



# Balkonkraftwerke

Allein in Deutschland sparen  
damit etwa 3 Millionen  
Haushalte Stromkosten!

## Stromkosten sparen und das Klima schützen!

Referent: Jens Neumann

[www.heidel-solar.de](http://www.heidel-solar.de)

heidel-  
solar.de





## Referent Jens Neumann

- Verheiratet, zwei Kinder
- Physiklehrer, unterrichtet u.a. Klimaschutz und Erneuerbare Energien, Minijobber PV
- Aktiv bei Parents4Future
- Mitgründer von Heidel-Solar.de

### Sektorenkopplung im Reihenhaus (WEG):

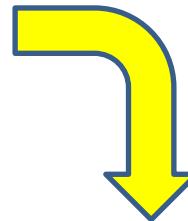
- 35 PV-Module auf Dach und Balkon
- Wärmepumpe für Brauchwasser
- Heizung: Split-Klimaanlagen + 2 IR-Panelen
- Elektroauto
- Wallbox in Tiefgarage
- PV-Überschussladen
- Zugang Miteigentümer:innen via RFID-Chip



# Balkone können mehr!



Wohnanlage  
Bühlerstraße,  
Heidelberg Hasenleiser



Beispielprojekt bei Ulm  
<https://www.manfred-lehner.de/>





**Nicht nur für Heidelberg:**

**WWW.HEIDEL-SOLAR.DE**

- Vortragsfolien & Infos zu Steckersolargeräten
- Tipps für Mieter:innen & WEGs
- Vorträge und Webinare

*Bürger-Initiative Heidel-Solar*



# Balkonkraftwerk – Was ist das?

Ein Balkonkraftwerk

... ist wie ein elektrisches **Haushaltsgerät zum Einsticken in die Steckdose**

... schiebt **Energie von der Sonne in die Steckdose!**

... **reduziert die Stromrechnung um die geerntete Energiemenge, die man gleichzeitig im Haushalt verbraucht (Stromzählerbremse)**

**egal in welchem Stromkreis und auf welcher der drei Phasen!**

... **darf man bei vorhandener Steckdose selbst in Betrieb nehmen und ohne Elektriker anmelden**



# Balkonkraftwerk – Synonyme:

Steckerfertige  
Erzeugungs-Anlage  
(VDE-Bezeichnung)

Guerilla-PV

Single-Modul

Steckdosen-PV

Balkon-Modul

Mini-Solaranlage

Plug & Play-  
Solarmodul

PlugIn-PV

Mieter-  
Photovoltaik

**STECKER-  
SOLARGERÄT**



# Steckersolargerät – Was gilt?

## EEG-Gesetz

- **Einspeiseleistung** des Wechselrichters max. **800 Watt** mit maximaler **Modul-Nennleistung von 2000 Watt peak**
- **Keine Anmeldung** mehr beim **Netzbetreiber und vereinfachte Anmeldung** beim **Marktstammdatenregister** (Angabe von Leistung der Module in Wp, Leistung des Wechselrichters in W, Standort, Datum der Inbetriebnahme und Stromzählernummer)
- **Stromzähler darf rückwärts drehen.** Der Netzbetreiber hat **vier Monate** Zeit, einen neuen Zweirichtungszähler mit Rücklaufsperre einzubauen

 Zählertausch bei **Stadtwerke HD Netze u. Netze BW gratis**

- **Nullsteuersatz für Photovoltaik**



<https://www.verbraucherzentrale.de/aktuelle-meldungen/energie/neue-gesetze-und-normen-fuer-steckersolar-was-gilt-heute-was-gilt-noch-nicht-90740>



# Steckersolargerät – Was gilt?

## WOHNEIGENTUMSGESETZ (Seit 16.10.2024)

Antrag stellen: [LINK](#)

Steckersolargerät als **privilegierte bauliche Maßnahme** nach WEMoG §20 (2) wie z.B. Recht auf Ladeeinrichtung Elektrofahrzeug oder Barrierefreiheit, worauf der Wohneigentümer ein **Anrecht** besitzt, über das „**Wie**“ entscheidet die **Wohneigentümergemeinschaft**, auf eigene Kosten/Folgekosten des Nutzers,

## MIETRECHT (Seit 16.10.2024)

Antrag stellen: [LINK](#)

**Recht auf Balkonkraftwerk**, das „Ob“ scheint also geklärt, über das „Wie“ entscheidet der Vermieter

**Privilegierung: Installation darf nur abgelehnt werden, wenn** sie für die WEG oder Vermietende „**unzumutbar**“ wäre. Gleiches gilt derzeit zum Beispiel schon im Bereich von Wallboxen und beim behindertengerechten Umbauen.

**Beweislastumkehr: Balkonkraftwerke sind nun grundsätzlich freizugeben** und können nur aus berechtigten Gründen abgelehnt werden.

**WICHTIG:** Bauliche Maßnahme darf nicht einfach durchgeführt werden, sondern muss per Beschluss in der WEG-Versammlung beschlossen werden. Antrag stellen: [LINK](#)



# Steckersolargerät – Was gilt?

## GLASBAUNORM:

**PV-Module von Steckersolargeräten** unterliegen **nicht** mehr der **Glasbaunorm**, weil sie kein fester Bestandteil des Gebäudes sind und somit nicht mehr als Bauprodukt gezählt werden (**Änderung durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBT**).

**Module an der Fassade oberhalb der Vier-Meter-Grenze können** deshalb **Standardmodule sein (keine gesonderte baurechtliche Zulassung mehr nötig)**

## Baurecht:

**Photovoltaikmodule dürfen größer als bisher 2m<sup>2</sup> sein, 500 Wp-Modul statt Standard 450 Wp möglich**  
**(Anpassung im Baurecht BaWü)**



# Beispiel:

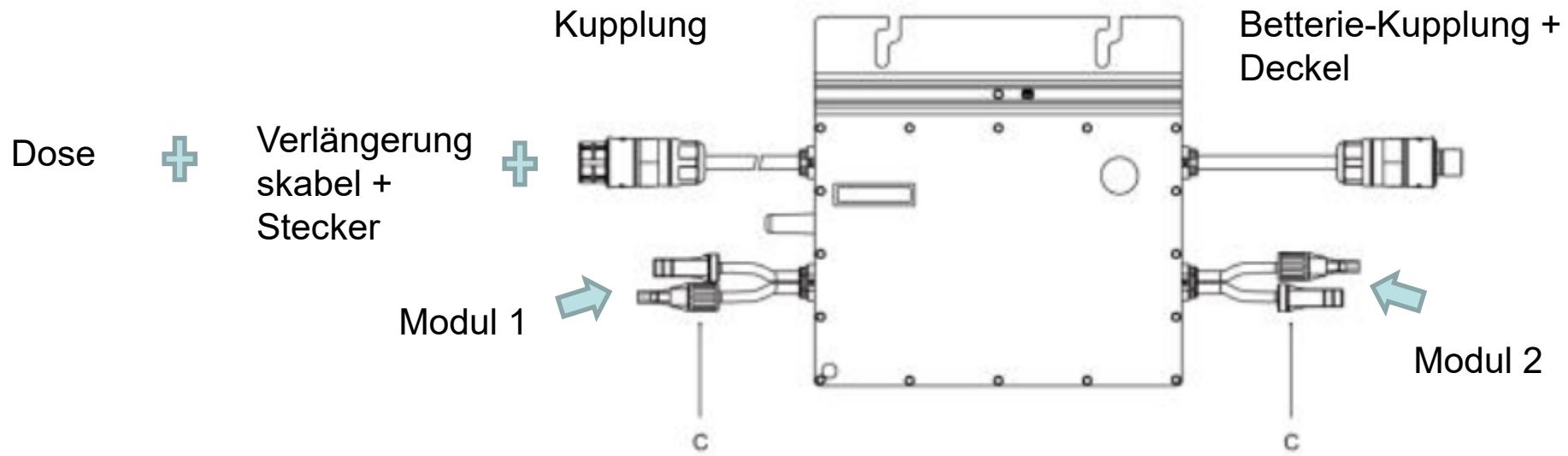
Der Wechselrichter

- macht aus Gleichspannung des Solarmoduls netzkonforme Wechselspannung
- sorgt für den optimalen Leistungspunkt des Moduls (MPP)



Beispiel  
[www.solarpeak.de](http://www.solarpeak.de)

# Zwei Module mit einem 800 Watt Wechselrichter mit 2 getrennten Modul-Eingängen und 2 MPP-Trackern

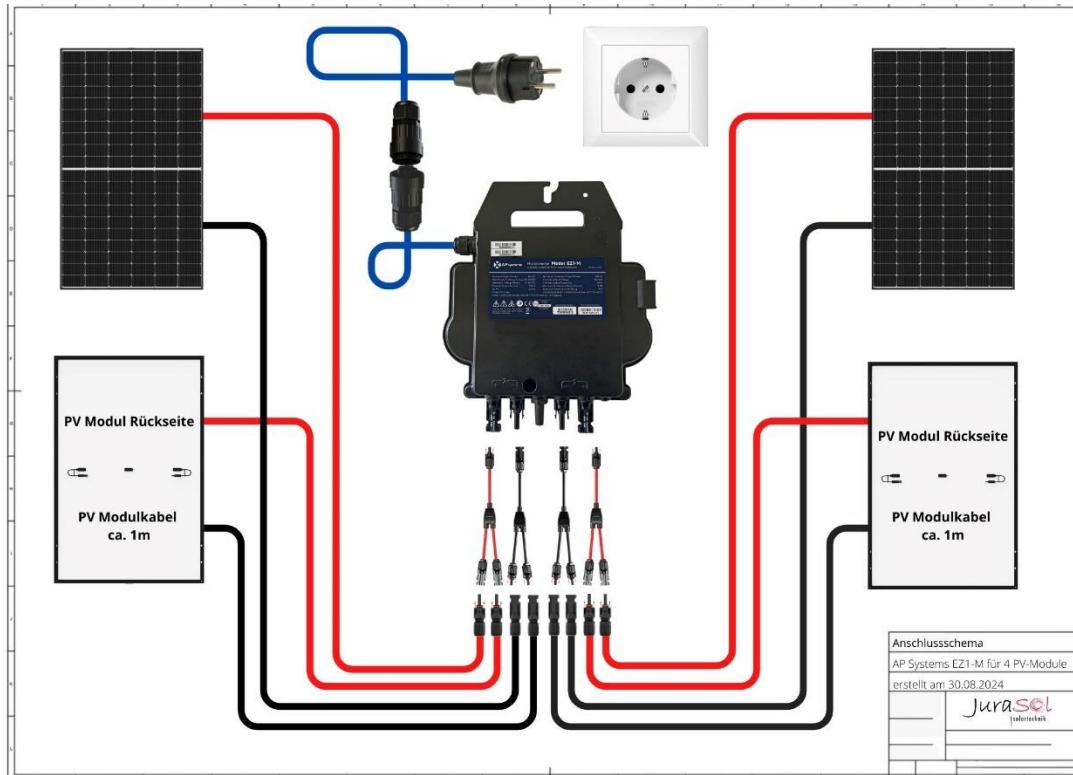


Jedes Modul wird separat gesteuert

- Verschattung eines Moduls hat für Ertrag des anderen Moduls keine Relevanz
- Ausrichtungen der einzelnen Module kann unterschiedlich sein, z.B. West-Ost



**2x 2 Module je parallel geschaltet mit Y-Kabel mit einem 800 Watt Wechselrichter mit 2 getrennten Modul-Eingängen und 2 MPP-Trackern**



**Vorsicht:** Stromstärken addieren sich bei Parallelschaltung. Summe der Kurzschlussströme darf die max. zulässige Stromstärke des Wechselrichters nicht übersteigen (Datenblätter)

**Tipp:** Trina Solar Module arbeiten mit kleiner Stromstärke

**Jedes Modulpaar wird separat gesteuert**

- Verschattung eines Moduls hat für Ertrag des anderen Moduls keine Relevanz
- Ausrichtungen der einzelnen Module kann unterschiedlich sein, z.B. West-Ost



# Steckersolargerät – Was ist das?

Ein Steckersolargerät ...

- ... **hat Platz** am Balkon, auf der Terrasse oder einer Dachfläche, im Garten, an der Fassade
- **176 cm x 113 cm x 3 cm**
- ... kann von dir **online** von der ganzen Welt aus **überwacht** werden: Leistung, Energieertrag





# Steckersolargerät – Was ist das?

Ein Steckersolargerät ...

... ist kein autarkes System

... braucht deshalb einen  
Stromanschluss

... eignet sich also nicht zur  
Stromversorgung der Gartenhütte,  
**wenn kein Stromnetzanschluss  
vorhanden ist**





# Lohnt sich Steckersolar finanziell?

Ein Balkonkraftwerk ...

... kann dir jährlich ca. 80% der gewonnenen Energie schenken und somit deine **Stromrechnung um ca. 90,-€ (bis ca. 290,-€) pro Jahr senken** („Stromzählerbremse“)

die nicht im Haushalt benötigte Energiemenge wird ins Stromnetz eingespeist i.d.R. **ohne Vergütung**



# Lohnt sich Steckersolar finanziell?

Ein Balkonkraftwerk ...

... amortisiert sich finanziell nach wenigen Jahren und schenkt Dir danach viele Jahre lang Gewinn

... macht Dich unabhängiger von Strompreiserhöhungen

Warum pro kWh 35 Cent zahlen, wenn man den Strom für 2 bis 5 Cent erzeugen kann?



# Lohnt sich Steckersolar finanziell?

Ein Balkonkraftwerk ...

**... spart umso mehr Stromkosten ein, je mehr Strom du tagsüber verbrauchst.**

→ **Tipp: Geräte wie Waschmaschine, Spülmaschine, Trockner, Brauchwasserwärmepumpe, Ladegerät E-Bike ... möglichst tagsüber laufen lassen**



# Was leistet ein PV-Modul?

Ein PV-Modul kann **jährlich** ...

... über **500 kWh** elektrische **Energie** ernten



# Was leistet ein PV-Modul?

Ein PV-Modul kann jährlich ...

... **Energie** liefern für etwa **3000 km E-Auto fahren**

Anmerkung:

Das gilt für **batterieelektrische PKW**.



- **Wasserstoffauto**: nur um die **1000 km** ☹
- **E-Fuel-Verbrenner**: nur noch **600 km** ☹



# Was leistet ein PV-Modul?

WLAN-Router 8 Watt

Fön 2000W

Handyladegerät 5W

Laptop 70W

Waschmaschine: bis 3000W  
Heizen, 200W Drehen der  
Trommel, 400W Schleudern

## 1 PV-Modul:

Jeden Tag  
**durchschnittlich 12h**  
**lang 125 Watt**

fluktuierend 0 bis  
450W

LED-Lampe  
4-12W

Kühlschrank  
120W

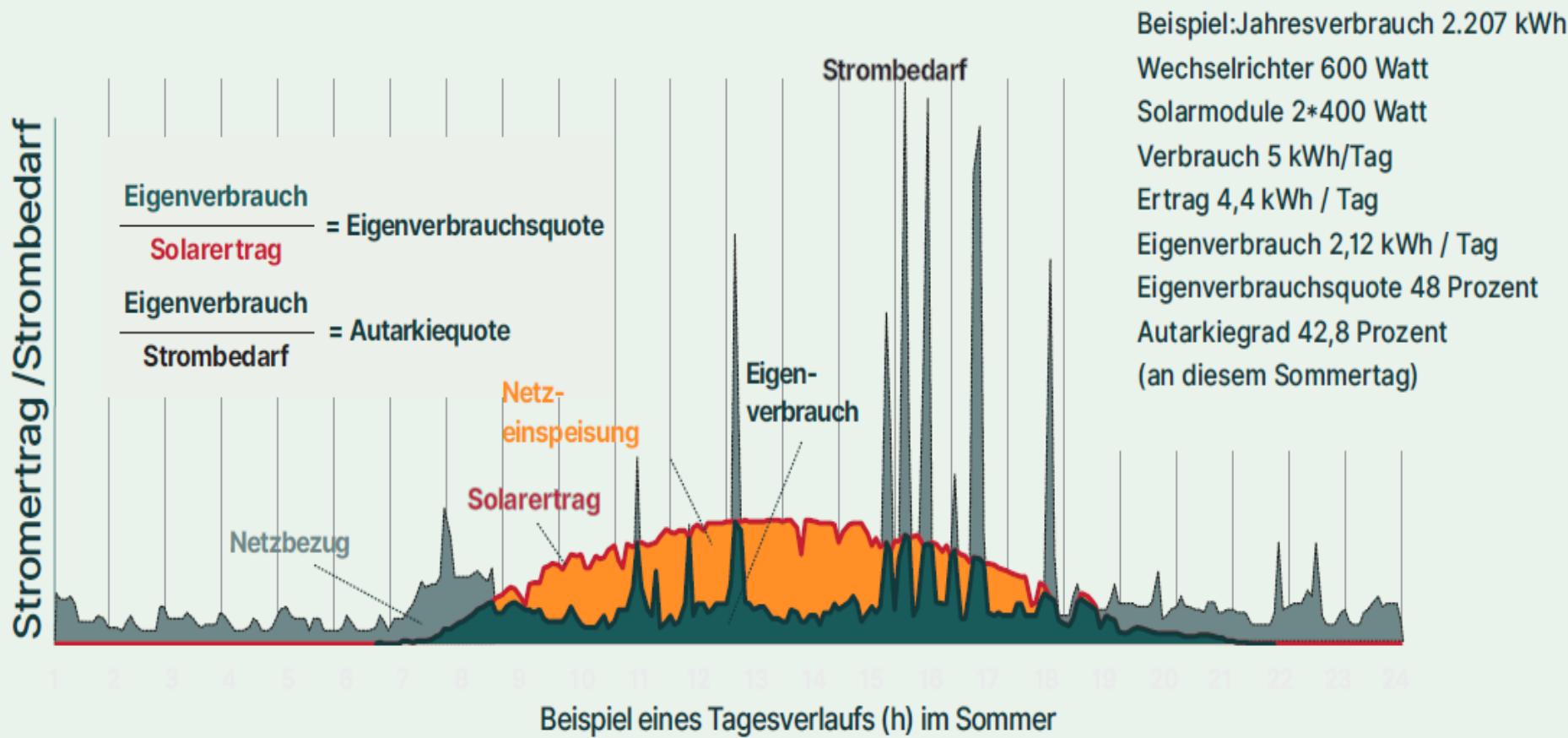
Gefrierschrank  
150W

Ladegerät E-Bike  
50W bis 200W

**Verbraucherkonzert:** Obige Geräte  
haben ihren Bedarf selten zeitgleich



# Was leistet ein Steckersolargerät?



Aus: „Leitfaden Balkonsolaranlagen – Steckerfertige Solargeräte“



# Was leistet ein PV-Modul?

Ein Steckersolargerät kann ...

... nach **1 bis 2 Jahren** die zur Herstellung  
benötigte **Energiemenge** zurückgewinnen

= **Energetische Amortisation**



# Was leistet ein PV-Modul?

Ein PV-Modul kann ...

**... über 25 Jahre lang saubere Energie ernten**

**... 10 bis 20 mal so viel Energie ernten wie zur  
Herstellung notwendig war (Erntefaktor)**



# Exkurs: Modul-Nennleistung in Watt peak

- Die **Nennleistung** in der Einheit **Wp** gibt die **Leistungsfähigkeit** des Moduls an.  $W_p = \text{Watt peak}$
- Die **Nennleistung** wird im Labor bei **25 °C** unter einer Beleuchtung von **1000 W pro m}^2** gemessen, was gleichzeitigem Sonnenschein entspricht.  
Mehr/weniger Leistung bei niedriger/höherer Temperatur
- **Nennleistung** Standard-Modul  $176 \times 113 \text{ cm}^2 = 2 \text{ m}^2$  beträgt **430 Wp** bis **460 Wp**



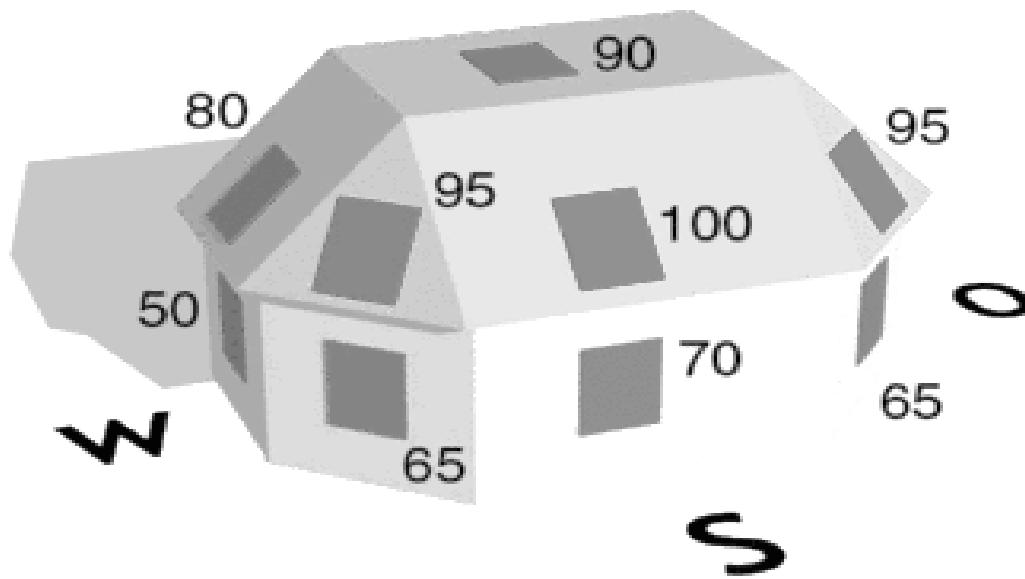
# Exkurs: Energieeinheit kWh

- **Energiemenge** in der Einheit **Wh = Wattstunden**  
oder **kWh = 1000 Wh = Kilowattstunden**
- **Energiemenge** von **1 Kilowattstunde** entspricht etwa  
**1 Wäscheladung** oder **1 Spülgang Geschirrspülmaschine**
- Beispiel: Steckersolargerät **200 Watt 5 Stunden lang =**  
 **$200 \cdot 5 \cdot Watt \cdot Stunde = 1000 Wh = 1kWh$**



# Energieausbeute (%)

je nach Ausrichtung und Neigungswinkel  
der Solarzellen



Anmerkung: Ohne Speicher ist Ost-West-Ausrichtung vielfach besser als reine Süd-Ausrichtung. Sonnenstrom besser über den Tag verteilt.



## Auf dem Dach:

Modulausrichtung

	Süd		Süd-Ost / Süd-West						Ost/West						Nord-Ost / Nord-West						Nord
	0°	±10°	±20°	±30°	±40°	±50°	±60°	±70°	±80°	±90°	±100°	±110°	±120°	±130°	±140°	±150°	±160°	±170°	±180°		
Modulneigung	0°	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
20°	100%	100%	100%	98%	95%	95%	95%	93%	90%	90%	90%	90%	88%	85%	85%	83%	83%	80%	80%	80%	80%
30°	100%	100%	100%	100%	98%	95%	95%	92%	90%	85%	85%	80%	75%	70%	68%	65%	65%	63%	60%		
40°	100%	100%	100%	100%	95%	95%	93%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	58%	55%	55%	53%	50%		
50°	100%	100%	100%	95%	95%	93%	90%	90%	85%	80%	70%	60%	55%	50%	48%	48%	48%	45%	45%		
60°	95%	95%	95%	95%	90%	90%	85%	80%	80%	70%	60%	50%	48%	48%	45%	43%	43%	40%	40%		
70°	90%	90%	90%	90%	90%	80%	80%	80%	70%	70%	60%	50%	48%	45%	45%	43%	43%	40%	40%		
80°	80%	80%	80%	80%	80%	80%	70%	70%	65%	60%	53%	48%	45%	43%	43%	40%	38%	35%	35%		
90°	70%	70%	70%	70%	70%	70%	65%	60%	60%	55%	48%	43%	40%	38%	38%	35%	33%	30%	30%		



# Jährliche Ertragsprognose

- **100 Prozent-Werte** der gewonnenen **Energiemenge pro Wp** bei Verwendung der **Tabelle** auf der letzten Folie:

Norddeutschland: ca. 800 - 900 Wh Energieertrag pro Wp

Mitteldeutschland: ca. 900 - 1000 Wh Energieertrag pro Wp

Süddeutschland: ca. 950 - 1100 Wh Energieertrag pro Wp

## Jahresertrag – Zwei Beispiele:

- **Optimal ausgerichtetes 450 Wp-Modul in Süddeutschland:**

$$100\% \cdot 1100 \text{ Wh/Wp} \cdot 450 \text{ Wp} = 550000 \text{ Wh} = 550 \text{ kWh}$$

- **Nach Westen parallel zum Balkongeländer angebrachtes 450 Wp-Modul in Norddeutschland:**

$$55\% \cdot 900 \text{ Wh/Wp} \cdot 450 \text{ Wp} = 222\ 750 \text{ Wh} = 223 \text{ kWh}$$



45 Grad

Modulausrichtung  
Nord West Süd Ost Nord

Süd

Weiter

**Ökonomische Angaben und Batteriespeicher ①**

Netzebezugspreis 32 ct pro kWh	Strompreisänderung 2 % pro Jahr	Betrachtungszeitraum 20 Jahre
Batteriespeicher nein <input checked="" type="radio"/> ja	Batteriekapazität Wh	Batteriepreis €
individuelle Speicherkosten nein <input type="radio"/> ja	Ersatzkosten berücksichtigen nein <input type="radio"/> ja	

Weiter

**Systemauswahl ①**

**Ihre Ergebnisse**

	1 Modul (350 W, 490 €)	1 Modul (700 W, 800 €)
Stromerzeugung pro Jahr	320 kWh	639 kWh
Vermiedener Strombezug pro Jahr	263 kWh	408 kWh
Nutzungsgrad	82 %	64 %
Selbstversorgung	9 %	14 %
Jährliche Ersparnis	102 €	159 €
Ersparnis während der Lebensdauer	1.921 €	2.973 €
Bilanz nach Betrachtungszeitraum	1.431 €	2.173 €
Stromgestehungskosten pro kWh	11,7 ct	12,3 ct
Amortisationszeit	6 Jahre	6 Jahre
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	1.279 kg	1.985 kg

# Stecker-Solar-Simulator

**Onlinerechner Ertragsprognose  
+ Amortisationsrechner  
(Konservative Prognose)**

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

Tipp:

Anklicken

- Individuelle Speicherkosten
- Individuelle Anpassung



## Unabhängigkeitsrechner

Jahresstromverbrauch ⓘ

 3000 kWh

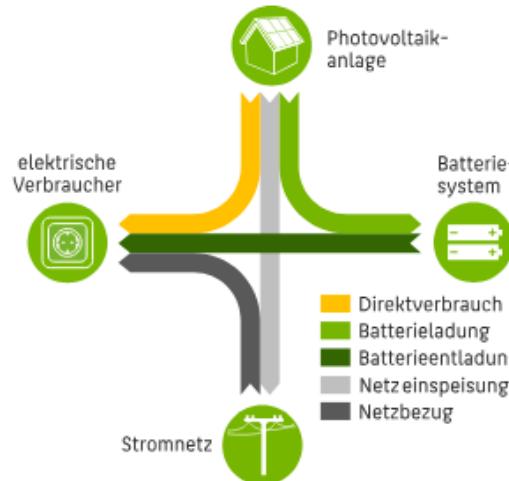
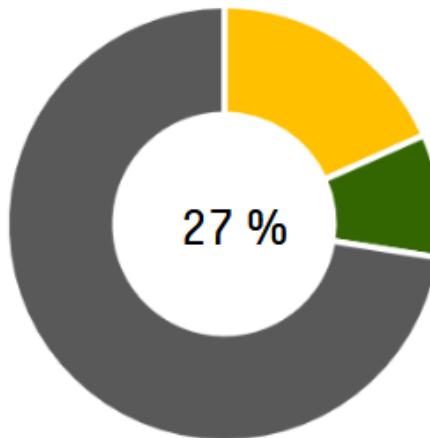
Photovoltaikleistung ⓘ

 0,9 kW

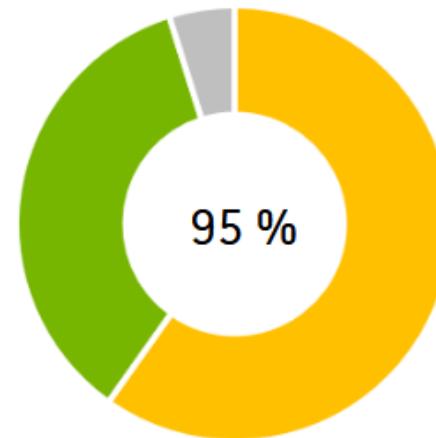
Nutzbare Speicherkapazität ⓘ

 1,6 kWh

Autarkiegrad ⓘ



Eigenverbrauchsanteil ⓘ



## Unabhängigkeitsrechner der HTW-Berlin

Autarkiegrad und Eigenverbrauchsanteil in Abhängigkeit von der Nennleistung und der Speichergröße

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

Berechnung beruht auf der Annahme, dass der Speicher mit **einem im Zählerschrank installierten Energy Meter** kommuniziert (Mehrkosten wegen Installation von einem Elektriker)



# Jährliche Ertragsprognose

PVGIS ist ein **kostenloses Online-Tool**, mit dem man den **Ertrag einer Photovoltaik-Anlage** sehr genau berechnen lassen kann.

Die Abkürzung PVGIS steht für **steht für Photovoltaic Geographical Information System**.

[https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/de/tools.html](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/de/tools.html)

The screenshot shows the PVGIS interface. At the top, there's a header with the European Commission logo and the title "PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM". Below the header, a navigation bar includes links for Home, Werkzeuge, Downloads, Dokumentation, and Kontaktieren Sie uns. The main area features a map of Europe with color-coded solar potential. On the left, there's a sidebar with buttons for "+", "O" (Address), and "L" (Coordinates). The right side contains several input fields and dropdown menus for configuring the solar panel's performance. A large orange button at the bottom right says "Ergebnisse anzeigen".

Cursor: 34.901, 16.705  
Gewählt: Standort auszuwählen!  
Höhe u. d. M. (m):  
PVGIS ver. 5.2

Geländeschatten verwenden:  
 Berechneter Horizont  
 Horizontdatei hochladen  
[Switch to version 5.1](#)

**LEISTUNGSVERMÖGEN VON NETZGEKOPPELTER PV**

Datenbank für Solareinstrahlung\*  
PV Technologie\* Kristallines Silizium  
Installierte maximale PV-Leistung [kWp]\* 1  
Systemverlust [%]\* 14

Montagemöglichkeiten mit fester Ausrichtung

Montageposition\* Freistehend  
Neigung [°] 35 Neigung optimieren  
Azimut [°] 0 Neigung und Azimut optimieren  
 PV-Strompreis  
Kosten für PV-Anlage (Ihre Währung)  
Zinsen [%/Jahr]  
Lebensdauer [Jahre]

Adresse: Eg Ispra, Italy Los! Breite/Länge: Eg. 45.815 Eg. 8.611 Los!

Ergebnisse anzeigen csv json



Ertragsmessung mit WLAN-Steckdose  
per Handy-App, falls mit  
Wechselrichter/Speicher nicht möglich

Momentane  
Leistung =  
617,2 Watt



### Beispiel Screenshot:

**2 Module mit zusammen 700 Wp  
Nennleistung an 600W-Wechselrichter**

3. April 2021, 16:09 Uhr

„Verbr. heute“ = Produktion heute

Jahr2021	
April	9.64 >
März	71.14 >
Februar	40.92 >
Januar	12.05 >
Jahr2020	
Dezember	12.10 >
November	35.91 >

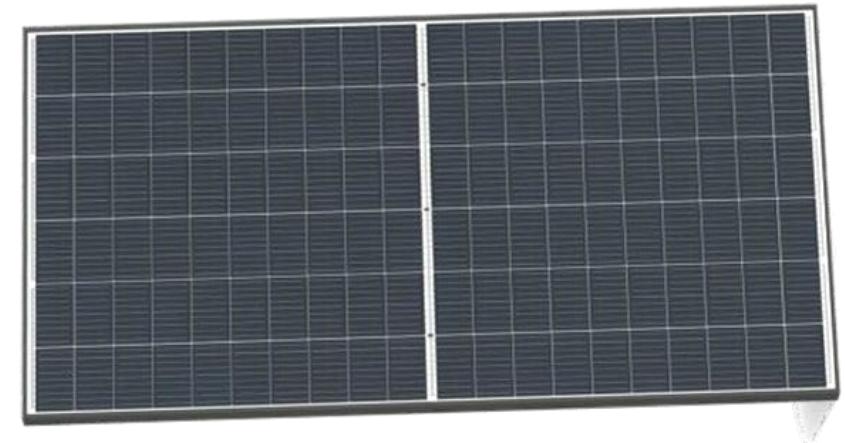


# Verschattung?

Möglichst **mindestens vier bis fünf Stunden komplett verschattungsfreier Ort!** Die Zellen sind in Reihe geschaltet. Selbst **wenn nur eine Zelle verschattet ist, reduziert sich die Leistung aller in Reihe geschalteten Zellen deutlich.**

**Halbzellenmodul mit 120 Halbzellen statt 60 Vollzellen (Heute Standard):**

Eine **Hälfte des Moduls funktioniert unabhängig von der anderen Hälfte** (weniger anfällig bei Teilverschattung)





# Batteriespeicher

Wegen **Preisrutsch** mittlerweile auch in vielen Anwendungsfällen **sinnvoll**, besonders **bei mehr als zwei Modulen**

## Z.B. Anker Solix Solarbank 3 Pro

- **2,7 kWh Speicherkapazität** (erweiterbar bis 16 kWh)
- **4 Moduleingänge von je max. 900 W = 3600 W (EEG erlaubt nur 2000 Wp Gesamtnennleistung)**
- **Ausgangsleistung bis 1200 W** an integrierter **Schukosteckdose**
- **Max. Einspeiseleistung bis 800 W**

## Z.B. Hoymiles HiBattery 1920 AC (Vorgänger MS-A2 2240Wh) als Nachrüstlösung

- einfach zwischen Steckdose und Wechselrichter anschließen per Schukostecker oder sogar:
- **Einfach irgendwo** im Haus **in die Steckdose** stecken bei Kopplung mit Ecotracker (Ohne Elektriker) oder Shelly Pro 3EM Smartmeter im Zählerschrank (Elektriker)

<https://youtu.be/bgF08m-51bw?si=RuAnDiPCB2r80-os>

Ähnliche Produkte gibt es auch von Ecoflow, Sunlit, Marstek und anderen.



# Wie montiere ich ein Steckersolargerät?

- Am und auf dem Balkon/Terrasse, auf der Wiese, an der Hauswand und auf dem Dach **gegen Sturm gesichert!**
- Bitte mach dich mit den für deinen **Aufstellort spezifischen Montagearten** vertraut, tu dich zusammen mit Freunden/Nachbarn
- Nutze am besten **fertige Montagesets mit Anleitung!**
- Wenn dein Set am Hausnetz angeschlossen ist, **dauert es einige Minuten**, bis der Wechselrichter sich aufs Netz synchronisiert hat und die volle Leistung bringt. **Hab also ein wenig Geduld bis das Kraftwerk richtig loslegt!**



# Wie montiere ich ein Solarmodul? Jeder Montageort ist **individuell!**



Große Auswahl  
und hilfreiche  
Infos bei

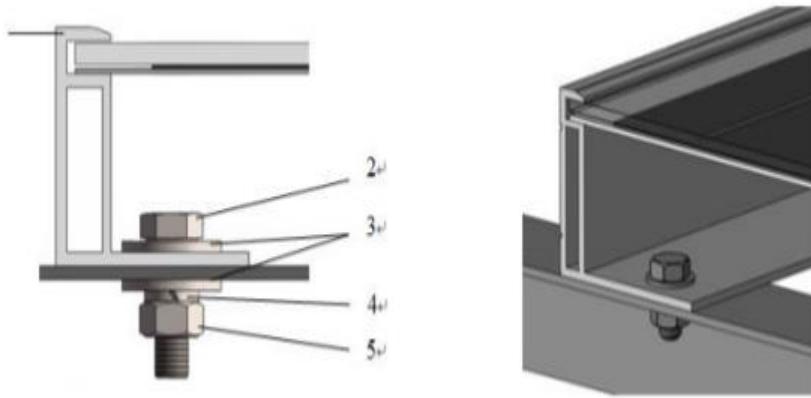
[https://shop.eur  
ope-  
solar.de/Montag  
material/](https://shop.euro-solar.de/Montagmaterial/)

Sehr hilfreiche Zusammenstellung von MünchenSolar2030:

[https://ssg-einfuehrung.solar2030.de/wbt/pdf/Montagebeispiele\\_Solar2030.pdf](https://ssg-einfuehrung.solar2030.de/wbt/pdf/Montagebeispiele_Solar2030.pdf)

Für handwerklich ungeübte empfehlen wir Montagesets, die z.B. von den von uns empfohlenen Online-Händlern angeboten werden – siehe weiter hinten

# Montage per Schraubbefestigung im Modulrahmen

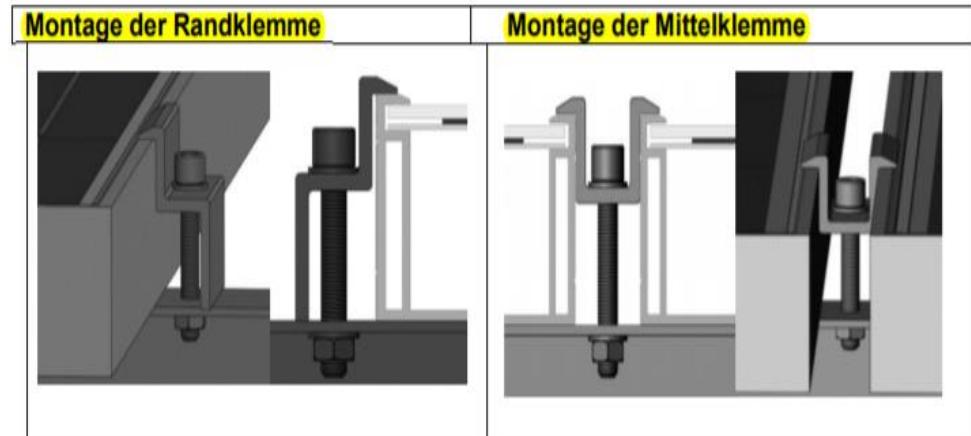
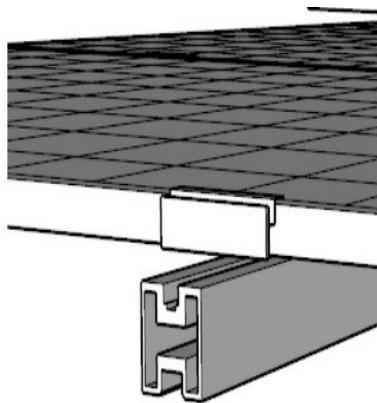


Vorhandene Löcher in langer  
Rahmenseite

- Montage-Sets enthalten generell alle Schrauben, Muttern usw.
- Bei eigenen Montage-Lösungen müssen diese noch eingeplant werden, unbedingt rostfreie Edelstahlschrauben/-muttern verwenden

A2-Stahl

# Montage mit Modulklemmen am Modulrahmen



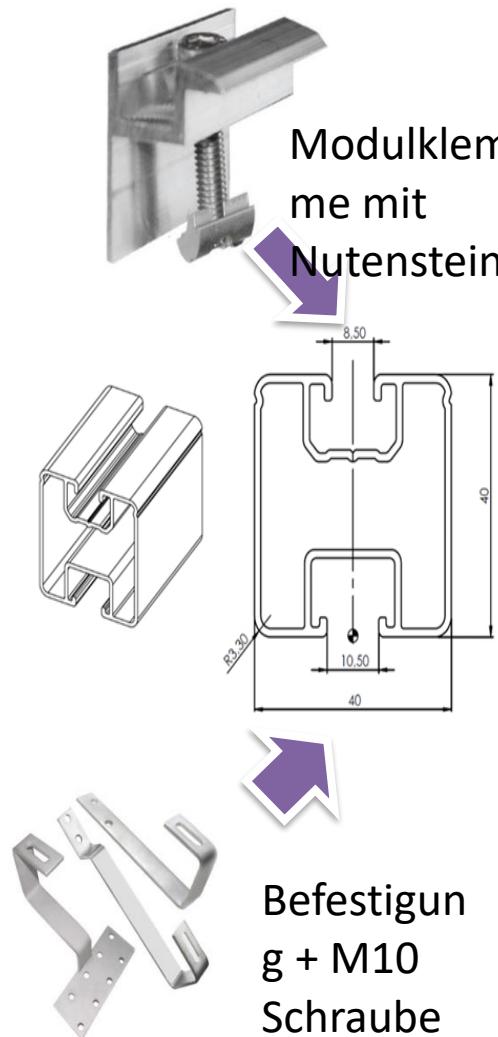
- Montage auf Aluprofilen
- Modulgröße auf Datenblatt checken!  
Rahmenstärke 30 bis 40 mm →  
**Passende Modulklemmen!**
- Rahmenbreite 103 bis über 113 cm → Passende  
**Profilschienenlänge!**

Video, das exemplarisch die Klemmbefestigung darstellt bei der Montage am Balkon:  
<https://youtu.be/9vuFMAAnEktg>

# Sandwich-Prinzip bei Nutzung von Montageprofilen

## Beispiele:

- Kombination aus **Dachhaken/Befestigungen – Montageprofil – geklemmtes Solarmodul => “Sandwich“-Prinzip**
- Zwischen Montageprofil und Modul wird die Modulklemme mit **M8 Schraube und M8 Nutenstein** verwendet (M8 Nutenstein passt in entsprechende Spur oben)
- Zwischen Dachhaken/Befestigung und Montageprofil wird eine **M10 Schraube + Sperrzahnmutter** verwendet => M10 Hammerkopfschraube passt in die M10 Sechskantspur





Beispiel: Montageset Solar-Hook für Gitterstab-Balkone

Achtung: **Originalset kaufen**, unsichere **Plagiate** der Haken im Umlauf!



- Kosten ca. 149 bis 190 €
- Sehr stabile Variante mit sicherer Verschraubung Haken **und** Querprofil unten
- Befestigung des Wechselrichters möglich

Montageanleitung als Video:

<https://youtu.be/UFn5wGwfxTI>

**Bei den etablierten  
Onlinehändlern gibt es viele  
weitere Befestigungssets**

Solarhook.de



# Vermieter:in verbietet Schukostecker?

**Aussage von Klaus Müller, Präsident Bundesnetzagentur Dezember 2022:**

"Für eine Mitmach-Energiewende sind die Mini-Module unverzichtbar und definitiv ein positiver optischer Reiz in vielen Fassadenbildern.,,"

<https://www.heise.de/news/Chef-der-Bundesnetzagentur-unterstuetzt-Schuko-Stecker-fuer-Balkonkraftwerke-7443990.html>

„Bei Balkon #Solarmodulen reicht nach @BNetzA Einschätzung **ein einfacher Stecker**, wenn zertifizierte Wechselrichter vorhanden sind. Für 2023 gilt der Neujahrsvorsatz: **weniger Bürokratie** dafür **mehr Freude an der Energiewende** bei BürgerInnen & Unternehmen“

(Twitter 29.12.22)



# Anschluss an die Schukosteckdose?



„Schuko“-Steckdose



„Wieland“-Steckdose



Verteiler-Dose

Stand Dezember 2025: I Ein Anschluss über einen normalen Schutzkontaktstecker ist nun auch in der neuen Norm enthalten.

[LINK](#) zur Norm-Beschreibung



Stromkreis nicht mit einem **Fehlerstromschutzschalter** im Zählerschrank abgesichert?

**FI-Schalter = Personenschutz** gegenüber Fehlerströmen

**Lösung:**

Die Stromleitung zum Steckersolargerät kann mit einer **Zwischensteckdose mit FI-Schalter** abgesichert werden, „**mobiler FI**“

(z.B. Brennenstuhl Personenschutz-Adapter BDI-A 2 30 IP54)

Dieser Sicherheitsaspekt gilt **genauso**, wenn du an dieser Steckdose z.B. einen **Tischgrill** statt der Mini-PV einen Verbraucher eingestöpselt hast.





# Schukosteckdose sicher?

Ja, das ist sicher möglich, denn:

- Der NA-Schutz nach VDE-AR-N 4105 des Wechselrichters sorgt dafür, dass **keine Stromschlaggefahr** besteht. **Nach spätestens 0,2s liegt keine Spannung mehr an den Kontakten des Steckers mehr an, nachdem er gezogen wurde!**
- Die Art der **Steckverbindung** hat **keinen Einfluss auf das Stromnetz**.
- Haushalt-Steckdose hat sich bewährt (etwa 3 Millionen Mini-Solargeräte in Deutschland) und ist daher mittlerweile **technischer Standard** auch in Holland, Luxemburg, Österreich und in der Schweiz

Daher ist auch die **Schukosteckdose geeignet zum Anschluss des Balkonkraftwerks.**

[\*\*LINK\*\*](#) zur Norm-Beschreibung



# Schukosteckdose normgerecht?

## Einschätzung des Referenten:

Der Schukostecker für sich alleine ohne besonderen Wechselrichter darf nicht als „Einspeisestecker“ verwendet werden. Die **DIN des Schukosteckers** lässt das nicht zu, da Kontakte im ausgesteckten Zustand offen liegen.

Der Schukostecker **ist aber nicht „alleine“** zu sehen, sondern im Verbund mit dem Produkt „Steckerfertiges Solargerät“, also auch **mit dem Wechselrichter**, der nach 0,2s abschaltet.

**Nach Fertigstellung der Produktnorm im November 2025 ist der Betrieb des Balkonkraftwerks am Schukostecker nun normgerecht, wenn die Abschalteinrichtung des Wechselrichters das Schutzziel „Schutz vor Stromschlag bei Ausstecken“ schon lange erreicht!**

[\*\*LINK\*\*](#) zur Norm-Beschreibung



# Lebensdauer und Garantie?

Je nach Hersteller und Modul-Typ erhält man ...

- ... eine Produktgarantie beim Wechselrichter von 10 bis 25 Jahren
- ... eine Produktgarantie beim PV-Modul von 25 bis **30 Jahren** (Glas-Glas-Modul)
- ... eine Leistungsgarantie von 25 bis **30 Jahren (90% der ursprünglichen Modulleistung)**

**Glas-Glas-Module sind mittlerweile Standard!**



# Wartung

- Falls Vogelkot oder andere Verunreinigungen zu sehen sind, wird entmineralisiertes Wasser zur Reinigung empfohlen (Supermarkt, Baumarkt), wenn es der Regen nicht schafft
- Vorsicht Spezialglas mit Beschichtung: keine Putzmittel, schmutzige Tücher Bürsten, usw.



# Wo finde ich Infos?

- <http://heidel-solar.de/> Infoseite Vortragsfolien im Downloadbereich
- <https://balkon.solar/> Balkon.Solar e.V.
- [www.machdeinenstrom.de](http://www.machdeinenstrom.de) Tipp: Newsletter abbonnieren
- [www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/energie/erneuerbare-energien/steckersolar-solarstrom-vom-balkon-direkt-in-die-steckdose-44715](http://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/energie/erneuerbare-energien/steckersolar-solarstrom-vom-balkon-direkt-in-die-steckdose-44715)
- <https://muenchen.solar2030.de/balkonkraftwerk/>
- Wechselrichterempfehlungen <https://www.akkudoktor.net/mikrowechselrichter-datenbank/> Wichtig! Nicht alle Produkte auf dem Markt sind zu empfehlen!

Referentenempfehlung: Hoymiles oder AP-Systems



# Anbieterempfehlungen (ohne Vollständigkeit!)

- [www.oekostromhelden.de](http://www.oekostromhelden.de) Energiewende-Überzeugungstäter aus dem Odenwald
- <https://solago.de/> Umfassendes Angebot mit Erklärvideos
- <https://www.solakon.de/> Testsieger Focus Money
- <https://yuma.de/> Umfassendes Angebot
- <https://mikrowechselrichter.eu/> Mikrowechselrichter Hoymiles und AP Systems

Mir ist es nicht mehr möglich, einen Überblick zu bewahren, da eine Vielzahl von Anbietern auf den Markt gedrängt sind. Obige Anbieter verfolge ich schon einige Jahre, weshalb sie mein Vertrauen genießen.



# Lass die Sonne rein!

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Referent: Jens Neumann



# ANHANG Förderung

Viele Kommunen fördern Steckersolargeräte.  
Erkundige Dich direkt bei der Kommune.

Leider liegt das umfangreiche **Förderprogramm** der **Stadt Heidelberg** momentan **auf Eis** wegen klammer Kasse.



## Liegt auf Eis:

# Förderprogramm Rationelle Energieverwendung der Stadt Heidelberg

[https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg2021/get/documents\\_E-1807732345/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Energie%20und%20Klimaschutz/Foerderprogramm%20Rationelle%20Energieverwendung/31\\_pdf\\_F%C3%84B6Pro\\_RatEn\\_ab-01-03-2024.pdf](https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg2021/get/documents_E-1807732345/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Energie%20und%20Klimaschutz/Foerderprogramm%20Rationelle%20Energieverwendung/31_pdf_F%C3%84B6Pro_RatEn_ab-01-03-2024.pdf)

- Wechselrichter muss Norm VDE-AR-N 4105 erfüllen
- **Wer wird gefördert:** Natürliche und juristische Personen des privaten Rechts , Vereine/Stiftungen, Wohneigentümergemeinschaften
- **Vor Maßnahmenbeginn eine Meldung** der Maßnahme **an die Stadt Heidelberg** erfolgen. Für die Meldung, die als Antragstellung zählt, sind die von der Stadt Heidelberg bereitgestellten Formulare zu verwenden
- Für Maßnahmen nach Förderbaustein E § 19 (Balkonmodule) muss der **Antrag innerhalb von einem Zeitraum von 6 Monaten** nach Antragstellung vervollständigt werden.
- Pro Wohn- oder Gewerbeeinheit mit eigenem Stromverrechnungszähler ist Steckersolar **nur bis 800 W** Einspeiseleistung erlaubt
- Bei mehreren Anlagen an der gleichen Adresse müssen die getrennten Stromverrechnungszähler nachgewiesen werden



# Förderprogramm Rationelle Energieverwendung der Stadt Heidelberg

Nr.	Anlagentyp	Fördersatz
1a)	Anschaffung eines steckerfertigen Stromerzeugungsgeräts nach DE-Niederspannungsrichtlinie	50% der Kosten, maximal 200€
<b>Nur mit 1a) zu beantragen:</b>		
1b)	Installation einer Außensteckdose durch einen Elektrofachbetrieb und Montage des Moduls/ der Module durch einen Fachbetrieb	50% der Kosten, maximal 100€
2a)	Anschaffung eines steckerfertigen Stromerzeugungsgeräts nach DE-Niederspannungsrichtlinie für Inhaberinnen und Inhaber des Heidelberg-Pass+ und des Heidelberg-Pass	50€ Eigenanteil, maximal 400€
<b>Nur mit 2a) zu beantragen:</b>		
2b)	Installation einer Außensteckdose durch einen Elektrofachbetrieb und Montage des Moduls / der Module durch einen Fachbetrieb für Inhaberinnen und Inhaber des Heidelberg-Pass+ und des Heidelberg-Pass	Eigenanteil abgedeckt durch 2a), maximal 200€

Förderfähig: Module, Wechselrichter und Montagematerial.

**Stromspeicher werden nicht gefördert.**



# Förderprogramm Rationelle Energieverwendung der Stadt Heidelberg

**Bitte die digitale Antragstellung nutzen!**

(Ressourcenschonung/schnellere Bearbeitung)

**Online-Formulare:**

<https://www.heidelberg.de/HD/Leben/richtlinien+und+antragsformulare.html>

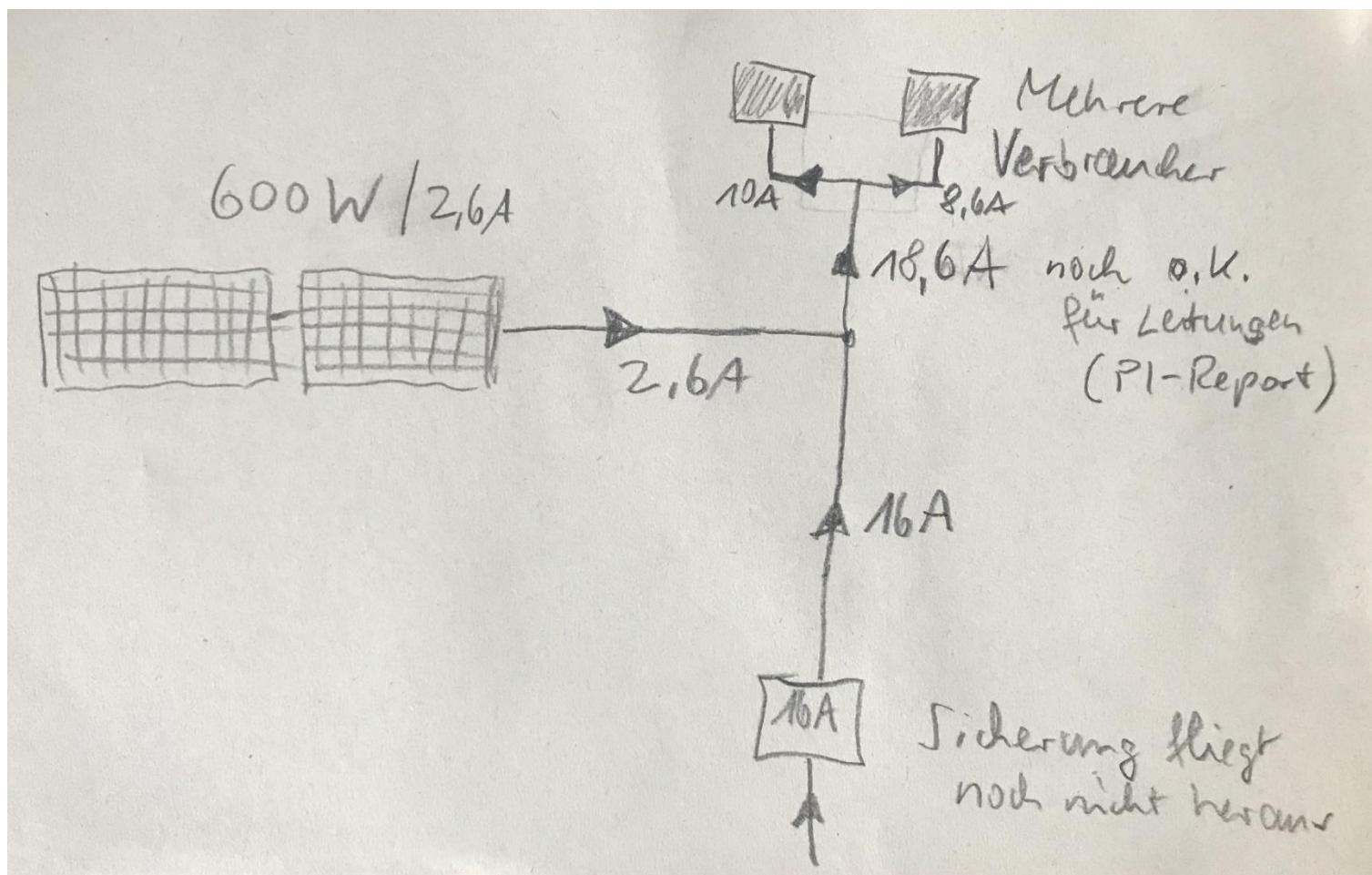


# ANHANG 800W-Grenze und Steckdose



# Warum nicht mehr als 600W (800W)?

Die Sicherung kann sonst um mehr als 2,6 A (3,5A) „betrogen“ werden. Das kann zur Überhitzung der Leitung zu den Verbrauchern führen





# Vermieter/WEG verlangt Wielandstecker?

Netzanschluss-Technik z.B. von <https://volxpower.de/Netzanschluss-Technik>

**Austausch der Unterputzsteckdose oder Montage einer Aufputzsteckdose:**

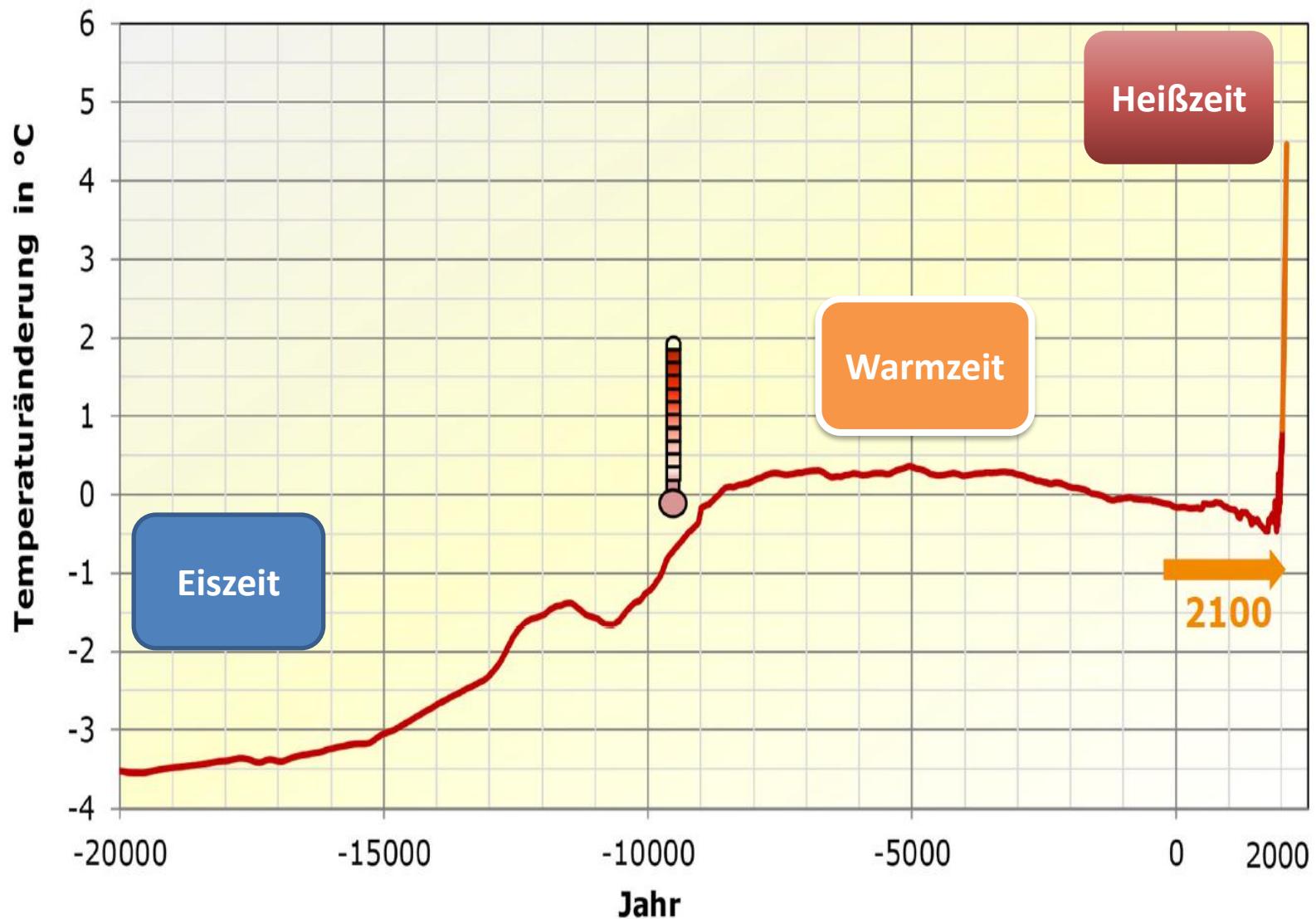
Übersicht normkonformer Netzanschluss für Mini-PV-Anlagen	UP-Einspeise- steckdose WIELAND	CarpeDiem PV-Box	CarpeDiem PV-Box WiFi	CarpeDiem PV-Box LCD	CarpeDiem Gridbox basic	CarpeDiem Gridbox WiFi	CarpeDiem Gridbox plus	CarpeDiem Gridbox WiFi plus	CarpeDiem Gridbox Schuko
Stand: 01.12.2017  relevante Normen: Netzanschuß: DIN VDE 100 – 551-2 Energiesteckvorrichtung: DIN VDE 0628									
Kurzbeschreibung	Nur Steckverbindung	Nur Steckverbindung	Steckverb. mit Stromzähler über WLAN	Steckverb. mit Stromzähler und Display	Steckverb. mit Sicherungselementen (FI / LS)	Steckverb. mit FI / LS und WLAN-Stromzähler	Steckverb. mit FI / LS und Hutschiene-Stromzähler	Steckverb. mit FI / LS und Hutschiene-Stromzähler und WLAN	Steckverb. mit FI / LS und Hutschiene-Stromzähler und Steckdose
Energiesteckvorrichtung System WIELAND RST	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



# ANHANG Motivation des Autors



Bis zu 5 °C weiterer Temperaturanstieg bis 2100





# Morteratschgletscher vor der Industrialisierung, Ort unserer Hochzeitsfeier





# Unsere Hochzeit: Es fehlt Eis von einer Dicke von etwa 50m!





# Unsere Kinder im Sandhäuser Wald März 2018





# Unser Sohn im selben Waldstück Februar 2021



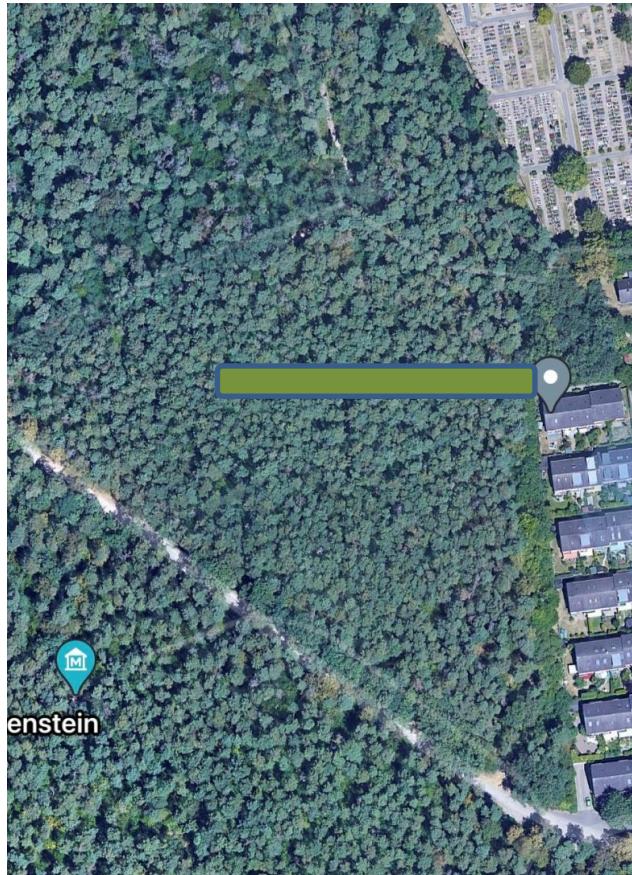


# Erdüberhitzung ist jetzt und hier bei uns!

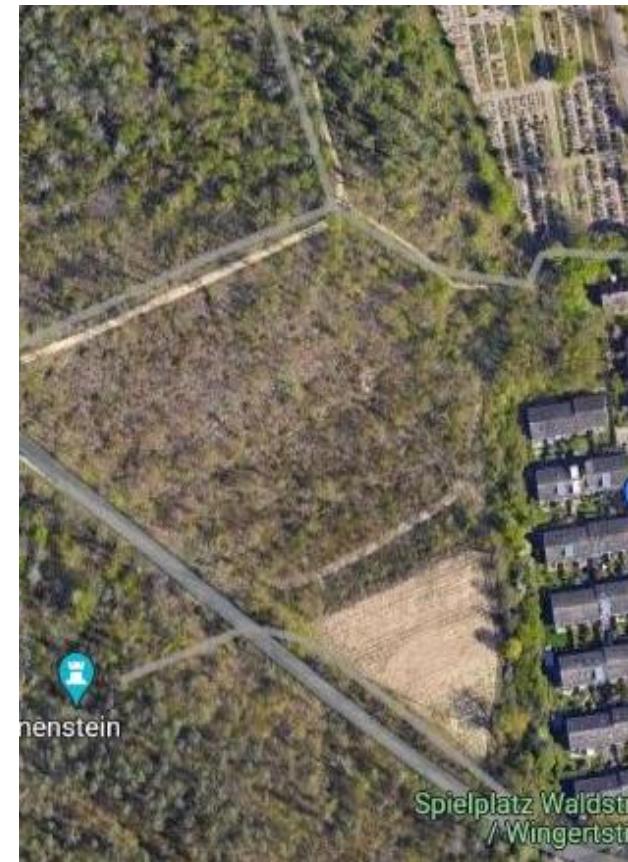
## „TomorrowIsTooLate“

Sandhausen Luftaufnahmen Google Maps

download 25.2.2021



download 25.12.2022





# Erdüberhitzung ist jetzt - hier bei uns!

„TomorrowIsTooLate“

Links vor den Dürrejahren – rechts danach





# Jedes Zehntel Grad zählt!



GO VEGAN



COMPASSION



FOR THE  
ANIMALS



FOR THE  
PEOPLE



NONVIOLENCE



FOR THE  
PLANET

