



# Balkonkraftwerke

Stromkosten sparen und das  
Klima schützen!



Referent: Jens Neumann

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





# Webinare 2023

Wir von Parents4Future Heidelberg und **Heidel-Solar bewerben** sehr gerne die **Webinare** unseres Freundes **Andreas**. Er hat selbst schon hunderte Balkonkraftwerke vermittelt, mehrere große selbstgebaute PV-Anlagen und engagiert sich schon sehr lange von Herzen für den Klimaschutz.

Andreas Weischer zu den Themen:

- Balkonkraftwerk

<https://parentsforfuture-heidelberg.de/online-vortraege-balkonkraftwerke/>

- PV-Dachanlage - Angebote einholen

<https://parentsforfuture-heidelberg.de/interaktiver-online-seminar-photovoltaik/>

- PV-Dachanlage im Eigenbau

<https://parentsforfuture-heidelberg.de/webinar-photovoltaik-selbstinstallation/>



# Inhalt der Präsentation

Der Referent und seine Motivation

Anmeldung, Sicherheit,  
Schukostecker

Balkonkraftwerk - Was ist das?

Wozu?

Lebensdauer und Garantie, Wartung

Lohnt sich das?

Infoquellen und  
Anbieterempfehlungen

Ertragsprognose

Montage von Stecker-Solargeräten

Mietwohnung & WEGs



## Referent Jens Neumann

- Verheiratet, zwei Kinder
- Physiklehrer, unterrichtet u.a. Klimaschutz und Erneuerbare Energien, Minijobber PV

- Aktiv bei Parents4Future
- Mitgründer von Heidel-Solar.de
- Montage einiger Balkonkraftwerke und mehrerer PV-Anlagen

### Sektorenkopplung im Reihenhaus (WEG):

- 17 PV-Module auf Dach und Balkon
- Wärmepumpe für Brauchwasser
- Split-Klimaanlage in Planung (Heizung)
- Elektroauto
- Wallbox in Tiefgarage
- PV-Überschussladen
- Zugang Miteigentümer:innen via RFID-Chip

# Morteratschgletscher vor der Industrialisierung, Ort unserer Hochzeitsfeier

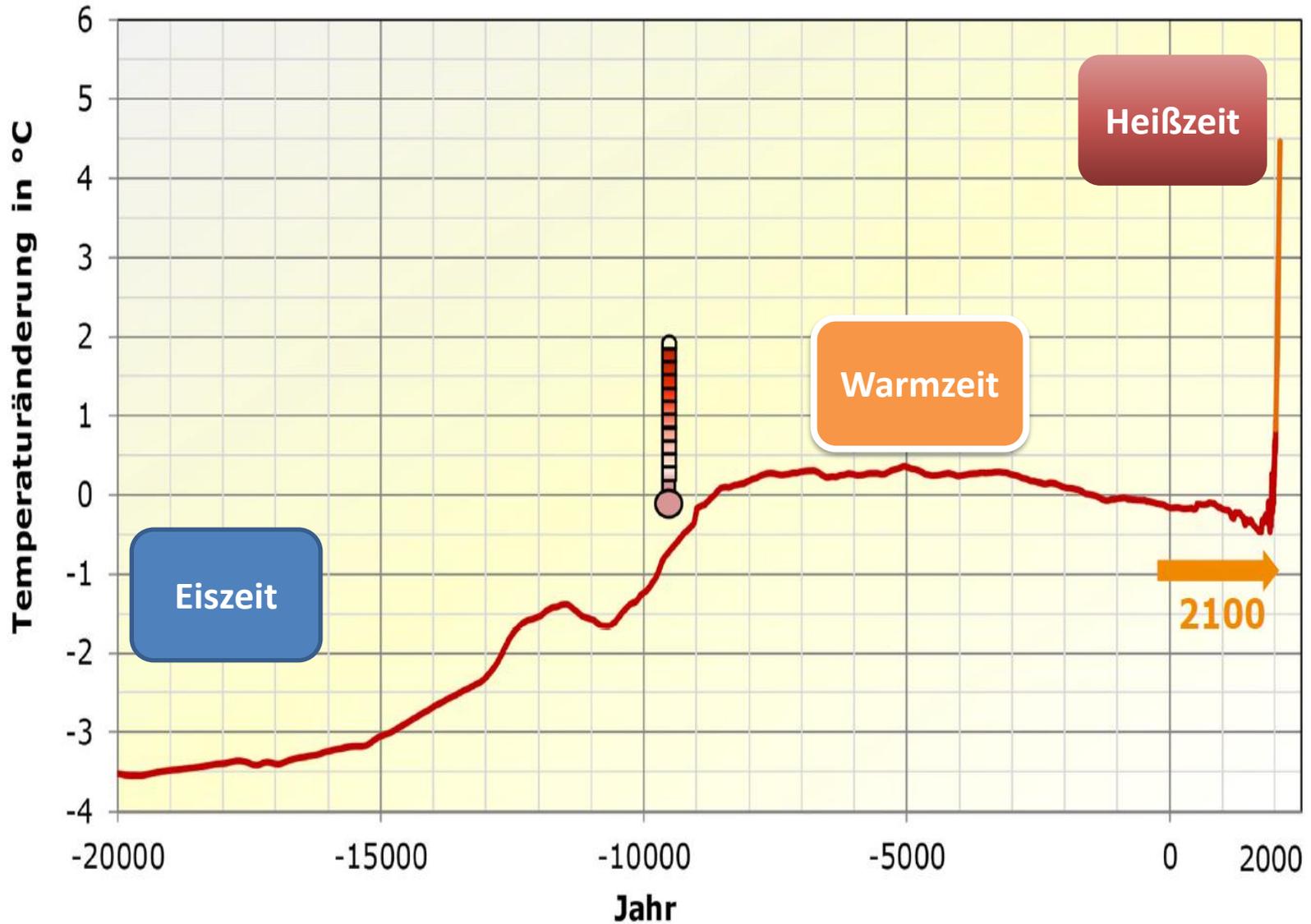


# Unsere Hochzeit: Es fehlt Eis von einer Dicke von etwa 50m!





# Bis zu 5 °C weiterer Temperaturanstieg bis 2100



# Unsere Kinder im Sandhäuser Wald März 2018



# Unser Sohn im selben Waldstück Februar 2021



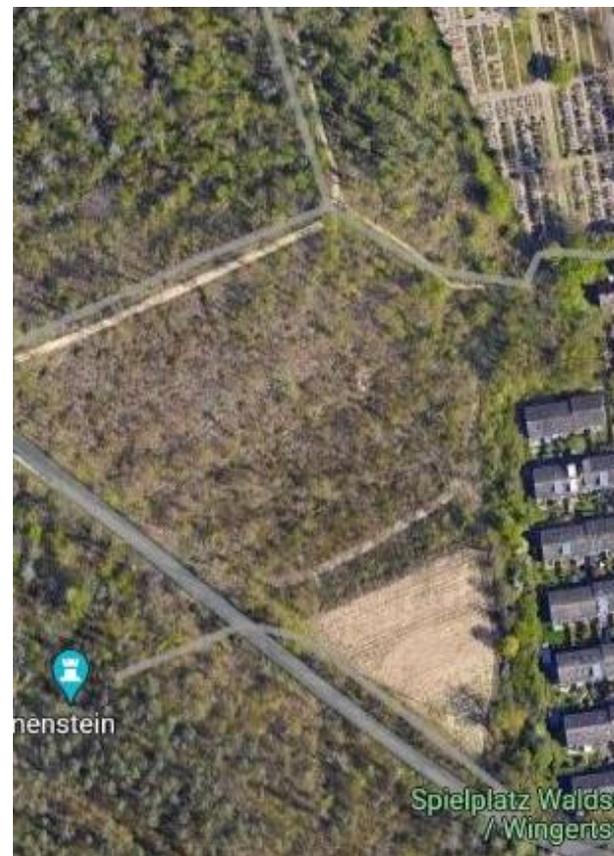
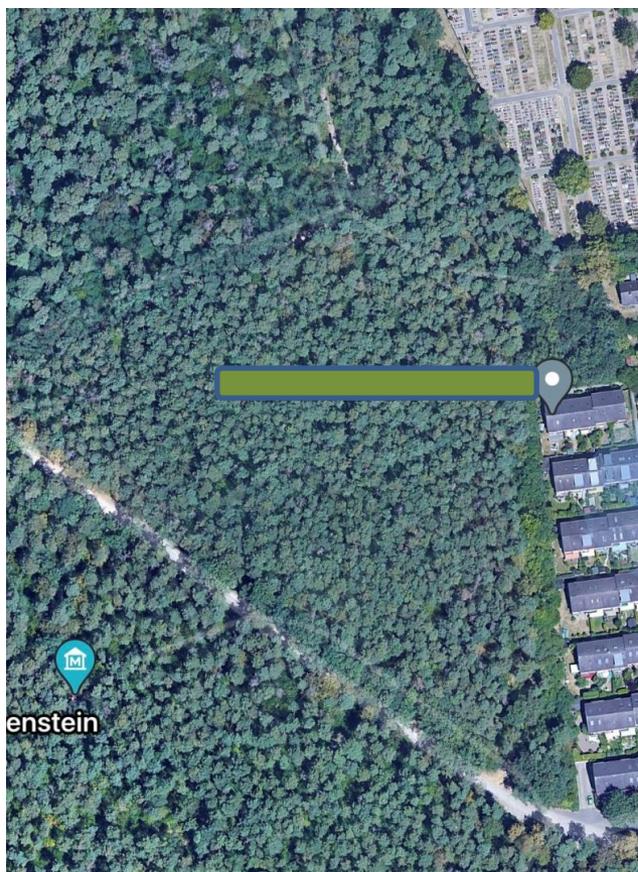
# Erdüberhitzung ist jetzt und hier bei uns!

## „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





# Erdüberhitzung ist jetzt - hier bei uns!

„TomorrowsTooLate“





# Climate Justice now!



**GO VEGAN**



COMPASSION



NONVIOLENCE



FOR THE ANIMALS



FOR THE PLANET

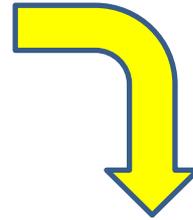


FOR THE PEOPLE

# Balkone können mehr!



Wohnanlage  
Bühlerstraße,  
Heidelberg Hasenleiser



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



# Wege aus der Klimakrise

Etwas für den Klimaschutz zu tun,  
Das fühlt sich gut an!

Selbstwirksamkeit tut der Seele gut!



**Nicht nur für Heidelberg:**

**[WWW.HEIDEL-SOLAR.DE](http://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 Einstecken in die Steckdose**

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

... hat per Definition derzeit eine **max. Einspeise-Leistung** von **600 Watt pro Haushalt** und kann vom Betreiber selbst in Betrieb gesetzt und angemeldet werden

... **reduziert die Stromrechnung** um die **geerntete Energiemenge**, die man **eigens** im Haushalt **verbraucht**

... wird **von** mehreren hundert **Kommunen** und mehreren **Bundesländern** **gefördert**

... **darf man selbst in Betrieb nehmen** und **ohne Hinzunahme eines Elektrikers anmelden**



# Balkonkraftwerk – Was ist das?

- Ein Balkonkraftwerk ist eine **Stromzählerbremse**
- **Drehscheiben** alter Stromzähler drehen sogar **rückwärts**, wenn mehr Strom produziert wird als im Haushalt zur gleichen Zeit verbraucht wird. **Nur wenn** der **Stromzähler** eine **Rücklaufsperr** besitzt (Symbol rechts), ist der Betrieb derzeit **rechtlich eindeutig zulässig**  
**Siehe Folie zu Neuerungen 2024!**



→ **Netzbetreiber** bauen i.d.R. einen **Zweirichtungszähler** ein, falls noch nicht vorhanden, **wenn man das BKW anmeldet..**

Wichtig: **Niemals** den **Netzbetreiber** damit beauftragen, einen **neuen Zähler einzubauen!** Sonst zahlt man mancherorts immer noch eine nicht unerhebliche Gebühr.



Symbol für Rücklaufsperr

Netzbetreiber  $\neq$  Stromlieferant

- **Stadtwerke Heidelberg** und **Netze BW (EnBW)** verzichten auf **Gebühr** für den **Zählertausch!**





# Balkonkraftwerk – Synonyme:

Steckerfertige  
Erzeugungs-Anlage  
(VDE-Bezeichnung)

Guerilla-PV

Steckdosen-PV

Single-Modul

Balkon-Modul

Mini-Solaranlage

Plug & Play-  
Solarmodul

PlugIn-PV

Mieter-  
Photovoltaik

**STECKER-  
SOLARGERÄT**



# Steckersolargerät– Was kommt 2024?

## EEG

- Anhebung der **Einspeiseleistung** des Wechselrichters von 600 auf **800 Watt** mit maximaler **Modulnennleistung** von **2000 Watt peak**
- **Vereinfachte Anmeldung** beim [Marktstammdatenregister](#) , keine Anmeldung mehr beim **Netzbetreiber (bei Netze BW schon heute Praxis)**
- **Stromzähler darf rückwärts drehen.** Der Netzbetreiber hat **vier Monate** Zeit, einen neuen Zweirichtungszähler mit Rücklauf Sperre einzubauen
- EEG-Einspeisevergütung für **bestehende oder neu installierte PV-Anlage** wird von **Steckersolargerät** nicht berührt – **keine „Verklammerung“**

## FERTIGSTELLUNG DER PRODUKTNORM

- **Produktnorm** für das Gesamtprodukt **„Steckerfertige Erzeugungsanlage“**
- Wird die Norm den Austausch der 16A-Sicherung durch z.B. **13A** fordern?
- Lässt die Norm nur dann den Anschluss mit dem **Schukostecker** zu?
- Welche Anforderungen werden an die Befestigung gestellt?



# Steckersolargerät – Was kommt 2024?

## GLASBAUNORM:

Das PV-Modul unterliegt **nicht** mehr der **Glasbaunorm**, weil es kein fester Bestandteil des Gebäudes ist. **Module an der Fassade oberhalb der Vier-Meter-Grenze können nun Standardmodule sein, die keine gesonderte baurechtliche Zulassung haben.**

## WOHNEIGENTUMSGESETZ:

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

## MIETRECHT:

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

Wir empfehlen den **Newsletter** <https://machdeinenstrom.de/mini-solar-newsletter>



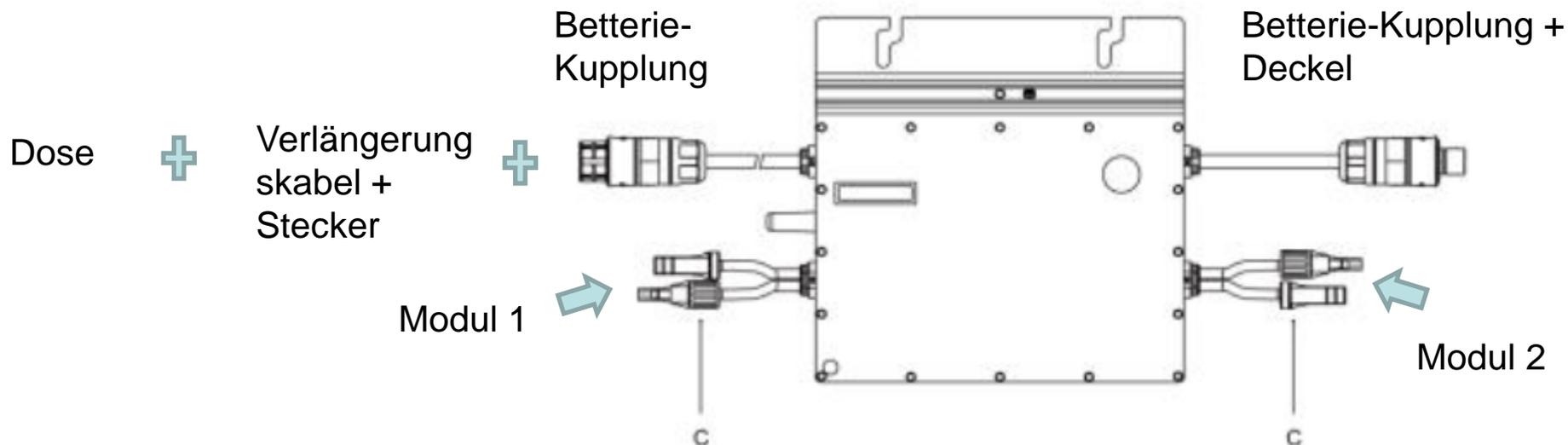
# Einmoduliges Beispiel:

- 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 600 Watt Wechselrichter mit 2 getrennten Modul-Eingängen und 2 MPP-Trackern

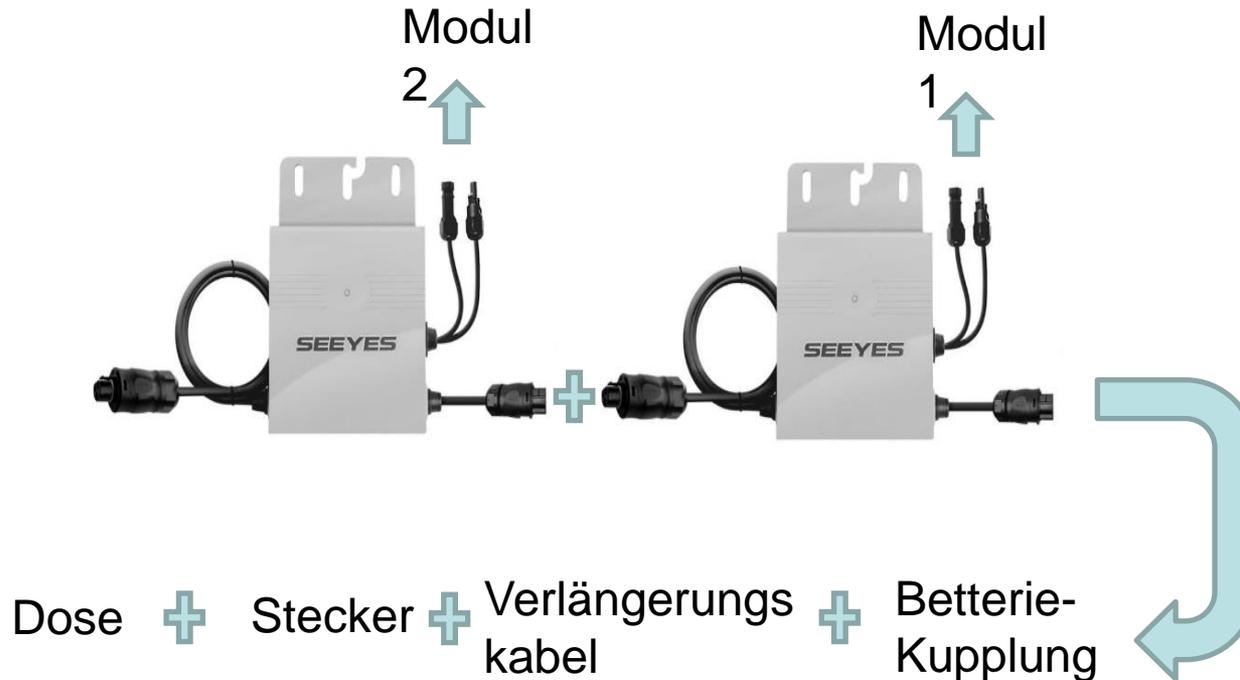


**Jedes Modul wird separat gesteuert**

→ **Verschattung eines Moduls hat für Ertrag des anderen Moduls keine Relevanz**

→ **Ausrichtungen der einzelnen Module kann unterschiedlich sein, z.B. West-Ost**

## Zwei Module mit zwei 300 Watt Wechselrichtern, etwas teurer als mit einem 600 Watt-Wechselrichter



Jedes Modul wird ebenso separat gesteuert

→ Verschattung eines Moduls hat für Ertrag des anderen Moduls keine Relevanz

→ Ausrichtungen der einzelnen Module kann unterschiedlich sein, z.B. West-Ost

# Mehr als zwei Module an einem auf 600W gedrosselten String-Wechselrichter: Wichtig: Module gleich ausrichten, keine Teilverschattung

Beispiele Stand Frühjahr 2023

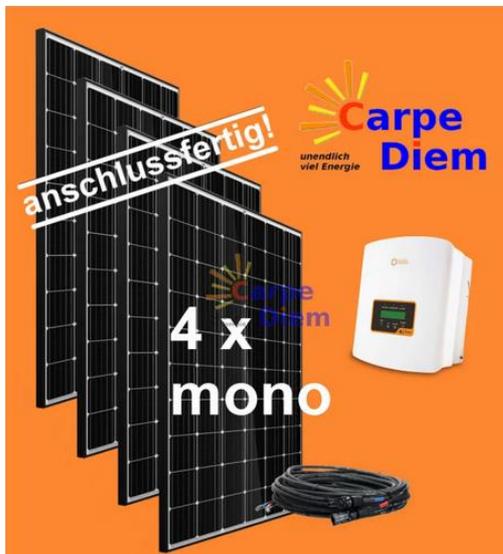
Softwareseitig kann der Wechselrichter *SOLIS S6-GR1P 1.5 K-M* auf z.B. 600 W gedrosselt werden. Er verträgt bis zu 1500 Wp Modulleistung!

Z.B. bei [Volxpower.de](http://Volxpower.de)

Drosselung dazu bestellen!

Der Wechselrichter *Growatt MIC 600 TL-X* verträgt 1050 W PV-Leistung, z.B. 3 Module a 350 Wp

Z.B. [Alpha-Solar.info](http://Alpha-Solar.info)





# 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



# Steckersolargerät – Was ist das?

Ein Steckersolargerät ...

- ... **hat Platz** am Balkon, auf der Terrasse oder einer Dachfläche, im Garten, an der Fassade  
**176 cm x 109 cm x 3 cm** Modulfläche **oder etwas größer**
- ... kann von dir **online** von der ganzen Welt aus **überwacht** werden: Leistung, Energieertrag, An- und Ausschalten



Hast Du Fragen zu den bisher  
angesprochenen Aspekten?



# Steckersolar – Wozu?

- Du **produzierst** selbst **Ökostrom!**
- Du **tust etwas** für die **nachfolgenden Generationen**

**1 Balkonmodul spart etwa so viel CO2 ein  
wie das Pflanzen von 16 Buchen!**

(CO2-Ersparnis durch Kohle-/Gasstromverdrängung, optimale Ausrichtung des Moduls)



# Lohnt sich Steckersolar finanziell?

Ein Balkonkraftwerk ...

... kann dir jährlich ca. 80% der gewonnenen Energie schenken und somit deine **Stromrechnung um ca. 90,-€ (bis ca. 250,-€) pro Jahr senken** (Eigenverbrauch)

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**

**Warum pro kWh 35 Cent zahlen, wenn man den  
Strom für etwa 6 Cent erzeugen kann?**



# Lohnt sich Steckersolar finanziell?

Ein Balkonkraftwerk ...

... **spart umso mehr** Stromkosten ein, **je mehr Strom** du am Tag 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 400 kWh elektrische Energie ernten**



# Was leistet ein PV-Modul?

Ein PV-Modul kann jährlich ...

... **Energie** liefern für etwa **2400km E-Auto**  
fahren

Anmerkung:

Das gilt für **batterieelektrische PKW.**



- **Wasserstoffauto:** nur um die **800 km**



- **E-Fuel-Verbrenner:** nur noch **450 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 100 Watt

fluktuierend 0 bis  
430W

LED-Lampe  
4-12W

Kühlschrank  
120W

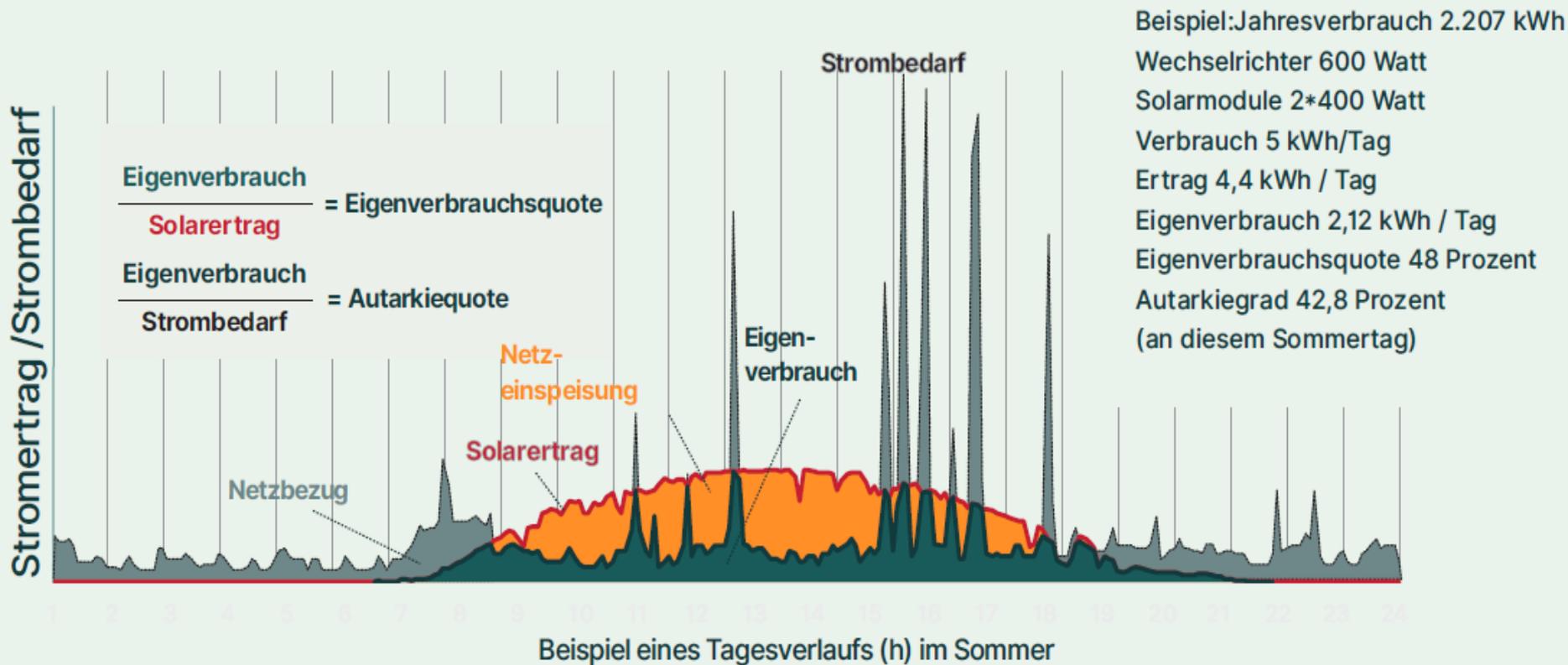
Gefrierschrank  
150W

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)



# Modul-Nennleistung in Watt peak

- Die **Nennleistung** in der Einheit **Wp** gibt die **Leistungsfähigkeit** des Moduls an. Wp = Watt peak
- Die **Nennleistung** wird im Labor bei **25 °C** unter einer Beleuchtung von **1000 W pro m<sup>2</sup>** gemessen, was gleißendem Sonnenschein entspricht
- **Nennleistung** Standard-Module: **375 Wp** bis **430 Wp**



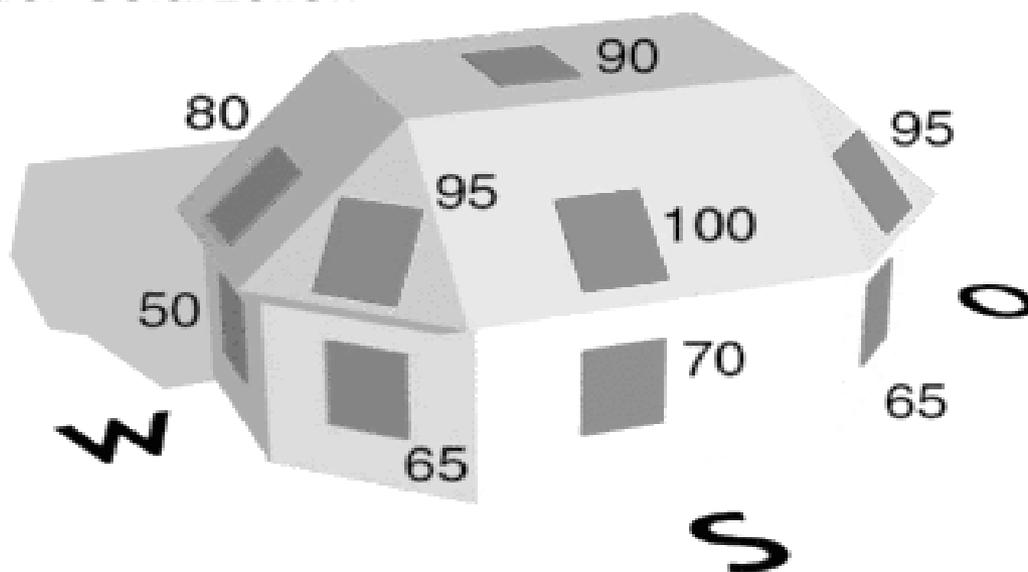
# Energiemenge in Kilowattstunden

- **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** =  
 $200 \cdot 5 \cdot \text{Watt} \cdot \text{Stunde} = 1000 \text{ Wh} = 1\text{kWh}$



# Energieausbeute (%)

je nach Ausrichtung und Neigungswinkel  
der Solarzellen





# Auf dem Dach:

Modulneigung	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°
0°	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
10°	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	93%	90%	90%	90%	90%	88%	85%	85%	83%	83%	80%	80%
20°	100%	100%	100%	98%	95%	95%	95%	93%	90%	90%	88%	85%	83%	83%	80%	78%	75%	73%	70%
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

- **Optimal ausgerichtetes 400 Wp-Modul in Süddeutschland :**  
 $100\% \cdot 1100 \text{ Wh/Wp} \cdot 400 \text{ Wp} = 440000 \text{ Wh} = \mathbf{440 \text{ kWh}}$
- **Nach Westen parallel zum Balkongeländer angebrachtes 370 Wp-Modul in Norddeutschland :**  
 $55\% \cdot 900 \text{ Wh/Wp} \cdot 400 \text{ Wp} = 198000 \text{ Wh} = \mathbf{198 \text{ kWh}}$



# Onlinerechner Ertragsprognose + Amortisationsrechner (Konservative Prognose)

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

Tipp: Um überall individuelle Werte eingeben zu können, ist jeweils ein Klick auf das Schlosssymbol notwendig.

45 Grad

Modulausrichtung

Nord West Süd Ost Nord

Süd

Weiter

---

Ökonomische Angaben und Batteriespeicher ⓘ

Netzbezugspreis

32 ct pro kWh

Strompreisänderung

2 % pro Jahr

Betrachtungszeitraum

20 Jahre

Batteriespeicher

nein  ja

individuelle Speicherkosten

nein  ja

Batteriekapazität

Wh

Ersatzkosten berücksichtigen

nein  ja

Batteriepreis

€

Weiter

---

Systemauswahl ⓘ

---

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



# Ertragsmessung z.B. mit WLAN-Steckdose per Handy-App

Momentane Leistung = 617,2 Watt

Energienengenverwaltung			
Verbr. heute (kWh)			
2.78			
Strom (kWh)	Leistung (W)	Spannung (V)	Gesamt (kWh)
2598	617.2	237.6	202.82
Jahr2021			
April			9.64 >
März			71.14 >
Februar			40.92 >
Januar			12.05 >
Jahr2020			
Dezember			12.10 >
November			35.91 >

## Beispiel Screenshot:

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

3. April 2021, 16:09 Uhr

Verbr. heute“ = Produktion heute

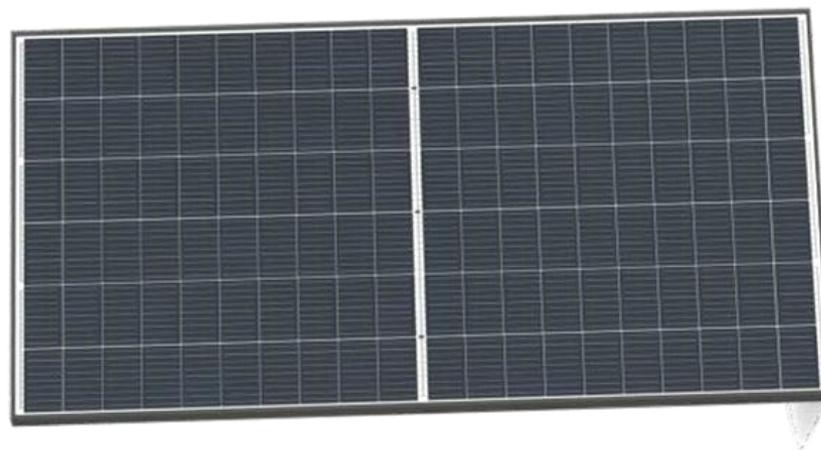


# Verschattung?

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 für BKW fast immer unrentabel!

- BKW mit 2 Modulen erzeugt 600 kWh mit 400 kWh direkter Eigenverbrauch  
Stromkostensparnis 120 bis 160 €
- Ca. 200 kWh könnte man im Akku speichern, der an der Steckdose hängt
- Abgesehen von Speicherverlusten sind das etwa 80 €, die man sparen könnte
- Bei einem Invest von 1100 € lohnt sich ein Akku nach ca. 14 Jahren bei einer Lebensdauer von nur etwa 10 Jahren
- Praktisch umsetzbar ist das beschriebene Szenario kaum: Der Speicher müsste tagsüber bei Sonnenschein eingeschaltet werden, die Verbraucher müssen direkt an der Power Station angeschlossen sein und am Abend eingeschaltet werden



**EF**  
EcoFlow

EcoFlow Akkubatterie Power Station EcoFlow Delta 12 V 1260 Wh tragbar in 1,5 h voll geladen

★★★★ (4) [KUNDENBEWERTUNGEN](#)

**1099,00 €** \* /ST

Art. 10472610

- Ausführung: Powerstation
- Artikeltyp: Energiespeicher

[MEHR ARTIKELDETAILS](#)

Hornbach.shop



Hast du Fragen zur Leistung, zur Ertragsprognose oder anderen Themen bisher?



# 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 der genauen Spezifikation der für deinen Aufstellort spezifischen Montagearten vertraut, tu dich zusammen mit Freunden/Nachbarn und macht ein soziales Event daraus.
- 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

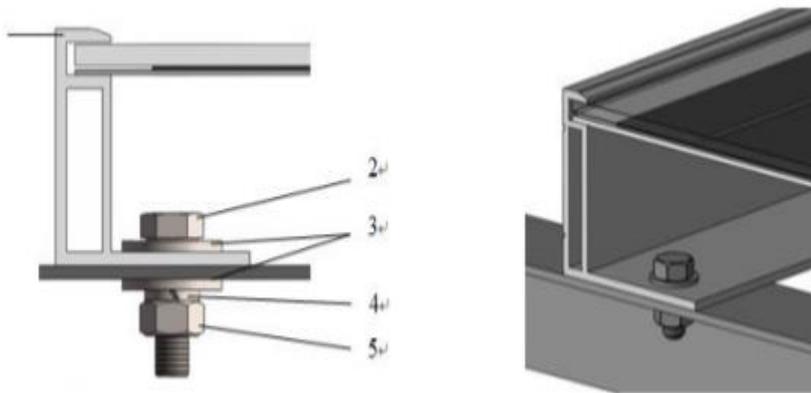
<https://shop.europe-solar.de/Montage-material/>

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

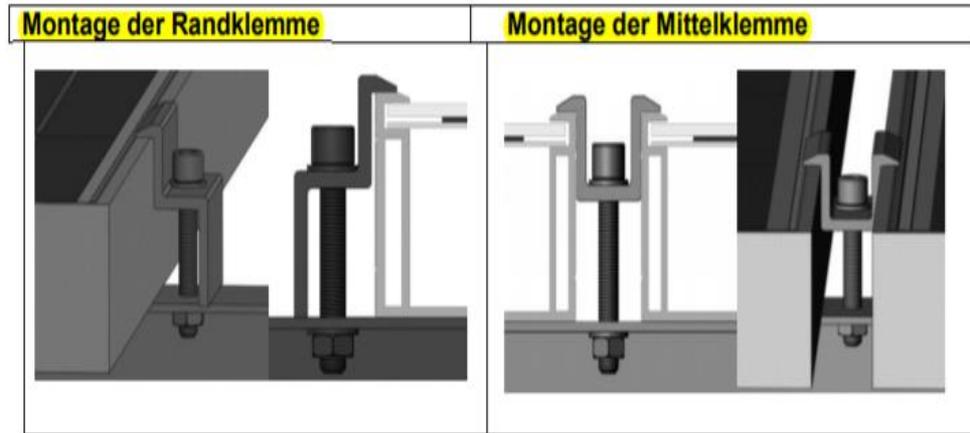
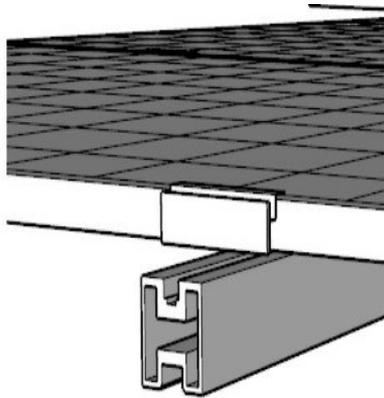
# Montage per Schraubbefestigung im Modulrahmen



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!**

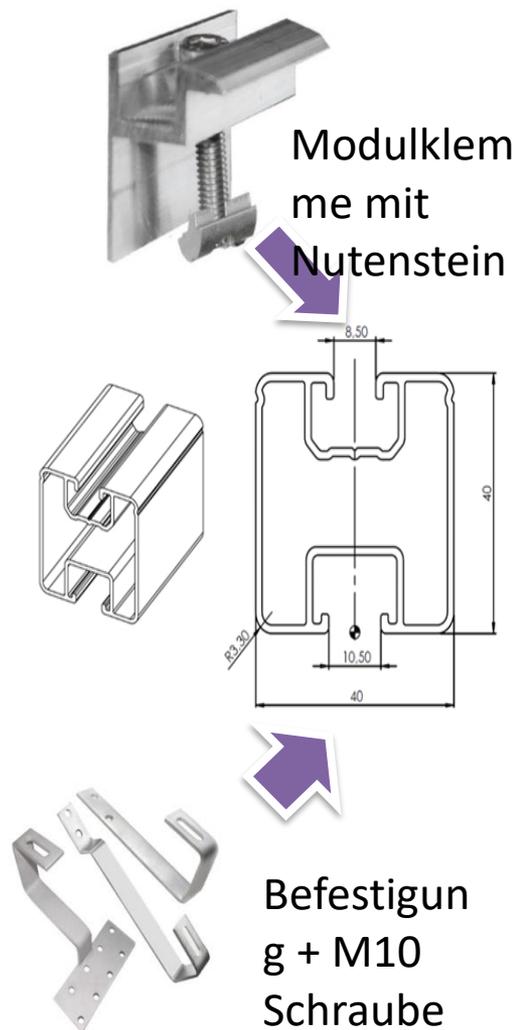
Video, das exemplarisch die Klemmbefestigung darstellt bei der Montage am Balkon:

<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 unseren empfohlenen Onlinehändlern gibt es viele weitere Befestigungssets**

Solarhook.de

# Ist das ein Steckersolargerät?



alpha-solar.de

**Nicht normkonform!** Theoretisch über 1200 W Ausgangsleistung! **Aber sicher**, da die **reale Leistung die 600 Watt kaum übersteigt!** Vorteil: Hoher Ertrag breit über den Tag verteilt.

Hinten: Zwei Module **West-Ost** mit je zwei Wechselrichtern 300 Watt oder ein 600 Watt Wechselrichter mit zwei MPP-Trackern

Vorne: Zwei Module **Süd** Aufständigung ca. **30 Grad** mit 600 Watt Wechselrichter



# Montage ab 4m Höhe Oberkante

Bauaufsichtliche Vorgaben:

Hat keine Relevanz mehr! Deutsches Institut für Bautechnik (DiBT): „PV-Modul kein fester Bestandteil des Gebäudes“ (27.10.23)

- **Oberhalb 4m Höhe der Moduloberkante zum Boden über Verkehrsflächen mit Personenverkehr sind Standardmodule (Glas-Folie) baurechtlich nicht zugelassen (evtl. versicherungsrelevant im Schadensfall)**

Glasbaunorm DIN 18008-2



## Empfehlung 1 Montage ab 4m Oberkante:

Hat keine Relevanz mehr! Deutsches Institut für Bautechnik (DiBT): „PV-Modul kein fester Bestandteil des Gebäudes“ (27.10.23)



**Doppelglasmodul** z.B. Solarwatt Vision 60M construct

- Standardmodul mit **allg. bauaufsichtliche Zulassung (AbZ)**, zulässig für **Überkopfverglasung über 4m**
- Brandschutzklasse A (**nicht brennbar**)
- **30 Jahre** Hersteller Produktgarantie
- **30 Jahre** Hersteller Leistungsgarantie 90%

Z.B. <https://www.solarpeak.de/mini-pv-balkonkraftwerk-shop>



## Empfehlung 2 Montage ab 4m Oberkante:

Hat keine Relevanz mehr! Deutsches Institut für Bautechnik (DiBT): „PV-Modul kein fester Bestandteil des Gebäudes“ (27.10.23)



### Leichtmodule in Standardgröße mit Rahmen

- Nur ca. 8 kg statt über 20 kg
- Glasfrei

z.B.:

<https://pluginenergy.de/collections/solaranlagen>

<https://myvoltaics.de/collections/myultraleicht>



## Empfehlung 3 Montage ab 4m Oberkante:

**(Semi-)Flexible Module**

Hat keine Relevanz mehr! Deutsches  
Institut für Bautechnik (DiBT): „PV-Modul  
kein fester Bestandteil des Gebäudes“  
(27.10.23)

z.B.:

<https://pluginenergy.de/collections/solaranlagen>

<https://myvoltaics.de/collections/myultraleicht>

<https://www.alpha-solar.info/>



- **Wohneigentümergeinschaft: WEMoG gilt!**

§20/1 **Bauliche Veränderung:** Seit 1. Dezember 2020 **genügt ein positiver Beschluss mit einfacher Mehrheit der vertretenen Stimmen (>50%).**

WEMoG = Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz

„Gesetz zur Förderung der Elektromobilität und zur **Modernisierung** des Wohnungseigentumsgesetzes und zur Änderung von kosten- und grundbuchrechtlichen Vorschriften“

- §20/2 Es wird gerade auf höchster Ebene erwägt, Steckerfertige Erzeugungsanlagen als eine **privilegierte bauliche Veränderung** zu deklarieren so wie Ladeeinrichtung für E-Auto, Baumaßnahmen zur Barrierefreiheit. Dann hätte man als **Eigentümer/Mieter** sogar **das Recht auf ein Balkonkraftwerk.**

- **Mietwohnung**

**Vermieter\*in – Erlaubnis ist bisher notwendig** für Anbringung am Balkon

Aufstellung **auf** dem Balkon **kann** Mieter\*innen **nicht verwährt** werden (Gerichtsurteil)

[machdeinenstrom.de/balkonkraftwerke-in-der-mietwohnung](http://machdeinenstrom.de/balkonkraftwerke-in-der-mietwohnung)



## WEMoG = Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz

§ 20 Abs. 3 besagt, dass die **Eigentümerversammlung** auch **Beschlussanträgen** einzelner Wohnungseigentümer **zustimmen muss**

- wenn mit der Maßnahme **keine erhebliche Beeinträchtigung** für die anderen Eigentümer verbunden sind **oder**
- die **Miteigentümer**, die **beeinträchtigt** sind, mit der Maßnahme **einverstanden** sind

Beim Anbringen eines Balkonmoduls könnte eine Verschattung der darunter liegenden Wohnung eine Beeinträchtigung darstellen. Der Bauwillige kann seinen Anspruch auf eine Bauerlaubnis (Gestattung) durchsetzen, indem er das Einverständnis aller Betroffenen einholt.

§ 20 Abs. 4 zeigt die Grenze von baulichen Veränderungen auf. Grundlegende Veränderungen der Wohnanlage dürfen nicht beschlossen werden. **Das Aufhängen eines Balkonmoduls stellt keine grundlegende Veränderung da.** Selbst der Anbau von Balkonen oder von Wintergärten stellen keine grundlegende Veränderung mehr dar.



**Tipp 1: Weitere Eigentümer\*innen davon begeistern**

**Tipp 2:** [Link](#) zu MachDeinenStrom.de weitergeben und Newsletter abonnieren

**Tipp 3:** Diese Infodolien weitergeben.

**Tipp 4:** Jemanden in die WEG-Versammlung einladen, der die **Vorteile** von **Minisolaranlagen** darstellt

**Tipp 5:** Vorlagen für einen **WEG-Beschluss** nutzen <https://heidelsolar.de/downloadbereich/>

**Tipp 6: Sammelbestellung** organisieren: Einheitliches Bild + **Sozial-Event**

**Tipp 7:** Falls **Sichtschutzverkleidungen** zulässig sind: **Leichte flexible Module** zu „Sichtschutz“ umtaufen

[machdeinenstrom.de/balkonkraftwerke-in-der-eigentumswohnung/](https://machdeinenstrom.de/balkonkraftwerke-in-der-eigentumswohnung/)



# 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)



# Anmeldung beim Netzbetreiber?

Einfache Onlineanmeldung bei

Stadtwerke Netze Heidelberg

[LINK](#)

Netze BW (Tochter der EnBW)

[LINK](#)



Anmerkung: Der **Netzbetreiber darf die Art des Anschlusses nicht vorschreiben** (Schukostecker/Verteildose/Wieland). **Die Einflussmöglichkeit des Netzbetreibers endet am Stromzähler**, solange sein Stromnetz nicht negativ beeinträchtigt wird. Viele Netzbetreiber erwähnen den Schukostecker nicht mehr negativ.

Niemand kontrolliert die Steckverbindung!

Normen besitzen Schutzziele, die auch durch verschiedene technische Lösungen erfüllt werden können, siehe weiter hinten in der Präsentation.



# Anmeldung bei der Bundesnetzagentur:

**Bundesnetzagentur fordert eine **Anmeldung** im  
**Marktstammdatenregister** (kostenfrei, einfache  
Onlineanmeldung)**

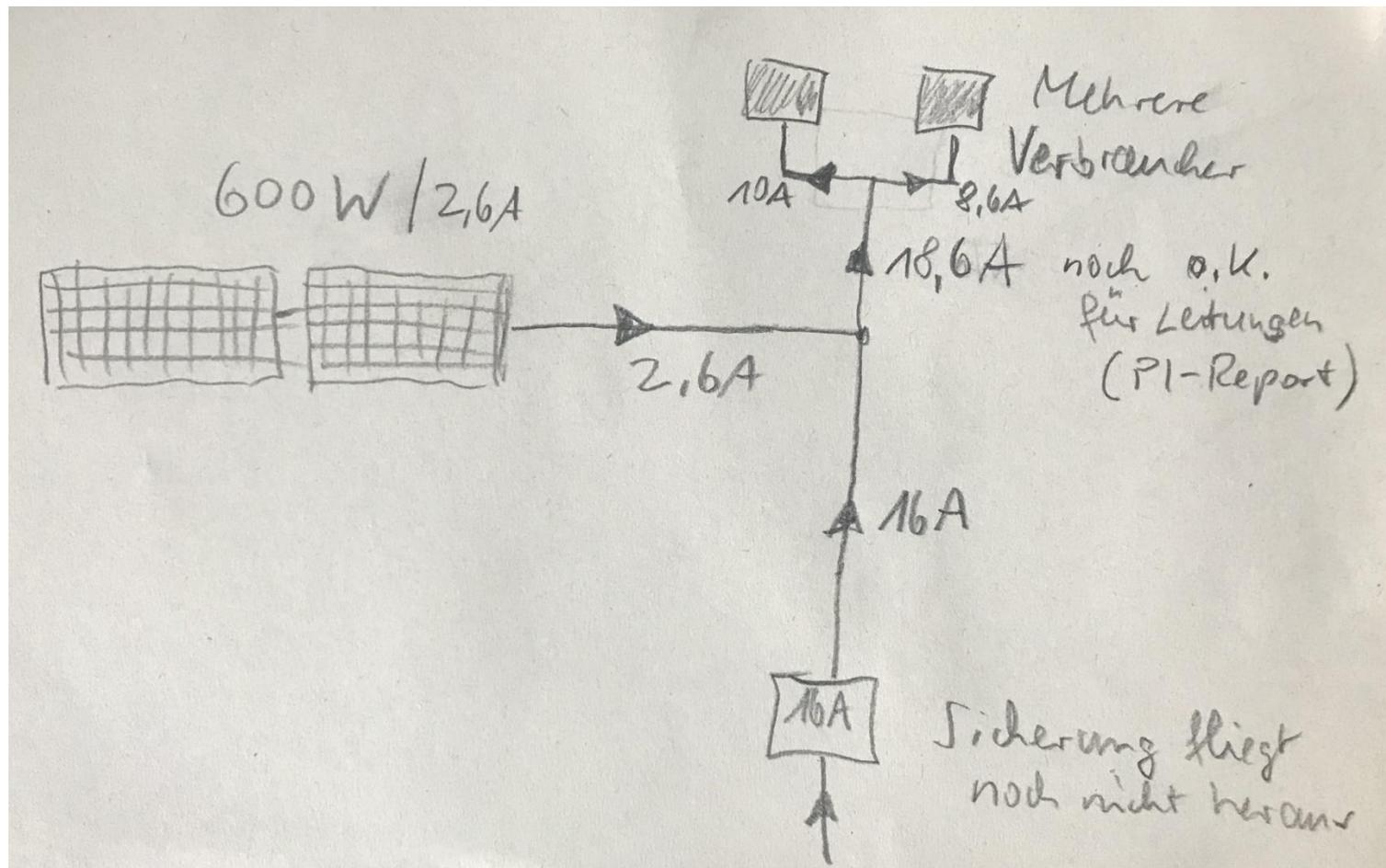
- **ab 2024 stark vereinfacht**
- **ein Monat Zeit** nach Inbetriebnahme

[www.marktstammdatenregister.de](http://www.marktstammdatenregister.de)



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

Die Sicherung wird sonst um mehr als 2,6 A (3,5A) „betrogen“





# Sicherheit wissenschaftlich nachgewiesen

PI-Berlin Report Nr. 20170520:

## Bis 600 Watt (2,6A)

- **keine Brandgefahr durch thermische Überbelastung** von Leitungen
- **nimmt die Lebensdauer der Isolierung** der Stromleitungen **zu**
- **keine** signifikante **Steigerung** der **Brandwahrscheinlichkeit** an den **Kontaktstellen**
- **Empfehlung** bei alter **Elektroinstalltion mit Schraubsicherungen**:  
Schraubsicherung **16A** durch **13A** ersetzen im Stromkreis des Balkonkraftwerks

„In Deutschland käme es jährlich zu 0,08 zusätzlichen Bränden pro Jahr“, falls die optimistische Anzahl von 5 Mio. Stecker-Solar-Geräte installiert wäre.

<https://www.pvplug.de/wp-content/uploads/2017/05/pi-berlin.testreport.20170520.pdf>

# Anschluss an die Schukosteckdose?



„Schuko“-Steckdose



„Wieland“-Steckdose



Verteiler-Dose

Stand Mai 2023: Im **Normungsprozess** steht der **Freigabe des Schukosteckers** momentan **nichts mehr im Wege**. VDE, Bundesnetzagentur und alle im Bundestag vertretenen Parteien forderten die Freigabe, die nunmehr wohl nur noch ein bürokratischer Akt ist.



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.





**EMPFEHLUNG:** Anschluss an **Schuko-Steckdose** gemäß [DGS-Standard](#)

Die Stadt Heidelberg empfiehlt den DGS-Standard in seinem Förderprogramm!



→ Auf den **Stecker** ein **Schild anbringen** mit der **Beschriftung:**

- „Immer in eine **fest installierte Steckdose** anschließen!  
**Niemals** in **Mehrfachsteckdosenleisten!**“
- „**Pro Haushalt maximal 2,6 Ampere** an ungekennzeichneten Steckdosen anschließen“ (600W Wechselrichter)
- „Stromkreis mit **alter Schraubsicherung:** 16A durch **13A Schraubsicherung** ersetzen.“



# 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 (mehrere hunderttausend 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**, auch wenn manche Netzbetreiber die VDE-Norm einseitig auslegen und nach Lesart der VDE/FNN (Forum innerhalb der VDE) die Schukosteckdose „verbieten“ wollen.

**Die Norm DIN VDE V 0100-551-1 spricht kein Schukosteckerverbot aus!**



# Schukosteckdose normgerecht?

## Einschätzung des Referenten:

Der Schukostecker für sich alleine darf derzeit 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. Leider gibt es noch keine Norm für das Gesamtprodukt.

**Nach Fertigstellung der Produktnorm 2024 wird der Betrieb des Balkonkraftwerks am Schukostecker normgerecht sein, da die Abschalteneinrichtung des Wechselrichters das Schutzziel „Schutz vor Stromschlag bei Ausstecken“ erreicht!**

# Energiesteckvorrichtung System Wieland:

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-Einspeisesteckdose 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  <b>relevante Normen:</b> Netzanschluß: DIN VDE 100 – 551-2 Energiesteckvorrichtung: DIN VDE 0628									
<b>Kurzbeschreibung</b>	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 Hutschienen-Stromzähler	Steckverb.mit FI / LS und Hutschienen-Stromzähler und WLAN	Steckverb. mit FI / LS und Hutschienen-Stromzähler und Steckdose
<b>Energiesteckvorrichtung System WIELAND R ST</b>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Hast du Fragen zur Montage, zur Anmeldungsthematik, zu den Anschlussmöglichkeiten oder zur Sicherheit?



# 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 10 bis **30 Jahren**

... eine Leistungsgarantie von 25 bis **30 Jahren** (80 bis **90%** der **ursprünglichen Modulleistung**)



# Wartung

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



# Wo finde ich Infos?

- <http://heidel-solar.de/> Unsere Infoseite aktuellen News, Kurzes FAQ und dem Downloadbereich
- Wechselrichterempfehlungen <https://www.akkudoktor.net/mikrowechselrichter-datenbank/> Wichtig! Nicht alle Produkte auf dem Markt sind zu empfehlen
- [machdeinenstrom.de/](http://machdeinenstrom.de/) Tipp: Newsletter abonnieren
- [machdeinenstrom.de/blog](http://machdeinenstrom.de/blog)
- [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/>  
dort: [https://sug-einfuehrung.solar2030.de/wbt/pdf/Montagebeispiele\\_Solar2030.pdf](https://sug-einfuehrung.solar2030.de/wbt/pdf/Montagebeispiele_Solar2030.pdf)



# Anbieterempfehlungen (ohne Vollständigkeit!)

- <https://www.blue-oak.de/shop/> Energiewende-Überzeugungstäter aus Mannheim
- <https://heg.solar/balkonmodule/> Bürgerenergiegenossenschaft Heidelberg
- <https://www.alpha-solar.info/balkonkraftwerke/> mit Versand und Abholstationen
- <https://greenakku.de/selfPV:::1.html>
- <https://www.hello-yuma.de/> Auch Leichtmodule glasfrei aus Kunststoff mit Rahmen oder rahmenlos/flexibel
- <https://mein-solarwerk.de/> deutsche Module
- <https://www.solarpeak.de/> deutsche Module, Gestelle, Wechselrichter
- <https://volxpower.de/Stecker-PV-Anlagen> mit Versand und Abholstationen
- <https://priwatt.de/> sehr übersichtlich gestaltete Website mit Komplettssets
- <https://pluginenergy.de/> auch glasfreie Rahmen-Module und flexible rahmenlose Module
- <https://www.pluginpv.de/>
- <https://www.etm-solarservice.de/das-balkonkraftwerk/>
- [www.oekostromhelden.de](http://www.oekostromhelden.de) Newcomer mit zum Teil deutschen Produkten



# Herzlichen Dank an

- meine Frau und unsere Kinder für ihre Geduld
- Parents for Future Heidelberg
- Team Heidel-Solar
- WATTBEWERB
- Christian Ofenheusle (machdeinenstrom.de) und Andreas Schmitz (Youtuber)
- VRD Stiftung für Erneuerbare Energien
- Prof. Dr. Volker Quaschnig <https://www.youtube.com/channel/UCEPZNMjVXBALuPZKNua5Hg>
- DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
- Verbraucherzentrale NRW
- Stadt Heidelberg, Stadtwerke Heidelberg Netze, Netze BW (EnBW)



# Lass die Sonne rein!

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Referent: Jens Neumann