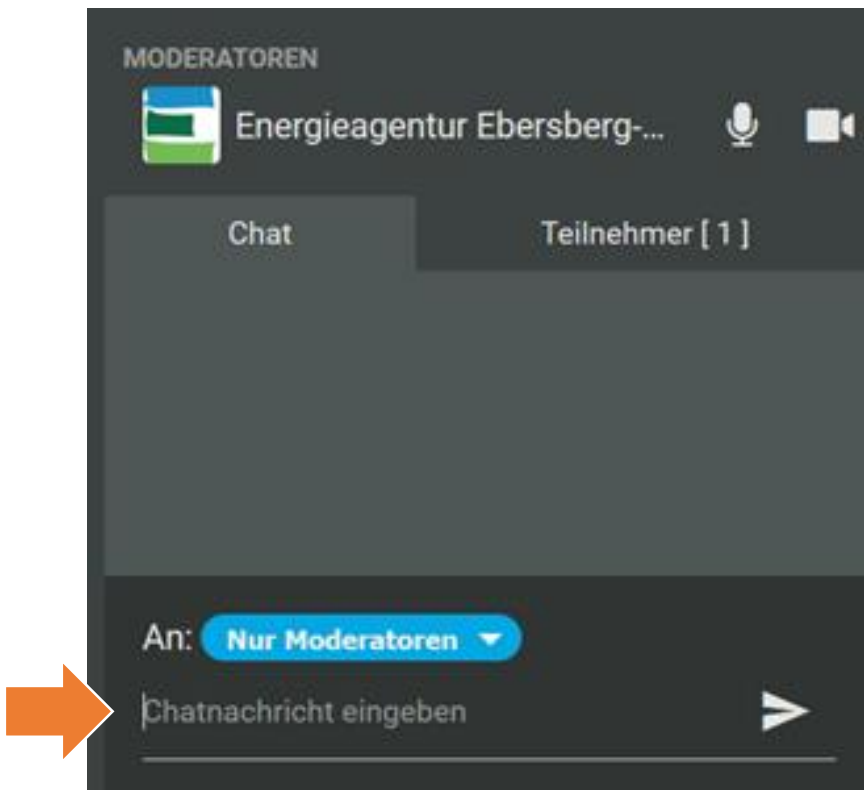




Foto: AdobeStock/Inacio Pires

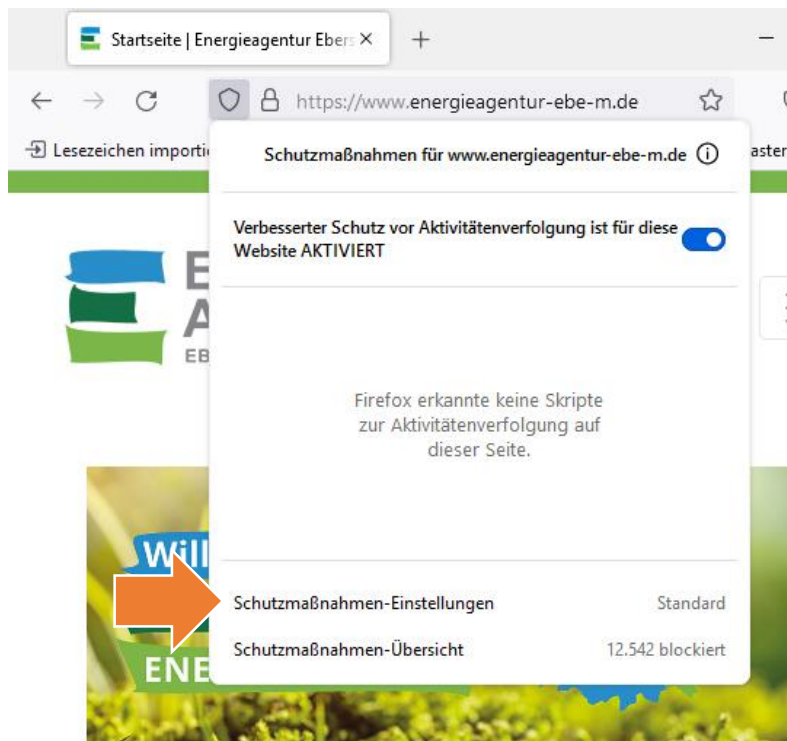
# PV-Basisberatung

Was bei der Planung einer  
Photovoltaikanlage wichtig ist



# Webinar

- Sie sollten uns hören und sehen!
- Wir sehen und hören Sie nicht.
- Sie können auch die anderen Teilnehmenden nicht sehen oder hören.
- **Sie können jederzeit Ihre Fragen über die Chat-Funktion (unten rechts) eingeben:**



# Technische Probleme

- Wir empfehlen Mozilla Firefox oder Google Chrome als Browser. Bei Internet Explorer kann es zu Problemen kommen!
- Haben Sie Ihrem Browser die Berechtigung zur Audio- und Videowiedergabe erteilt?
- **Nichts hilft? Dann laden Sie die Seite neu (Taste „F5“)** oder schließen Sie die Seite und loggen sich erneut ein!

# Agenda

1. Grundlagen der Technik
2. Was ist zu beachten?
3. Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeit
4. Angebotseinholung
5. Angebote der Energieagentur
6. Ihre Fragen





Foto: iStock

# 1. Grundlagen der Technik

Wie funktioniert eine PV-Anlage? Was ist ein Batteriespeicher?



# Grundlagen der Technik

**Leistung Kilowatt [kW]**



**Energie Kilowattstunde [kWh]**



# Grundlagen der Technik

## Leistung Kilowatt [kW]



420 Watt<sub>p</sub> = 0,420 kW<sub>p</sub>  
**Kilowatt-Peak [kWp]**

## Energie Kilowattstunde [kWh]



z.B. Jahresproduktion: 420 kWh/a

# Grundlagen der Technik

## Leistung Kilowatt [kW]



z. B. 1,05 m x 1,76 m  
(Breite x Länge)

420 Watt<sub>p</sub> = 0,420 kW<sub>p</sub>  
**Kilowatt-Peak [kWp]**

## Energie Kilowattstunde [kWh]

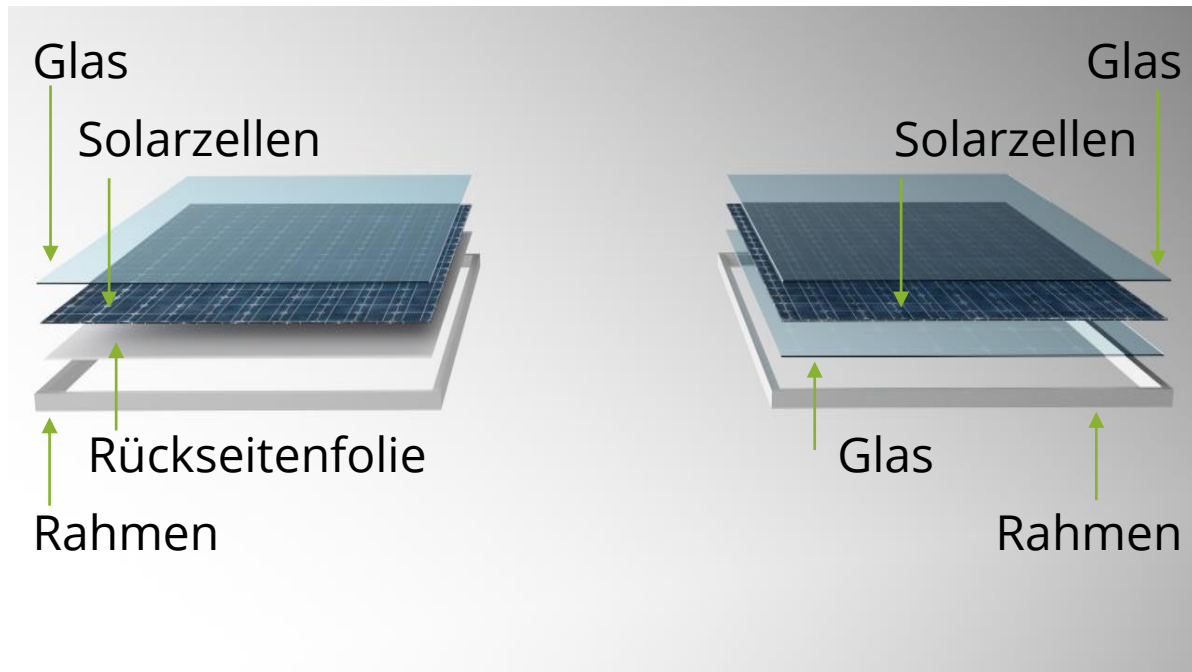


z.B. Jahresproduktion: 420 kWh/a

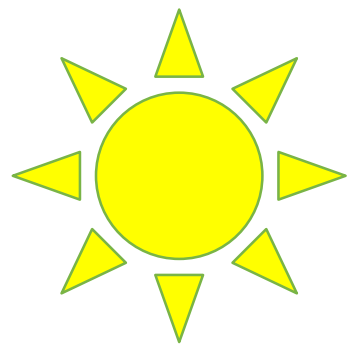


# Grundlagen der Technik

Glas-Folien-Modul vs. Glas-Glas-Modul



# Aufbau einer PV-Anlage



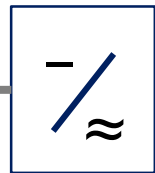
Module



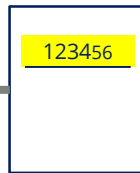
Verbraucher



Gleichstrom (DC)



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

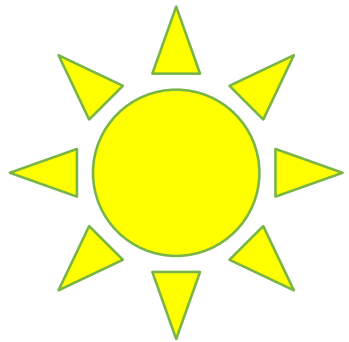
Hausnetz  
Wechselstrom (AC)

Öffentliches  
Stromnetz

- Stromspeicher
- Notstrom
- Wallbox (E-Auto)
- Wärmepumpe
- Heizstab

Zusatzoptionen

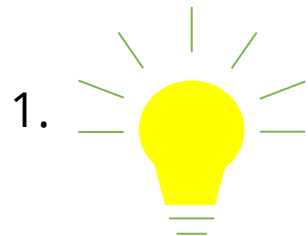
# Aufbau einer PV-Anlage



Module

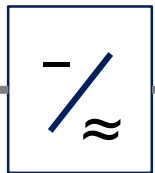


Verbraucher

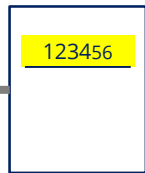


1.

Gleichstrom (DC)



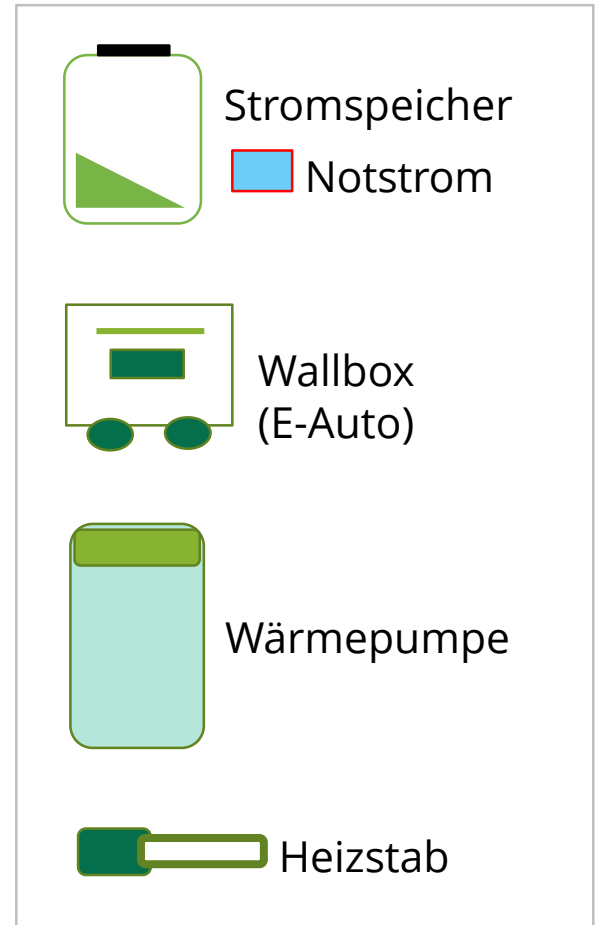
Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Hausnetz  
Wechselstrom (AC)

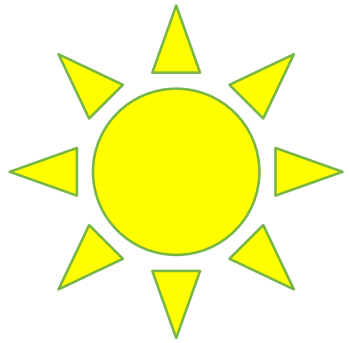
Öffentliches  
Stromnetz



Zusatzoptionen



# Aufbau einer PV-Anlage

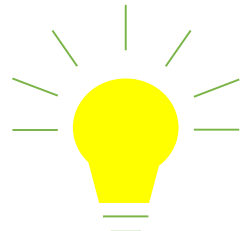


Module



Gleichstrom (DC)

1.

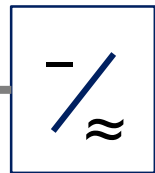


Verbraucher

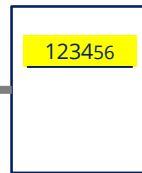
2. Einspeisung

Öffentliches  
Stromnetz

Wechselrichter



Hausnetz  
Wechselstrom (AC)



Zweirichtungs-  
Stromzähler



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox  
(E-Auto)



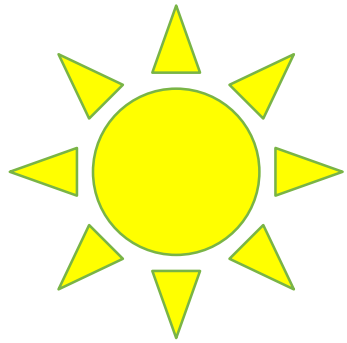
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

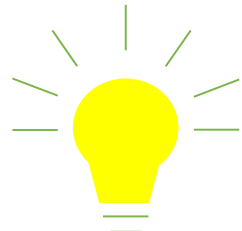
# Aufbau einer PV-Anlage



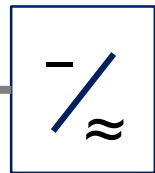
Module



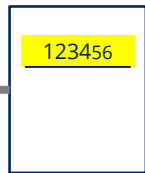
Verbraucher



Gleichstrom (DC)



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz

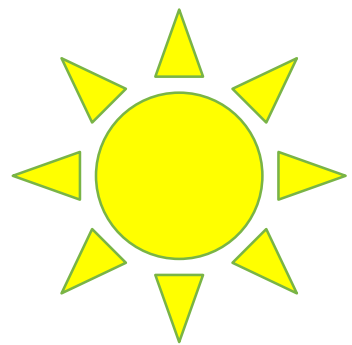


Stromspeicher

- Stromspeicher
- Notstrom
- Wallbox (E-Auto)
- Wärmepumpe
- Heizstab

Zusatzoptionen

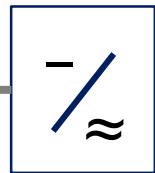
# Aufbau einer PV-Anlage



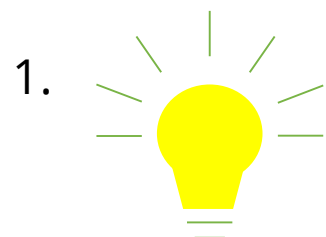
Module



Gleichstrom (DC)



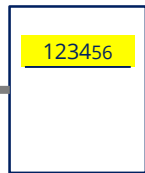
Wechselrichter



Verbraucher



Stromspeicher



Zweirichtungs-Stromzähler

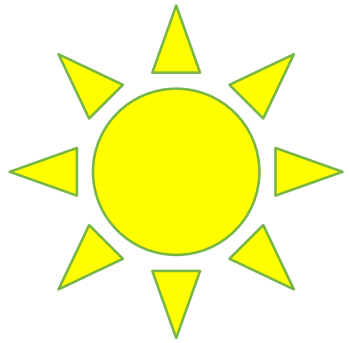
Öffentliches Stromnetz

- Stromspeicher
- Notstrom
- Wallbox (E-Auto)
- Wärmepumpe
- Heizstab

Zusatzoptionen



# Aufbau einer PV-Anlage



Module

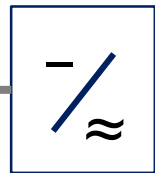


Gleichstrom (DC)

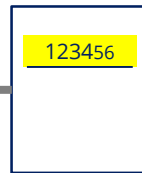
1.



Verbraucher



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz

2. Stromspeicher



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox (E-Auto)



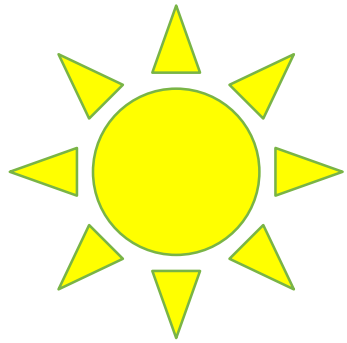
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage



Module

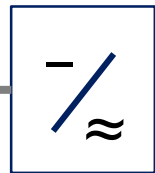


Gleichstrom (DC)

1.



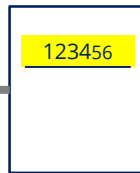
Verbraucher



Wechselrichter



2. Stromspeicher



Zweirichtungs-Stromzähler

3. Einspeisung



Öffentliches Stromnetz

- Stromspeicher
- Notstrom
- Wallbox (E-Auto)
- Wärmepumpe
- Heizstab

Zusatzoptionen



Foto: AdobeStock/smileus

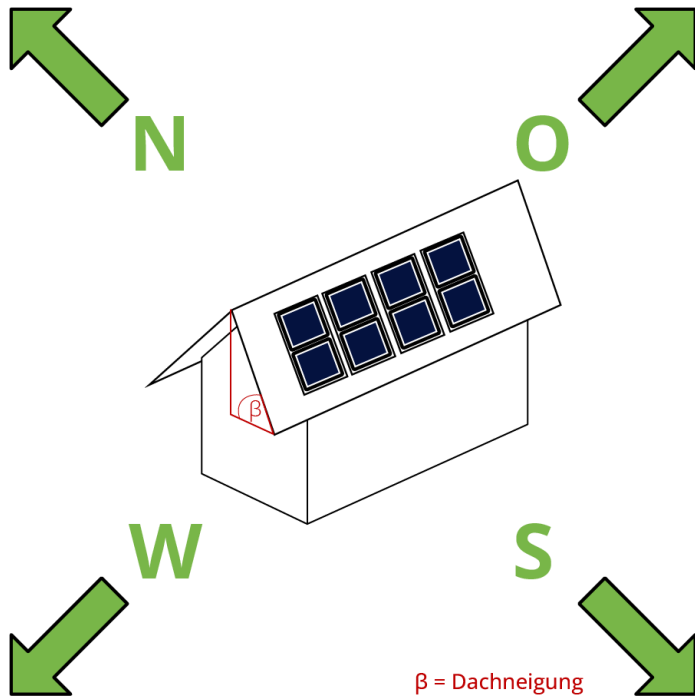
## 2. Was ist zu beachten?

Leitfaden zur eigenen Photovoltaikanlage



**Ist meine Dachfläche für Photovoltaik geeignet?**

# Ausrichtung



Süd 30°:  $\Sigma$  1000 kWh/kWp/a

Ost 30°:  $\Sigma$  870 kWh/kWp/a

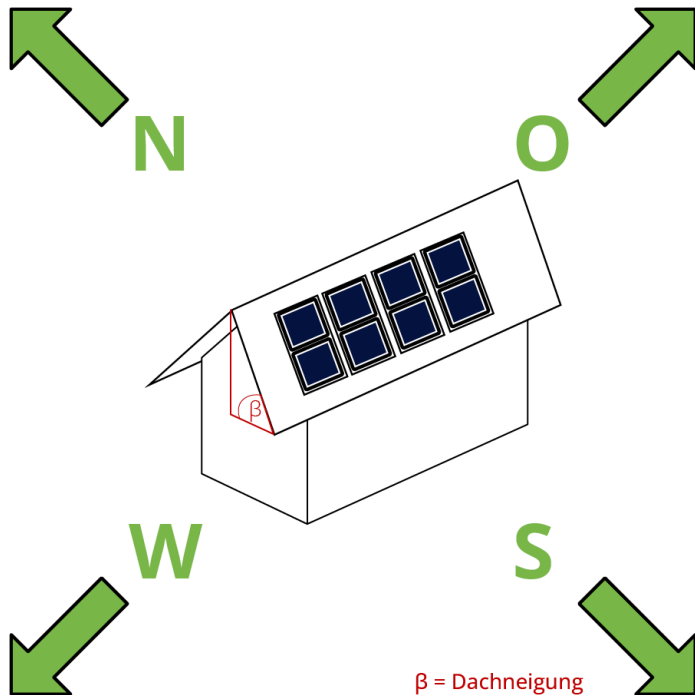
West 30°:  $\Sigma$  876 kWh/kWp/a

Nord 20°:  $\Sigma$  720 kWh/kWp/a

→ Nicht nur Süd-Dächer interessant!

→ Auch West-/Ost-Dächer, z. T. Norddächer rentabel!

# Ausrichtung



Süd 30°:  $\Sigma$  1000 kWh/kWp/a

Ost 30°:  $\Sigma$  870 kWh/kWp/a

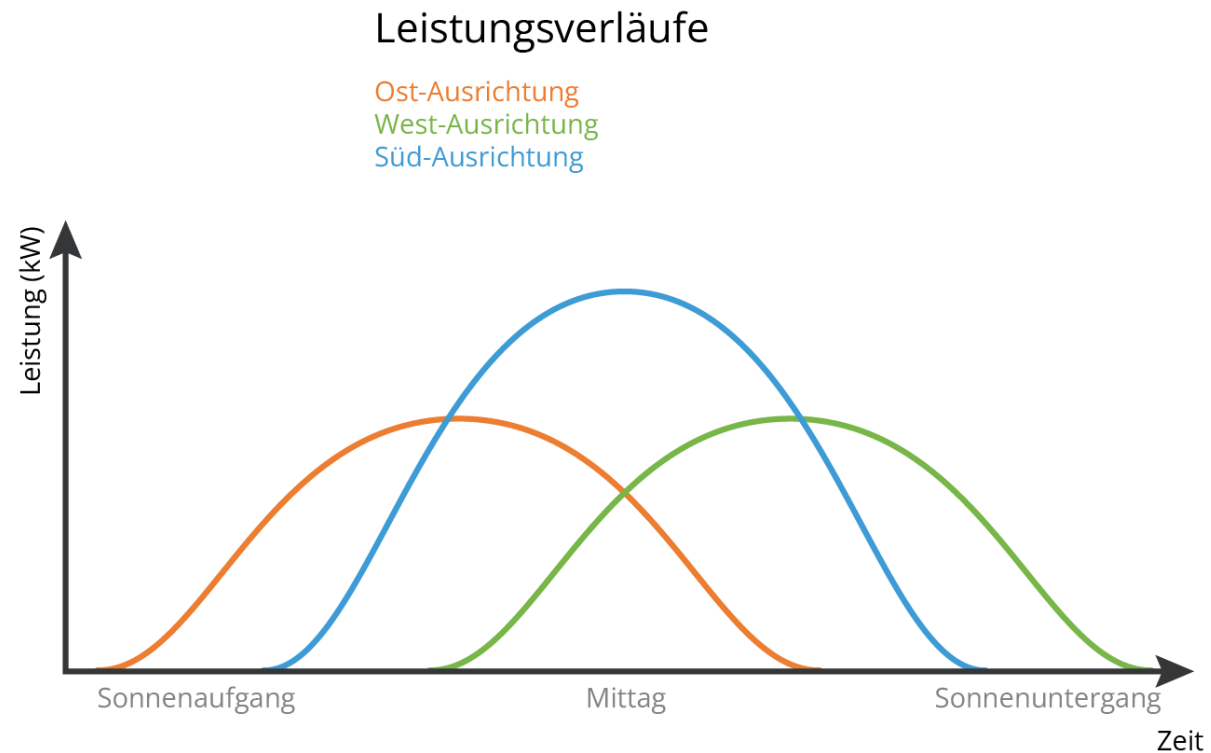
West 30°:  $\Sigma$  876 kWh/kWp/a

Nord 20°:  $\Sigma$  720 kWh/kWp/a

→ Nicht nur Süd-Dächer interessant!

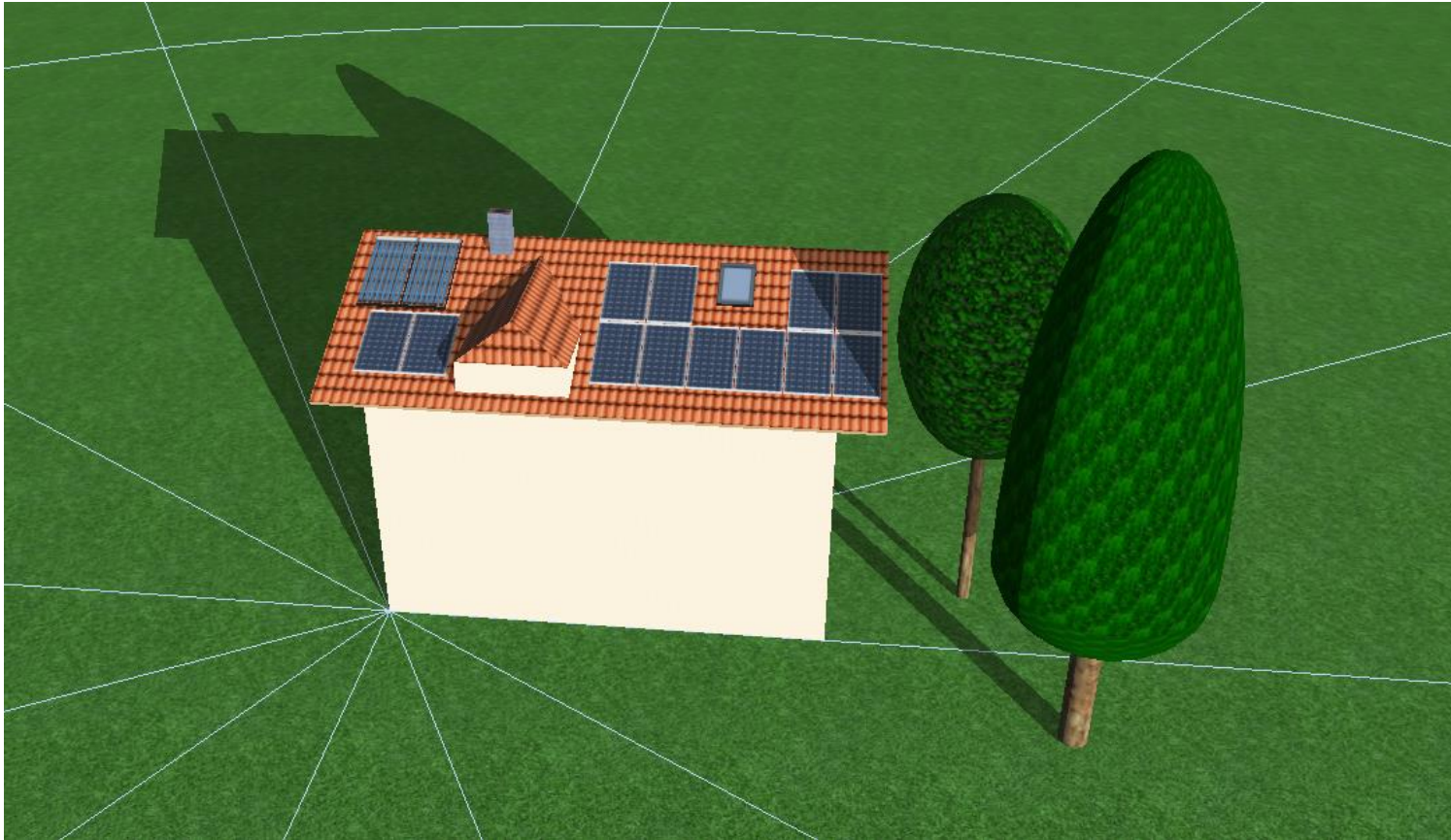
→ Auch West-/Ost-Dächer, z. T. Norddächer rentabel!

# Ausrichtung



→ Zeitpunkt der Erzeugung und des Verbrauches ist entscheidend für Eigenverbrauch

# Verschattung





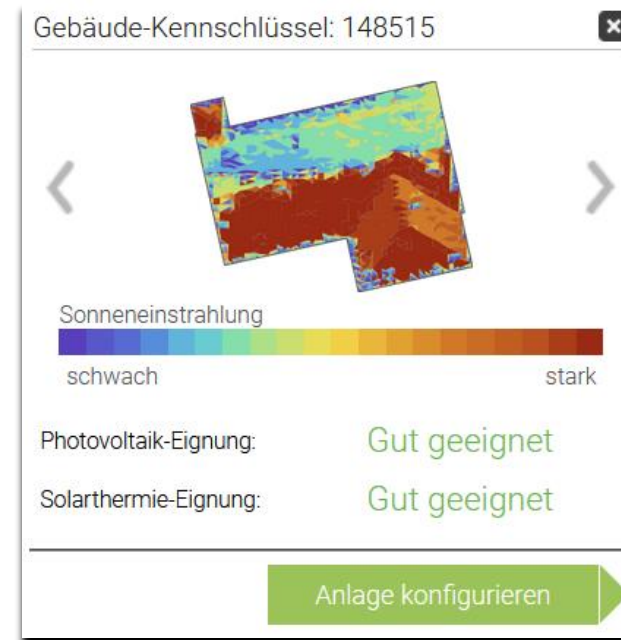
# Beispielanlage



Foto: © Rudolf Milde, Kirchseeon

- Nach Süden ausgerichtete PV-Anlage
  - 30 ° Dachneigung
  - 30 PV-Module \* 375 Wp (Wattpeak)
    - = **11,25 kWp** (Kilowattpeak)
- Annahme: 1.000 kWh/ kWp Jahresstromerzeugung
- PV-Stromerzeugung: ca. 11.250 kWh pro Jahr

# Solarpotenzialkataster



Quelle: <https://www.solare-stadt.de/kreis-egersberg/Solarpotenzialkataster?s=14>

[www.solare-stadt.de/kreis-muenchen](https://www.solare-stadt.de/kreis-muenchen)  
[www.solare-stadt.de/kreis-egersberg](https://www.solare-stadt.de/kreis-egersberg)

# Solarpotenzialkataster



Neue  
Laserscann-  
Daten

Gebäude-Kennschlüssel: 148515

☐ Sonneneinstrahlung  
☐ schwach ☐ stark

☐ Photovoltaik-Eignung: ☐ Gut geeignet

☐ Thermie-Eignung: ☐ Gut geeignet

Anlage konfigurieren

Quelle: <https://www.solare-stadt.de/kreis-egersberg/Solarpotenzialkataster?s=14>

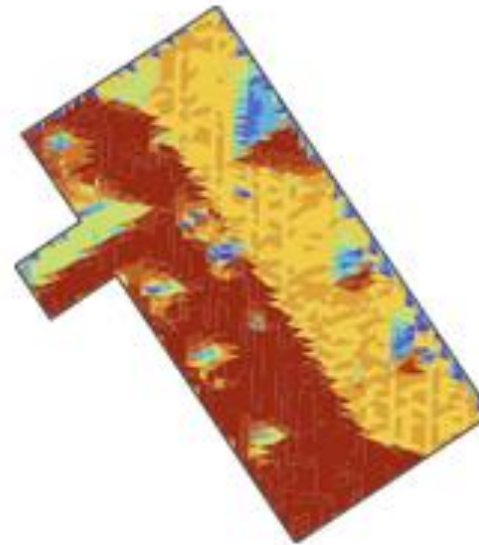
[www.solare-stadt.de/kreis-muenchen](https://www.solare-stadt.de/kreis-muenchen)  
[www.solare-stadt.de/kreis-egersberg](https://www.solare-stadt.de/kreis-egersberg)



# Solarpotenzialkataster



Quelle: Google Earth



Sonneneinstrahlung



schwach

stark

Quelle: Solarpotentialkataster

Wie groß soll ich meine PV-Anlage dimensionieren?



# Dimensionierung

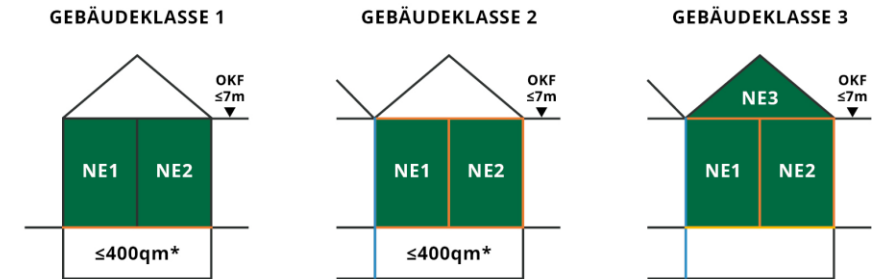


Grafik: © PV\*Sol Premium 2021, Valentin Software



Grafik: © PV\*Sol Premium 2021, Valentin Software

# Gebäudeklassen Bayern



Gebäude werden in folgende Gebäudeklassen eingeteilt:

- Gebäudeklasse 1:
  - a) freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m<sup>2</sup> und
  - b) land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude
- Gebäudeklasse 2:

Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m<sup>2</sup>
- Gebäudeklasse 3:

sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m; mehr als 2 Nutzungseinheiten; mehr als 400m<sup>2</sup>

# Änderung der Bayrischen Bauordnung (BayBO) zum 01. August 2023

Erleichterung von PV-Anlagen der Gebäudeklasse I und II:

- Zwischen Doppelhaushälften nur noch Trennwände, keine Brandwände mehr
- Somit kann bis zur Trennwand zweier Gebäude gebaut werden
- Auch gemeinschaftliche Anlagen mit Nachbarn möglich
- Bei Gebäudeklassen III und höher gelten weiterhin die Abstandsregeln von 0,5 m

# Unterkonstruktion - Ziegeldach

Dachhaken



Foto: Eigene Aufnahme



# Unterkonstruktion - Ziegeldach

Blech-/ Aluziegel



Foto: Eigene Aufnahme



Foto: Eigene Aufnahme



# Unterkonstruktion - Flachdach

Aufständerung Ost-West



Bild: Eigene Aufnahme

# Unterkonstruktion - Blechdach

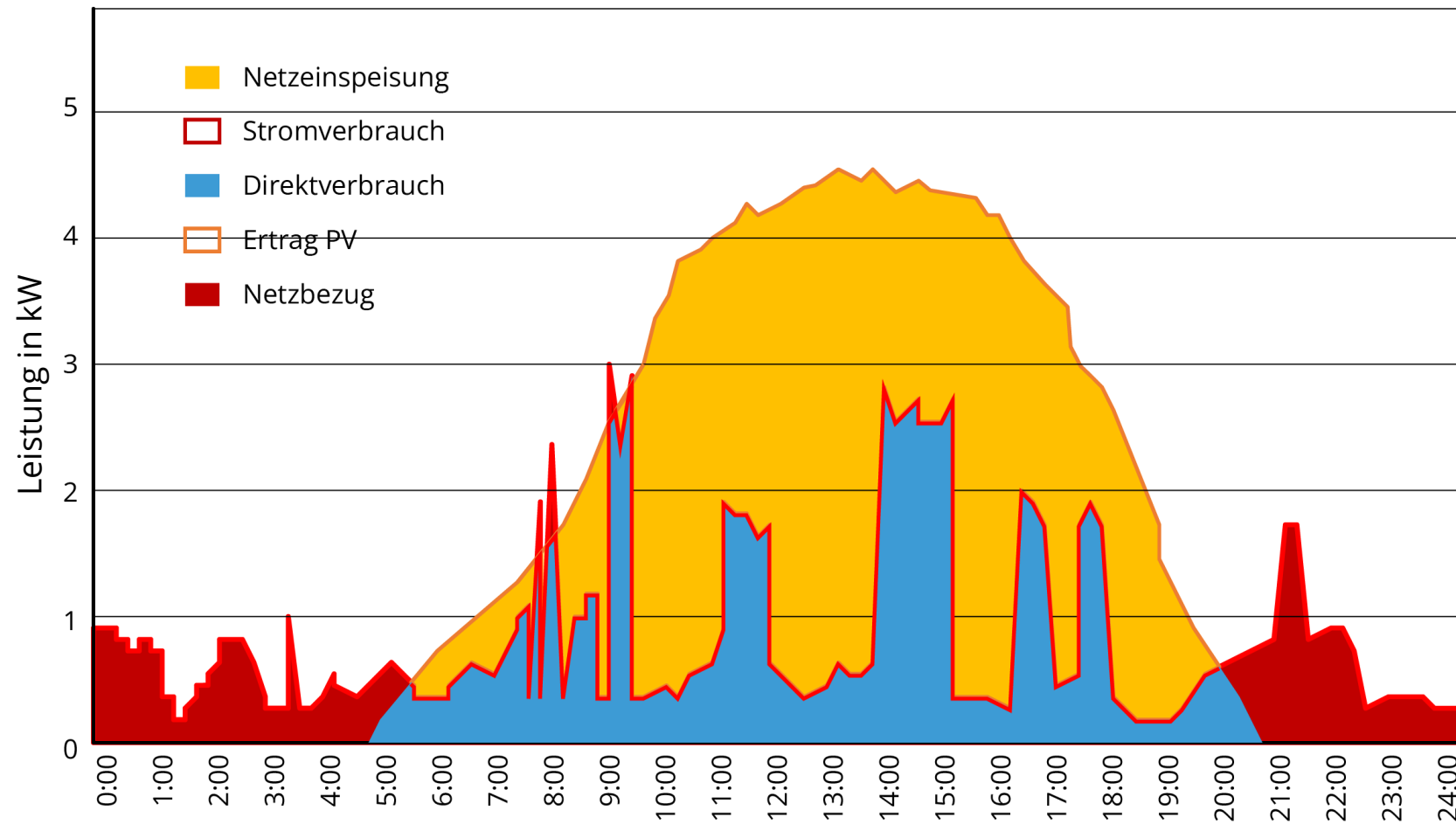


Bild: Eigene Aufnahme

**Macht bei mir ein Batteriespeicher Sinn?  
Wenn ja, wie groß?**

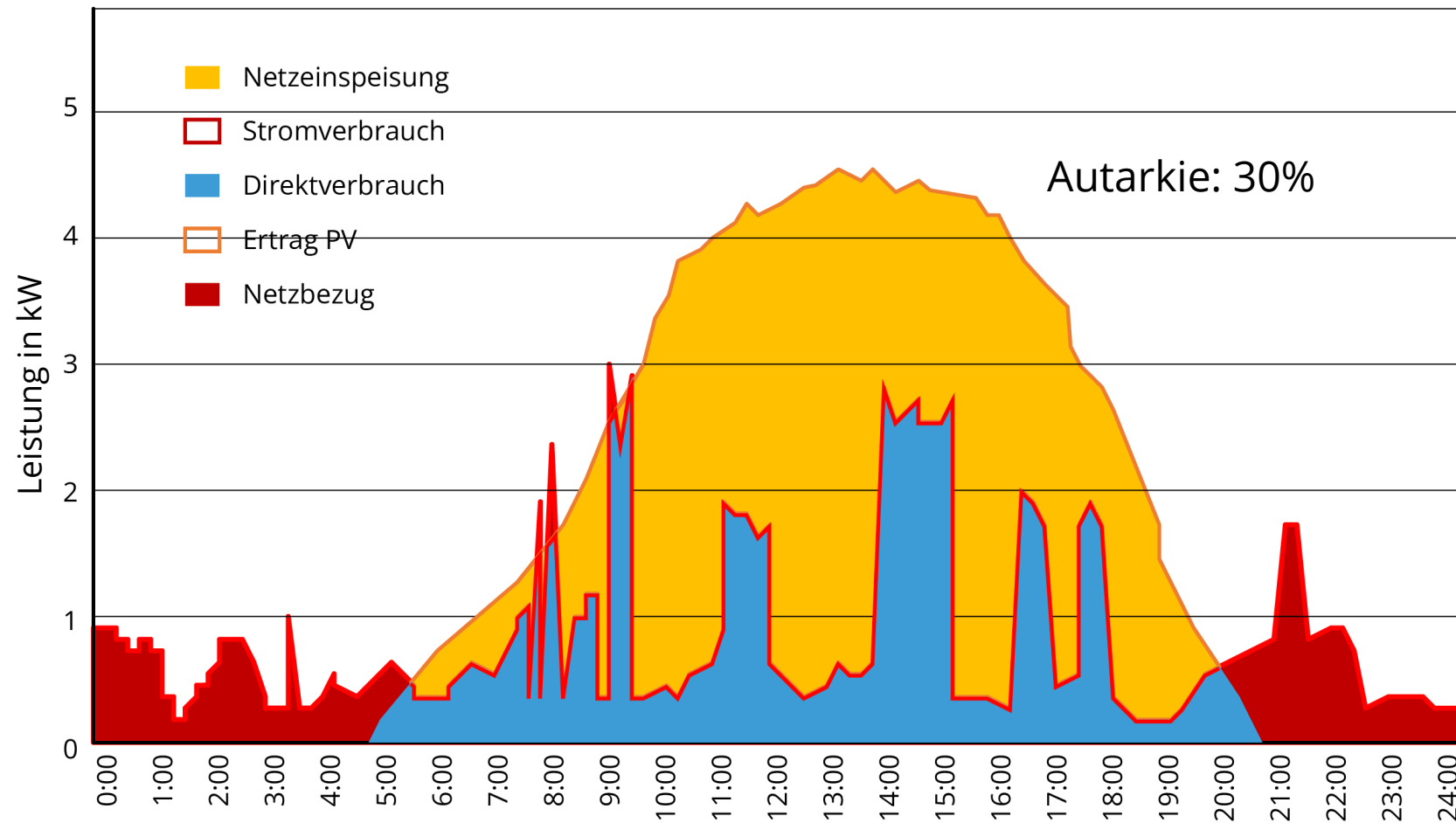
# Ohne Batteriespeicher

PV ohne Batteriespeicher



# Ohne Batteriespeicher

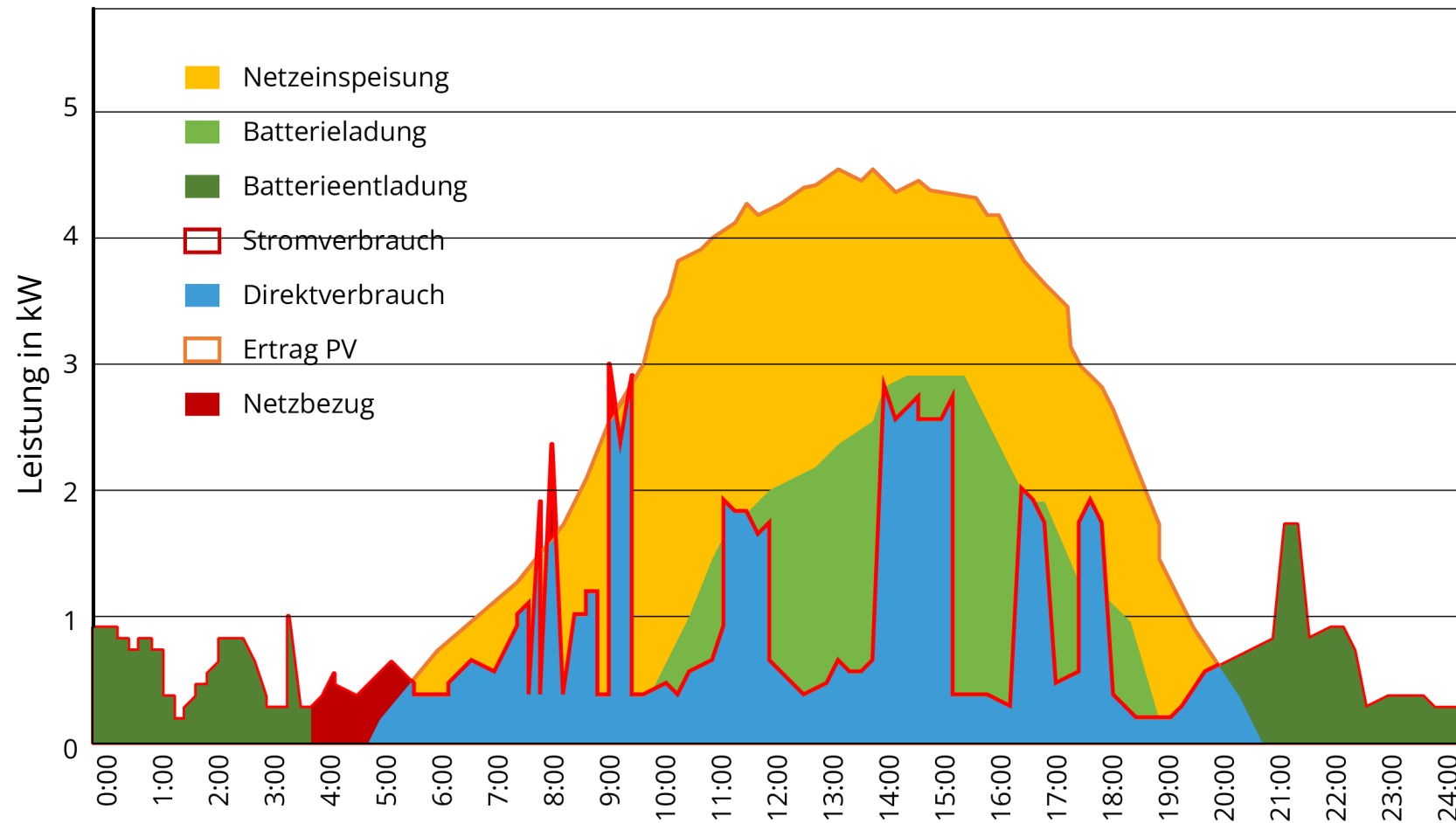
## PV ohne Batteriespeicher





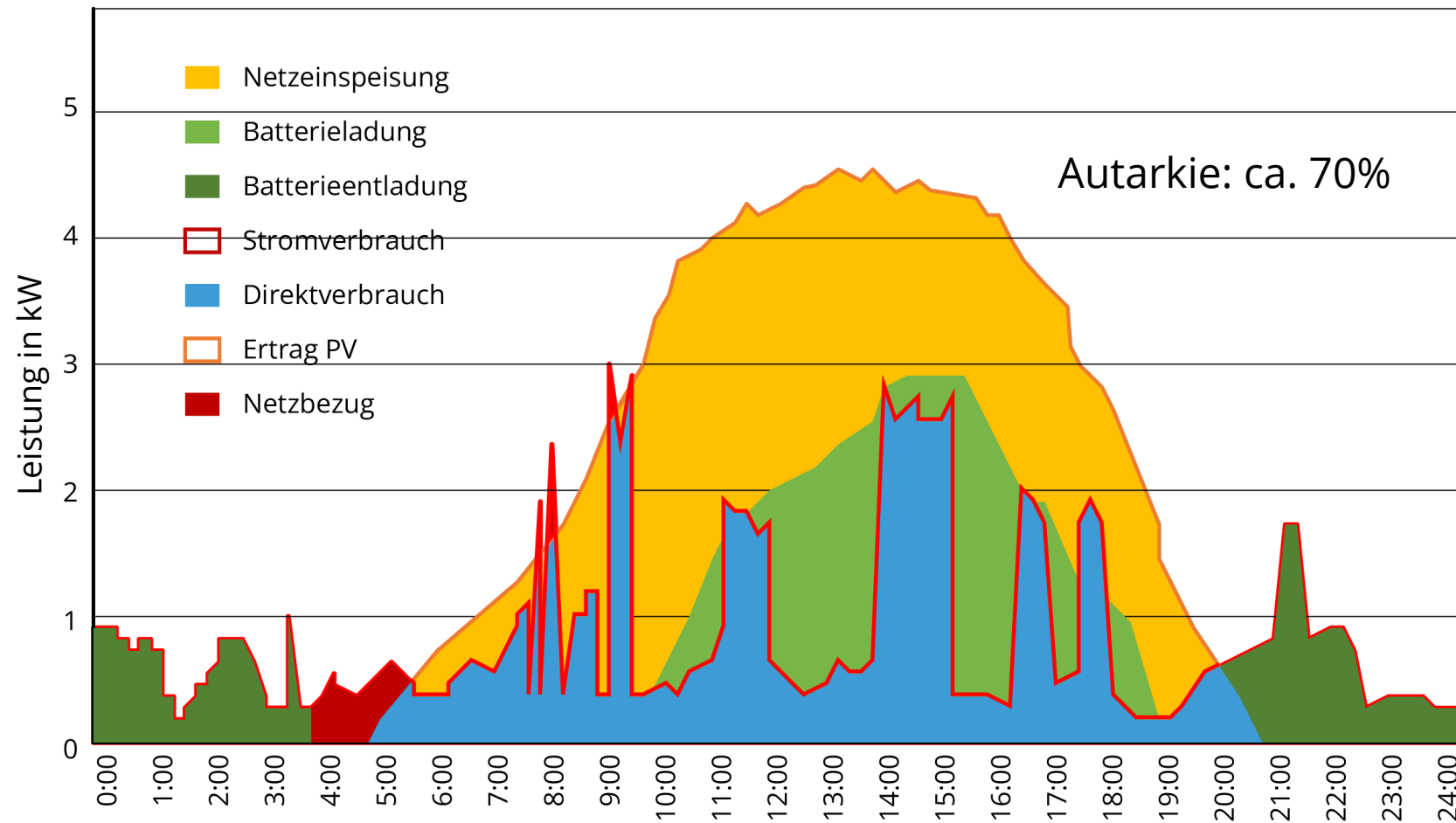
# Mit Batteriespeicher

## PV mit Batteriespeicher



# Mit Batteriespeicher

## PV mit Batteriespeicher



# Batteriespeicher

Zusatzfunktionen eines Batteriespeichers

- Energiemanagement (Wärmepumpe, E-Laden, ...)
- Notstromlösung
- Cloud/Flat

Anforderungen an den Aufstellort/ Temperatur (i. d. R. Keller)

Lebensdauer/ Erwartung

# Dimensionierung des Batteriespeichers

Faustregel: **PV-Anlage (kWp) : Batteriespeicher (kWh) 1 : 1**

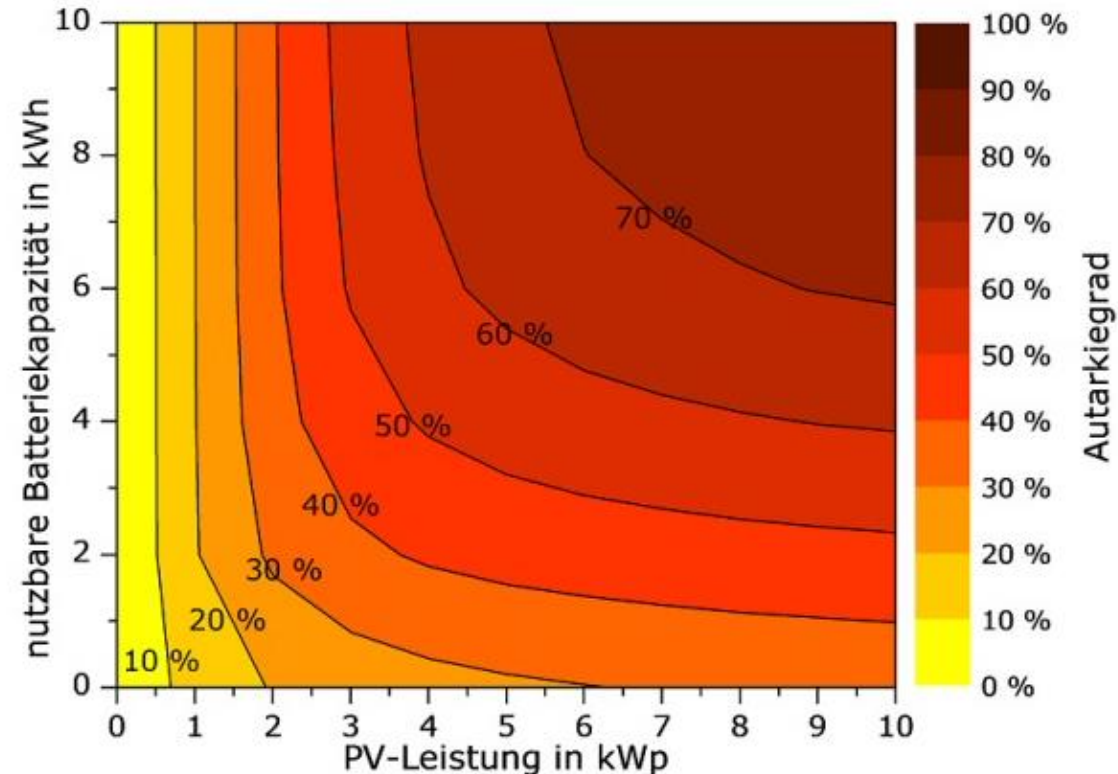
Beispiel: PV-Anlage 6 kWp : Batteriespeicher 6 kWh

→ Viel wichtiger: Wie viel kWh brauchen Sie über Nacht?

# Optimierung Speichergröße

Wahl einer geeigneten Speichergröße:

→ Wie viel Autarkie möchte ich erreichen?



Quelle: Volker Quaschnig <https://www.volker-quaschnig.de/artikel/2012-10-solare-unabhaengigkeit/index.php> (abgerufen am 31.01.2022)



# Optimierung Speichergröße

Simulationstools (kostenlos)

- „Unabhängigkeitsrechner“ der HTW Berlin:  
<https://pvspeicher.htw-berlin.de/unabhaengigkeitsrechner/>
- Solarrechner (PV und E-Auto) Verbraucherzentrale NRW:  
<https://www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner>
- „Solarsimulator“ von Fronius in Kooperation mit HTW Berlin:  
<https://solarsimulator.fronius.com>

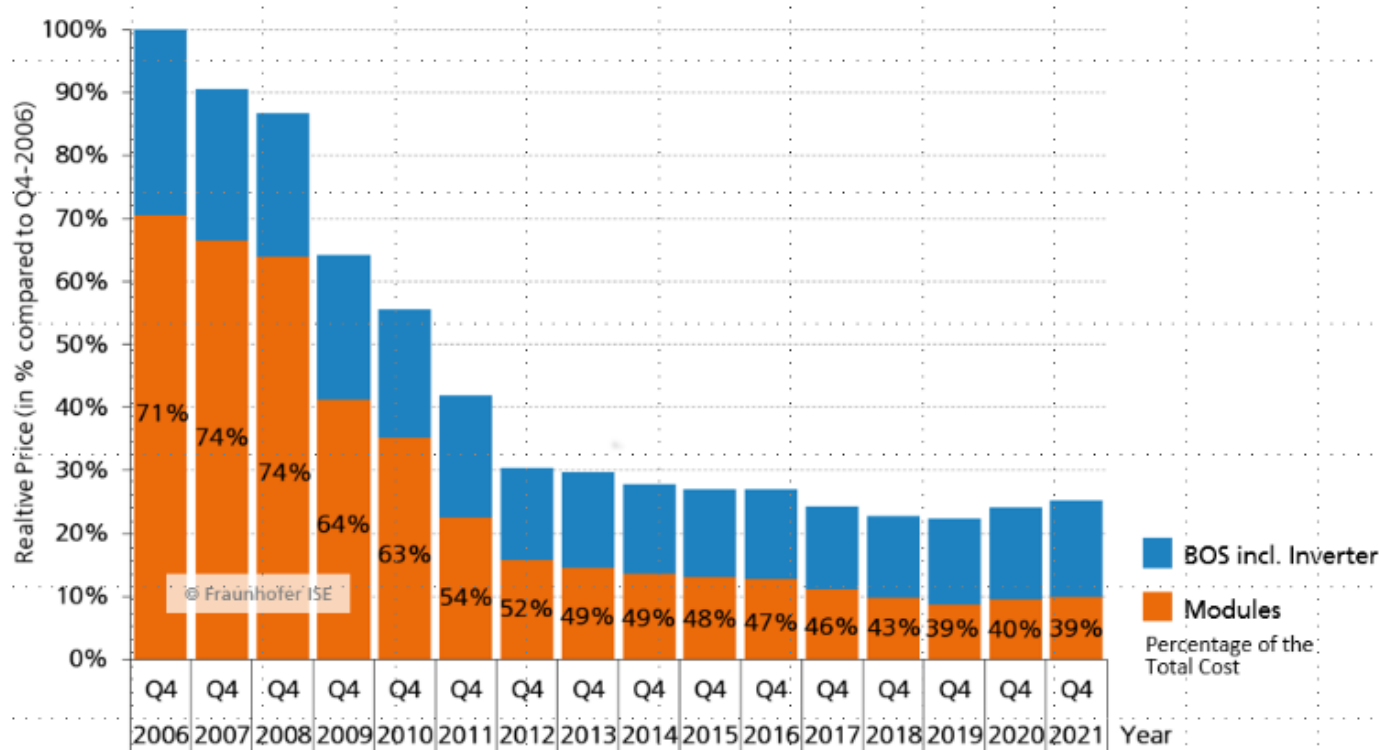


Foto: AdobeStock/Mintra

### 3. Wirtschaftlichkeit und Förderungen

Ist eine PV-Anlage immer wirtschaftlich? Gibt es finanzielle Unterstützungen?

# Preisentwicklung

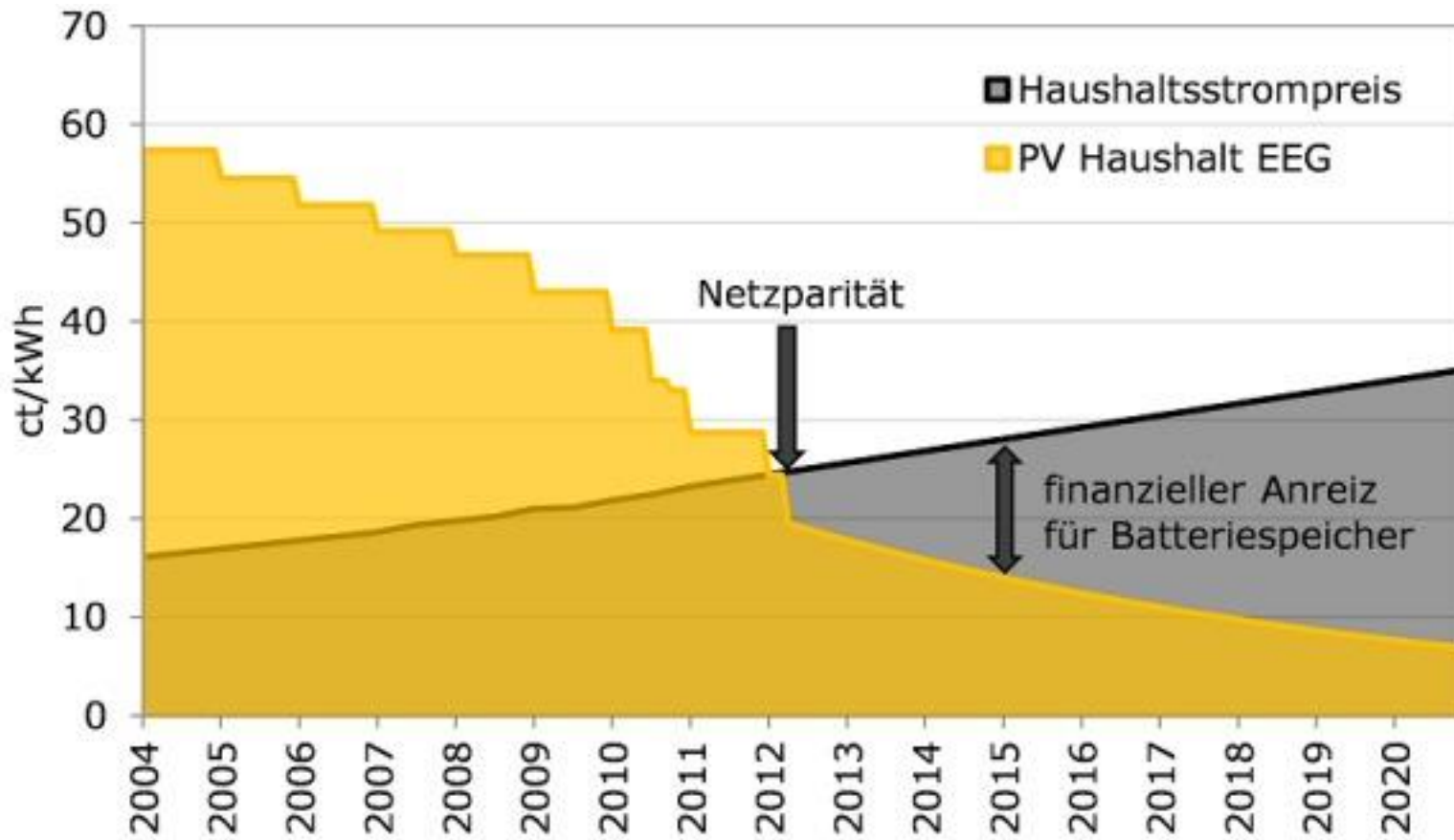


Durchschnittlicher Endkundenpreis (Systempreis, netto) für „schlüsselfertig“ installierte Aufdachanlagen von 10 bis 100 kWp

Quelle: ISE Fraunhofer, Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, 18.12.2022, S. 9

Daten: BSW Solar

# EEG-Vergütung und Strompreis



# Beispielrechnung ohne Speicher

Installierte Leistung	10 kW <sub>p</sub>
Geschätzte Installationskosten	14.000 € - 17.000 € (netto)
Jahresstromverbrauch	4.500 kWh
Amortisationszeit	10-14 Jahre
Stromgestehungskosten	0,09-0,13 €/kWh
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparung/Jahr</b>	<b>Ca. 4 t CO<sub>2</sub>/a*</b>

Quelle zu CO<sub>2</sub>-Einsparung deutscher Strommix: Umweltbundesamt <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix> (abgerufen am 07.12.2023)



# Beispielrechnung mit Speicher

Installierte Leistung	10 kW <sub>p</sub>
Batteriespeicher (8 kWh)	6.000 € - 9.000 € (netto)
Geschätzte Installationskosten	14.000 € - 17.000 € (netto)
Jahresstromverbrauch	4.500 kWh
Amortisationszeit	11-15 Jahre
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparung/Jahr</b>	<b>Ca. 4 t CO<sub>2</sub>/a*</b>

Quelle zu CO<sub>2</sub>-Einsparung deutscher Strommix: Umweltbundesamt <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen#Strommix> (abgerufen am 07.12.2023)

**Bekomme ich eine Förderung?**

# Förderungen für Photovoltaikanlagen (Überschusseinspeisung)

Fördersätze nach Anlagentyp und -größe [Cent/kWh]	Leistung	bis 31.01.2024		bis 31.07.2024		bis 31.01.2025	
		Marktprämienmodell	Festvergütung	Marktprämienmodell	Festvergütung	Marktprämienmodell	Festvergütung
Gebäudeanlagen mit Eigenverbrauch/Überschusseinspeisung	≤ 10 kWp	8,6	8,2	8,51	8,11	8,43	8,03
	≤ 40 kWp	7,5	7,1	7,43	7,03	7,35	6,95
	≤ 100 kWp	6,2	5,8	7,64	7,24	7,58	7,18
	≤ 1000 kWp	6,2	-	7,64		7,58	

Inkl. 1,5 ct/kWh höhere Vergütung ab 40 kWp ab 16.05.2024

# Förderungen für Photovoltaikanlagen (Volleinspeisung)

Fördersätze nach Anlagentyp und -größe [Cent/kWh]	Leistung	bis 31.01.2024		bis 31.07.2024		bis 31.01.2025	
		Marktprämienmodell	Festvergütung	Marktprämienmodell	Festvergütung	Marktprämienmodell	Festvergütung
Gebäudeanlagen mit Volleinspeisung	≤ 10 kWp	13,4	13,0	13,27	12,87	13,13	12,73
	≤ 40 kWp	11,3	10,9	11,19	10,79	11,08	10,68
	≤ 100 kWp	11,3	10,9	12,69	12,29	12,58	12,18
	≤ 400 kWp	9,4	-	10,81		10,71	
	≤ 1000 kWp	8,1	-	9,52		9,44	

Inkl. 1,5 ct/kWh höhere Vergütung ab 40 kWp ab 16.05.2024

# Finanzierung

## KfW-Kredite: Programm 270 – Erneuerbare Energien Standard

- Kredit ab ca. 5,2 %
- Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme, für Netze und Speicher
- Für Photovoltaik, Wasser, Wind, Biogas, ..
- Für Privatpersonen, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/)  
(abgerufen am 18.09.2023)



# Kommunale Förderungen



Informieren Sie sich in Ihrer Gemeinde, ob es eine eigene, nur auf die Gemeinde zugeschnittene Förderung gibt!

# Photovoltaik und Steuern?

# Photovoltaik und Steuerrecht

Neues PV- und Steuerrecht seit 1.1.2023

	<b>Einkommensteuer</b>	<b>Umsatzsteuer</b>
<b>Betroffene Anlagen</b>	Ab Steuerjahr <b>2022</b> Alt- und Neuanlagen, auch Ü20	Lieferung oder Fertigstellung ab <b>1.1.2023</b>
<b>Steuerbefreiung</b>	Einnahmen und Entnahmen von Strom	Umsatzsteuersatz null beim Kauf der Anlage bzw. der wesentlichen Komponenten (auch Stromspeicher)
<b>Betroffene Anlagen</b>	Wohngebäude, bis 30 kWp alle Gebäudearten, Mehrparteiengebäude (MPG)	Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gebäude für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten
<b>Anlagengröße</b>	Bis 30 kWp (EFH) bzw. 15 kWp je Einheit im MPG, max. 100 kWp je Steuerperson	Keine Größenbegrenzung, aber Vereinfachung bis 30 kWp
<b>Einkünfte steuerfrei</b>	Ja	Nein (falls Betreiber umsatzsteuerpflichtig)

<https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/FAQ/foerderung-photovoltaikanlagen.html>



## 4. Angebotseinholung

Wie komme ich an ein passendes Angebot für meine PV-Anlage?

# Schritte zur Umsetzung

- Empfehlung: Fragen Sie Nachbarn und Bekannte
- Regionale Betriebe
- Liste von Installateursbetrieben
- Optimal: 2 – 3 Angebote erhalten und vergleichen



# Angebotsprüfung

## Mögliche Kriterien

- Installierte Gesamtleistung der PV-Anlage
- Nutzbare Speicherkapazität (in kWh)
- Glas-Glas / Glas-Folie Modul
- Blech-/ Aluziegel
- Funktionen des Energiemanagementsystems (kompatibel mit intelligenten Stromverbrauchsgeräten, Wärmepumpe, Wallbox für E-Fahrzeug etc.)
- Notstromfunktion (falls gewünscht)
- Produkt-/ und Leistungsgarantien

# Angebot der Energieagentur

## **Kostenlose Erstberatung (1h) u.A.:**

- Angebotsdurchsicht,
- Auslegung,
- Empfehlung Größendimensionierung PV-Anlage und Speicher
- Einspeisevergütung



Foto: Benjamin Hahn

## 5. Angebote der Energieagentur

Netzwerken | Öffentlichkeitsarbeit | Klimabildung | Beratung | Entwicklung von Energiekonzepten  
Projektbegleitung | Kampagnen | Ratgeber

# Nächste Termine und weitere Infos



## ARBEITSKREIS WÄRMEPLANUNG

Mi., 12.06.2024

Der zweite Termin des Arbeitskreises Wärmeplanung zu den Themen: Akteursanalyse und -beteiligung, Leitbild und Szenarien.



## PHOTOVOLTAIK AUF DEM HAUSDACH: SPAREN MIT PV

Mi., 12.06.2024

Erfahren Sie alles Wissenswerte rund um Photovoltaik-Solaranlagen für Ihr Hausdach: von der Technik über die Installation bis hin zur Wirtschaftlichkeit!



## BEISPIELHAFTHE BAUTEN IN EBERSBERG

Do., 20.06.2024

Die BEISPIELHAFTEN BAUTEN der Bayerischen Architektenkammer gehen auf Tour durch Bayern und machen einen Halt in Ebersberg.



## INFO-VERANSTALTUNG: ÖFFENTLICHER HOLZBAU

Di., 25.06.2024

Einflussbereiche und Vorteile einer Gemeinde beim Bauen mit Holz. Info-Veranstaltung für Vertreterinnen und Vertreter von Kommunen.



## ARBEITSKREIS PHOTOVOLTAIK-FREIFLÄCHE

Mi., 26.06.2024

Termin des Arbeitskreises Photovoltaik-Freifläche zu den Themen: Projektentwicklung, Modelle für Konzept und Betrieb, Best-Practice-Beispiele.



## ZUSAMMEN.WACHSEN. DURCH KLIMASCHUTZ

Di., 16.07.2024

Workshop für zukunftsfrohe Unternehmen auf dem Gelände der Landesgartenschau in Kirchheim.





Foto: Pixabay

## 6. Ihre Fragen

Wie können wir Ihnen noch helfen? Was ist unklar geblieben?





Foto: Energieagentur Ebersberg-München

Ihr Weg zu uns:  
[www.energieagentur-ebe-m.de](http://www.energieagentur-ebe-m.de)

Energieagentur Ebersberg-München gemeinnützige GmbH

# Kontakt

Telefon: 08092 330 90 – 30

E-Mail: [info@ea-ebe-m.de](mailto:info@ea-ebe-m.de)

## **Energieagentur Ebersberg-München gGmbH**

Altstadtpassage 4 . 85560 Ebersberg

Münchener Straße 14 . 85560 Haar

Münchner Straße 72 . 85774 Unterföhring

Stand: 05.12.2023