

# Balkonkraftwerke als Beitrag zur Energiewende

M. Sc. Julian Müller  
C.A.R.M.E.N. e.V.



# C.A.R.M.E.N. e.V.



Sachverständigenrat  
**Bioökonomie Bayern**

# C.A.R.M.E.N. e.V.



## Beratung und Koordination

Biomasse / NawaRo  
Erneuerbare Energien  
Energieeffizienz

Erstinformation  
Fördermöglichkeiten

## Öffentlichkeitsarbeit

Publikationen  
Vorträge  
Veranstaltungen  
Exkursionen  
Messen  
Internetauftritt

Technologie- und  
Informationstransfer

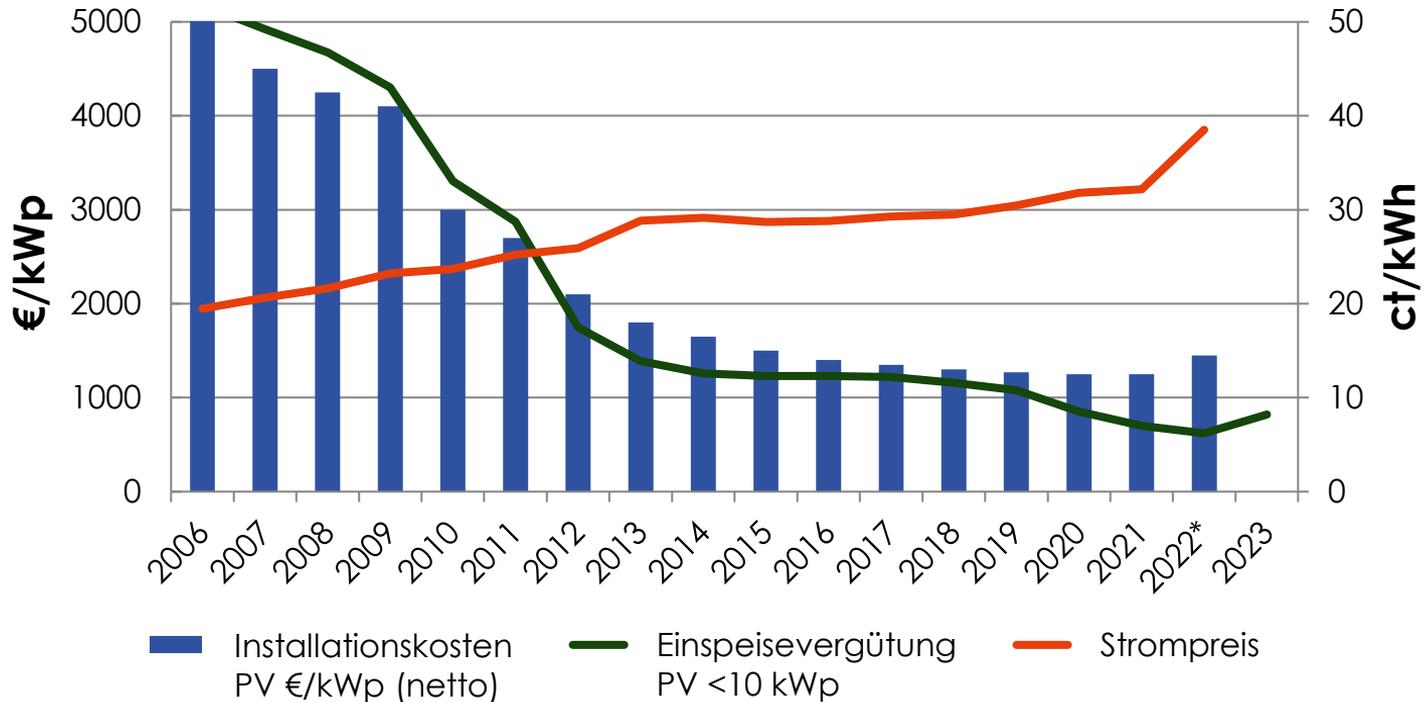
## Vernetzung

Mitarbeit in Verbänden  
Vernetzen von Betreibern

Begutachtung,  
Betreuung und  
Evaluierung  
einschlägiger Projekte

# Entwicklung

## Vergütungs- und Preisentwicklung von PV-Anlagen



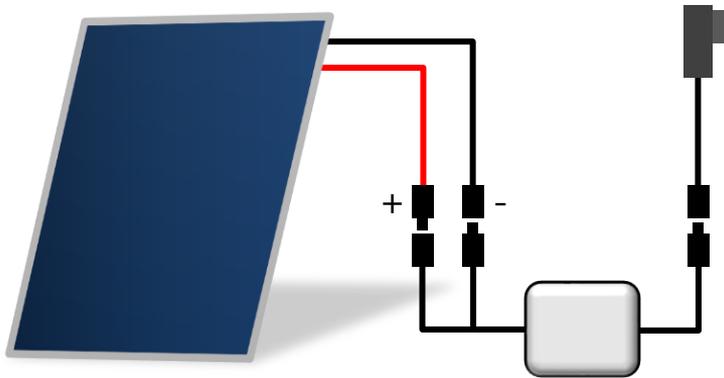
\*vorläufige Schätzung

Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.; Daten Strompreis: BDEW

# Balkon-PV – Was ist das?

## Allgemeines

Balkon-PV-Anlage, Balkonkraftwerk, Mini-Solaranlage, Kleinst-PV-Anlage, Stecker-Solargerät, steckerfertige Erzeugungsanlage, Plug&Play-PV, ...

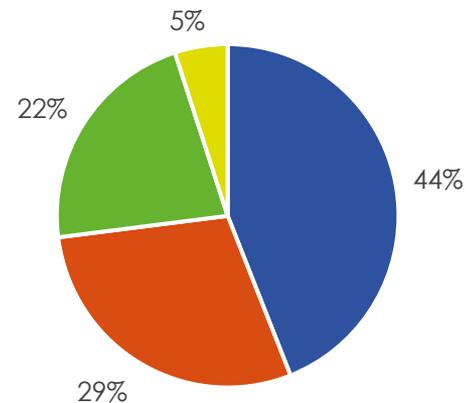


- mind. ein PV-Modul
- Befestigungsmaterial
- Wechselrichter
- Verkabelung und Stecker

# Installationsmöglichkeiten



Installationsorte von steckerfertigen Erzeugungsanlagen



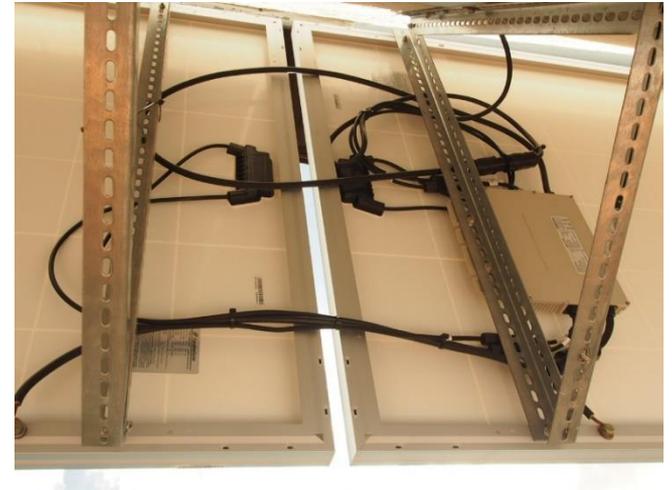
- Aufständerung
- Balkon
- Schrägdach
- Fassadenwand

Fotos: C.A.R.M.E.N. e.V. (li. u. Mi. li.); Eisel, TFZ (Mi. re. u. re.)  
Diagramm nach Daten von HTW Berlin et al.: Der Markt für Steckersolargeräte 2022

# Technische Vorgaben

## Anlage

- Anwendungsregel Niederspannungsrichtlinie **VDE-AR-N 4105:2018-11**
- NA-Schutz
- **600 VA Scheinleistung des Wechselrichters**  
= aktuelle Obergrenze für vereinfachtes Verfahren  
(Anschluss an Hausnetz und Anmeldung durch Anlagenbetreiber)



# Technische Vorgaben

## Anschluss ans Hausnetz

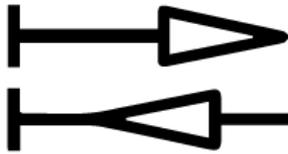
- **Schuko-Stecker** (in Kombination mit NA-Schutz) an fest installierter Steckdose
- **Vornorm DIN VDE V 0100-551\***  
(Errichten von Niederspannungsanlagen)
  - *geeignete Energiesteckvorrichtung*,  
z. B. nach DIN VDE V 0628-1
  - Installation Energiesteckdose und Überprüfung der Elektroinstallation durch Elektrofachkraft
- alternativ: **Festanschluss**



# Technische Vorgaben

## Zähler

- Je nach Netzbetreiber:



Zweirichtungszähler



(Rücklaufsperr)



# Weitere rechtliche Vorgaben

## EEG

Fällt in den Geltungsbereich, aber:  
keine Anforderungen, solange keine EEG-Vergütung  
in Anspruch genommen wird.



## Miet-/Wohnungseigentumsrecht

Mieter\*innen: Einverständnis Vermieter\*in

Wohnungseigentümer\*innen: einfache Mehrheit WEG bei baulichen  
Veränderungen/Gemeinschaftseigentum

## Baurecht

Denkmalschutz/Ensembleschutz, keine Gefährdung durch Anlage, sturmsichere  
Befestigung, Standsicherheit Balkon/Geländer, elektr. Sicherheit gewährleistet,  
Überkopfverglasung (Moduloberkante über 4 m + öffentlicher Personenverkehr darunter)

Foto: C.A.R.M.E.N. e.V.

# Anmeldung

## Marktstammdatenregister

- Anmeldung bei der Bundesnetzagentur unter [www.marktstammdatenregister.de/MaStR](http://www.marktstammdatenregister.de/MaStR)
- zeitnah nach Inbetriebnahme

## Netzbetreiber

- Mitteilung vor der Installation
- häufig vereinfachtes Anmeldeformular durch Netzbetreiber

# Anmeldung Netzbetreiber

## Anmeldung einer steckerfertigen Erzeugungsanlage bis zu einer maximalen Wechselrichterleistung von 600 VA

### 1. Anlagenbetreiber

Vorname, Nachname	Telefonnummer	E-Mail
Straße, Hausnummer	Postleitzahl	Ort

### 2. Anlagenstandort

Straße, Hausnummer	Postleitzahl, Ort	Zählernummer
--------------------	-------------------	--------------

### 3. Anlagendaten

Modul-Leistung gesamt [W <sub>p</sub> ]	Wechselrichter-Leistung gesamt [VA]
---	-------------------------------------

### 4. Anmeldung

### 4. Anmeldung

Der Anlagenbetreiber bestätigt:

- Die Richtigkeit der oben genannten Angaben.
- Der erzeugte Strom wird selbst verbraucht. Für eventuell in das Netz eingespeisten Strom wird keine Vergütung gemäß der Fördergesetze (EEG) beansprucht.
- Die Gesamtleistung aller Wechselrichter der steckerfertigen Erzeugungsanlagen von maximal 600 VA wird nicht überschritten.
- Es werden keine weiteren Erzeugungsanlagen über dieselbe Messeinrichtung (Zähler) betrieben.
- Die Stromerzeugungsanlage wird über eine spezielle Energiesteckdose betrieben.
- Die Stromerzeugungsanlage und der Anschluss entsprechen den allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere der VDE-AR-N 4105.

Der Anlagenbetreiber bittet um Prüfung, ob der oben angegebene Stromzähler vor der Inbetriebnahme der Erzeugungsanlage auszutauschen ist.

Ergänzende Hinweise:

Weitere Meldepflichten ergeben sich aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bzw. der Marktstammdatenregisterverordnung (MaStRV). Weitere Informationen hierzu stellt die Bundesnetzagentur zur Verfügung.

Ort, Datum*	Unterschrift Anlagenbetreiber
-------------	-------------------------------

\* Bitte dieses Datum als Inbetriebnahmedatum im Marktstammdatenregister verwenden.

Anmeldung Bayernwerk Netz:

<https://www.bayernwerk-netz.de/de/energie-einspeisen/ihre-anlage/sonne/steckerfertige-anlagen.html>

# VDE-Positionspapier Januar 2023

## „Steckerfertige Mini-Energie-Erzeugungsanlagen“

1. Einführung einer Bagatellgrenze bis 800 W gem. RFG
2. Verwendung bei jedem Zählertyp
3. Vereinfachte Anmeldung (nur noch BNetzA)
4. „Duldung“ des Schuko-Steckers (Empfehlung: Installation der Anlage durch Fachkraft: Überprüfung Leitungsdimensionierung, Sicherungen, ...)
5. Sicherheitsvorgaben (RCD, unabhängige Prüfung/Zertifizierung WR)

→ Anpassung der Normen erforderlich (VDE-AR 4105, DIN VDE 0100-551-1 u.a.)

# VDE-Positionspapier (Januar 2023)

## „Steckerfertige M

1. Einführung einer
2. Verwendung b
3. Vereinfachte A
4. „Duldung“ des
5. Sicherheitsvorg

→ Anpassung der N

### c) Nächste Schritte und Maßnahmen

Folgende Maßnahmen wollen wir umsetzen:

- Meldepflichten vereinfachen oder streichen
- Schukostecker als „Energisteckvorrichtung“ ebenfalls zulassen
- Aufnahme von Steckersolar in den Katalog privilegierter Maßnahmen im Wohnungseigentumsgesetz (WEG) sowie im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB)
- Schwelle von 600 W erhöhen
- Rückwärtsdrehende Zähler vorübergehend dulden, bis Zähler getauscht ist

ation der Anlage  
ng, Sicherungen, ...)  
ertifizierung WR)

N VDE 0100-551-1 u.a.)

Quell: Entwurf Photovoltaik-Strategie des BMWK im März 2023,

[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/photovoltaik-strategie-2023.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/photovoltaik-strategie-2023.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

Quelle: <https://www.dke.de/resource/blob/2229816/fb80285717d068549c7528ed4419d1f4/positionspapier-mini-energieerzeugungsanlagen---download-data.pdf>

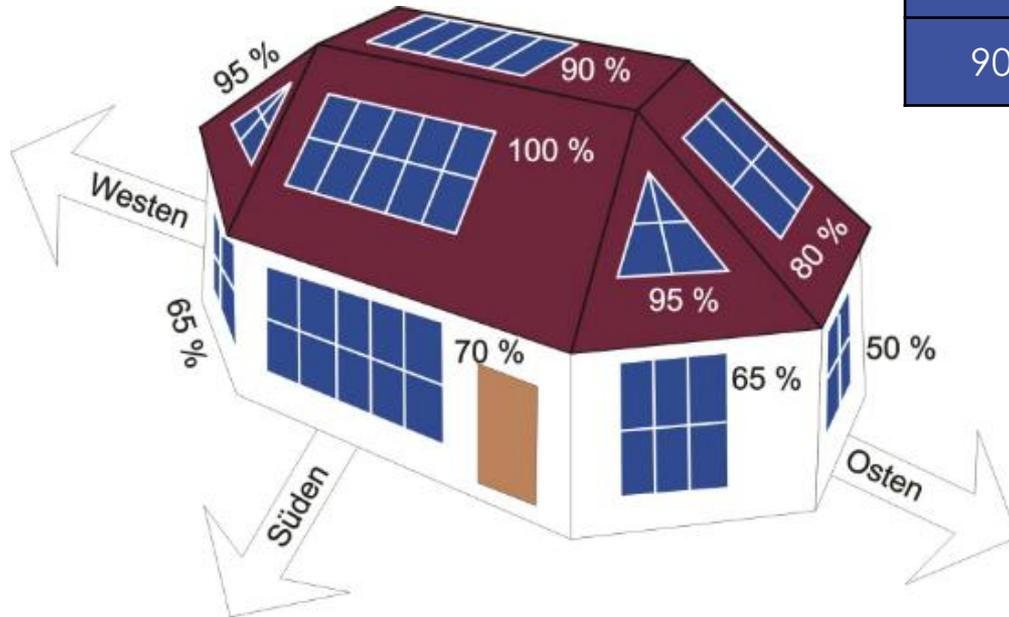
# Modulausrichtung

		Nord								Ost/West										Süd
	Grad	180	170	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
<b>waagrecht</b>	<b>0</b>	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
	<b>10</b>	77	77	78	78	79	80	81	83	84	85	87	88	89	90	91	92	92	92	92
	<b>20</b>	68	68	69	70	72	74	76	79	82	84	87	89	91	93	94	96	97	97	97
	<b>30</b>	58	59	60	62	64	68	71	75	78	82	86	89	92	94	96	98	99	100	100
	<b>40</b>	49	49	51	54	57	61	66	70	75	79	83	87	91	93	96	98	99	100	100
	<b>50</b>	40	41	43	46	51	56	61	66	71	75	80	84	88	91	94	96	97	98	98
	<b>60</b>	32	33	36	40	45	50	55	60	65	70	75	79	83	87	89	92	93	94	94
	<b>70</b>	26	28	30	34	39	44	49	54	60	65	69	73	77	81	83	85	87	88	88
	<b>80</b>	22	23	25	29	33	38	43	48	53	58	62	66	70	73	75	77	78	79	79
<b>senkrecht</b>	<b>90</b>	18	19	21	24	28	32	36	41	46	50	54	58	61	64	66	67	68	69	69

# Modulausrichtung

Jahresertrag einer 600 W<sub>p</sub>-Anlage\*:

Orientierung	Jährliche PV-Produktion	EV-Anteil
30° Süd	593 kWh	68 % (405 kWh)
90° Süd	414 kWh	76 % (314 kWh)



String-Wechselrichter:  
auf einheitliche Ausrichtung  
achten!

# Wirtschaftlichkeit 600 Wp

1.000 kWh/kWp, hoher Eigenverbrauch



Solarmodule mit Südausrichtung und 35° Neigung

Jahresstrombedarf	2.000 kWh
PV-Strom (Simulation)	600 kWh/a
Direktverbrauch (Simulation*)	360 kWh/a (60 %)
Überschuss	240 kWh/a
Autarkiegrad	18 %
<b>Einsparung Strom**</b>	<b>126 €/a</b>
<b>Anlagenkosten</b>	<b>700 €</b>
<b>Amortisationsdauer</b>	<b>5,6 Jahre</b>

\*berechnet mit: <https://solar.htw-berlin.de/rechner/unabhaengigkeitsrechner/>

\*\*Annahme Strompreis **35 ct/kWh**

# Wirtschaftlichkeit 600 Wp

1.000 kWh/kWp, hoher Eigenverbrauch



Solarmodule mit Südausrichtung und 35° Neigung

Jahresstrombedarf	2.000 kWh	4.000 kWh
PV-Strom (Simulation)	600 kWh/a	600 kWh/a
Direktverbrauch (Simulation)	360 kWh/a (60 %)	480 kWh/a (80 %)
Überschuss	240 kWh/a	120 kWh/a
Autarkiegrad	18 %	12 %
<b>Einsparung Strom**</b>	<b>126 €/a</b>	<b>168 €/a</b>
<b>Anlagenkosten</b>	<b>700 €</b>	<b>700 €</b>
<b>Amortisationsdauer</b>	<b>5,6 Jahre</b>	<b>4,2 Jahre</b>

\*Annahme Strompreis 35 ct/kWh

# Wirtschaftlichkeit 600 Wp

1.000 kWh/kWp, hoher Eigenverbrauch



Solarmodule mit Südausrichtung und 35° Neigung

Jahresstrombedarf	2.000 kWh	4.000 kWh
PV-Strom (Simulation)	600 kWh/a	600 kWh/a
Direktverbrauch (Simulation)	360 kWh/a (60 %)	480 kWh/a (80 %)
Überschuss	240 kWh/a	120 kWh/a
Autarkiegrad	18 %	12 %
Einsparung Strom**	126 €/a	168 €/a
Anlagenkosten	700 €	700 €
Amortisationsdauer	5,6 Jahre	4,2 Jahre

\*Annahme Strompreis 35 ct/kWh

# Wirtschaftlichkeit 600 Wp

1.000 kWh/kWp, hoher Eigenverbrauch



Solarmodule mit Südausrichtung und 35° Neigung

Jahresstrombedarf	2.000 kWh	4.000 kWh
PV-Strom (Simulation)	600 kWh/a	600 kWh/a
Direktverbrauch (Simulation)	360 kWh/a (60 %)	480 kWh/a (80 %)
Überschuss	240 kWh/a	120 kWh/a
Autarkiegrad	18 %	12 %
<b>Einsparung Strom**</b>	<b>Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen 126 kg bzw. 168 kg jährlich* (+ Netzeinspeisung)</b>	
<b>Anlagenkosten</b>		
<b>Amortisationsdauer</b>		

\*Emissionen Strommix 2021: 420 g/kWh, PV bis 70 g/kWh

# Tipp



Stecker-Solar-Simulator der HTW Berlin:



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

# Beispiel aus der Praxis

Dachinstallation 600 W<sub>p</sub> (IB Frühjahr 2020)



# Beispiel aus der Praxis

Dachinstallation 600 W<sub>p</sub> (IB Frühjahr 2020)



# Beispiel aus der Praxis

Dachinstallation 600 W<sub>p</sub> (IB Frühjahr 2020)



<b>Jahresstrombedarf</b>	<b>2.000 kWh</b>
PV-Strom (Simulation)	638 kWh/a
Direktverbrauch (Simulation)	412 kWh/a (65 %)
Autarkiegrad	24 %
<b>Einsparung Strom*</b>	<b>135,96 €/a</b>
<b>Anlagenkosten</b>	<b>800 €</b>
<b>Amortisationsdauer</b>	<b>5,9 a</b>

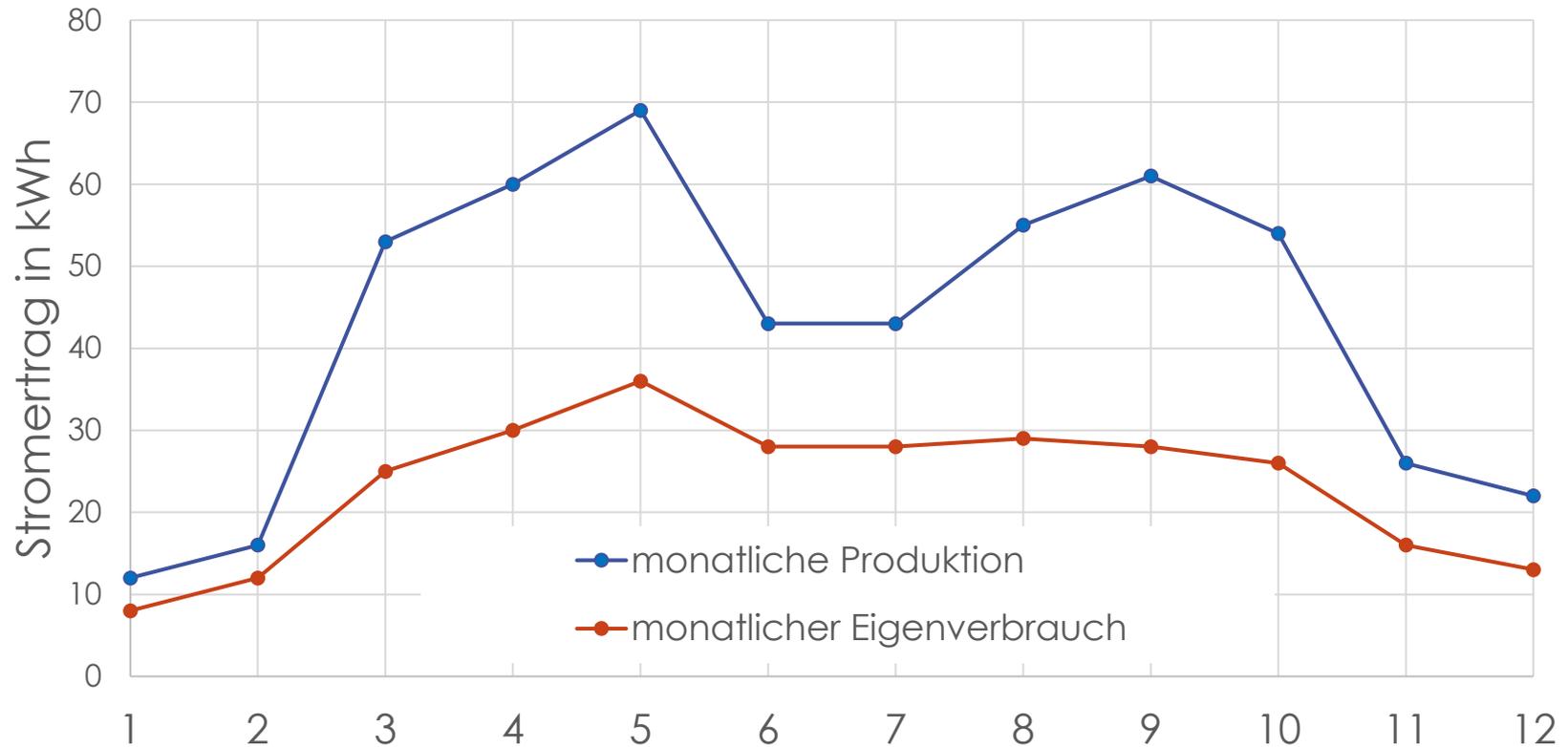
**Strompreis 0,35  
€/kWh: 5,5 a**

# Beispiel aus der Praxis

Profiinstallation Fassade 570 W<sub>p</sub> (IB Frühjahr 2020)



# Fassade Profiinstallation - 570 W<sub>p</sub>



# Beispiel aus der Praxis – 1. Betriebsjahr

Profiinstallation Fassade 570 W<sub>p</sub> (IB Frühjahr 2020)

Vermiedene CO<sub>2</sub>-  
Emissionen: 102 kg



<b>Jahresstrombedarf</b>	<b>1.500 kWh</b>
PV-Strom (1. Betriebsjahr)	523 kWh/a (Sim.: 578 kWh)
Direktverbrauch (1. Betriebsjahr)	291 kWh/a (56 %)
Autarkiegrad	19,4 %
<b>Einsparung Strom*</b>	<b>96,03 €/a</b>
<b>Anlagenkosten + Installation</b>	<b>1.300 €</b>
<b>Amortisationsdauer</b>	<b>13,5 a</b>

Strompreis 0,35  
€/kWh: 12,8 a

# Förderung

Lokale Förderprogramme von Balkon-PV-Anlagen (Bsp.)

## München<sup>(1)</sup>

- Erfüllung der DGS-Sicherheitsstandards
- 0,4 € je  $W_p$  bis maximal 600  $W_p$   
(240 € bei 600  $W_p$ )

## Günzburg<sup>(2)</sup>

100 € pro Anlage

## Gersthofen<sup>(3)</sup>

- 50 % der Nettokosten
- max. 100 € pro 300  $W_p$

## Forchheim<sup>(4)</sup>

- PV-Kleinanlagen ohne EEG: 100 € je angefangene  $kW_p$
- max. 400 €



(1) <https://stadt.muenchen.de/infos/foerderprogramm-klimaneutrale-gebaeude.html>

(2) <https://www.guenzburg.de/umwelt-mobilitaet/klimaschutz-energie/foerderprogramme/nachhaltiges-energieoptimiertes-bauen-und-sparen/>

(3) <https://www.gersthofen.de/seite/stadt-gersthofen/klimaschutz--nachhaltigkeitsmanagement/solaraktion---mini-pv.php>

(4) [https://lra-fo.de/site/2\\_aufgabenbereiche/Energie\\_Klima/Klimafonds/fb\\_klimafonds.php](https://lra-fo.de/site/2_aufgabenbereiche/Energie_Klima/Klimafonds/fb_klimafonds.php)

# Weiterführende Informationen

## Links:

- C.A.R.M.E.N.-FAQ zum Thema Balkon-PV:  
<https://www.carmen-ev.de/2021/07/22/haeufige-fragen-zu-steckerfertigen-erzeugungsanlagen/>
- Marktübersicht Stecker-Solargeräte der DGS:  
<https://www.pvplug.de/marktuebersicht/>
- Stecker-Solar-Simulator der HTW Berlin:  
<https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator/>
- Allgemeine Infos:  
<https://solar2030.de/balkonkraftwerk/>

# Balkonkraftwerke als Beitrag zur Energiewende

Scheinfeld, 22.03.2023

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Julian Müller

C.A.R.M.E.N. e.V.  
Schulgasse 18, 94315 Straubing  
Tel: 09421/960-300

[contact@carmen-ev.de](mailto:contact@carmen-ev.de) [www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de)



**C.A.R.M.E.N.**