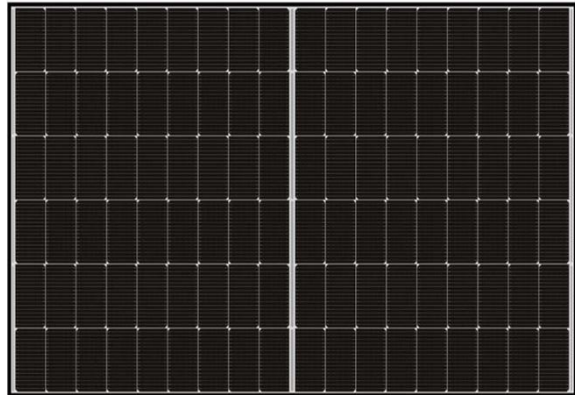
<https://parentsforfuture.de/de/muenchen>



Spezielle Themen



Silver Frame
(Bsp. Eging)



Black Frame
(Bsp. Jolywood)

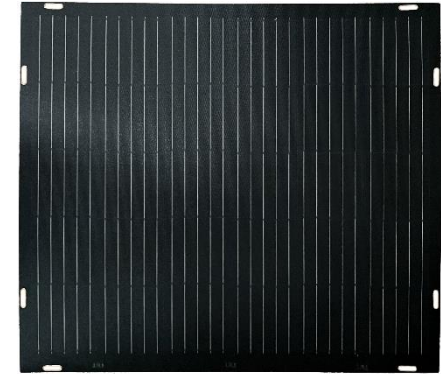


Full-Black
(Bsp. JA Solar)

↑ Normale PV-Module (>20kg) ↓

↓ Flexible Leicht-Module (<6kg) ↓

Sunman eArc SMF150m
150Wp, 102x89cm, 2,6kg



Sunman eArc SMF310m
310Wp, 201x89cm, 5,0kg



Sunport Power S-Flex 6 II
375Wp, 184x104cm, 5,7kg





Zellmaterial	Max. Wirkungsgrad	Typischer Wirkungsgrad	Wp für StdModul
Monokristallines Silizium	24 %	21 %	400
Polykristallines Silizium	20 %	17 %	300
Dünnschicht CIS/CIGS	16 %	15 %	200

Diese drei Ausführungen von Solarzellen sind gängig. Sie unterscheiden sich in Preis, Wirkungsgrad und Gewicht. Für Balkonkraftwerke ist aufgrund der meist kleinen verfügbaren Fläche der hohe Wirkungsgrad von monokristallinen Zellen vorteilhaft. Noch bessere Leistung auch bei Verschattung bietet die „Half-Cut“ Technologie. Die wichtigste **Herstellerangaben** im Datenblatt sind: Nennleistung (Wp), Wirkungsgrad, Hagelschutz, Produkt- und Leistungsgarantie (in Jahren), Temperaturkoeffizient (um wieviel die Leistung bei hohen Temperaturen abnimmt).



Leichtgewicht: flexibles Balkonkraftwerk (nur 5 kg)
 Mit superleichten und flexiblen Modulen sind ganz neue Anwendungsbereiche für das Balkonkraftwerk erschließbar. Mit den angebrachten Ösen, können das Modul an vielen Orten einfach und ganz unkompliziert befestigt werden. Auf der Rückseite können Klebestreifen angebracht werden, welche ein einfaches Aufkleben ermöglichen.
 Bild: 60 monokristalline Halbzellen, 310 Wp, 10 Jahre Produktgarantie, 25 Jahre Leistungsgarantie.

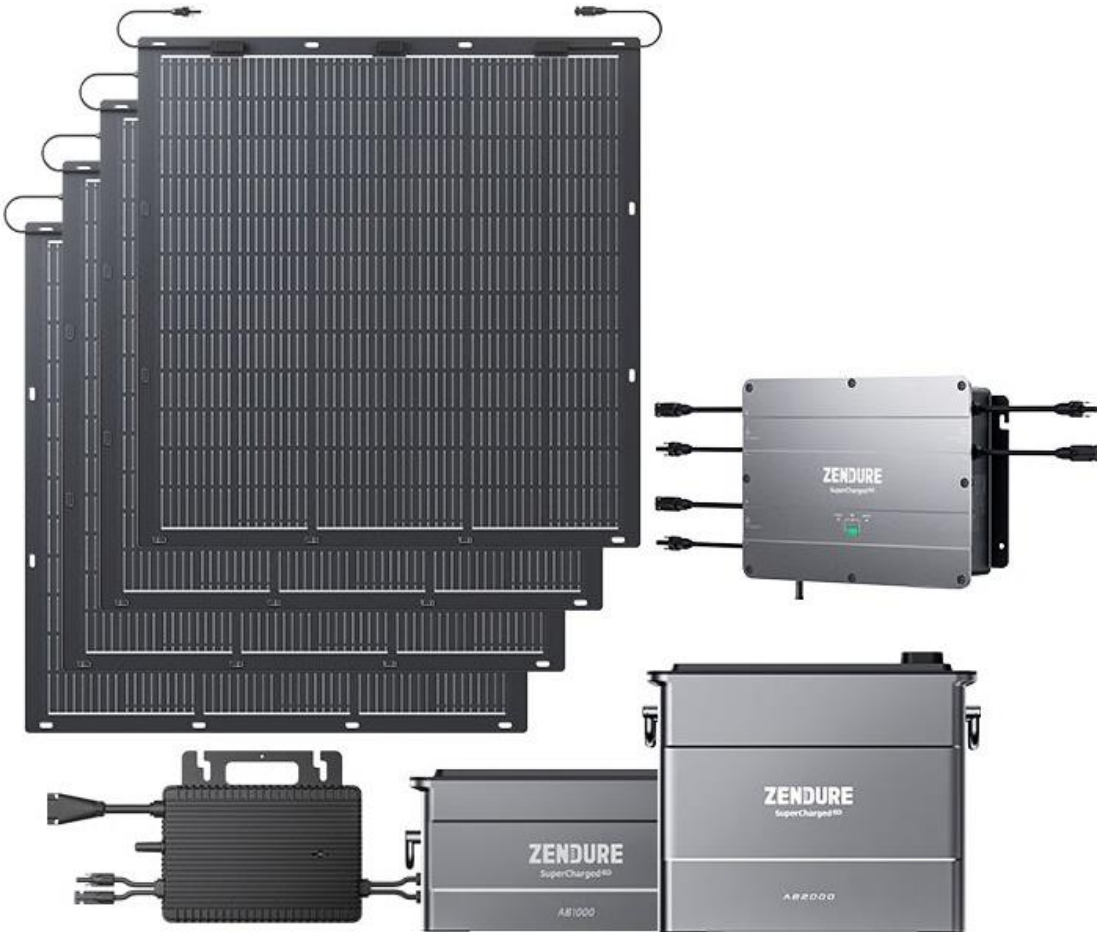


Transparente Dünnschicht Solarmodule sind effektiver Sonnenschutz und PV-Modul in einem. Anwendungsbeispiele sind Veranden, Gewächshäuser, Dächer und Carports.



Module mit „Half-Cut“ Technologie haben Vorteile bei Verschattungen da die dunkle Hälfte nicht die helle blockiert.

Quellen:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Photovoltaik> Referenz auf Volker Quaschnig: Erneuerbare Energien und Klimaschutz. 4. Auflage, München 2018
<https://herr-strom.de/p/flexibles-balkonkraftwerk-sunman300-basic>
<https://www.sanko-solar.de/duennschicht-solarmodule/transparente-duennschicht-solarmodule>
<https://www.solarreviews.com/blog/half-cut-solar-cell-technology-explained>
https://www.solar-fabrik.de/wp-content/downloads/broschueren/SolarFabrik_Produktbroschuere_Halfcut_Technologie.pdf



Unsere Einschätzung:

Der Einsatz von Batteriespeichern mit Balkonkraftwerken ist aus unserer Sicht aktuell meist nicht wirtschaftlich. Da man mit mind. 10% Wandlungsverlusten rechnen muss und eine meist verwendete konstante Leistungs-Einspeisung suboptimal ist.

Empfehlenswerte Lösungen kosten über € 1000, amortisieren sich frühestens nach 8 Jahren und sind etwas für Enthusiasten ([SolarFlow](#)) oder technische Experten (Selbstbau/DIY).

Es sollten mind. 1000Wp PV-Leistung (3 Module) vorhanden sein.

Technik:

- Eine konstante Leistungs-Einspeisung ins Netz (z.B. 200W) unabhängig vom Verbrauch führt in vielen Fällen dazu, dass teurer Batteriestrom verschwendet wird = Verschwendung.
- Notstromversorgung widerspricht dem Prinzip der Selbstabschaltung der Wechselrichter ohne Netz aus Sicherheitsstandards VDE-AR-N 4105 und VDE V 0126-1-1





Suche nach: „Powerstation Solar Generator“

Hersteller: Anker, Bluetti, EcoFlow, Jackery u.v.m.

Typische Eigenschaften:

- Batterie Kapazität zwischen 500 Wh und 2500 Wh: bestimmt den Preis
- Lithium-Eisenphosphat (LFP) Batterie: kein thermisches Durchgehen bei Beschädigung
- AC Ausgangsleistung: ca. 1500 Watt mit kurzzeitigen Peaks (Modellabhängig)
- USB Ausgänge: zum Laden von Elektronik
- Ladeleistung bestimmt die Ladedauer, typisch 7 – 10h
 - manche haben einen Schnelllademodus bis 1,5h
- Laden über Solarmodule mit direktem Anschluss
 - Achtung: kleine Powerstations können nur bis 200 Wp
 - Achtet auf mindestens 400 Watt Solarleistung, dann könnt Ihr ein normales PV-Modul nutzen – vom Wechselrichter auf Powerstation umstecken.

Mögliche Nutzung:

- Laden von Smartphone, Laptop, Akku-Leuchten, Taschenlampen
- Betrieb Radio und TV
- Betrieb Notebook und Computer
- Betrieb Kühlschrank
- NICHT FÜR: Kochplatte, Wasserkocher, Heizlüfter und sonstige Großverbraucher

Alternative: Eigenbau „Laderegler – LFP-Batterie - Wechselrichter“

Komponenten (mit ca. Preisen):

- 250€ Solarladeregler für 800 Watt Solarleistung (100V/20A)
- 750€ 48V LiFePo4-Batterie mit 50 Ah = 2400 Wh
- 250€ Sinus-Wechselrichter von 48V auf 230V - bis 2000 Watt



Fall 1 – Reduzierter Verbrauch



Phase-1:
-600 Watt



Phase-2:
0 Watt

Phase-3: 1000 Watt



$$\text{Summe: } \sum 1000 - 600 = 400 \text{ Watt Verbrauch}$$

Das Balkonkraftwerk reduziert den gezählten Verbrauch um die aktuelle Solarleistung (600 Watt), da der Zähler die Phasen saldiert.

Fall 2 – Gratis Einspeisung



Phase-1:
-600 Watt



Phase-2:
20 Watt

Phase-3: 200 Watt



$$\text{Summe: } \sum 220 - 600 = 0 \text{ Watt Verbrauch}$$

Das Balkonkraftwerk reduziert den gezählten Verbrauch aber maximal auf 0 Watt, da der Zähler eine Rücklaufsperrung hat. Die restlichen 220-600= 380 Watt Solarleistung gehen gratis ins Netz und werden von Anderen genutzt.



§ 20 Bauliche Veränderungen

(1) Maßnahmen, die über die ordnungsmäßige Erhaltung des gemeinschaftlichen Eigentums hinausgehen (bauliche Veränderungen), können beschlossen oder einem Wohnungseigentümer durch Beschluss gestattet werden.

(2) Jeder Wohnungseigentümer kann angemessene bauliche Veränderungen verlangen, die

1. dem Gebrauch durch Menschen mit Behinderungen,
2. dem Laden elektrisch betriebener Fahrzeuge,
3. dem Einbruchschutz und
4. dem Anschluss an ein Telekommunikationsnetz mit sehr hoher Kapazität dienen. Über die Durchführung ist im Rahmen ordnungsmäßiger Verwaltung zu beschließen.

(3) Unbeschadet des Absatzes 2 **kann jeder Wohnungseigentümer verlangen**, dass ihm eine bauliche Veränderung gestattet wird, wenn alle Wohnungseigentümer, deren Rechte durch die bauliche Veränderung über das bei einem geordneten Zusammenleben unvermeidliche Maß hinaus beeinträchtigt werden, einverstanden sind.

(4) Bauliche Veränderungen, die die Wohnanlage grundlegend umgestalten oder einen Wohnungseigentümer ohne sein Einverständnis gegenüber anderen unbillig benachteiligen, **dürfen nicht beschlossen und gestattet werden; sie können auch nicht verlangt werden.**

Mehrheitsbeschluss reicht für PV-Anlage.

ABER: Soweit andere Eigentümer durch die bauliche Veränderung in rechtlich relevanter Weise beeinträchtigt werden, ist deren Einverständnis zu der Maßnahme notwendig, die auch formlos erteilt werden kann.

§20 (4) öffnet Veto-Möglichkeiten über die „grundlegende Umgestaltung“ und „unbillige Benachteiligung“ durch einzelne Eigentümer.



Solarpanel

Elektrische Daten unter STC (Standard Test Conditions: 1000 W/m², 25 °C, AM 1,5)

Nennleistung	P _{max}	330 W	335 W	340 W
Sortiergrenzen der Leistung		0/+3 %	0/+3 %	0/+3 %
Spannung	U _{MPP}	33,41 V	33,61 V	33,80 V
Leerlaufspannung	U _{OC}	40,94 V	41,14 V	41,35 V
Strom	I _{MPP}	9,88 A	9,97 A	10,06 A
Kurzschlussstrom	I _{sc}	10,35 A	10,44 A	10,53 A
Wirkungsgrad		19,55 %	19,85 %	20,14 %

Weitere Angaben

Anzahl Zellen	120 monokristalline Halbzellen (6 x 20)
Zelleröße	158.75 x 79.375 mm
Modulgröße	1684 x 1002 x 35 mm
Modulrahmen	Eloxierte Aluminiumlegierung
Max. Systemspannung	1000 V
Rückstrombelastbarkeit	15 A
Glasabdeckung	3,2 mm
Modulgewicht	19,2 kg
Modulanschluss & Kabel	MC4 kompatibel, PV1-F, 4,0 mm ² , Kabellänge: (+) ≥ 1200 mm, (-) ≥ 1200 mm
Anschlussdose	Schutzklasse IP67
Hagelschutz	Eiskugeln mit max. 25 mm Ø u. einer Geschwindigkeit bis 23 m/s
Schneelast	5400 Pa $\hat{=}$ 550 kg/m ²

15 Jahre Produktgarantie, 25 Jahre lineare Leistungsgarantie gemäß unseren zusätzlichen Garantiebedingungen für Solarstrommodule der Produktlinie „Mono S2“, die wir Ihnen gerne zuschicken.

Quellen: SolarFabrik_340-halfcut Datenblatt , EVT560Datasheet

Wechselrichter

Output Data (AC)

Normal Voltage (V)	220V/230V
Current (Max.continuous) (A)	2.55A
Frequency (Hz)	50Hz/60Hz
Power (Max.continuous) (W)	560W

Maximal 600W (VA) AC Output sind erlaubt

Compliance	VDE-AR-N 4105, VDE0126-1-1, UTE C15-712-1, EN50438, IEC/EN62109-1/2, IEC/EN61000, AS4777, IEC61727, IEC61683, IEC62116
Lifetime	25 Years
Others	
Ingress Protection (IP)	IP 67

Einhaltung der VDE-AR-N 4105 ist für den Abschaltenschutz unbedingt zwingend erforderlich!



Grundsätzlich kann jede Haushaltssteckdose eine „Energiesteckdose“ sein, wenn Sie untenstehende Sicherheitshinweise beachten und die Haushaltssteckdose entsprechend den Anforderungen der Norm gekennzeichnet ist. Wir haben dafür einen Aufkleber entwickelt. Details unter:

<https://solar2030.de/energiesteckdose/>

Schuko-Steckdose als Energiesteckdose

Benutzen Sie den Aufkleber, um Ihre Haushaltssteckdose als Energiesteckdose zu kennzeichnen

WICHTIG: Es dürfen niemals Mehrfachsteckdosen für den Anschluss von Steckersolargeräten verwendet werden!

Die Frage der Steckverbindung betrifft nicht den Netzbetreiber. Seine Zuständigkeit endet am Stromzähler. Allerdings sind die geltenden Normen einzuhalten, insbesondere die Anschlussnorm VDE V 0100-551-1. Nach dieser kann ein Steckersolargerät sowohl über einen Festanschluss als auch über eine „spezielle Energiesteckdose“ angeschlossen werden. Eine „spezielle Energiesteckdose“ ist grundsätzlich jede Steckdose, welche den Schutz vor elektrischem Schlag gewährleistet.^[1] Die Haushalts- (= Schutzkontakt/Schuko-) Steckdose kann eine Energiesteckdose sein, wenn gewährleistet ist, dass an den freiliegenden Steckerstiften des zugehörigen Steckers keine gefährliche Spannung anliegt. Dies ist durch den o.g. NA-Schutz gewährleistet. Darüber hinaus ist die Energiesteckdose nach der Anschlussnorm mit dem maximal zulässigen Bemessungsausgangsstrom der Einspeisung sowie einem Hinweis auf die Einhaltung der Belastungsgrenzen des Stromkreises zu kennzeichnen.



- Solar2030 ist ein eingetragener, gemeinnütziger Verein
Wir sind ehrenamtlich tätig und verfolgen mit dieser Präsentation keine kommerziellen Interessen.
- **Warnhinweise zu Inhalten**
Die Inhalte dieser Präsentation wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Solar2030 übernimmt jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Aktualität der Inhalte.
- **Externe Links**
Diese Präsentation enthält Verknüpfungen zu Websites Dritter („externe Links“). Diese Websites unterliegen der Haftung der jeweiligen Betreiber. Der Anbieter hat bei der erstmaligen Verknüpfung der externen Links die fremden Inhalte daraufhin überprüft, ob etwaige Rechtsverstöße bestehen. Zu dem Zeitpunkt waren keine Rechtsverstöße ersichtlich. Der Anbieter hat keinerlei Einfluss auf die aktuelle und zukünftige Gestaltung und auf die Inhalte der verknüpften Seiten. Das Setzen von externen Links bedeutet nicht, dass sich der Anbieter die hinter dem Verweis oder Link liegenden Inhalte zu Eigen macht. Eine ständige Kontrolle der externen Links ist für den Anbieter ohne konkrete Hinweise auf Rechtsverstöße nicht zumutbar. Bei Kenntnis von Rechtsverstößen werden jedoch derartige externe Links unverzüglich gelöscht.
- **Urheber- und Leistungsschutzrechte**
Die in dieser Präsentation veröffentlichten Inhalte unterliegen dem deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht. Jede vom deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht nicht zugelassene Verwertung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Anbieters oder jeweiligen Rechteinhabers. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigung, Bearbeitung, Übersetzung, Einspeicherung, Verarbeitung bzw. Wiedergabe von Inhalten in Datenbanken oder anderen elektronischen Medien und Systemen. Inhalte und Rechte Dritter sind dabei als solche gekennzeichnet. Die unerlaubte Vervielfältigung oder Weitergabe einzelner Inhalte oder kompletter Seiten ist nicht gestattet und strafbar. Lediglich die Herstellung von Kopien und Downloads für den persönlichen, privaten und nicht kommerziellen Gebrauch ist erlaubt.