



Foto: AdobeStock/Inacio Pires

# PV-Basisberatung

Was bei der Planung einer  
Photovoltaikanlage wichtig ist

# 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]



380 Watt<sub>p</sub> = 0,380 kW<sub>p</sub>  
**Kilowatt-Peak [kWp]**

## Energie Kilowattstunde [kWh]



z.B. Jahresproduktion: 380 kWh/a

# Grundlagen der Technik

## Leistung Kilowatt [kW]



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

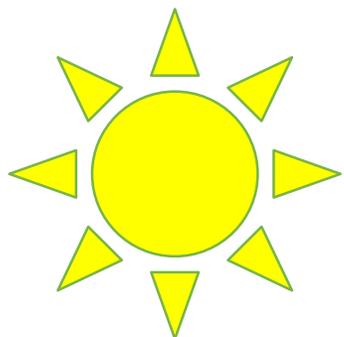
$380 \text{ Watt}_p = 0,380 \text{ kW}_p$   
**Kilowatt-Peak [kWp]**

## Energie Kilowattstunde [kWh]



z.B. Jahresproduktion: 380 kWh/a

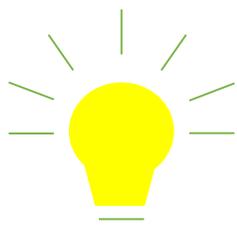
# Aufbau einer PV-Anlage



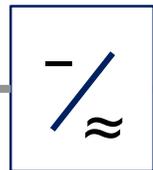
Module



Verbraucher

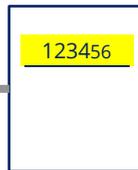


Gleichstrom (DC)



Wechselrichter

Hausnetz  
Wechselstrom (AC)



Zweirichtungs-  
Stromzähler

Öffentliches  
Stromnetz

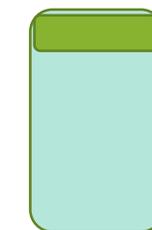


Stromspeicher

Notstrom



Wallbox  
(E-Auto)



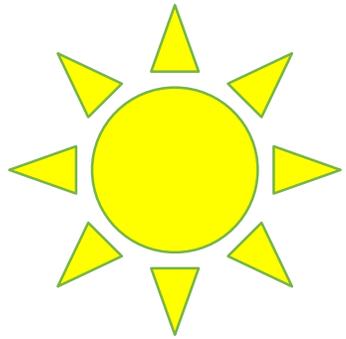
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage



Module

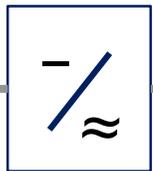


Gleichstrom (DC)

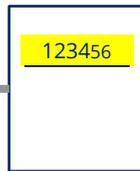
1.



Verbraucher



Wechselrichter



Zweirichtungs-  
Stromzähler

Hausnetz  
Wechselstrom (AC)

Öffentliches  
Stromnetz

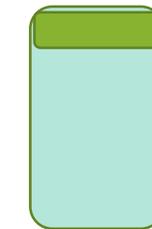


Stromspeicher

Notstrom



Wallbox  
(E-Auto)



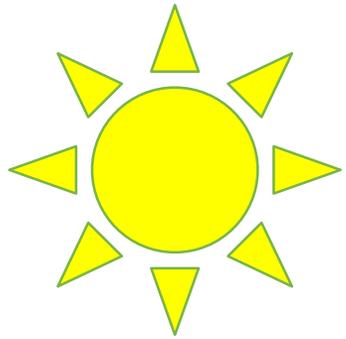
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage



Module



Gleichstrom (DC)

1.

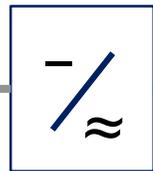


Verbraucher

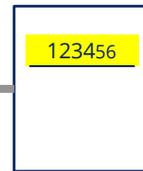
2. Einspeisung

Öffentliches  
Stromnetz

Wechselrichter



Hausnetz  
Wechselstrom (AC)



Zweirichtungs-  
Stromzähler



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox  
(E-Auto)



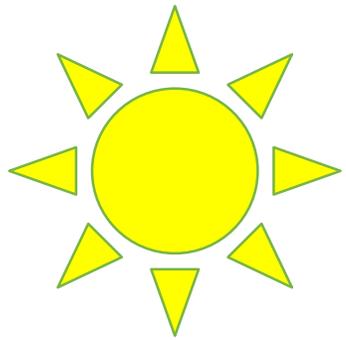
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage



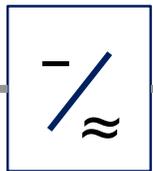
Module



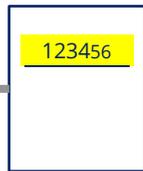
Verbraucher



Gleichstrom (DC)



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz

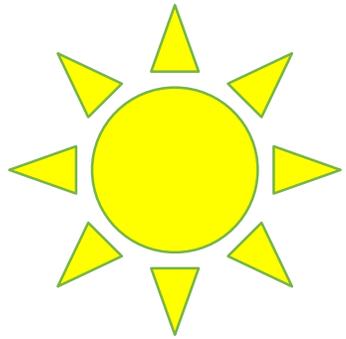


Stromspeicher

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

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage



Module

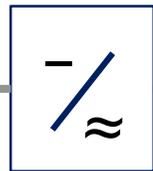


Gleichstrom (DC)

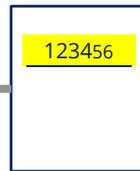
1.



Verbraucher



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz

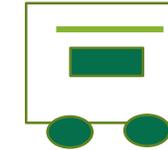


Stromspeicher

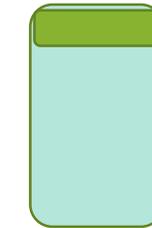


Stromspeicher

Notstrom



Wallbox (E-Auto)



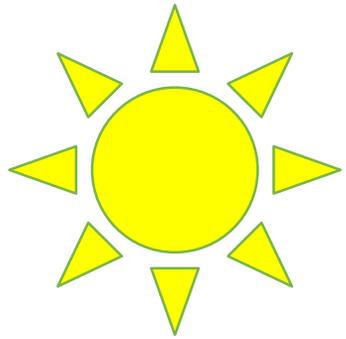
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage



Module

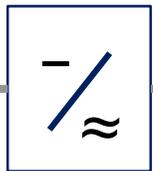


Gleichstrom (DC)

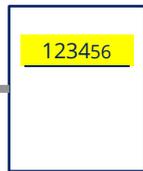
1.



Verbraucher



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz

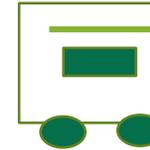


2. Stromspeicher



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox (E-Auto)



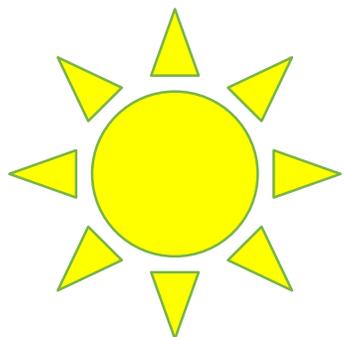
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage



Module

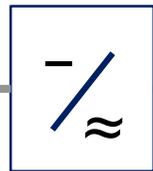


Gleichstrom (DC)

1.



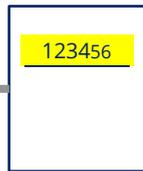
Verbraucher



Wechselrichter



2. Stromspeicher



Zweirichtungs-Stromzähler

3. Einspeisung



Öffentliches Stromnetz

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

Zusatzoptionen



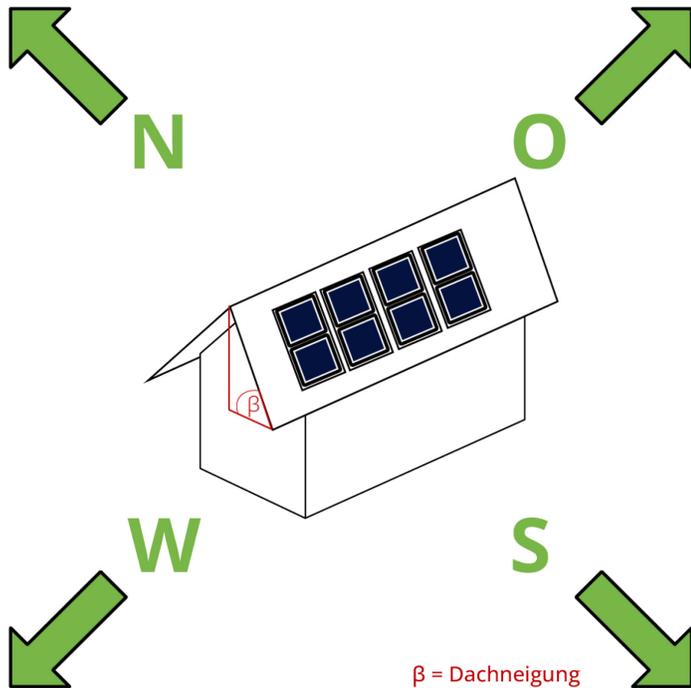
Foto: AdobeStock/smileus

## 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

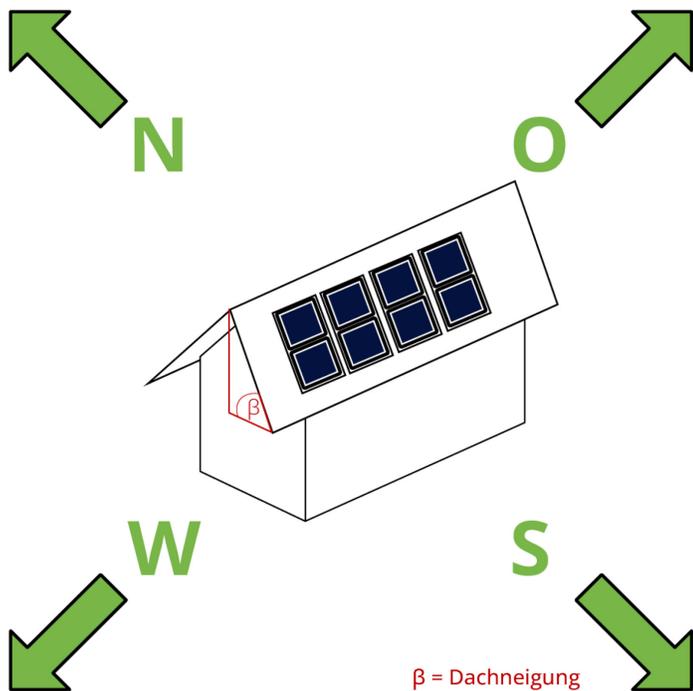
West 30°:  $\Sigma$  876 kWh/kWp/a

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

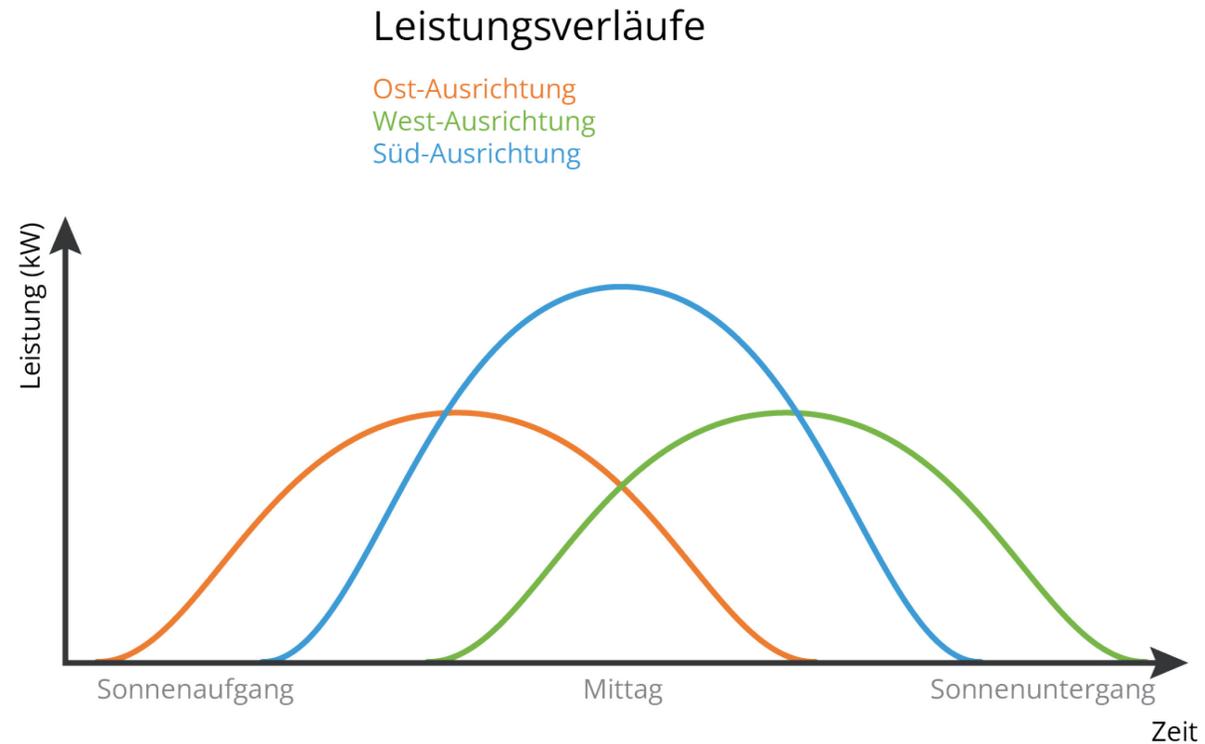
West 30°:  $\Sigma$  876 kWh/kWp/a

Nord 20°:  $\Sigma$  720 kWh/kWp/a

→ Nicht nur Süd-Dächer interessant!

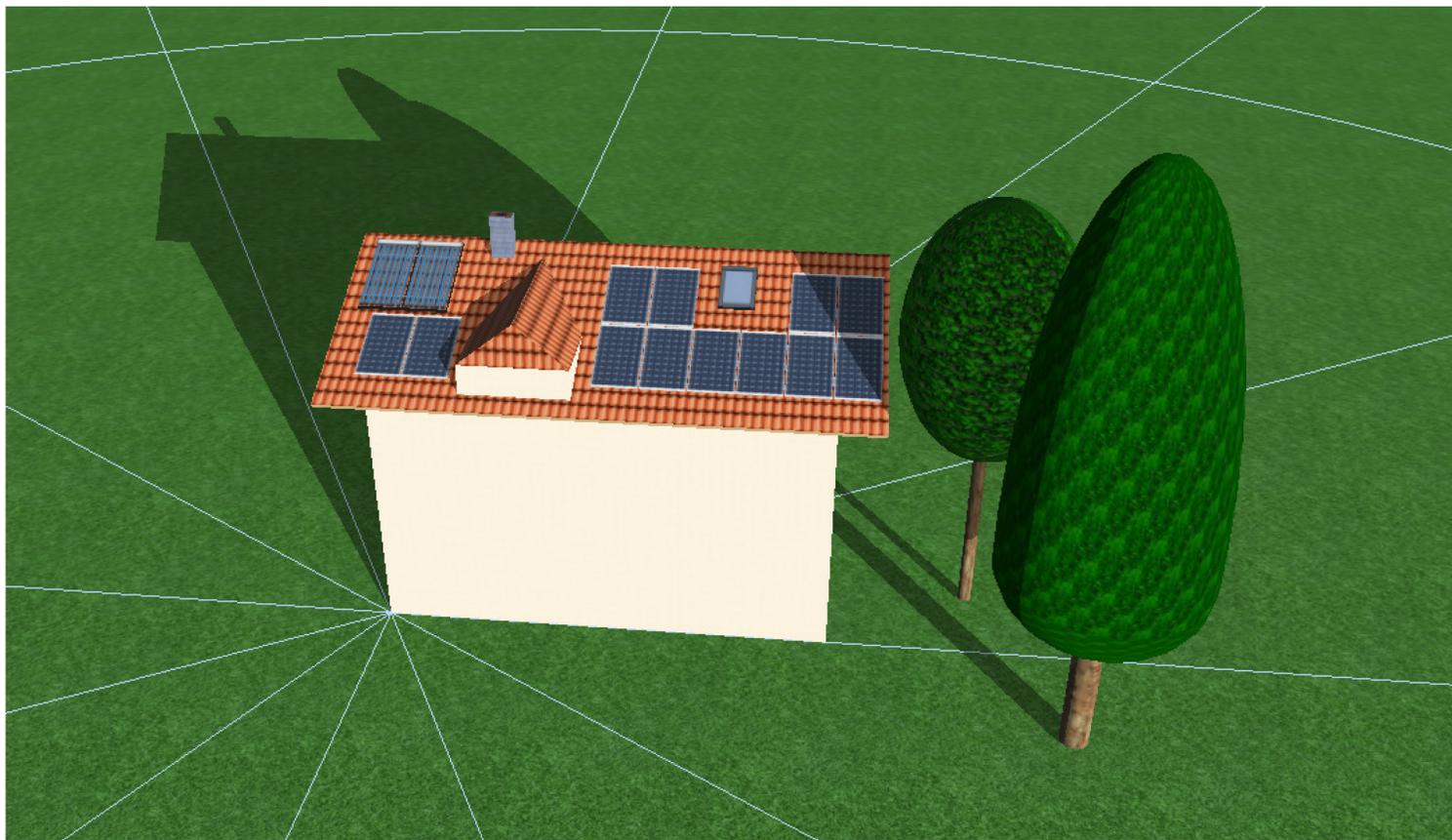
→ Auch West-/Ost-Dächer, z. T. Norddächer rentabel!

# Ausrichtung



→ Zeitpunkt der Erzeugung und des Verbrauches ist entscheidend für Eigenverbrauch

# Verschattung



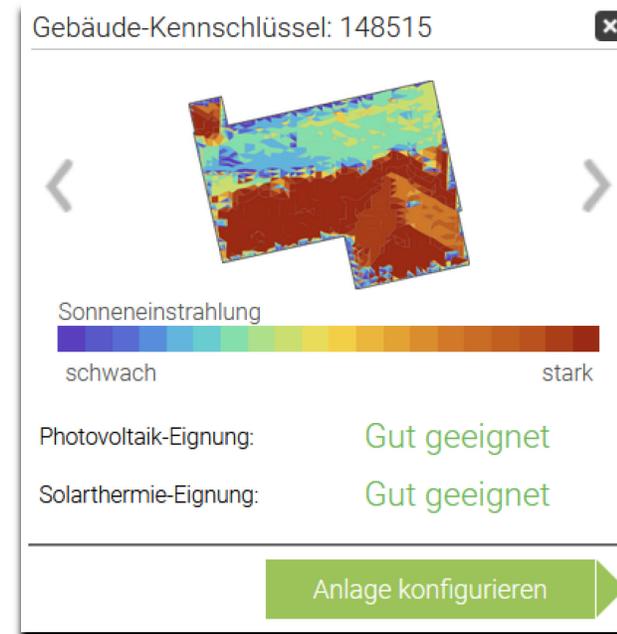
# Beispielanlage



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



Darstellung der Sonneneinstrahlung Stand 2012

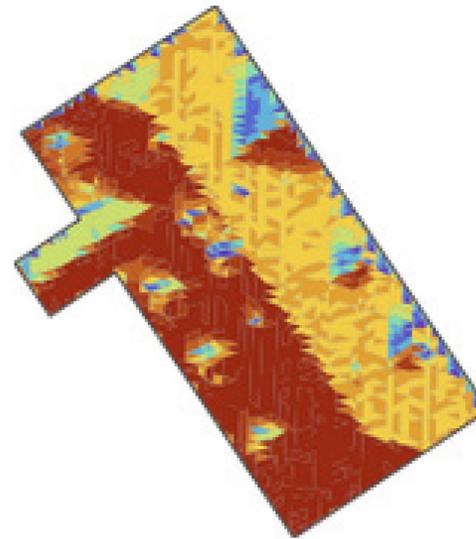
Quelle: <https://www.solare-stadt.de/kreis-egersberg/Solarpotenzialkataster?s=14>

[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



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

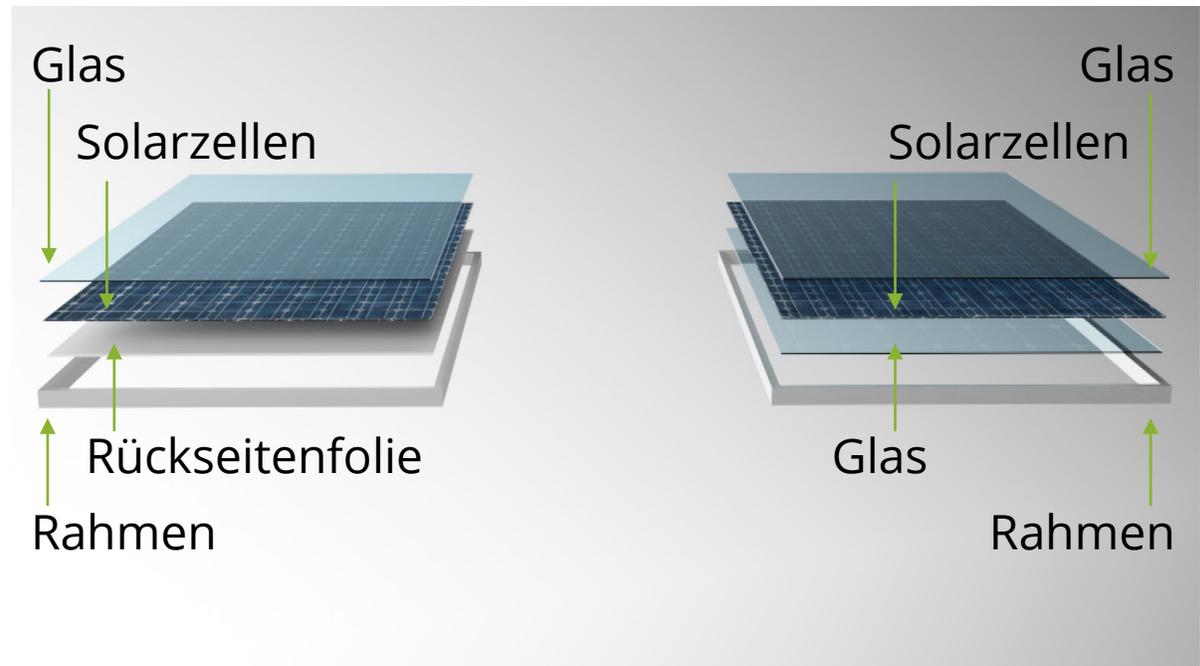
# Dimensionierung



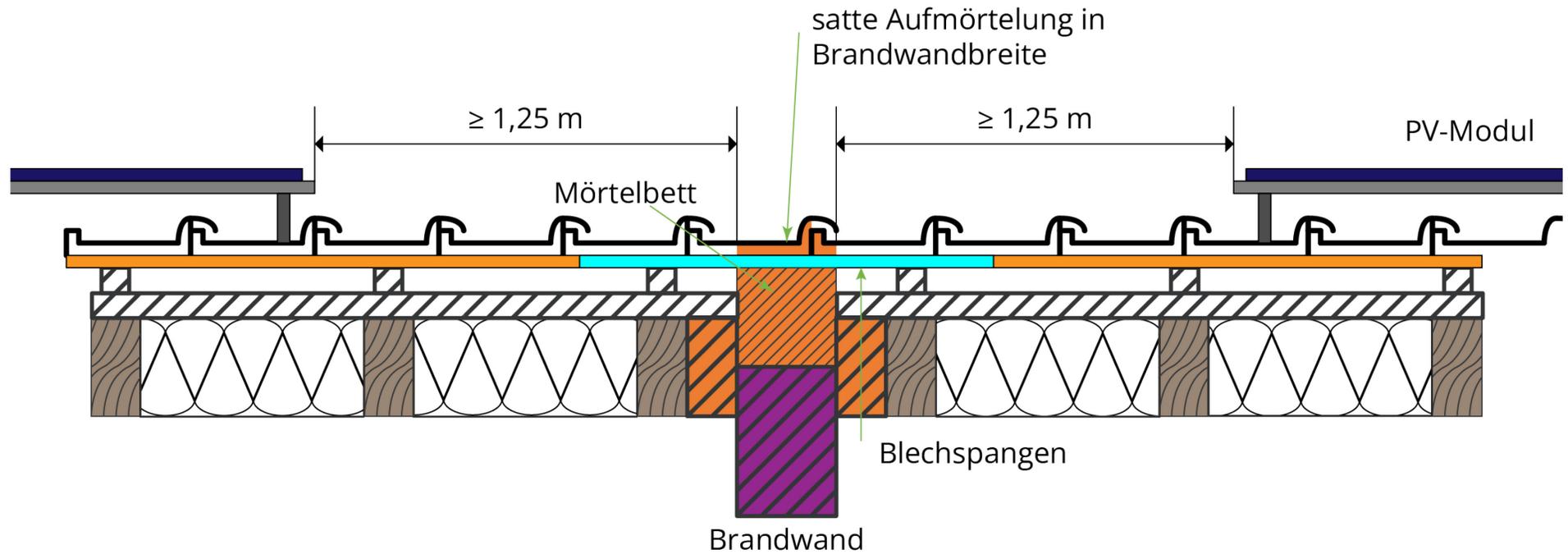
Grafik: © PV\*Sol Premium 2021, Valentin Software

Brandschutzabstand nach Art. 28  
insbesondere Abs. 5 BayBO

- 1,25 m Abstand mit Glas-Folien-Modulen
- 0,5 m Abstand mit Glas-Glas-Modulen



# Dimensionierung



# 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

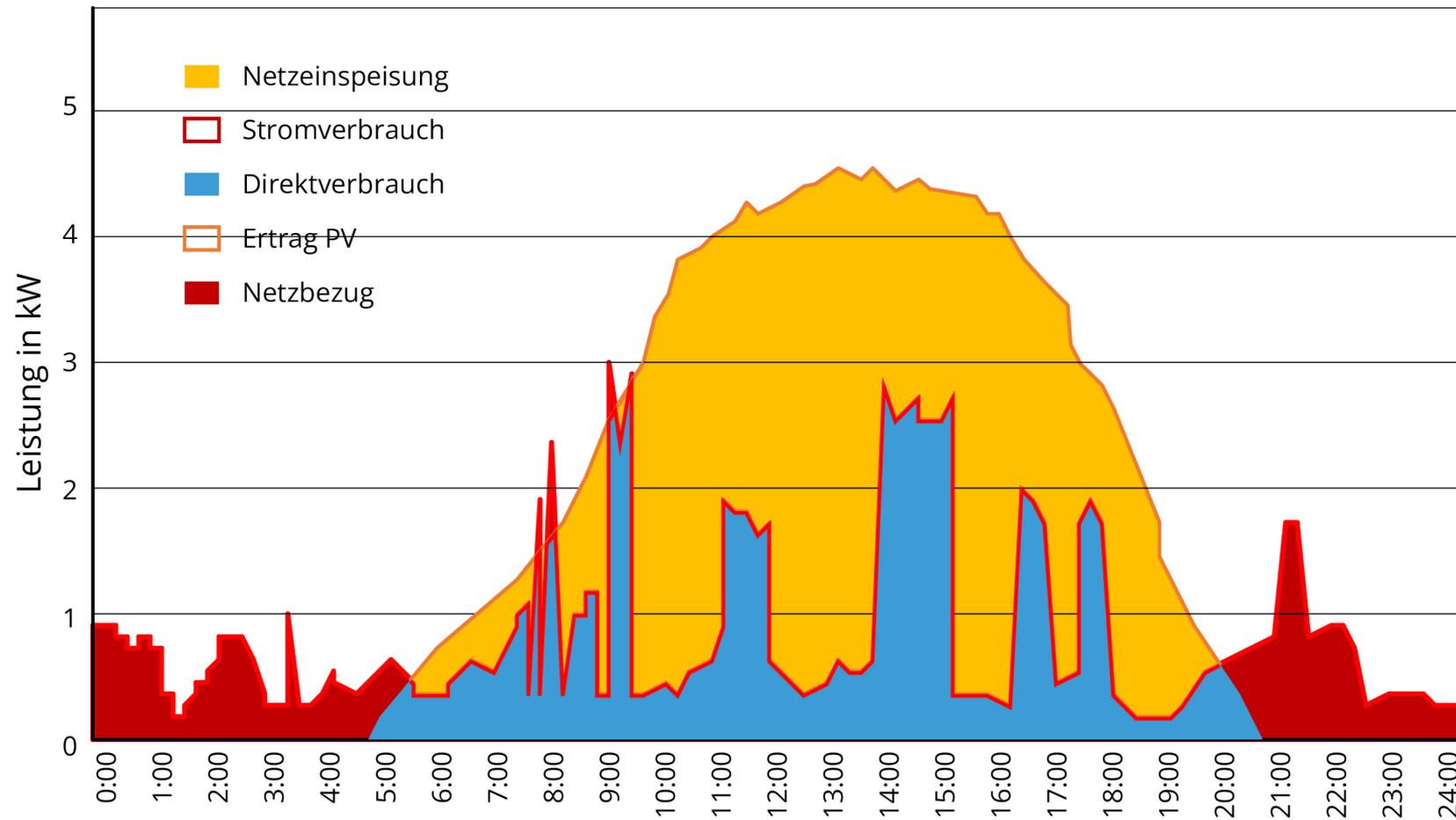


Bild: Eigene Aufnahme

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

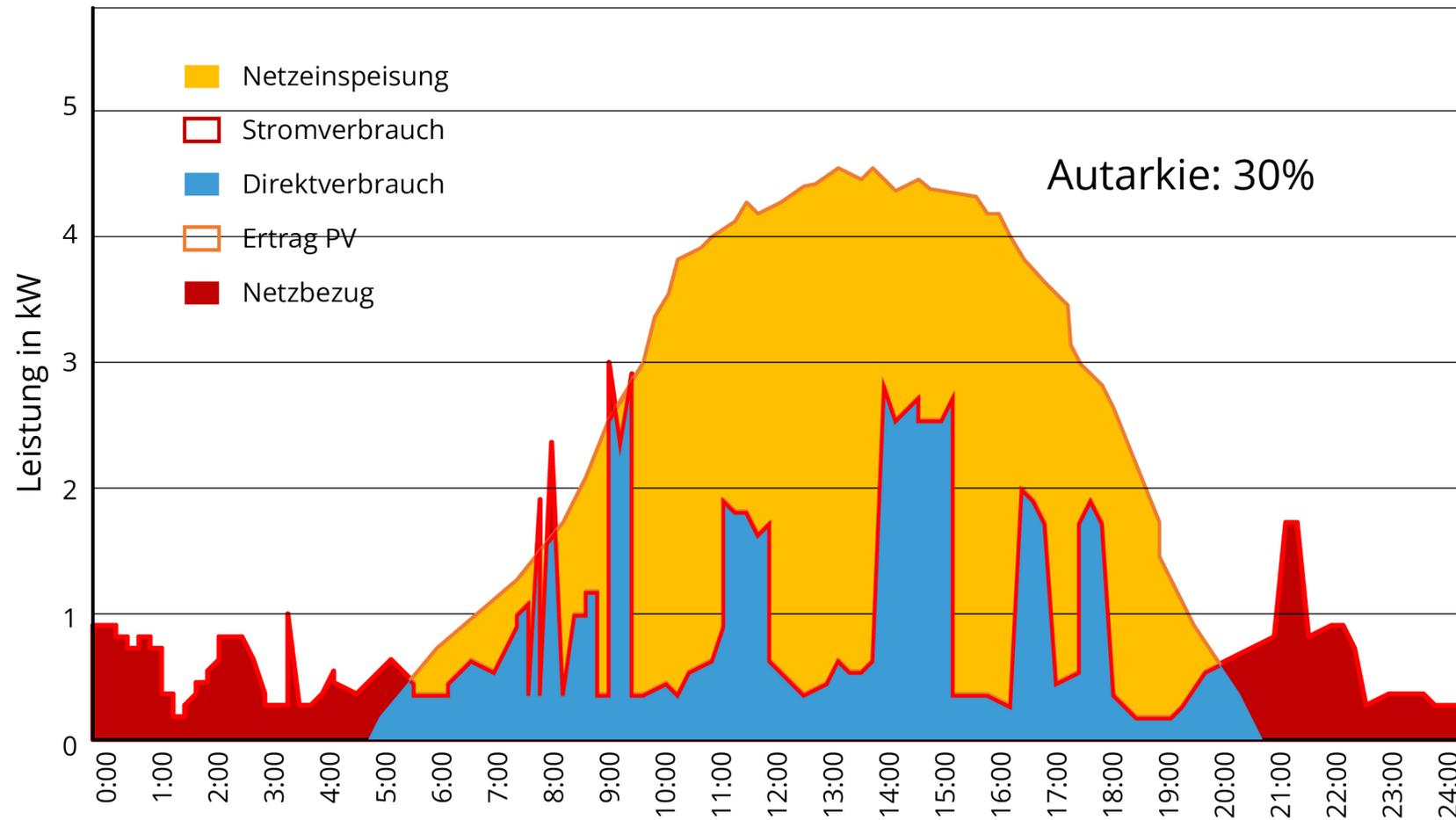
# Ohne Batteriespeicher

PV ohne Batteriespeicher



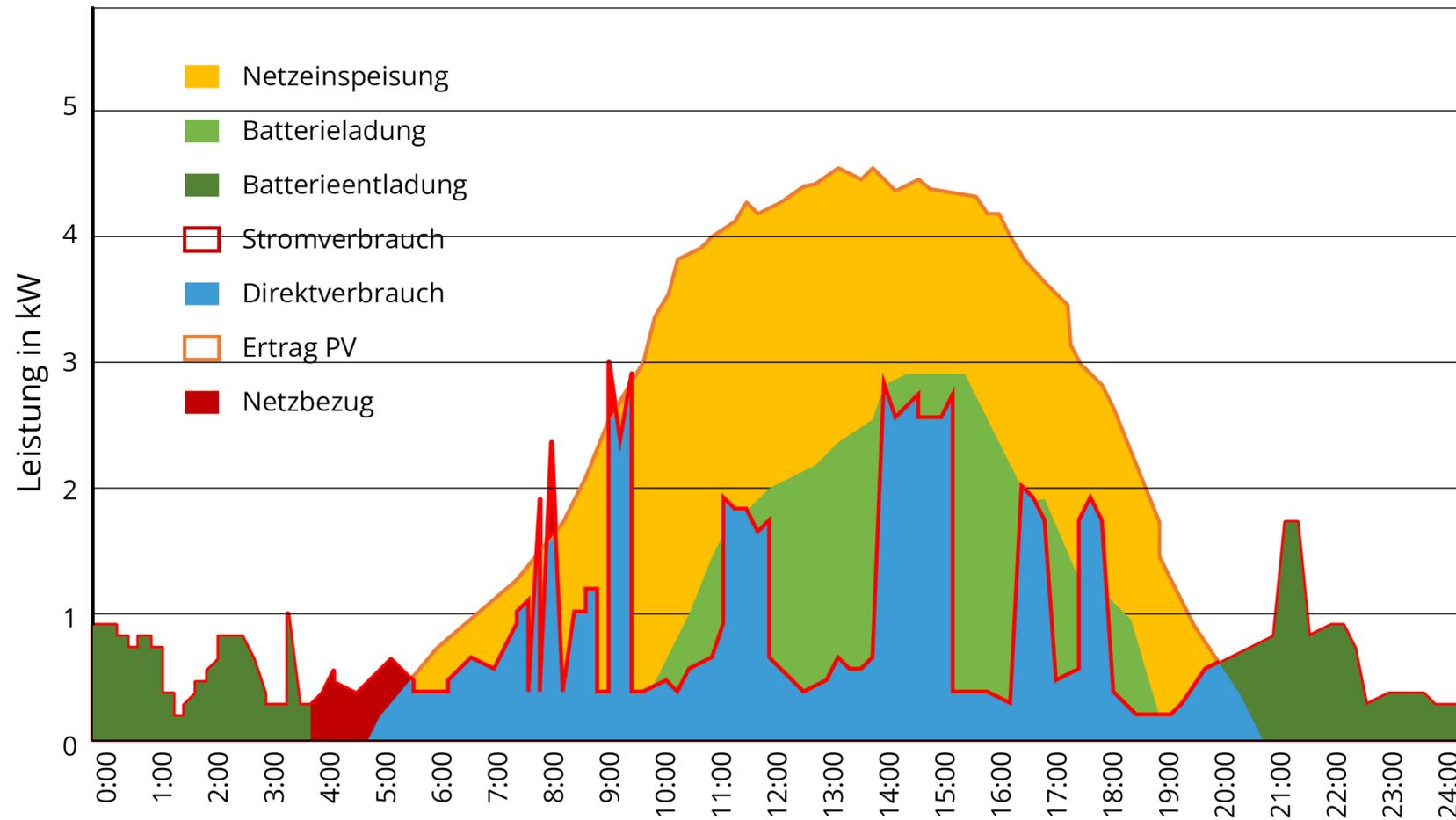
# Ohne Batteriespeicher

## PV ohne Batteriespeicher



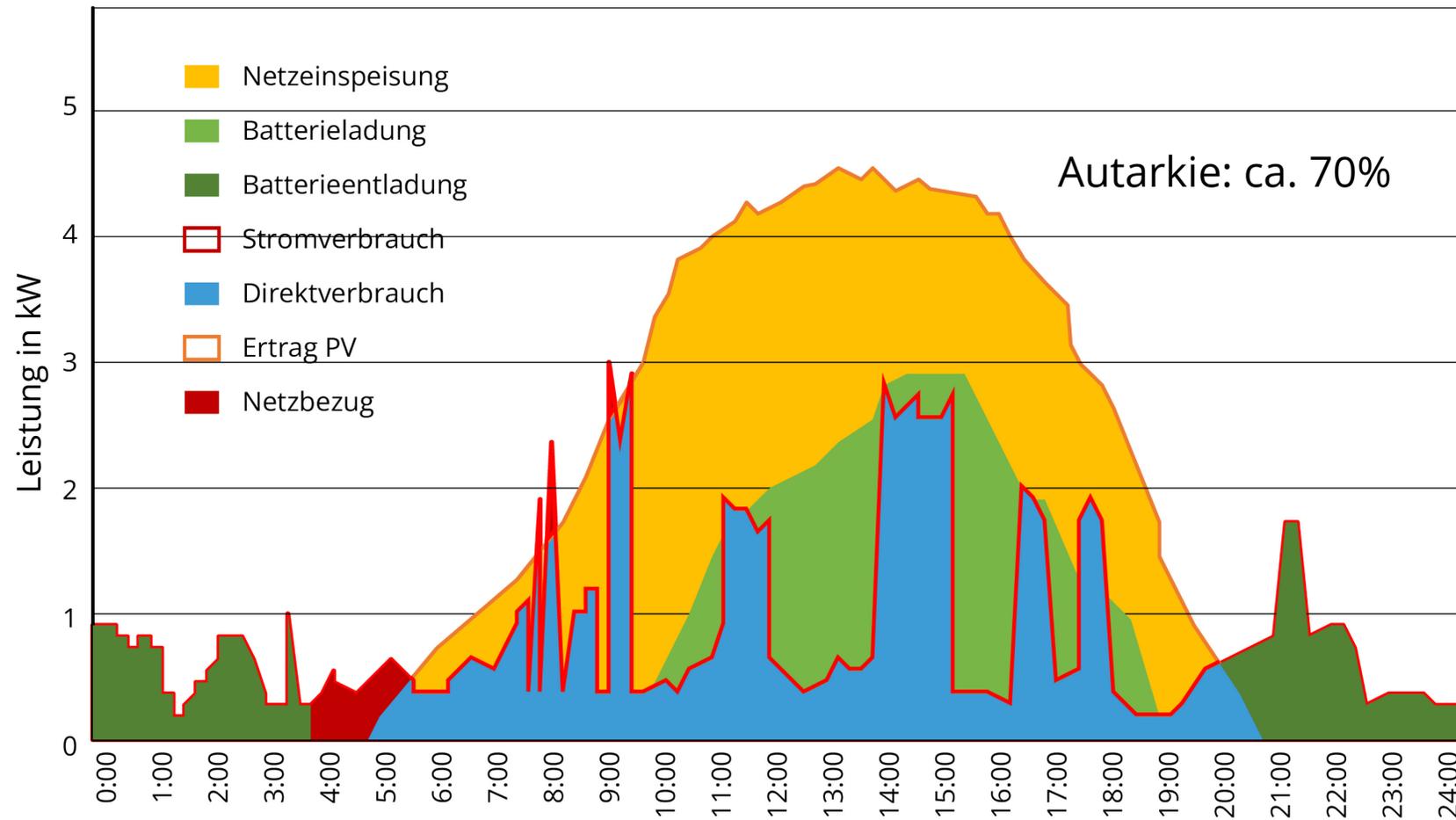
# Mit Batteriespeicher

## 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**

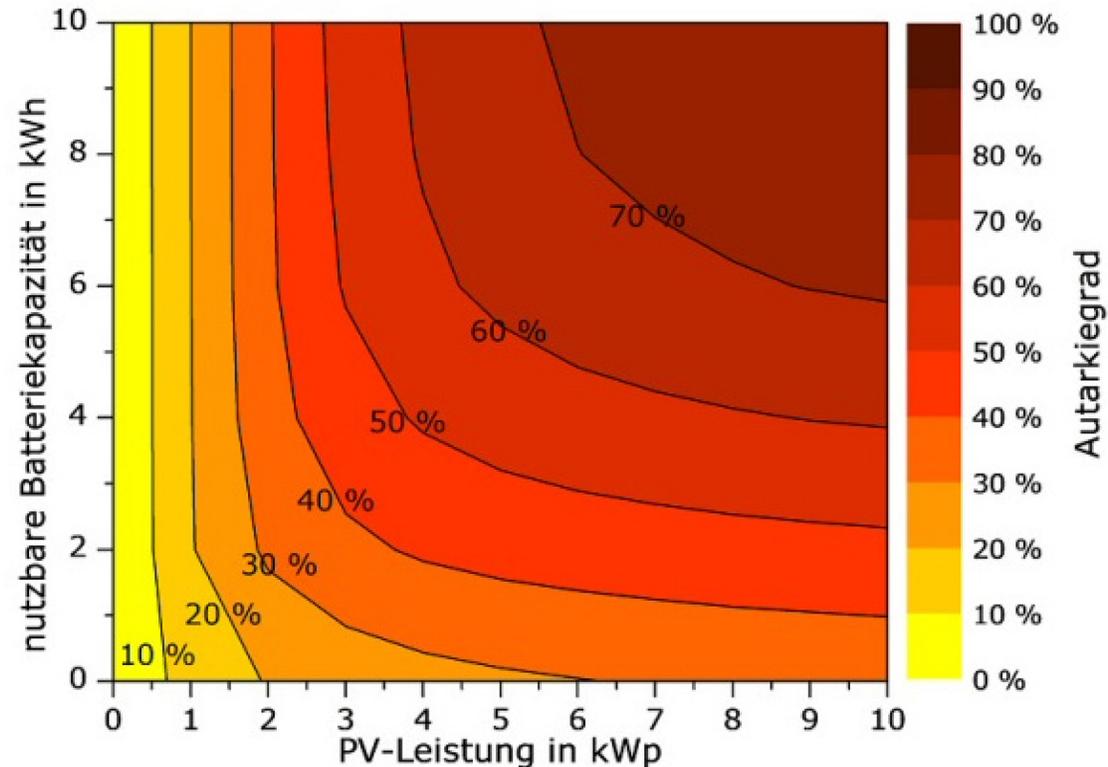
Beispiel: PV-Anlage 6 kWp : Batteriespeicher 6 kWh

→ 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>

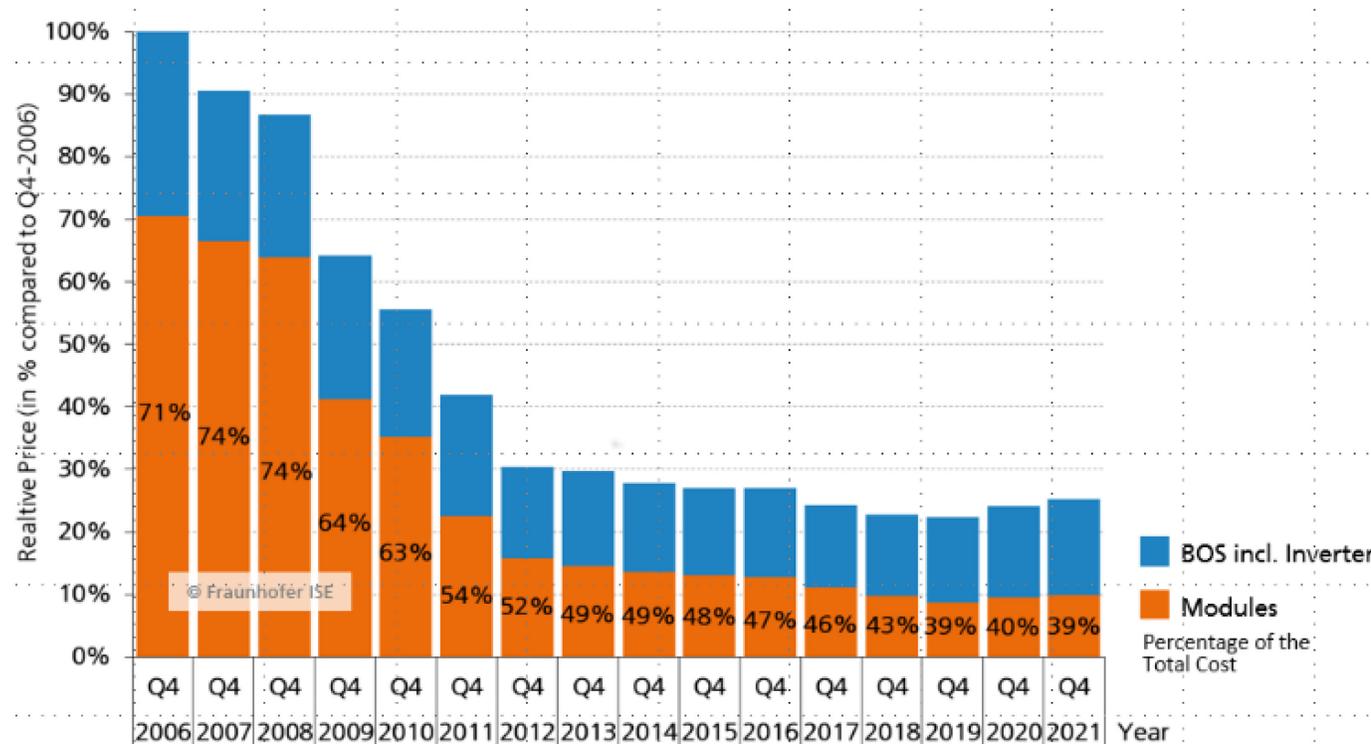


Foto: AdobeStock/Mintra

## 3. Wirtschaftlichkeit und Förderungen

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

# Preisentwicklung

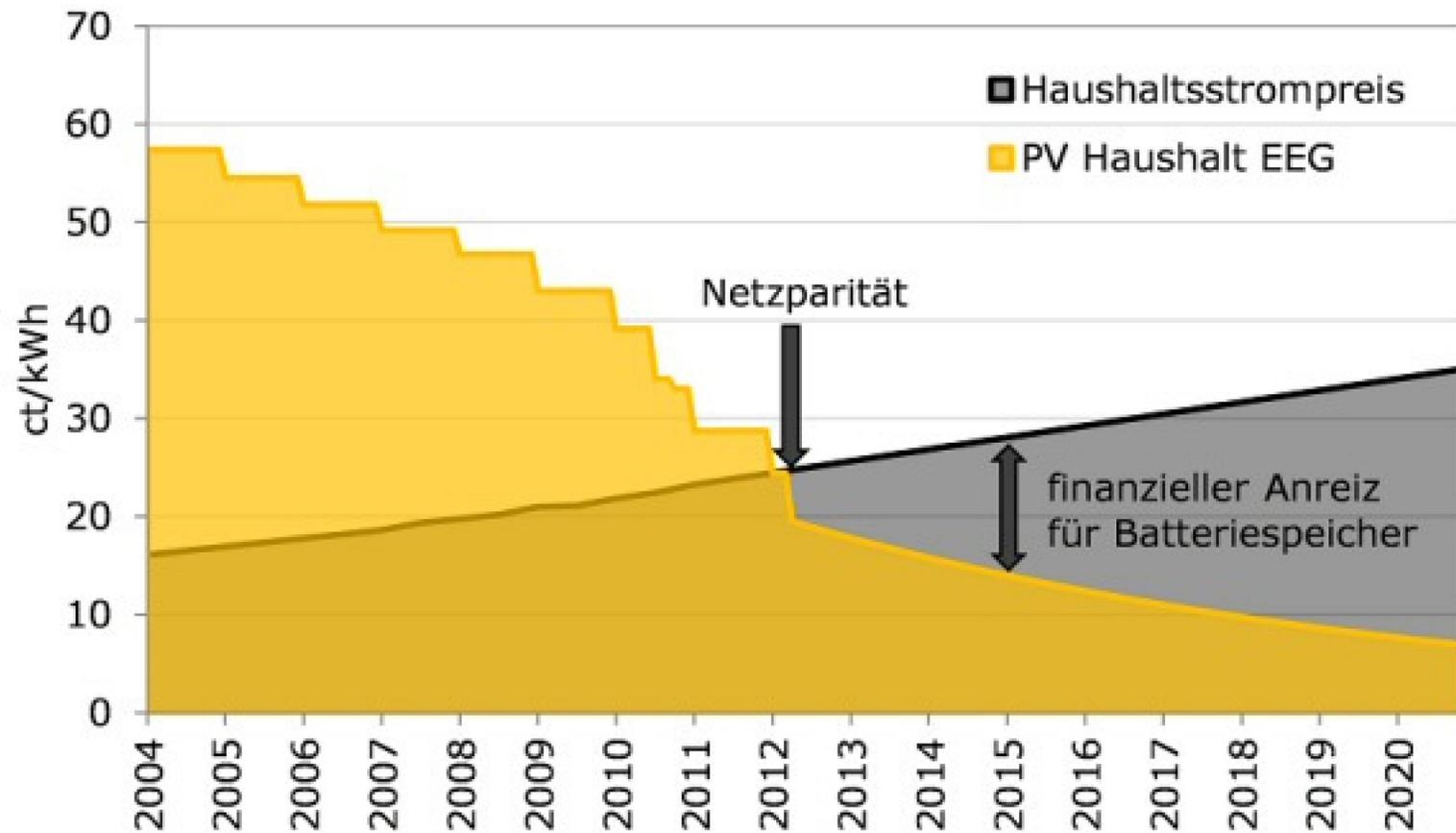


Durchschnittlicher  
Endkundenpreis (Systempreis,  
netto) für „schlüsselfertig“  
installierte Aufdachanlagen von  
10 bis 100 kWp

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	18.000 € - 21.000 € (netto)
Jahresstromverbrauch	4.500 kWh
Amortisationszeit	11-16 Jahre
Stromgestehungskosten	0,08-0,12 €/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 31.01.2022)

# Beispielrechnung mit Speicher

Installierte Leistung	10 kW <sub>p</sub>
Batteriespeicher (8 kWh)	7.000 € - 11.000 € (netto)
Geschätzte Installationskosten	18.000 € - 21.000 € (netto)
Jahresstromverbrauch	4.500 kWh
Amortisationszeit	12-17 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 31.01.2022)

**Bekomme ich eine Förderung?**

# Einspeisevergütung nach EEG 2023 (Gebäude)

Eigenverbrauch/ Überschusseinspeisung:  
Anzulegender Wert (ct/ kWh)

Bis 10 kWp	Bis 40 kWp	Bis 100 kWp
8,2	7,1	5,8

Volleinspeisung:  
Anzulegender Wert (ct/ kWh)

Bis 10 kWp	Bis 40 kWp	Bis 100 kWp
13	10,9	10,9

- Höhere Vergütungssätze für Volleinspeisung (interessant bei sehr großen Dachflächen mit nur geringem Vor-Ort-Verbrauch)
- Hinweis: Beihilferechtliche Genehmigung durch EU erteilt

# Photovoltaik und Steuern?

# Photovoltaik und Steuerrecht

## Null Prozent Umsatzsteuer für Photovoltaik-Anlagen ab 2023

Steuertipps: Der Bundestag hat das Jahressteuergesetz beschlossen. Damit wird eine Anschaffung von Photovoltaik-Anlagen ohne Mehrwertsteuer möglich sein. Betreiber kleiner Anlagen werden zudem von der Einkommensteuer befreit.

2. DEZEMBER 2022 THOMAS SELTMANN

HIGHLIGHTS DER WOCHE INSTALLATION POLITIK SPEICHER DEUTSCHLAND



Foto: Peggy und Marco Lachmann-Anke/Pixabay

Quelle: <https://www.pv-magazine.de/2022/12/02/null-prozent-umsatzsteuer-fuer-photovoltaik-anlagen-ab-2023/> (aufgerufen am 06.12.2022)

- Einnahmen aus dem Betrieb von Anlagen bis 30 kW sind seit 01.01.2023 steuerbefreit
- 0 % Umsatzsteuer für Lieferung, Erwerb, Einfuhr und Installation von Photovoltaikanlagen und Stromspeichern für PV-Anlagen auf Wohngebäuden
- Lohnsteuerhilfvereine dürfen ihre Mitglieder auch bei der Einkommensteuer beraten (bis 30 kW)

→ Die gesetzlichen Änderungen wurden vom Deutschen Bundestag verabschiedet

→ Umsatzsteuerbefreiung ist abhängig von Liefer- und Leistungsdatum

# Photovoltaik und Steuerrecht

**Wir bieten keine Steuerberatung an!**

Informationen unter:

[https://www.finanzamt.bayern.de/Informationen/Steuerinfos/Weitere\\_Themen/Photovoltaikanlagen/](https://www.finanzamt.bayern.de/Informationen/Steuerinfos/Weitere_Themen/Photovoltaikanlagen/)

Oder bei Ihrem Steuerberater

# Neuerungen im EEG 2023

- Aktuell gültig: neue Vergütungssätze
- Gültig seit 1.1.2023: Wegfall der 70% Leistungsbegrenzung (bis 7 kWp auch für Bestandsanlagen)

# Finanzierung

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

- Kredit ab ca. 4 %
- 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 05.10.2022)

# Kommunale Förderungen



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



## 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



Foto: Benjamin Hahn

## 5. Angebote der Energieagentur

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

# Nächste Termine und weitere Infos



## WIE SIE ZU IHRER PHOTOVOLTAIKANLAGE GELANGEN Mi., 05.04.2023

Erfahren Sie in unserer Basis-Beratung Photovoltaik, auf was Sie achten sollten, wenn Sie sich eine eigene PV-Anlage auf Ihrem Hausdach anschaffen möchten.



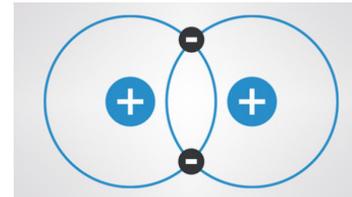
## INFORMATIONSVORANSTALTUNG: DIE KLIMANEUTRALEN Mi., 19.04.2023

Das Unternehmensbündnis für die Zukunft! Erfahren Sie, welche Vorteile die Zusammenarbeit mit der Energieagentur Ebersberg-München für Ihr Unternehmen bringt.



## INFORMATIONSVORANSTALTUNG: DIE KLIMANEUTRALEN Di., 25.04.2023

Das Unternehmensbündnis für die Zukunft! Erfahren Sie, welche Vorteile die Zusammenarbeit mit der Energieagentur Ebersberg-München für Ihr Unternehmen bringt.



## WASSERSTOFF – CHANCE IN DER KOMMUNALEN ENERGIEWENDE Do., 04.05.2023

Wie kann Wasserstoff eine Kommune bei der Energiewende unterstützen? Wie geht eine Kommune das Thema am besten an? Das beantwortet der LENK COMMUNITY Dialog.



## GELDANLAGE OHNE SCHLECHTES GEWISSEN Mo., 08.05.2023

Wer im Alltag auf Klimaschutz achtet, sollte auch bei der eigenen Geldanlage genauer hinsehen. Das letzte Fachgespräch der Saison erklärt: So klappt's mit den grünen Finanzen.



## MIT SONNE RECHNEN: PHOTOVOLTAIK-VORTRAG DER VZ Di., 16.05.2023

Die Verbraucherzentrale Bayern gibt Ihnen mit dieser kostenfreien Online-Beratung einen Überblick über die Themen Photovoltaik und Solarthermie.



## AUS ALT MACH NEU – WIE RICHTIG SANIEREN? Di., 25.04.2023

In diesem kostenfreien Online-Vortrag der Verbraucherzentrale Bayern erfahren Sie alles zu den Grundlagen rund um die Sanierung des eigenen Hauses.



## ENERGIETAG DES LANDKREISES EBERSBERG Di., 02.05.2023

Im Rahmen des Energietags feiert der Landkreis Ebersberg den fertiggestellten digitalen Energienutzungsplan. Mit dabei ist auch das Solar Butterfly!



## BASIS-BERATUNG STECKER-SOLARANLAGEN Mi., 03.05.2023

Stecker-Solargeräte, etwa auf dem Balkon, können die Stromrechnung senken und den Autarkiegrad erhöhen. Erfahren Sie mehr über technische, finanzielle und rechtliche Fragen.



## 1. KOMMUNALE KLIMAKONFERENZ 29++ IM LANDKREIS MÜNCHEN Do., 25.05.2023

Bürgermeister\*innen und Landrat Christoph Göbel stellen die individuellen Treibhausgas-Ziele der Kommunen und die sich daraus ergebenden Ziele des Landkreises vor.



## WIE SIE ZU IHRER PHOTOVOLTAIKANLAGE GELANGEN Mi., 07.06.2023

Erfahren Sie in unserer Basis-Beratung Photovoltaik, auf was Sie achten sollten, wenn Sie sich eine eigene PV-Anlage auf Ihrem Hausdach anschaffen möchten.



## HEIZUNGSERNEUERUNG – WIE PACKT MAN'S RICHTIG AN? Di., 20.06.2023

In diesem Online-Vortrag der Verbraucherzentrale Bayern erfahren Sie alles rund um den Heizungstausch und das Thema Wärme.



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: 05.04.2023