



Bauzentrum Info@Lunch Intensiv 21.07.2026

Steckersolar-Geräte von A bis Z

Peter Schaumann / Solar2030 e.V.



21.07.2026



<https://solar2030.de/>



<https://www.stmwi.bayern.de/energie/team-energiewende-bayern/bayerische-energietage/>

Unter dem **Motto „Energiewende. Hier. Jetzt.“** laden wir alle Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Kommunen und Organisationen ein, **gemeinsam zu zeigen, wie die Energiewende vor Ort erfolgreich gestaltet wird.**

Ziel der Bayerischen Energietage ist es, einen **einfachen Zugang zum Thema Energiewende** zu geben und das **vielfältige Engagement** auf allen gesellschaftlichen Ebenen **sichtbar zu machen.**



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



Für Mieter:innen und Wohnungseigentümer:innen:
Balkonkraftwerke / Stecker-Solar-Geräte (SSG)
= Strom zum Einstecken



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



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



Agenda

- Motivation - warum Solarstrom?
- Steckbrief - das Wichtigste in Kürze
- Bestandteile eines Balkonkraftwerks
- Wie funktioniert ein Balkonkraftwerk?
- Voraussetzungen, Montage und Inbetriebnahme
- Ertragsprognose
- Sicherheit und Anbringung
- Ablauf und Recht
- Einkaufen und neue Produktnorm
- Förderung
- Backup-Themen

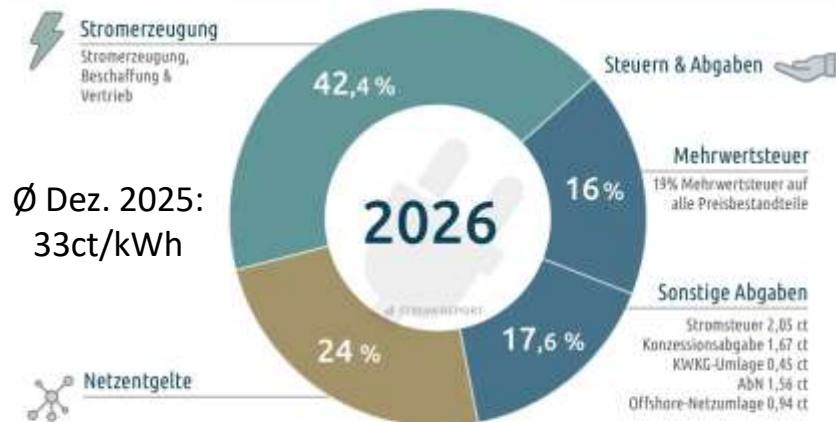
Anschl. Diskussion und Austausch | Kontakt: balkonkraftwerk@solar2030.de



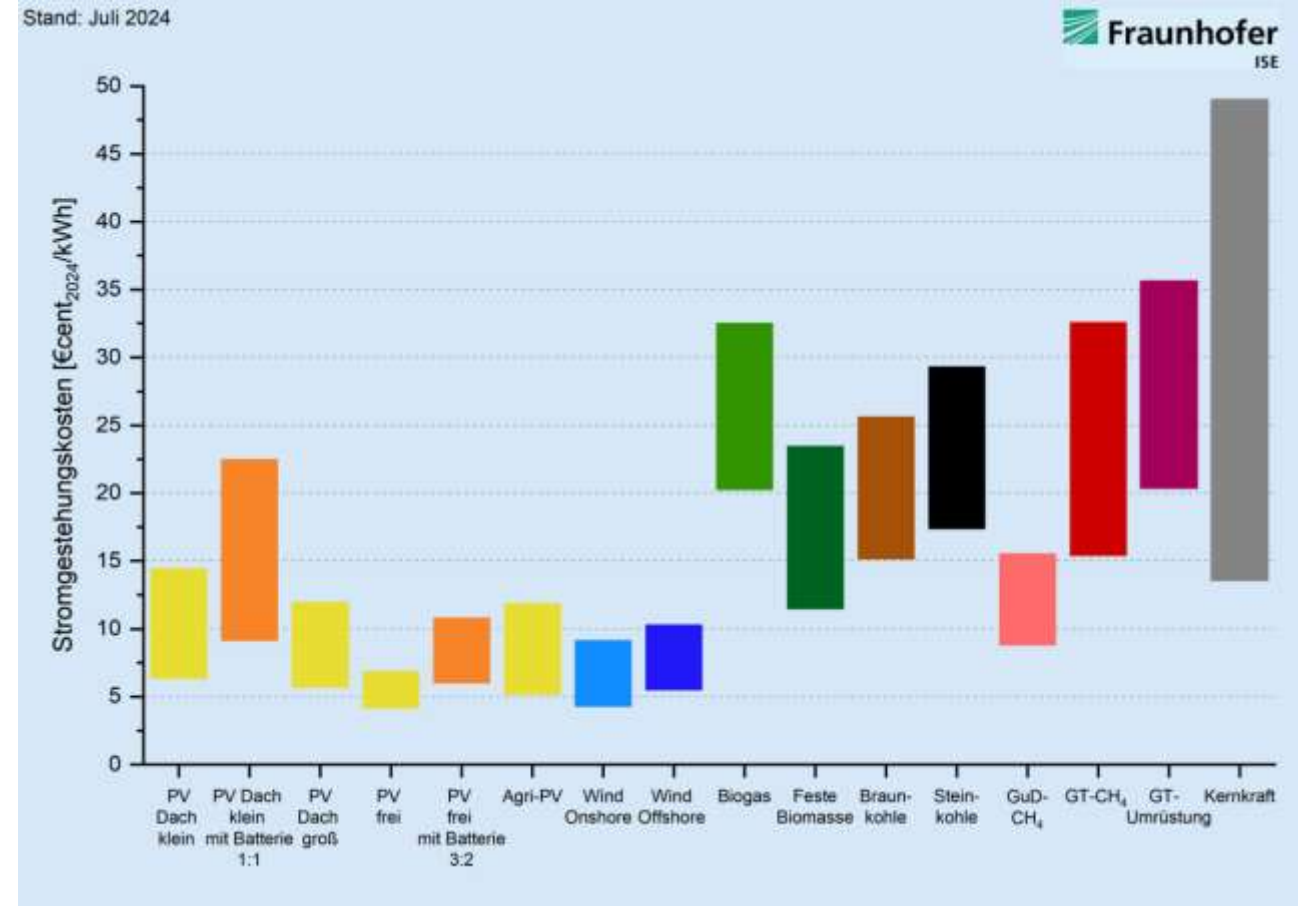
- Die **Photovoltaik (PV)** ist ein wichtiger Baustein der Energiewende und neben Windkraft der günstigste Stromerzeuger.
- **Balkonkraftwerke** sind eine Investition mit geringem Risiko und **solidem Ertrag**. Vor allem bei steigenden Stromkosten und hohem Eigenverbrauch.

STROMPREIS ZUSAMMENSETZUNG 2026

Komponenten des Strompreises für Privatkunden in Deutschland*



21.07.2026 *Preis vorläufig! pro kWh bei 3.500 kWh Jahresverbrauch, Daten & Download: <https://strom-report.com/strompreise>



© Fraunhofer ISE

Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2024. Spezifische Stromgestehungskosten sind mit einem minimalen und einem maximalen Wert je Technologie berücksichtigt.

Ein gutes Gefühl, das Richtige zu tun!



- Energieerzeugung für den **Eigenbedarf (Grundlast)**.
- Netzeinspeisung wird **nicht vergütet**.
- Funktionieren nur mit Netzstrom und **nicht bei Stromausfall**.
- Maximale Einspeiseleistung von **800 Watt (VA)** erlaubt.
Relevant ist die **Leistung des Wechselrichters**, max. 2000Wp PV-Leistung gestattet.
- Kann **selbstständig** montiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden.
- **Zählerwechsel** erfolgt bei Bedarf gratis durch den Stromversorger
- **Anmeldung** im Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur) erforderlich.
- **Lebensdauer**: Module über 25 Jahre (ca. 15J. Produktgarantie), Wechselrichter ca. 15 Jahre (ca. 10J. Garantie).



PV-Modul(e)



Wechselrichter /
Inverter



Netz-Kabel
(Wechselstrom)



Passende Halterung(en) &
Montagezubehör



Solar-Kabel
(Gleichstrom)



Außen-Steckdose

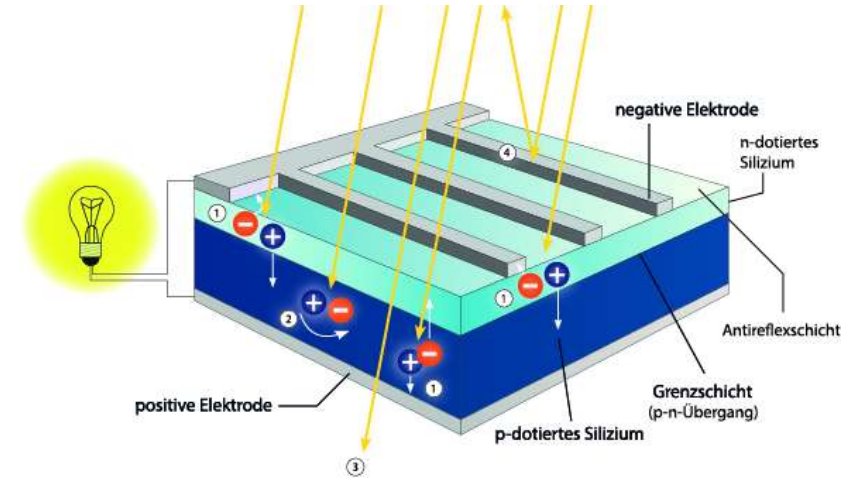
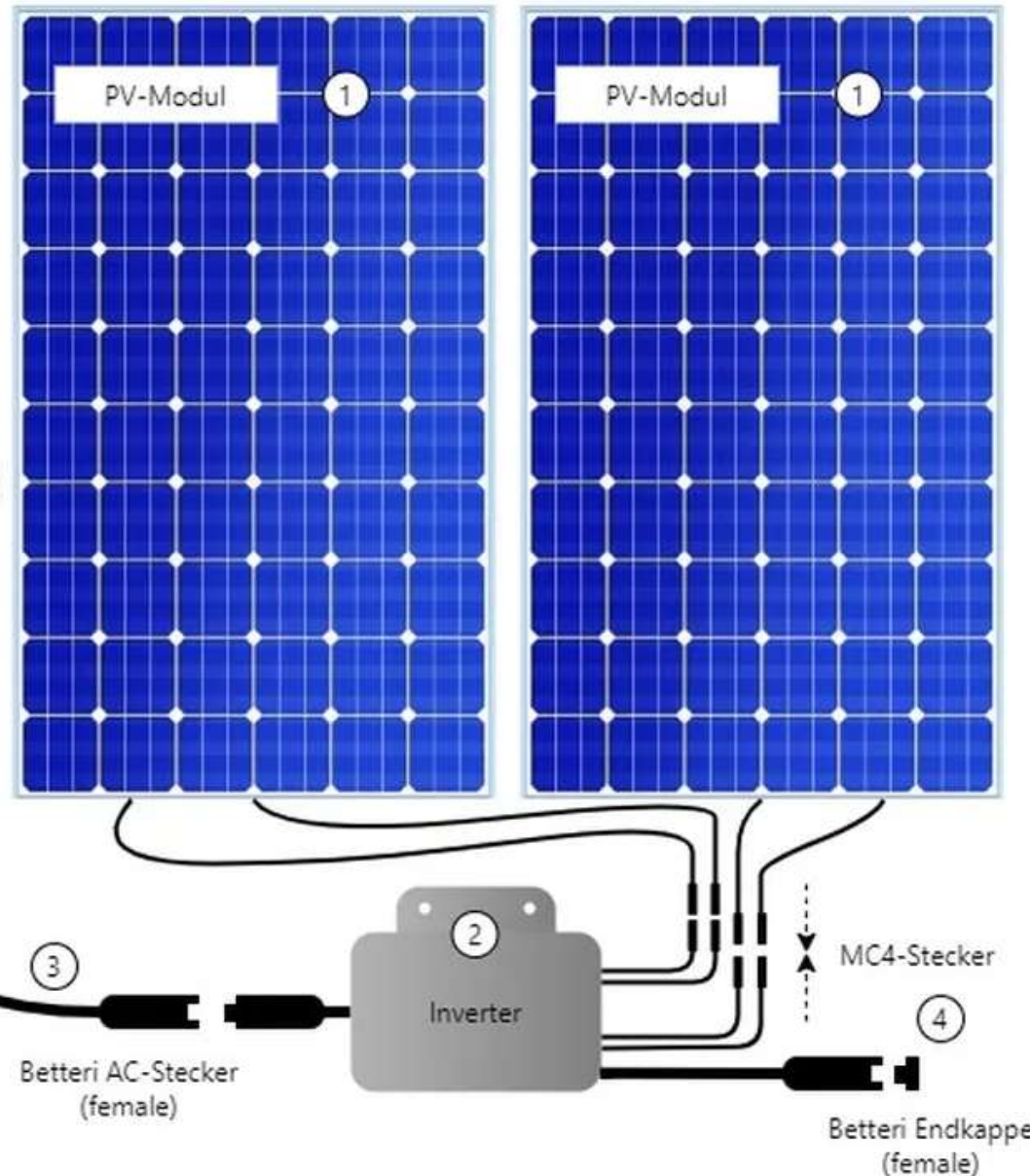


Ertragsmessung



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 8



- **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/downloads>
 - Keine Genehmigung nötig, wenn auf Balkon oder Terrasse aufgestellt wird (kein Gemeinschaftseigentum)
- **Stabile Befestigungsmöglichkeit** für die Halterungen (Modul wiegt ca. 25kg, 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 beim Marktstammdatenregister 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.“





- **Anschaffungskosten:** ca. 400 Euro
für ein Set mit 2 PV-Modulen à 450W_p inkl. Montagematerial
- **Solarstromerzeugung in München:** 800 kWh/Jahr
für 2 PV-Module à 440W_p bei gutem Standort
- **Eigenverbrauch** ca. 66% des erzeugten Solarstroms
- **Kostensparnis:** 100 - 200 Euro/Jahr
- **Amortisationszeit:** 3 - 5 Jahre
- **Lebenserwartung:** > 20 Jahre
- **Kostensparnis** nach 20 Jahren: ca. 3.000 Euro





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

Daten eingeben

Adresse:

Sonnenstraße, Hackenviertel, 1-3, Altstadt-Lehel, Mün

Straße, PLZ Stadt

Suche nach Adresse

Koordinaten:

48.1348416

11.5658889

Jährlicher Stromverbrauch:

2500

kWh

Stromkosten:

0,35

€ / kWh

Einspeisevergütung:

0

€ / kWh

Installationskosten ohne Akku:

400

€

Speicherkosten pro kWh:

350

€

Ausrichtung:

0

° Grad Azimuth

Neigung:

0

° Grad

Installierte Leistung

0

Wp

Ausrichtung zur Berechnung hinzufügen

Ausrichtung -45° - Neigung: 80° - 880 Wp

Berechnen Zurücksetzen Erweiterte Einstellungen

Speichergrößen:

2500

5000

Add tag...

Wh

Vergleichsjahr:

2015

Ertragsrechner:

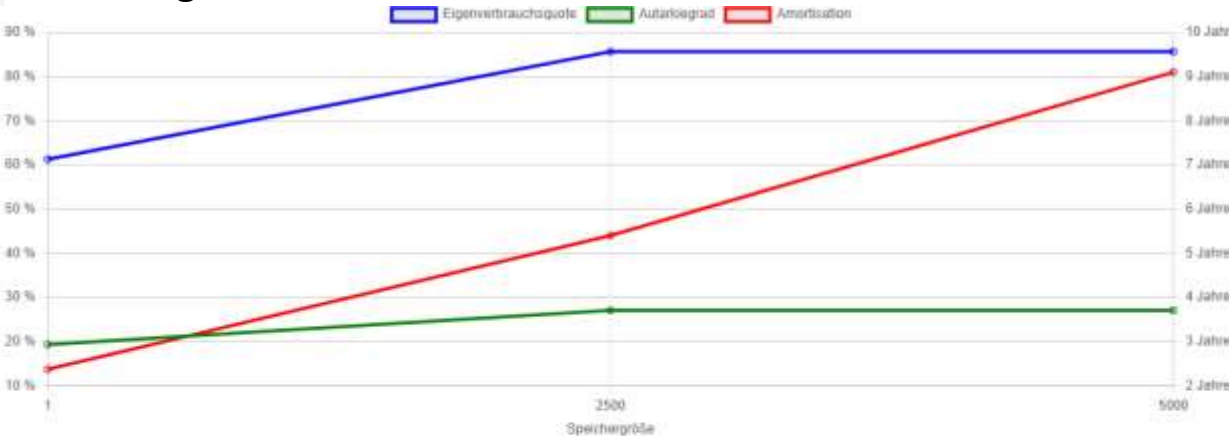
<https://pvtools.sektorsonne.de/>

https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/de/

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

Beispiel Wohnung:

- 2x 440Wp Module
- Ausrichtung: Süd-Ost
- Aufständerung: 10°
- Ertrag: 786kWh



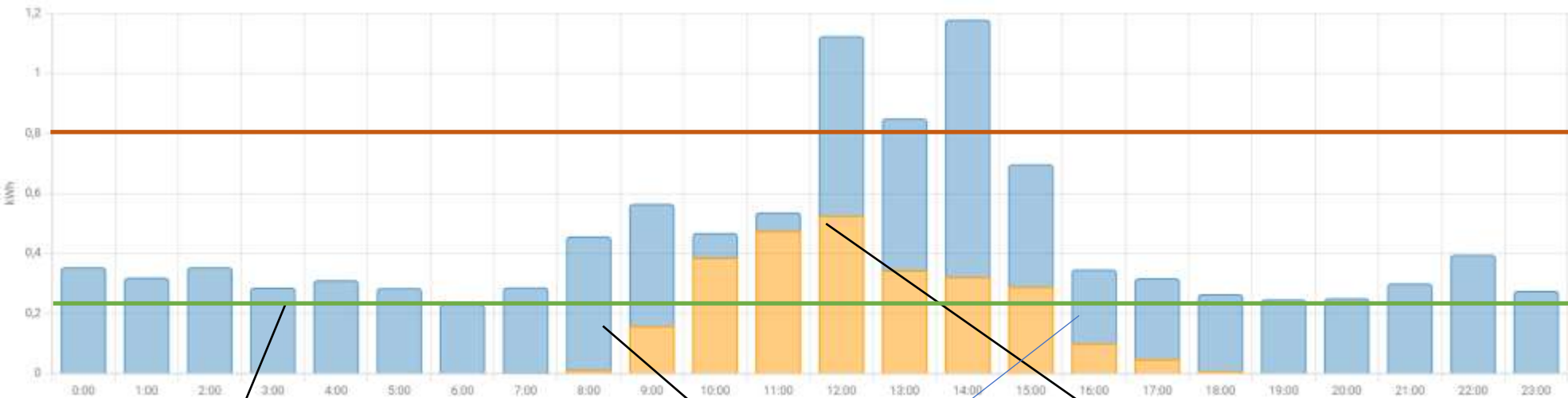
Mit den Ertragsrechnern kann man „spielen“ und sich so die Auswirkungen von Ausrichtung und Neigungswinkel zeigen lassen.

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

Speichergröße	Selbstgenutzter Strom / Jahr	Eingespeicherter Strom / Jahr	Eigenverbrauchsquote	Autarkiegrad	Ersparnis / Jahr durch Akku	Amortisation nur Speicher	Ersparnis / Jahr Anlage	Amortisation Anlage	Weitere Details
0.0 kWh	482.33 kWh	225.50 kWh	61.31 %	19.35 %	0.00 €	0.00 Jahre	168.82 €	2.37 Jahre	Details
2.5 kWh	674.22 kWh	0.00 kWh	85.70 %	27.05 %	67.16 €	13.03 Jahre	235.98 €	5.40 Jahre	Details
5.0 kWh	674.43 kWh	0.00 kWh	85.73 %	27.05 %	67.23 €	26.03 Jahre	236.05 €	9.11 Jahre	Details



Beispiel für den Verlauf von Solarleistung (gelb) und Stromverbrauch (blau) am 25. September 2024

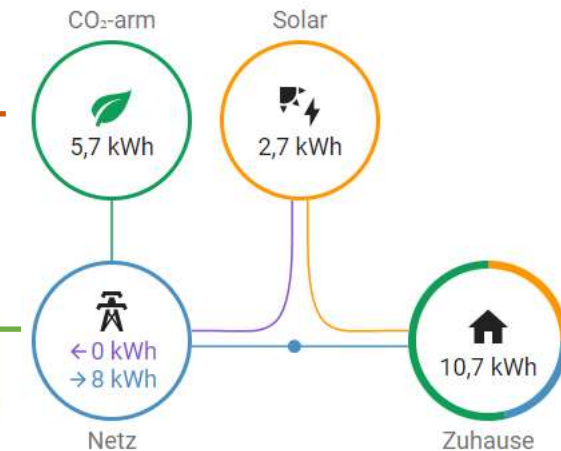


Grundlast durch kontinuierliche Verbraucher (Kühlschrank, TK-Truhe, Heizungspumpe, WLAN, NAS/SmartHome, Standby)

Verminderter Ertrag wegen Verschattung

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

Energieverteilung





Bei Anbringung in über 5m Höhe sollte eine Aufständigung von 10° von der Senkrechten nicht überschritten werden.

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/>

Da Balkonkraftwerke keine gebäudeintegrierten Bauprodukte sind gilt die (Glas-) Bauordnung nicht.

Vorgaben:

1. Die Module sind stabil zu befestigen: Gewicht und Windlast sind zu berücksichtigen.
2. Darunterliegende Wohneinheiten dürfen nicht beeinträchtigt werden (Verschattung).
3. Feuerwehr: Senkrechte Anbringung oder 1m freie Brüstung für das Anleitern, wenn der Balkon zweiter Rettungsweg ist

Unsere Empfehlungen:

1. Bei einer Anbringungshöhe von über 5 Meter sollten PV-Module wegen der Windlast maximal um 10° zur Senkrechten aufgeständert werden.
2. Bei einer Anbringungshöhe von über 15 Meter sollten glasfreie Leichtmodule verwendet werden.
3. Die Anbringung an einer Fassade mit Wärmedämmung ist zu vermeiden.



- Alle Bestandteile (Wechselrichter, PV-Module, Kabel, Stecker) sind wetterfest (mind. IP65).
- Zertifizierte, zulässige Wechselrichter (VDE AR-N 4105 / VDE 0126-95) starten nicht ohne Stromnetz und schalten zur Sicherheit nach max. 200ms ab, wenn am Netzanschluss kein Strom erkannt wird.
- Stromschlag am Netzstecker ist durch schnelle Abschaltung defacto ausgeschlossen.
- Schuko-Steckdose reicht für normkonforme Produkte bis 960Wp nach VDE V 0126-95.
- Kein Elektriker nötig.
- Darf **selbstständig** montiert, angeschlossen und in Betrieb genommen werden.
- Hinweis: Bei alten elektrische Leitungen ggf. die Absicherung beim SSG Anschluss reduzieren
- Empfehlung: aktueller Sicherungskasten mit FI- (Fehlerstrom) und Leitungsschutzschaltern (Automaten).

Balkonkraftwerk-Definition der Norm DIN VDE V 0126-95 (Stand 12/2025):

„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.“



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)



1. **Genehmigung** beantragen: Vermieter, Hausverwaltung oder WEG (Recht auf SSG seit Okt. 2024)
2. **Elektrik** prüfen: bei Bedarf neue Steckdose und FI-Absicherung
3. **Förderung** beantragen, falls vorhanden (FKG [Link zur LHSt München](#))
4. **Bestellung:** Balkonkraftwerk, Montagematerial und benötigte Kabel (identische Person wie im Förderantrag)
5. **Montage der Halterungen:** bei Flachdächern oder Terrasse mit Beschwerungen (Windlast)
6. **Anbringung der Solarmodule:** geeignetes Montagematerial (V2A, M8/M10) für stabile Befestigung
7. **Anschluss des Wechselrichters:** auf ausreichende Belüftung achten
8. **Einstecken** und eigenen Strom produzieren
9. **Anmeldung** im [Marktstammdatenregister](#) der Bundesnetzagentur
10. **Erfolg messen:** mit App oder Messsteckdose
11. **Nutzungsverhalten** anpassen: z.B. Wasch-, Spülmaschine, Trockner auf Sonnenzeiten programmieren



Für Miteigentümer in einer WEG gilt WEG§20:

https://www.gesetze-im-internet.de/woeigg/_20.html

WEG §20 Bauliche Veränderungen (AUSZUG)

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

2. dem Laden elektrisch betriebener Fahrzeuge,

5. der Stromerzeugung durch Steckersolargeräte

dienen.

Über die Durchführung ist im Rahmen ordnungsmäßiger Verwaltung zu beschließen.

Konsequenzen für Eigentümer:

- Jeder Eigentümer kann ein SSG verlangen.
- Aber es ist ein Beschluss in der Eigentümerversammlung notwendig.
- In diesem Beschluss können Auflagen gemacht werden.
- Installation ohne Beschluss kann zu einer Rückbau Klage führen.

Für Mieter gilt BGB §554

https://www.gesetze-im-internet.de/woeigg/_20.html

BGB § 554 Barrierereduzierung, E-Mobilität, Einbruchsschutz und Steckersolargeräte (AUSZUG)

(1) Der Mieter kann verlangen, dass ihm der Vermieter bauliche Veränderungen der Mietsache erlaubt, die dem Gebrauch durch Menschen mit Behinderungen, dem Laden elektrisch betriebener Fahrzeuge, dem Einbruchsschutz oder **der Stromerzeugung durch Steckersolargeräte** dienen. Der Anspruch besteht nicht, wenn die bauliche Veränderung dem Vermieter auch unter Würdigung der Interessen des Mieters nicht zugemutet werden kann. Der Mieter kann sich im Zusammenhang mit der baulichen Veränderung zur Leistung einer besonderen Sicherheit verpflichten.

Konsequenzen für Mieter:

- Jeder Mieter kann ein SSG verlangen.
- Aber er braucht eine Genehmigung vom Eigentümer
- Wenn der Eigentümer Teil einer WEG ist, muss er vorher einen Beschluss in der Eigentümerversammlung bekommen
- In Beschluss & Genehmigung können Auflagen gemacht werden.



Solar2030 Mustervorlage auf <https://solar2030.de/downloads/>

1. Die SSG müssen den aktuell gültigen Normen entsprechen.
Hierzu zählt vor allem die Einhaltung des NA-Schutzes des Wechselrichters nach der VDE-AR-N-4105.
2. Die Module sind stabil zu befestigen: Gewicht und Windlast sind zu berücksichtigen.
3. Darunterliegende Nachbarbalkone dürfen bei Aufständigung nicht beeinträchtigt werden (Verschattung).
4. Eine Anbringung an der Fassade ist nur zulässig, wenn die Funktion und Integrität der Wärmedämmung (soweit vorhanden) nicht in Mitleidenschaft gezogen wird.
5. Es werden Module in der Art „Full Black“ empfohlen [oder ähnliche optische Vorgaben]
6. Die Installation einer Außensteckdose (falls notwendig) ist fachgerecht durchzuführen.
7. Es wird dringend empfohlen, eine Privat-Haftpflichtversicherung abzuschließen mit Passus „Gesetzliche Haftpflicht aus dem Besitz und Betrieb im selbst genutzten Risiko für eine Photovoltaikanlage inkl. Energieabgabe ins öffentliche Stromnetz“ o.ä
8. SSG sind vom Nutzer im MarktstammdatenRegister anzumelden:
<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>

Von den Hausjuristen der Hausverwaltungen werden oft zusätzliche Auflagen gestellt, die unnötig oder teuer sind oder den Anspruch auf ein SSG unzulässig aushöhlen.
Bei solchen Fällen gerne melden für eine Stellungnahme.





Kriterien zur Beurteilung von Händlern und Lieferanten

- Zertifizierte [Wechselrichter](#): VDE-AR-N 4105 bzw. VDE 0126-95, CE-Konformität
- 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

Balkonkraftwerke nach Produktnorm DIN VDE V 0126-95 sind nicht vor Frühjahr 2026 zu erwarten.



Produktnorm DIN VDE V 0126-95

- Die Norm beschreibt das Produkt Steckersolargerät, bestehend aus PV-Modul, Wechselrichter, Kabeln und Montagesystem.
- Das Montagesystem muss mitgeliefert werden oder konkret benannt sein.
- Norm gilt bisher nicht für Balkonkraftwerke mit Speicher.
(Speicherlösungen sind außerhalb der Norm und müssen nicht genehmigt werden)
- Schuko-Stecker nur bis zu 960Wp PV-Leistung erlaubt.
- Die Vornorm ist seit 1. Dezember 2025 in Kraft und gültig.
- Normkonforme Produkte werden Ende 2026 erwartet.
Bis dahin können keine normkonformen Sets verlangt werden (Auflage).



Das [Förderprogramm Klimaneutrale Gebäude](#) (FKG) der LHSt München umfasst auch Steckersolargeräte

- Berechtigt sind
 - Privatpersonen, die im Stadtgebiet München Ihren Haupt- bzw. Nebenwohnsitz haben.
 - Gebäudeeigentümer*innen, die ihr Gebäude mit mehreren Wohneinheiten gesamthaft ausstatten
 - Sozial engagierten Initiativen, die München-Pass Inhaber*innen mit Stecker- Solar-Geräten ausstatten
- Der Förderantrag muss vor dem Kauf bzw. der Beauftragung eines Fachbetriebs gestellt werden.
- Antragstellender, Name auf Rechnungen und Strombezieher müssen identisch sein!
Achtung: Ehemann ist nicht die Ehefrau!
- **Fördersatz**
 - 0,40 € je Wp, bis 800 Wp je Wohneinheit (= max. 320 €), jedoch maximal 50 % der förderfähigen Investitionskosten.
 - Investitionskosten = Anschaffungspreis des Geräts und die Kosten für Installation und Befestigung.
 - Für Inhaber*innen eines gültigen München-Passes: 95% der förderfähigen Investitionskosten (Kosten für die Anschaffung der Stecker-Solar-Geräte und/oder die Installationskosten einer geeigneten Steckdose)
- **Anforderungen laut Richtlinienheft**
 - Die maximale Modulleistung darf bei Stecker-Solar-Geräten 2.000 Wp betragen.
 - Es wird der Einbau von Stecker-Solar-Geräten empfohlen, die den Sicherheitsstandard der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) erfüllen. Geräte, die in der Marktübersicht der DGS „grün“ gelistet sind, halten (unter anderen) diesen Standard ein.
 - Das Gerät muss entsprechend den Sicherheitshinweisen und der Anleitung des Herstellers installiert und betrieben werden.
 - 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 standsicherheits- und brandschutztechnischer Aspekte für die Anbringung des Stecker-Solar-Geräts geeignet sein.

Die Einhaltung dieser Anforderungen ist von der antragstellenden Person durch eine unterschriebene Selbsterklärung zu bestätigen.



Ein interessantes Modell für Eigentümer / Genossenschaften / Wohnungsgesellschaften von Mehrfamilienhäusern: Gesamthafte Ausstattung der Wohnungen mit SSG.

Vorteile

- Günstiger Kauf & Installation durch Menge
- Einheitliches Erscheinungsbild
- Vermeidet individuelle Anträge und Ausführungen
- Fachgerechte Ausführung
- Administrativ einfacher als Mieterstrom etc.
- Amortisation über die Miete
- Die Bewohner profitieren vom PV-Strom

Wird in München durchs FKG gefördert

Beispiel: WBG Erfurt



Beispiel: Salzgitter



Beispiel: Fairer WohnStrom Hamburg



Quellen: <https://solar2030.de/balkonkraftwerk-vom-vermieter/> Übersicht von Beispielen
<https://klimareporter.de/strom/wenn-der-vermieter-das-balkonkraftwerk-mit-einbaut> Artikel mit Beispielen
<https://www.wbg-erfurt.de/service/aktuelles/neuigkeit/erste-ergebnisse-unserer-balkonkraftwerke> WBG Erfurt
<https://balkon.solar/news/2024/10/29/umwelthilfe-wohnbau-salzgitter-statten-ganzen-wohnblock-mit-balkonsolar-aus/> Salzgitter
<https://germany.econgood.org/ueber-uns/regionalgruppen/hamburg/fairen-wohnstrom/> Fairer WohnStrom Hamburg



A	Amortisation	Sehr schnell aufgrund der geringen Anschaffungskosten
E	Erzeugung	Kann einfach mit Ertragsrechner anhand Ausrichtung (Süd/Ost/West) und Neigung abgeschätzt werden. Optimal ca. 800 kWh für 800 Watt Module.
E	Eigenverbrauch	Der Hebel zur Wirtschaftlichkeit ist der Eigenverbrauch wenn die Sonne scheint. Also Großverbraucher zur Mittagszeit starten.
K	Kilowatt Peak	kWp ist die Leistungsangabe für Solarmodule unter optimalen, genormten Bedingungen. Damit sind die Module vergleichbar.
M	Marktstammdaten-Register	Anmeldung des SSG. Die Information geht dann automatisch an den Stromversorger zum Zählertausch
M	MPPT Tracker	Maximum Power Point Tracking = Optimierung dass den Zellen die größte unter den jeweils aktuellen Bedingungen mögliche Leistung entnommen werden kann. Die Wechselrichter haben üblicherweise 2 MPPT Eingänge.
N	Netzeinspeisung	Der nicht in der Wohnung verbrauchte Solarstrom wird gratis ins Netz eingespeist
V	VDE-AR-N 4105	Technische Anforderungen an den Anschluss von SSG, z.B. Abschaltung bei Netzausfall oder Ziehen des Steckers
W	Wechselrichter	Wandelt den Gleichstrom (DC) der Solarmodule in 220V Wechselstrom um
Z	Zähler	Alte Ferraris Drehzähler laufen bei Überschuss rückwärts und werden daher vom Stromversorger gegen digitale Zähler mit Rücklaufsperre gratis getauscht



- Alles über Balkonkraftwerke
<https://solar2030.de/balkonkraftwerk>
- Antworten auf viele Fragen
<https://solar2030.de/faq>
- Veranstaltungen und Termine Solar2030
<https://solar2030.de/events/>
- Veranstaltungskalender Bauzentrum München:
<https://veranstaltungen.muenchen.de/bauzentrum/>
- Anmeldung Newsletter Bauzentrum München
<http://muenchen.de/bauzentrumnewsletter>
- Bei Fragen schreibt uns:
balkonkraftwerk@solar2030.de oder <https://solar2030.de/kontakt/>





[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!





- Solar2030 ist ein eingetragener, gemeinnütziger Verein
Wir sind ehrenamtlich tätig und verfolgen mit dieser Präsentation keine kommerziellen Interessen.
- **Haftung**
Die Inhalte dieser Präsentation wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Solar2030 übernimmt jedoch keine Gewähr für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der Inhalte. Durch diese Folien, Mails oder telefonische Beratungen kommt keinerlei Vertragsverhältnis zwischen dem Nutzer und dem Anbieter zustande, insoweit fehlt es am Rechtsbindungswillen des Anbieters.
- **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.



SPEZIELLE THEMEN



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

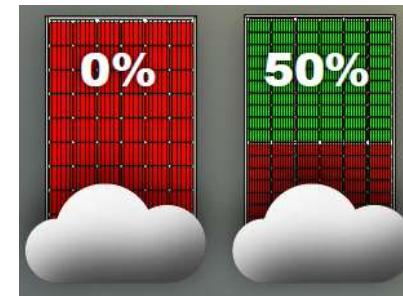
Diese drei Ausführungen von Solarzellen sind gängig. Sie unterscheiden sich in Preis, Wirkungsgrad und Gewicht. Für Balkonkraftwerke ist aufgrund der meist kleinen verfügbaren Fläche der hohe Wirkungsgrad von monokristallinen Zellen vorteilhaft. Noch bessere Leistung auch bei Verschattung bietet die „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.



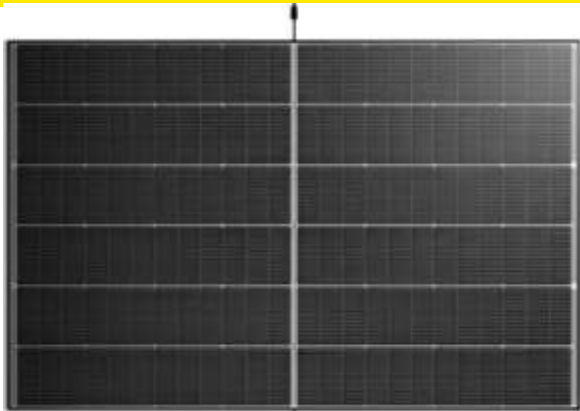
Transparente Dünnschicht Solarmodule sind effektiver Sonnenschutz und PV-Modul in einem.
Anwendungsbeispiele sind Veranden, Gewächshäuser, Dächer und Carports.



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://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

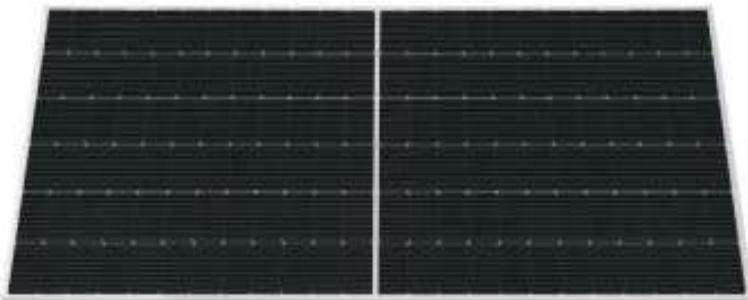


Abmessungen:
175x115cm < 500Wp
195x115cm < 550Wp
228x115cm > 550Wp
238x115cm > 600Wp

Black Frame
(Bsp. Trina Solar Vertex S+)



Full Black ABC
(Bsp. AIKO Neostar 3S+)



550Wp Bifazial
(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



Anker FS20 / Solago
225Wp, 116x101cm, 4,5kg





Laut dem Umweltbundesamt benötigt eine Kilowattstunde (kWh) Solarstrom etwa 40 Gramm CO₂ - direkter & indirekter Ausstoß zusammengerechnet. Rechnet man das über die Leistung und Lebensdauer eines Balkonkraftwerks zusammen, beträgt die **Amortisationszeit für ein Balkonkraftwerk in Deutschland ca. 2 Jahre.**

Dies bedeutet, dass das Balkonkraftwerk in diesem Zeitraum genauso viel Energie erzeugt hat, wie für seine Herstellung aufgewendet wurde.

Die CO₂-Emissionen für die Produktion von Glas-Folie- und Glas-Glas-Modulen lagen 2021 bei:

- 810 / 750 kg/kW_p in China,
- 580 / 520 kg/kW_p in Deutschland
- 480 / 420 kg/kW_p in der Europäischen Union

Angaben in Kilogramm CO₂-Äquivalent pro Kilowatt Peak. Quelle: [ISE/Fraunhofer](https://www.ise.fraunhofer.de/).

Das entspricht bei einem chinesischen PV-Modul mit 440W_p einem CO₂-Äquivalent von ca. 330kg.





Der Einsatz von Batteriespeichern mit Balkonkraftwerken ist aufgrund der gesunkenen Preise inzwischen eine Option. Allerdings betragen die Wandlungsverluste beim Speichern ca. 25% und eine konstante Leistungs-Einspeisung ist häufig suboptimal.

Empfehlenswerte Lösungen (z.B. Zendure, Anker, EcoFlow) kosten ab 600 Euro, amortisieren sich nach ca. 5-8 Jahren und sollten mit einem Energy/SmartMeter verbunden sein.

Weiterhin empfehlen wir, dass mind. 1000W_p PV-Leistung vorhanden ist.

Technik:

- Eine konstante Leistungseinspeisung ins Hausnetz (z.B. 200W) unabhängig vom Verbrauch führt häufig dazu, dass teurer Batteriestrom verschenkt wird = Verschwendung.
- Manche Modelle haben Steckdosen für Notstrom. Sie dürfen keine Ersatzstromversorgung machen, da diese dem Prinzip der Selbstabschaltung der Wechselrichter ohne Netz aus Sicherheitsstandards VDE-AR-N 4105 und VDE V 0126-1-1 widerspricht.
- Batterien für PV müssen laut VDE von einem Elektriker angeschlossen und beim Netzbetreiber angemeldet werden. Es gibt keine Extraregel für „Stecker-Speicher“ und eine VDE-Norm ist nicht in Sicht.



Grundsätzlich empfehlen wir folgende Punkte bei Solar-Speicherlösungen zu beachten:

- Speicher sind nur bei sehr gutem Solar-Ertrag wirtschaftlich (südliche Ausrichtung, keine Verschattung).
- Unter 1.000Wp PV-Leistung ist der speicherbare Überschuss meist zu gering.
- Bei BKW mit mehr als zwei PV-Modulen raten wir zu einem Speicher, um kostenlose Einspeisung zu vermeiden.
- Ca. 25% Verlust entstehen beim Ein- und Auspeichern von Sonnenstrom.
- Ohne Kenntnis der Haushaltsgrundlast ist eine sinnvolle Konfiguration der Einspeiseleistung des Speichers ohne SmartMeter schwierig.
- Aufgrund der hohen Speicherverluste empfehlen wir eine sog. Nulleinspeisung mittels SmartMeter zu realisieren (Elektriker nötig, ca. 200 Euro Installationskosten).
- Falls der Speicher im Außenbereich aufgestellt wird sollte er über eine Heizfunktion (bei Frost) verfügen.
- Speicher ohne Heizung müssen im Winter mit mind. 25% Ladestand (SoC) frostsicher eingelagert werden.
- Einige Produkte haben eine Notstromfunktion (230V Steckdose) mit begrenzter Leistung (meist 1.200W).
- Wer seinen Speicher auch aus dem Netz (bidirektional) laden will – mit dynamischem Stromtarif sinnvoll – benötigt ein passendes Model.



Notstrom Powerstations mit Solarladung – sind KEINE Balkonkraftwerke



Beispiele



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.



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.



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.

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 800W (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 Abschaltschutz unbedingt zwingend erforderlich!