



# BNS Worms

Thema:

**Meine private Energiewende  
mit Balkon-PV**

12.12.2024



BÜRGERNETZWERK  
SOLAR  
WORMS

# Entwicklung und Stand in Deutschland

2022: 78.000 neu registrierte Anlagen

2023: 269.000 neu registrierte Anlagen

Gesamtstand Ende 3. Quartal 2024: 714.000 Anlagen

2024 hat sich die Gesamtzahl der Balkonkraftwerke damit mehr als verdoppelt.

(Quelle: jeweils Tageschau.de)

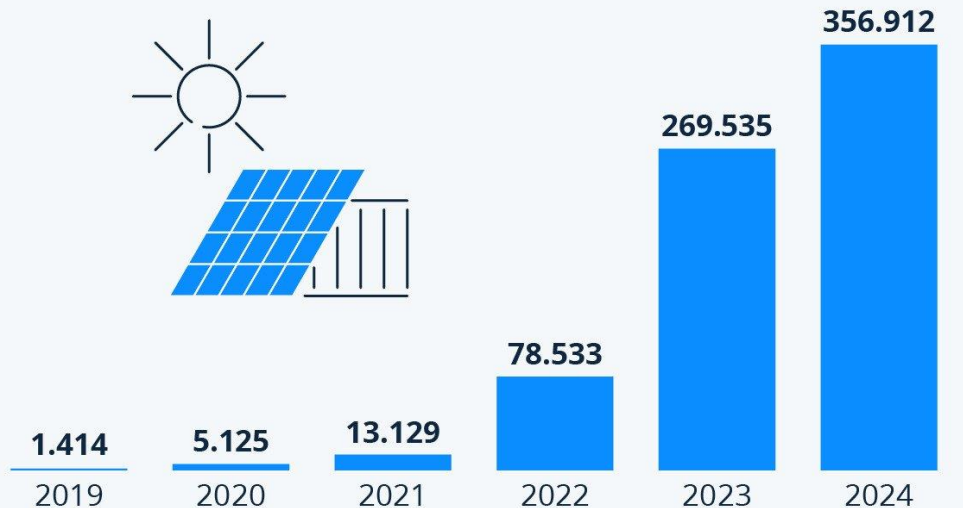
Der Verein Balkon.Solar e.V. schätzt die Gesamtzahl auf über 2 Millionen Balkonkraftwerke.

(Quelle: Solarthemen Media)



## Der Trend geht zum Balkonkraftwerk

Anzahl der neu in Betrieb genommenen Mini-Solaranlagen in Deutschland nach Jahren (Stand: 07.10.2024)\*



\* Steckerfertige Photovoltaikanlagen (inkl. Geräte für Balkone, Terrassen, Garten, Carports/Garagen)  
Quelle: Bundesnetzagentur



statista

# Größe und Leistung von Balkonkraftanlagen

Maximal zulässige DC-Leistung: 2.000W je Balkonkraftwerk

Maximal zulässige AC-Leistung: 800W je Balkonkraftwerk

**So kann schon in den Morgenstunden bzw. späten Nachmittagsstunden und bei ungünstiger Himmelsrichtung ein höherer Ertrag erzielt werden als mit 800 Wp**

Meist werden 400W bis 450W-Module, neuerdings auch 500W-Module, angeboten (diese sind dann etwas größer)

Standardabmessungen: Breite: 1,15m, Länge: 1,75m

Gewicht je Modul: ca. 22-26kg

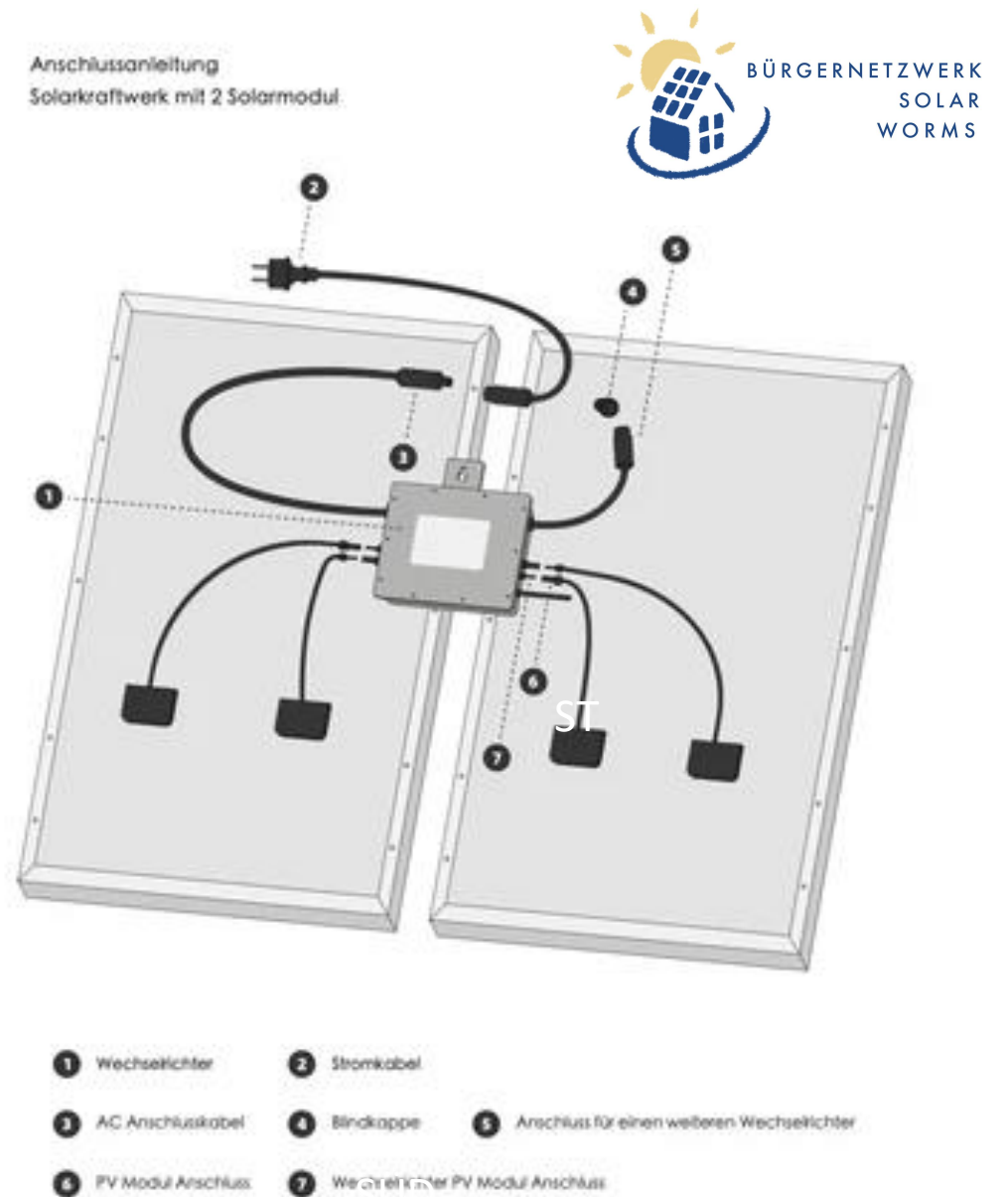


# Was ist Balkon-PV?

Es gibt viele verschiedene Begriffe für Balkon-PV: Balkonkraftwerk, Mini PV-Anlage, Balkon-Solaranlage, Stecker-Solaranlage, kleines Kraftwerk,....

Gemeint ist damit eine steckerfertige Solaranlage mit einer maximalen Modul-Spitzenleistung von 2.000 Watt peak (Wp) maximalen Netz-Einspeiseleistung von 800 Watt

In der Regel besteht eine solche Anlage aus zwei bis vier (max. fünf) Solarmodulen, einem Wechselrichter mit genügend Anschlüssen für alle Modulausrichtungen (Himmelsrichtungen) und einer Anschlussleitung an das Haushaltsstromnetz mit Schutzkontaktstecker (Schuko-Stecker)





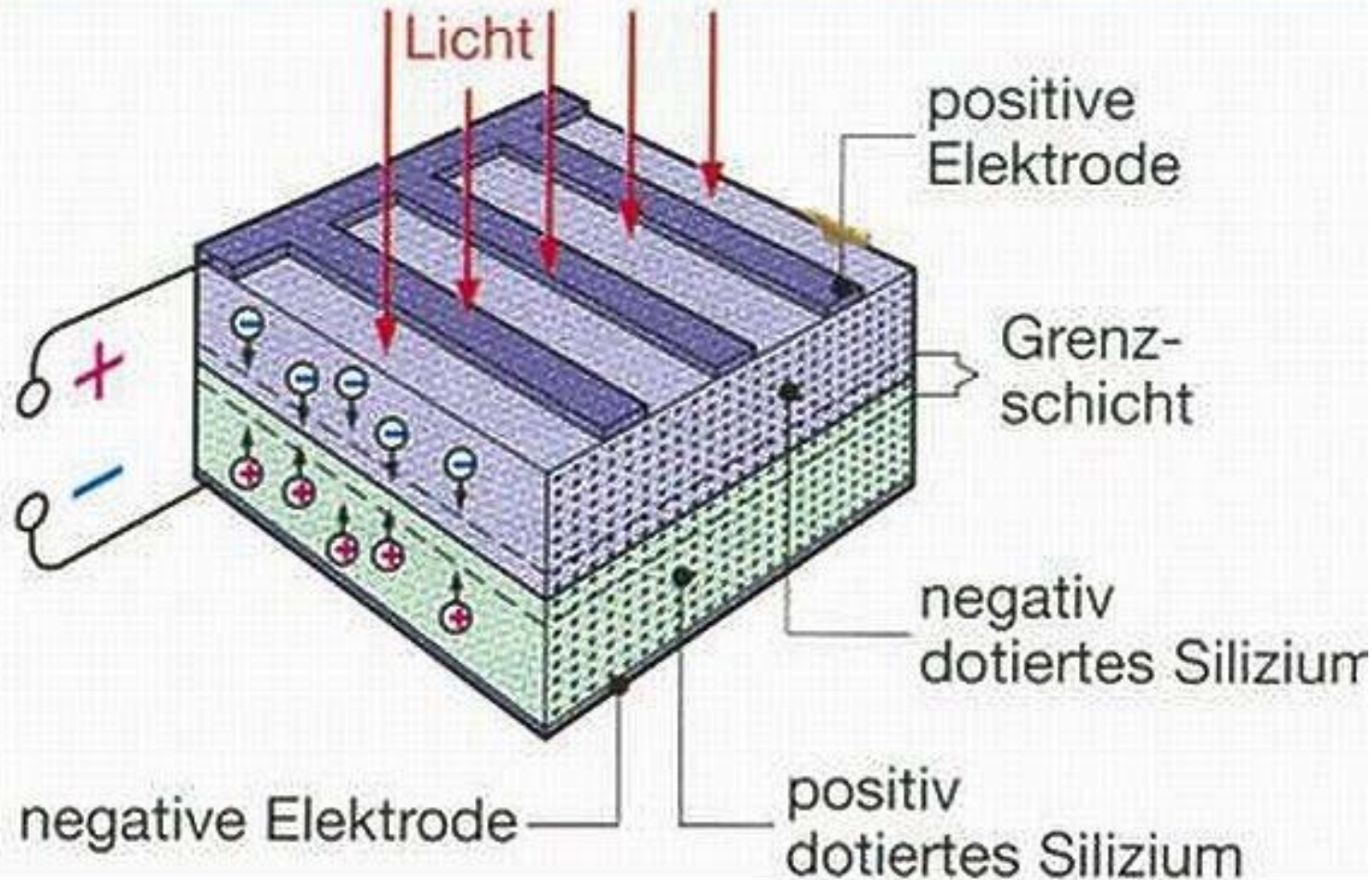
# Photovoltaik-Module -- aus Licht wird elektrische Leistung



## Prinzip einer Solarzelle

Fläche: 156 mm x 156 mm

Dicke: 0,18 mm



### Dotierung:

Sie dient dazu, die elektrische Leitfähigkeit des in der Solarzelle befindlichen Halbleitermaterials, meist Silizium, deutlich zu erhöhen.

Bei der Dotierung werden Fremdatome, häufig Bor oder Phosphor, in die Kristallstruktur des Halbleiters eingebracht.

# Wie aus Sonnenenergie elektrische Energie für die Haushalte entsteht

## Wechselrichter (WR)

- wandelt elektrische Leistung (Gleichspannung) von den Modulen in nutzbaren Haushaltsstrom (Wechselstrom mit 230V) um
- Versorgung aller Verbraucher, die am Haushaltsnetz angeschlossen sind



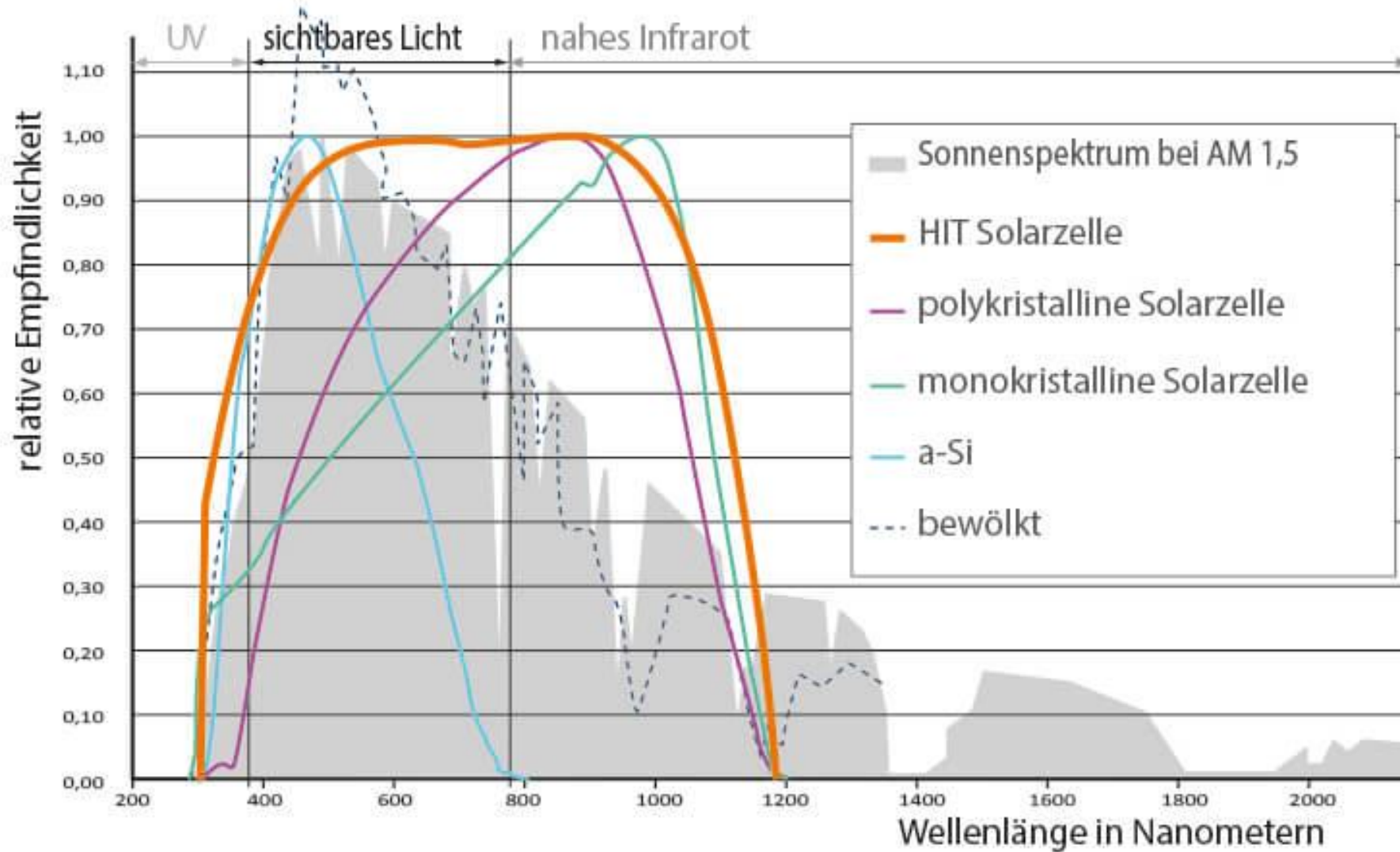
## Was bedeutet 2000 Watt peak Modulleistung und 800 Watt Einspeiseleistung?

Die Modulleistung wird in Watt peak (Wp) angegeben. Das entsprechende Modul erzeugt bei Standard-Testbedingungen (Sonnenstrahlung von 1000 Watt pro m<sup>2</sup>, 25°C Lufttemperatur) die angegebene elektrische Leistung.

Die Einspeiseleistung 800 Watt (W) bedeutet, dass der Wechselrichter maximal 800 W ins Hausstromnetz einspeist. So wird sichergestellt, dass die eigene Elektroinstallation nicht überlastet wird.

Liefern die Solarmodule mehr als 800 W, leitet der Wechselrichter keine höhere Leistung ins Netz, sondern begrenzt diese auf 800 Watt. Die Mehrleistung bleibt ungenutzt.

# Ausnutzung des Lichtspektrums verschiedener Solarzellen





# Vorteile von HJT-Modulen (Hetero-Junction-Technologie)



- Bei der Heterojunction-Technologie werden **unterschiedliche Siliziumarten** übereinander geschichtet, um **mehr Sonnenlicht** zu absorbieren und dadurch **mehr Strom** zu erzeugen. Die monokristallinen Siliziumscheiben sind beidseitig von ultradünnen Schichten amorphen Siliziums (a-Si) umgeben.
- Bei HJT-Zellen werden die a-Si einer **speziellen Behandlung (Dotierung)** unterzogen. Durch diese Bereiche wird dann Sonnenlicht in Elektrizität umgewandelt.
- Schließlich wird eine **Schicht Indiumzinnoxid (ITO)** auf die Zelloberfläche aufgetragen. ITO lässt den Großteil des Sonnenlichts durch und sammelt gleichzeitig den erzeugten Strom.
- Dann werden **ultradünne Metallelektroden** (bzw. transparente, leitfähige Oxidschichten - TCO) auf der Ober- / Unterseite der Zelle platziert, um Strom zu sammeln, ohne das Silizium zu beschatten.
- **Überlegene Effizienz:** HJT-Zellen übertreffen die aktuellen Industriestandards mit Wirkungsgraden von über 22 %.
- **Besseres Temperaturverhalten:** Im Gegensatz zu herkömmlichen Solarmodulen, deren Leistung bei großer Hitze nachlässt, kommt es bei HJT.-Modulen selbst bei heißem Wetter nur zu minimalen Effizienzverlusten.
- **Erhöhte Bifazialität;** HJT-Module können bis zu 90 % von beiden Seiten des Moduls Strom aufnehmen und eine bessere Leistung erzielen als TOPCon- und PERC-Systeme
- **Verbesserte Langlebigkeit:** Die HJT-Technologie sorgt nach 30 Jahren noch für >90 % an Leistung

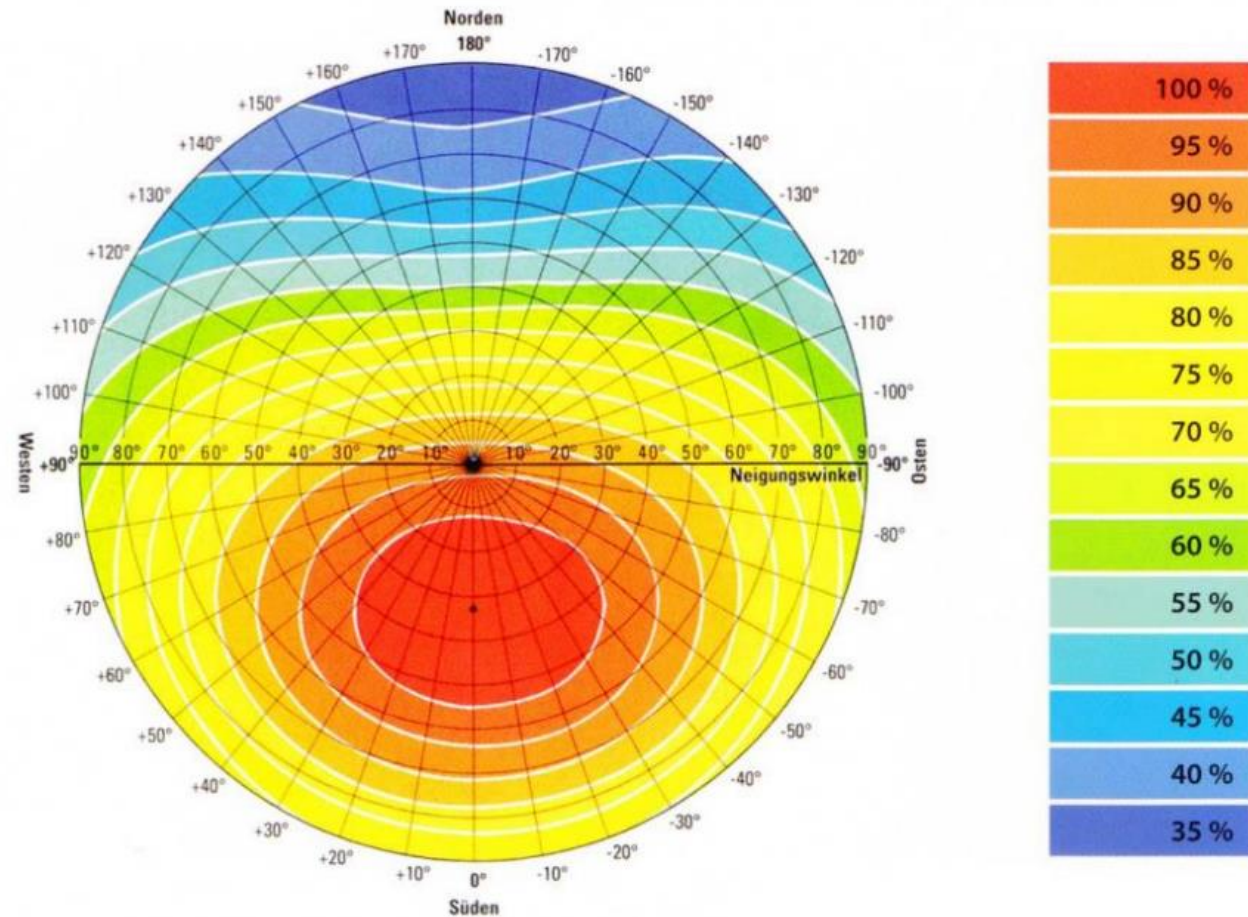
## Spezifischer Jahresertrag

Durchschnittlicher  
Jahresertrag:

ca. 1000 kWh/kWp

abhängig von:

- regionaler Lage
- Dachneigung
- Dachausrichtung
- Verschattung



# Auswirkung der Modul-Ausrichtung auf die jährlichen Stromerträge



- Südliche Modulausrichtung mit einem Winkel von 30 – 40° erzielt höchsten Ertrag
- Östliche und westliche Ausrichtung erzielt oftmals höheren Eigenverbrauch
- Orte:
  - Balkon
  - Außenwand / Fassade
  - Dach
  - Garagendach
  - Terrasse
  - im Garten

## Ertrag - Wirtschaftlichkeit

Bei optimaler Ausrichtung sind für Worms 1000 Wh pro Jahr für jedes installierte Wp möglich.

D.h. bei einem Balkonkraftwerk mit 800 Wp (2 Module a 400 Wp) und einem 800 W Wechselrichter werden in Jahr bis zu 800 kWh Strom erzeugt.

Auch wenn wir davon nur die Hälfte selbst nutzen und einen Strompreis von 0,35 €/kWh zu Grunde legen, entspricht das gesparten Stromkosten von 140 € pro Jahr.

Dadurch kann sich eine Investition in ein kleines Balkonkraftwerk bereits innerhalb von nur 2-3 Jahren amortisieren.



## Kann mit einem Batteriespeicher (Akku) der Ertrag gesteigert werden?

Ja, das ist möglich. Der Akku speichert dann den überschüssigen, nicht direkt tagsüber verbrauchten Strom. Hierbei gibt es prinzipiell zwei verschiedene Möglichkeiten die gespeicherte Energie wieder zu nutzen:

- 1. Konstant:** z. B. 200 Watt wird so lange ins Hausnetz eingespeist, wie noch Strom im Akku vorhanden ist.  
Vorteil: Technisch einfach zu realisieren.  
Nachteil: Der tatsächliche Stromverbrauch wird nicht berücksichtigt.
- 2. Dynamisch:** die Einspeisung aus dem Akku findet auf Basis des tatsächlichen Strombedarfs statt.  
Vorteil: Es wird mehr Energie selbst genutzt.  
Nachteil: Es muss eine zusätzliche Messeinrichtung im Zählerschrank installiert werden.

## Was sind die Schritte zum eigenen Balkonkraftwerk?



Potenziellen Aufstellort ermitteln



Rücksprache mit dem Vermieter



Über Anforderungen des  
Netzbetreibers und ggf. des  
Fördergebers informieren



Elektroinstallation überprüfen  
(Stromzähler, Sicherung, Steckdose)



Auslegung und Rentabilität



Förderung beantragen (optional)



Kauf der Anlage



Anmeldung beim  
Marktstammdatenregister



Anbringung: Sichere Befestigung



Strom erzeugen

## Ein Balkonkraftwerk muss angemeldet werden

- Die Online Anmeldung im Marktstammdatenregister (MaStR) ist gesetzlich vorgeschrieben.
- Die Anmeldung kann durch den Betreiber(Käufer) oder auch durch Freunde, Bekannte oder den Verkäufer vorgenommen werden. Die Anmeldung selbst dauert nur 5 Minuten.
- Es gibt keine Bagatellgrenze unterhalb der man sich nicht anmelden muss. JEDES Modul MUSS angemeldet werden!
- Falls ein neuer digitaler Zähler eingebaut werden soll, darf der Netzbetreiber die Kosten hierfür nicht in Rechnung stellen! Für den Hausbesitzer/Mieter ist das kostenlos.
- Wenn ein alter (schwarzer) Zähler installiert ist, dreht dieser rückwärts – man spart dann den gesamten Strompreis. Dies ist seit 2024 erlaubt. Es liegt dann am Netzbetreiber den Zähler zeitnah auszutauschen.



## § Rechtliches §

In Deutschland ist es erlaubt eine steckerfertige Solaranlage mit maximal 2.000Wp (Modulleistung) und 800 W (Wechselrichterleistung) ohne die Hilfe einer Elektrofachkraft selbst in Betrieb zu nehmen.

**Es besteht eine Anmeldepflicht beim Marktstammdatenregister (MaStR) innerhalb von einem Monat** nach Inbetriebnahme. Ob ein Balkonkraftwerk angemeldet ist, kann jeder (auch der „liebe Nachbar“ einsehen. Die Liste ist öffentlich zugänglich! Wenn dort nichts steht, ist sie (noch) nicht angemeldet....

**Eine Anmeldung beim Netzbetreiber ist nicht mehr notwendig.**

Der Netzbetreiber erhält die Info über das MaStR.

Wer größere Balkonkraftwerke (Module >2.000Wp oder Wechselrichter >800W) installiert oder wer mehrere Balkonkraftwerke installiert, macht sich strafbar – es drohen Bussgelder.

**ABER: Für jeden installierten Stromzähler / Stromkreis kann man ein Balkonkraftwerk anmelden.**

? Fragen ?



# Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

Wir wünschen ihnen viel Erfolg bei ihrer  
persönlichen Energiewende