

Informationsveranstaltung

22.03.2023, Scheinfeld

Balkonkraftwerke als Beitrag zur Energiewende

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



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

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**

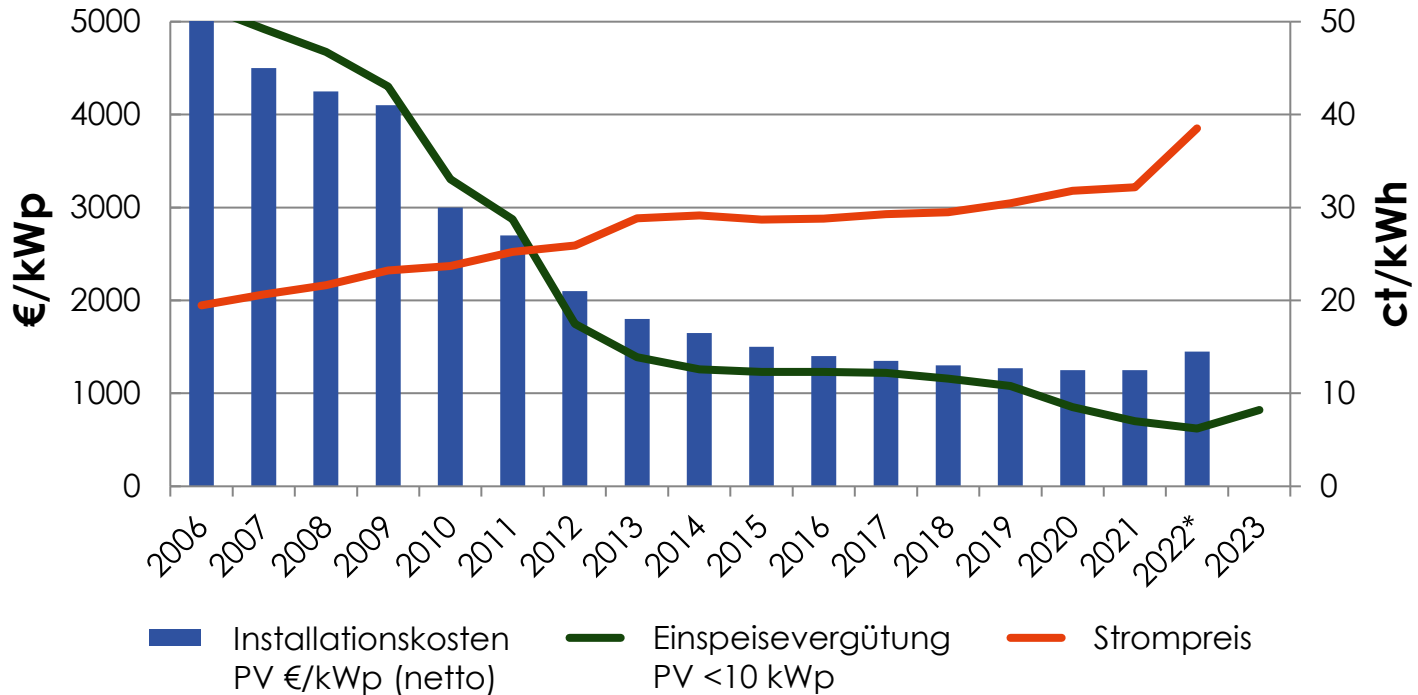
Vernetzung

Mitarbeit in Verbänden
Vernetzen von Betreibern

**Begutachtung,
Betreuung und
Evaluierung
einschlägiger Projekte**

Entwicklung

Vergütungs- und Preisentwicklung von PV-Anlagen



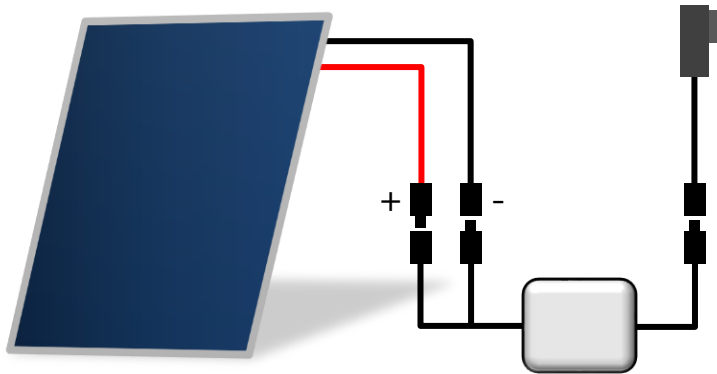
*vorläufige Schätzung

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, ...

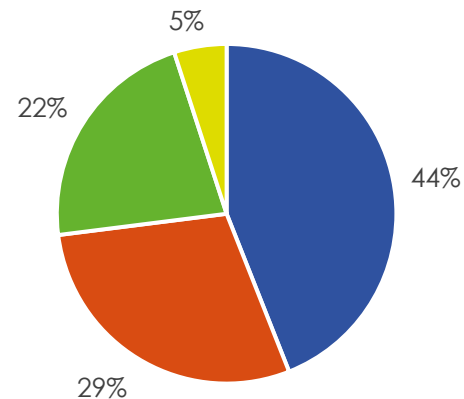


- mind. ein PV-Modul
- Befestigungsmaterial
- Wechselrichter
- Verkabelung und Stecker

Installationsmöglichkeiten



Installationsorte von steckerfertigen Erzeugungsanlagen



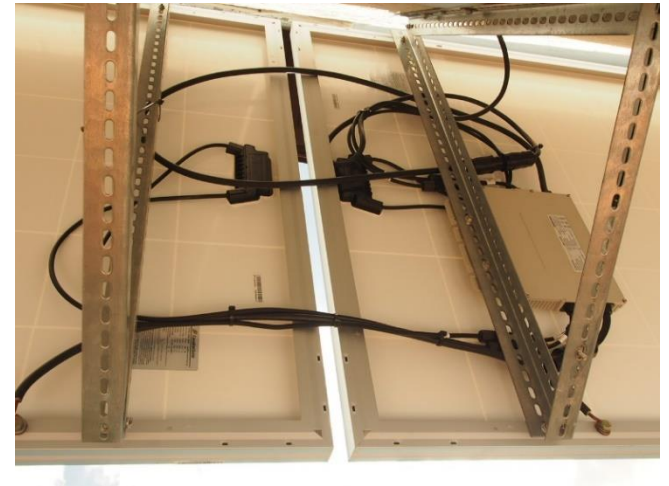
- Aufständerung
- Balkon
- Schrägdach
- Fassadenwand

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

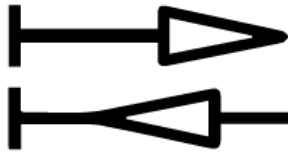
- **Schuko-Stecker** (in Kombination mit NA-Schutz) an fest installierter Steckdose
- **Vornorm DIN VDE V 0100-551***
(Errichten von Niederspannungsanlagen)
 - *geeignete Energiesteckvorrichtung*,
z. B. nach DIN VDE V 0628-1
 - Installation Energiesteckdose und Überprüfung der Elektroinstallation durch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

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

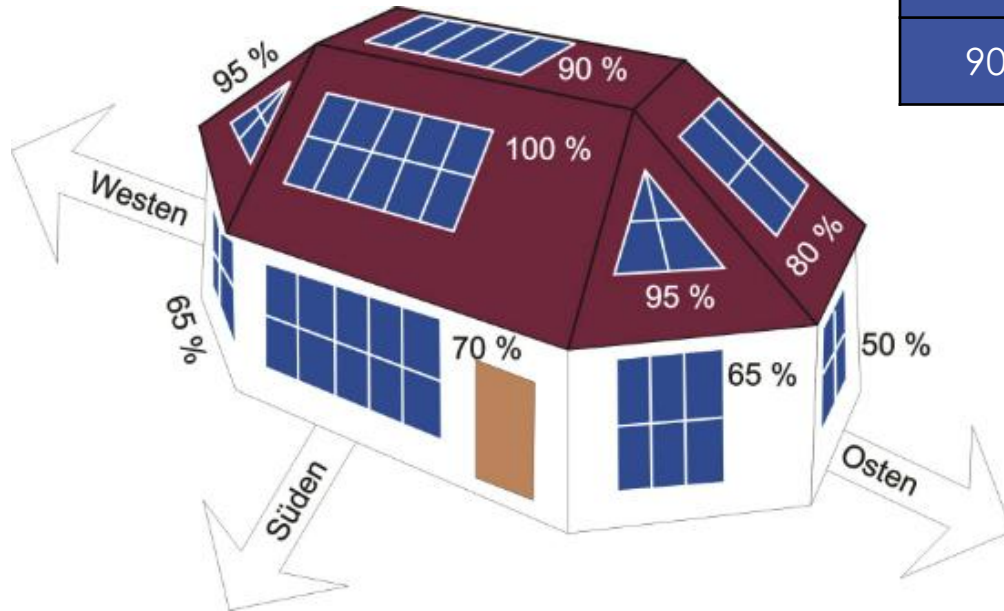
Modulausrichtung

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

Modulausrichtung

Jahresertrag einer 600 W_p-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 %
Einsparung Strom**	126 €/a
Anlagenkosten	700 €
Amortisationsdauer	5,6 Jahre

*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 %
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 %
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 %
Einsparung Strom**	Vermiedene CO₂-Emissionen 126 kg bzw. 168 kg jährlich* (+ Netzeinspeisung)	
Anlagenkosten		
Amortisationsdauer		

*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_p (IB Frühjahr 2020)



Beispiel aus der Praxis

Dachinstallation 600 W_p (IB Frühjahr 2020)



Beispiel aus der Praxis

Dachinstallation 600 W_p (IB Frühjahr 2020)



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

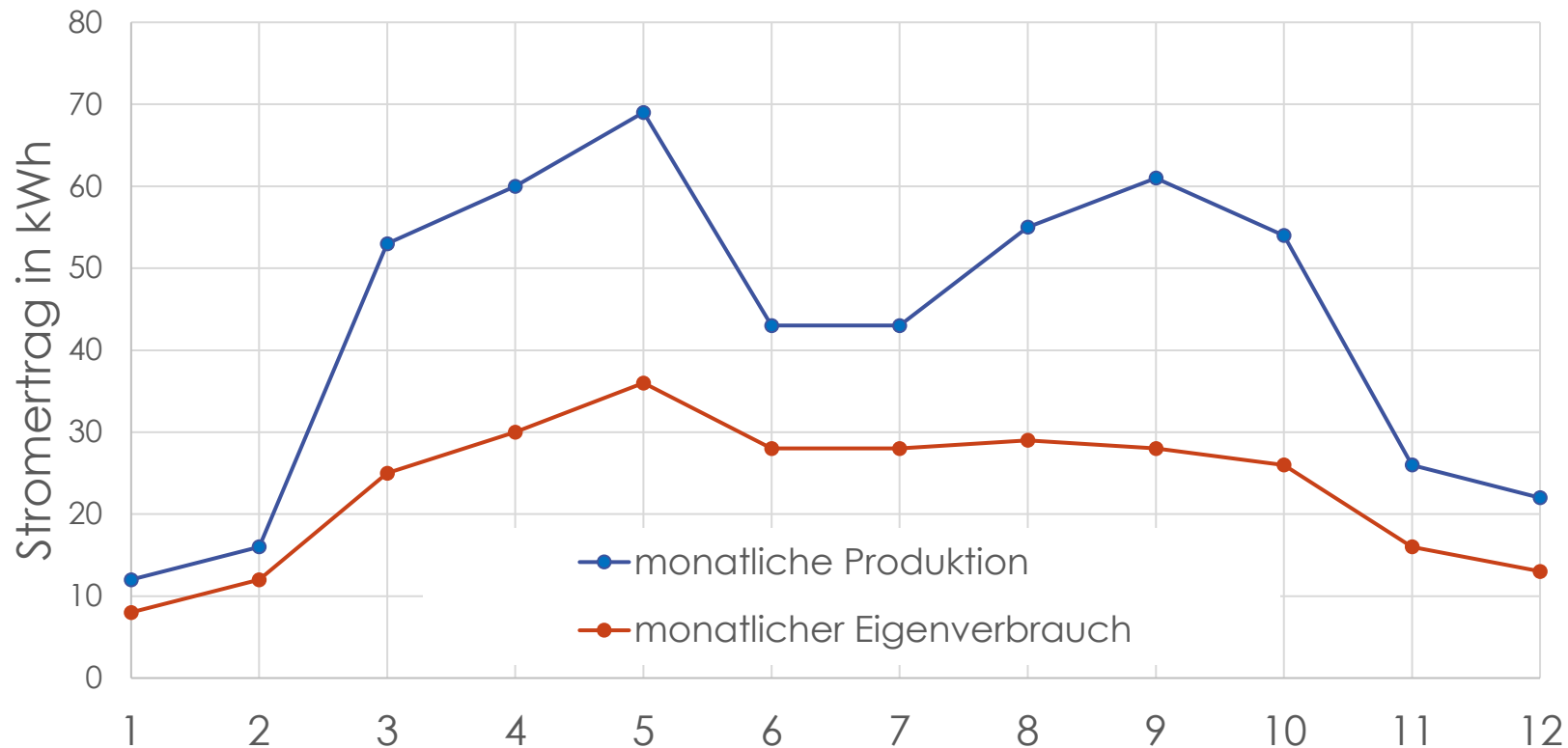
**Strompreis 0,35
€/kWh: 5,5 a**

Beispiel aus der Praxis

Profiinstallation Fassade 570 W_p (IB Frühjahr 2020)



Fassade Profiinstallation - 570 W_p



Beispiel aus der Praxis – 1. Betriebsjahr

Vermiedene CO₂-
Emissionen: 102 kg

Profiinstallation Fassade 570 W_p (IB Frühjahr 2020)



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

Strompreis 0,35
€/kWh: 12,8 a

Förderung

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

München⁽¹⁾

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

Günzburg⁽²⁾

100 € pro Anlage

Gersthofen⁽³⁾

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

Forchheim⁽⁴⁾

- 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

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 www.carmen-ev.de



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