



Foto: AdobeStock/Inacio Pires

# PV-Basisberatung

Was bei der Planung einer  
Photovoltaikanlage wichtig ist

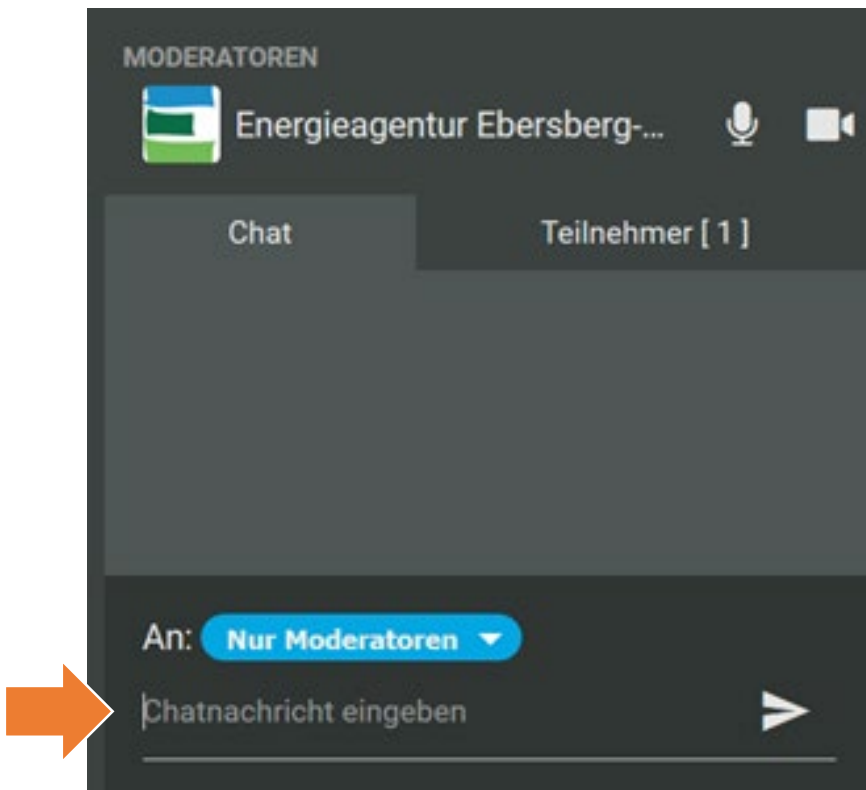
# Vorstellung der Berater



Anna Neumeier

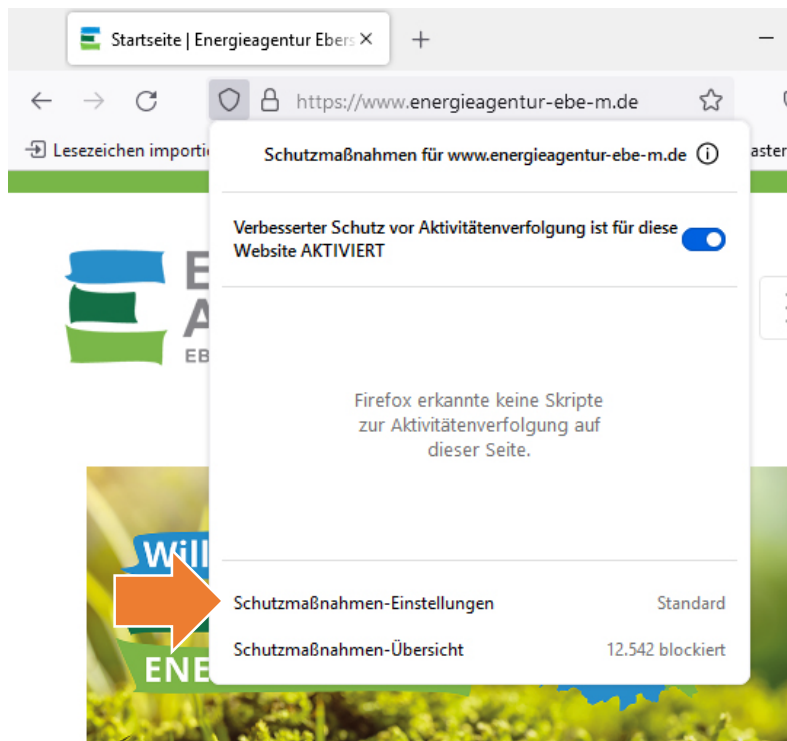


Tobias Sassmann



# 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. Die 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]

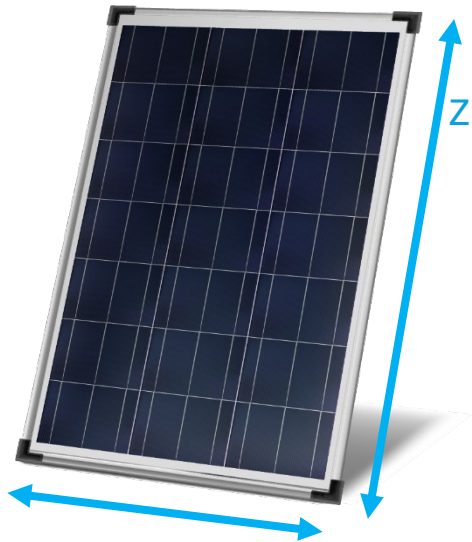


z.B. Jahresproduktion: 380 kWh/a



# Grundlagen der Technik

## Leistung Kilowatt [kW]



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

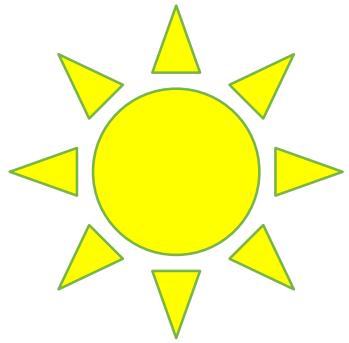
380 Watt<sub>p</sub> = 0,380 kW<sub>p</sub>  
**Kilowatt-Peak [kWp]**

## Energie Kilowattstunde [kWh]



z.B. Jahresproduktion: 380 kWh/a

# Aufbau einer PV-Anlage

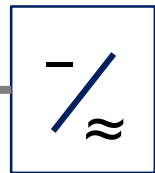
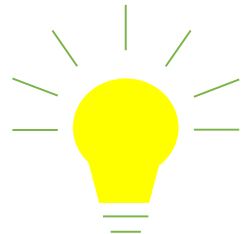


Module

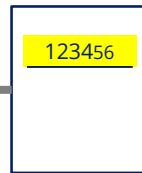


Gleichstrom (DC)

Verbraucher



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz

Hausnetz  
Wechselstrom (AC)



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox  
(E-Auto)



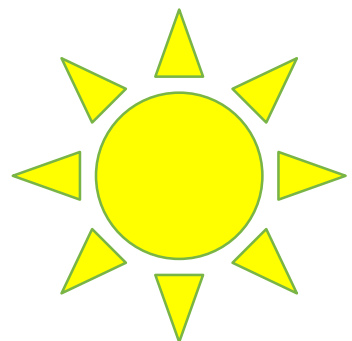
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

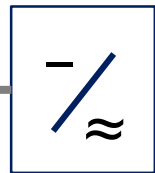
# Aufbau einer PV-Anlage



Module

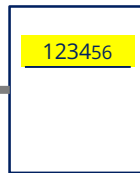


Gleichstrom (DC)



Wechselrichter

Hausnetz  
Wechselstrom (AC)



Zweirichtungs-  
Stromzähler

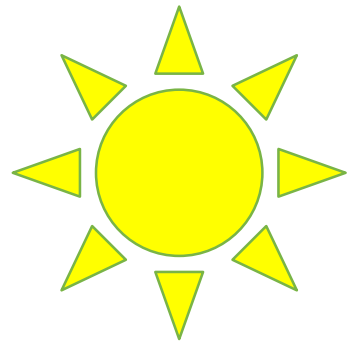
Öffentliches  
Stromnetz

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

Zusatzoptionen



# Aufbau einer PV-Anlage

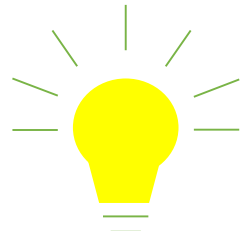


Module



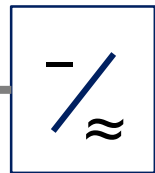
Gleichstrom (DC)

1.

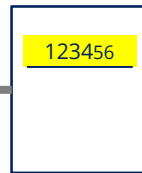


Verbraucher

2. Einspeisung



Wechselrichter



Zweirichtungs-  
Stromzähler



Öffentliches  
Stromnetz

Hausnetz  
Wechselstrom (AC)



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox  
(E-Auto)



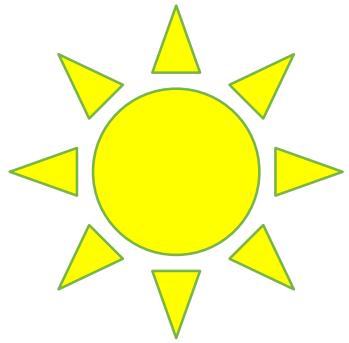
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

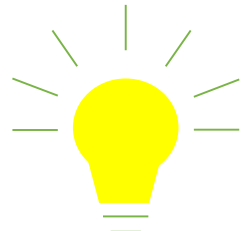
# Aufbau einer PV-Anlage



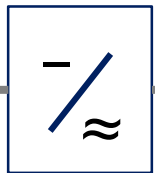
Module



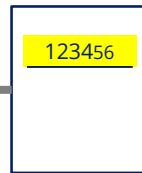
Verbraucher



Gleichstrom (DC)

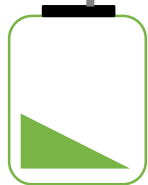


Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz



Stromspeicher



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox (E-Auto)



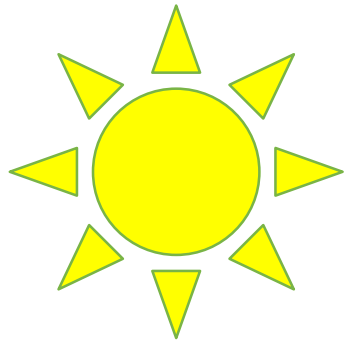
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage



Module

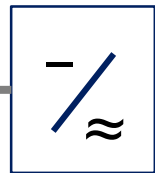


Gleichstrom (DC)

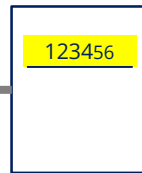
1.



Verbraucher



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz



Stromspeicher



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox (E-Auto)



Wärmepumpe

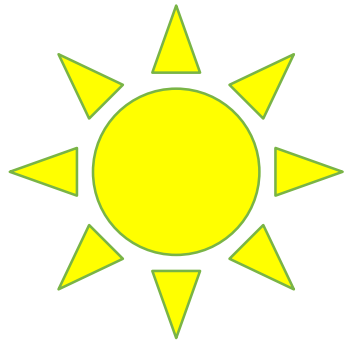


Heizstab

Zusatzoptionen



# Aufbau einer PV-Anlage



Module

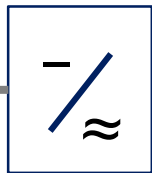


Gleichstrom (DC)

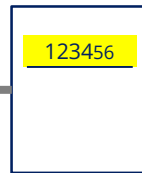
1.



Verbraucher



Wechselrichter



Zweirichtungs-Stromzähler

Öffentliches Stromnetz



2. Stromspeicher



Stromspeicher

Notstrom



Wallbox (E-Auto)



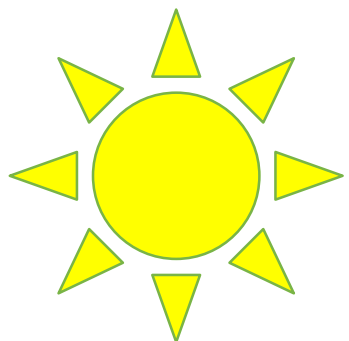
Wärmepumpe



Heizstab

Zusatzoptionen

# Aufbau einer PV-Anlage

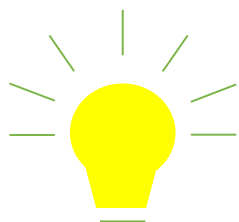


Module

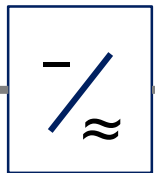


Gleichstrom (DC)

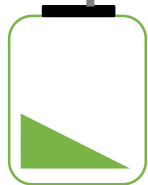
1.



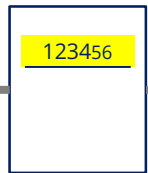
Verbraucher



Wechselrichter



2. Stromspeicher



Zweirichtungs-Stromzähler

3. Einspeisung



Öffentliches Stromnetz

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

Zusatzoptionen





Foto: AdobeStock/smileus

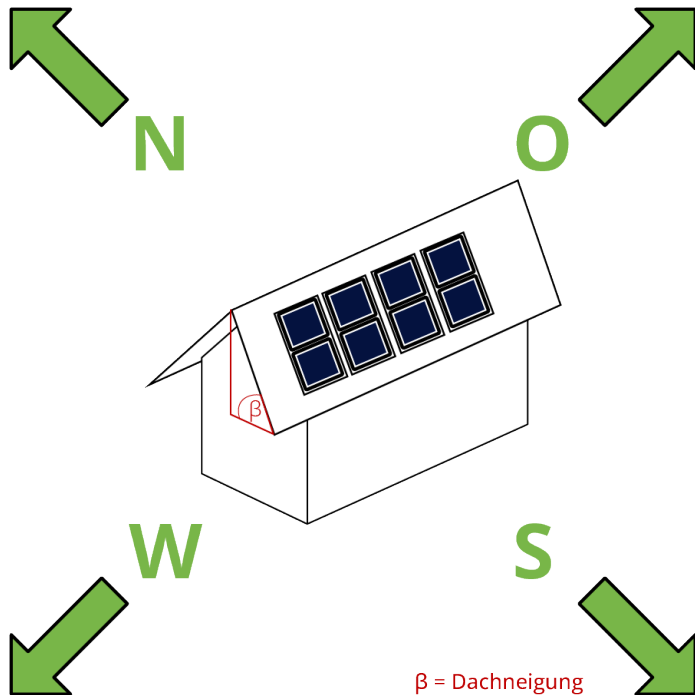
## 2. Was ist zu beachten?

Leitfaden zur eigenen Photovoltaikanlage



**Ist meine Dachfläche für Photovoltaik geeignet?**

# Ausrichtung



Süd 30°:  $\Sigma$  1000 kWh/kWp/a

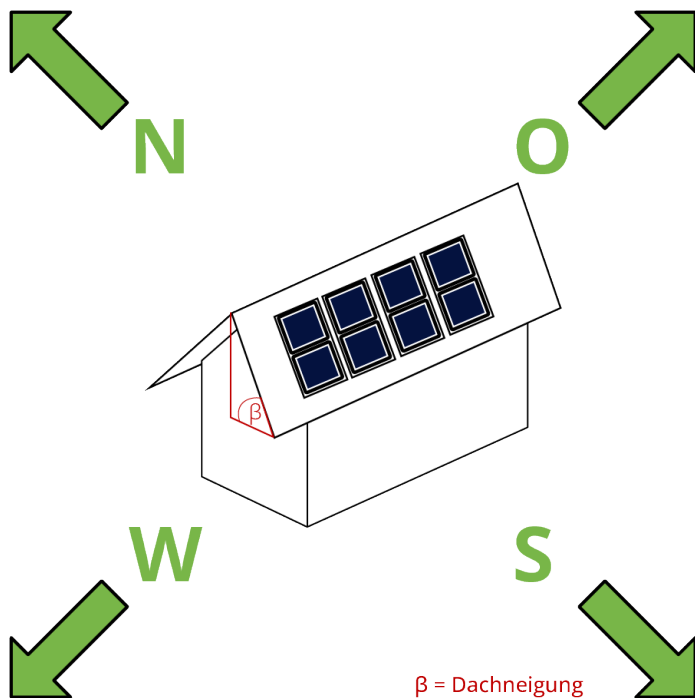
Ost 30°:  $\Sigma$  870 kWh/kWp/a

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!

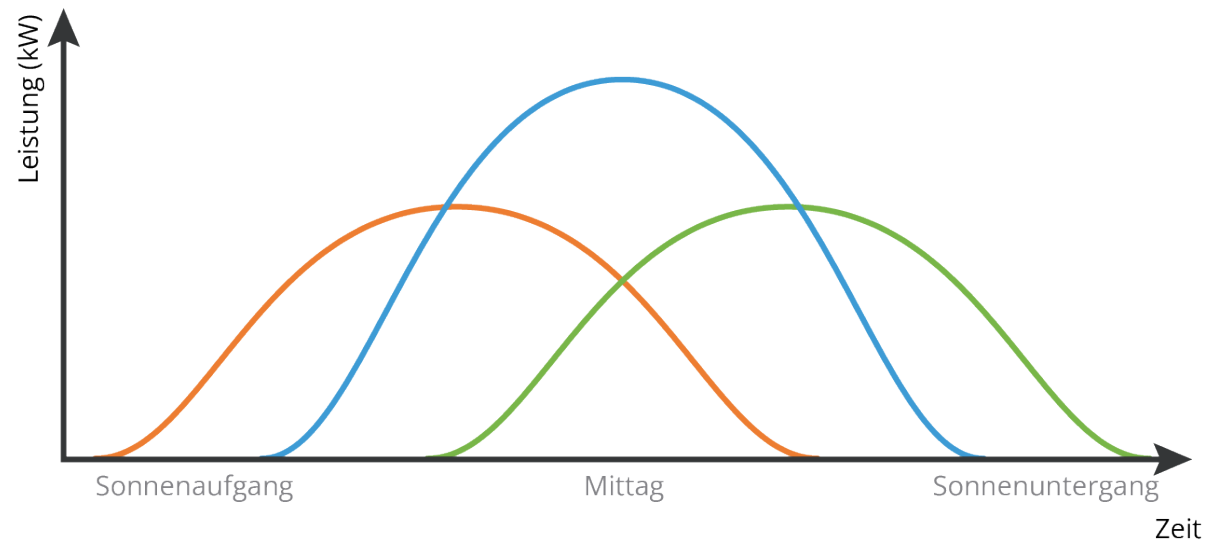
→ Auch West-/Ost-Dächer, z. T. Norddächer rentabel!



# Ausrichtung

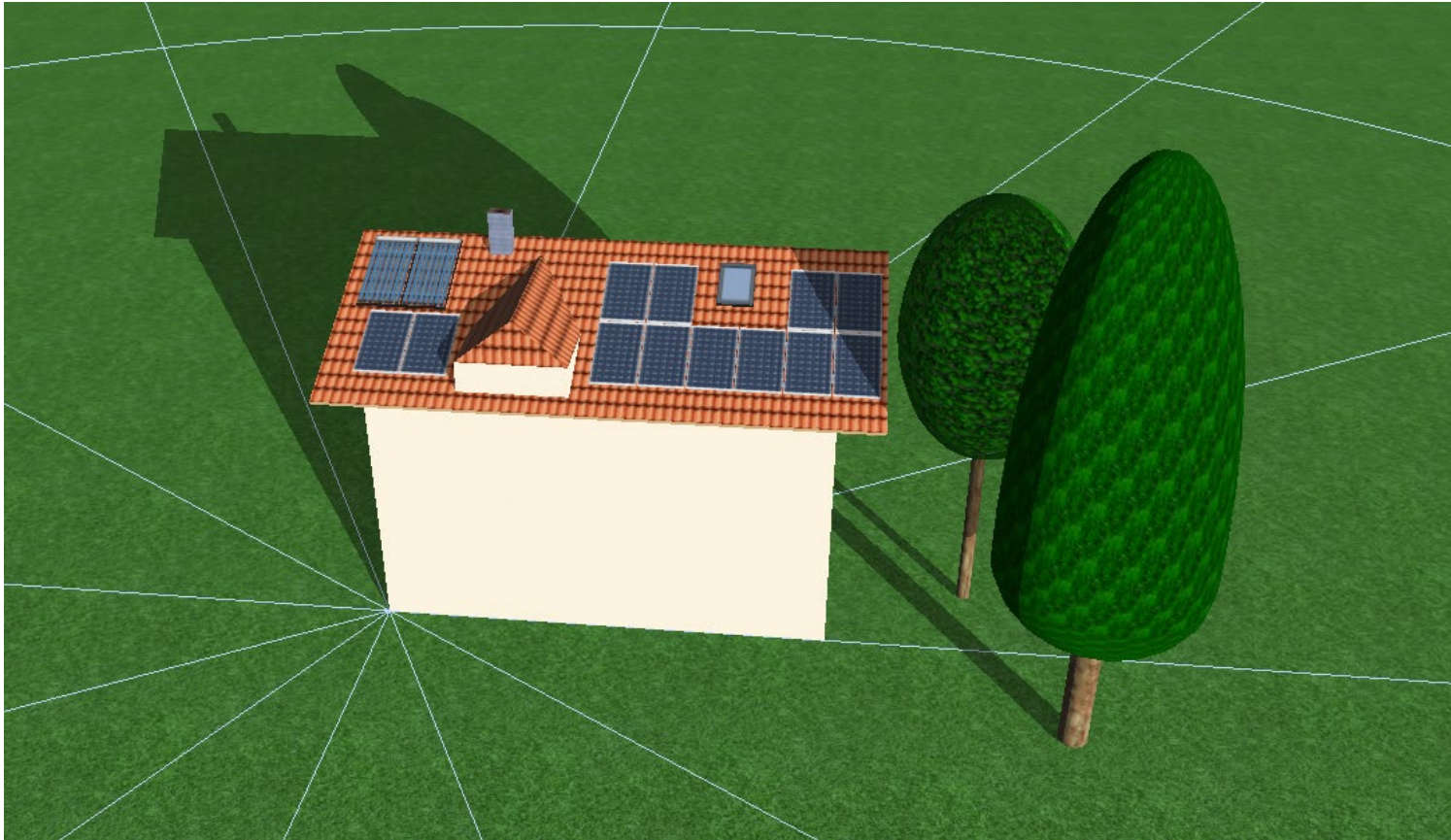
## Leistungsverläufe

Ost-Ausrichtung  
West-Ausrichtung  
Süd-Ausrichtung



→ Zeitpunkt der Erzeugung und des Verbrauches  
ist entscheidend für Eigenverbrauch

# Verschattung



# Beispielanlage

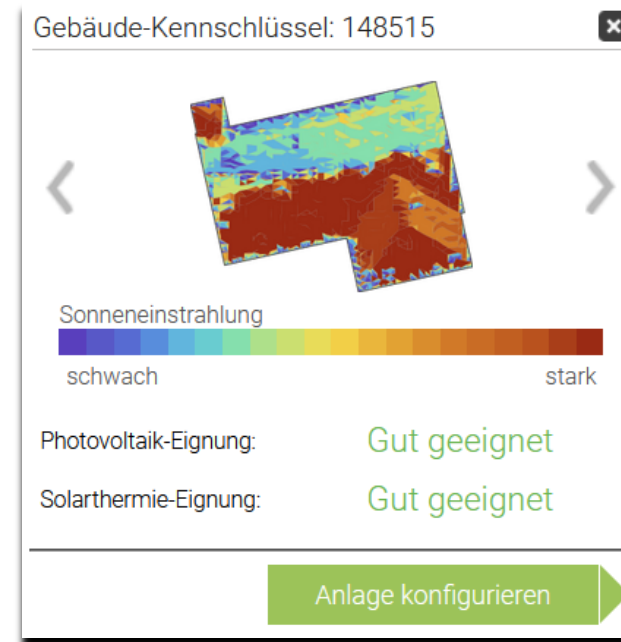


Foto: © Rudolf Milde, Kirchseeon

- 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>

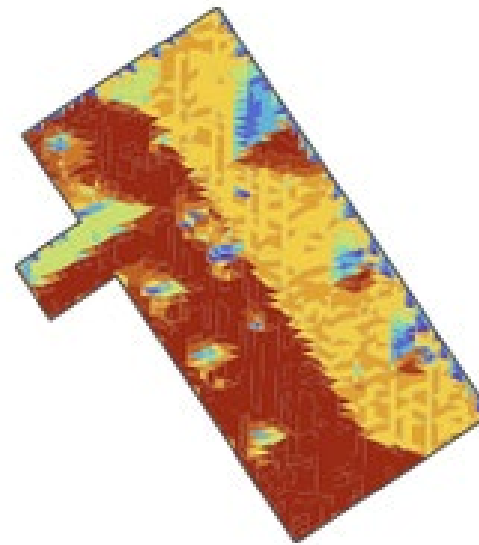
[www.solare-stadt.de/kreis-muenchen](https://www.solare-stadt.de/kreis-muenchen)  
[www.solare-stadt.de/kreis-egersberg](https://www.solare-stadt.de/kreis-egersberg)



# Solarpotenzialkataster



Quelle: Google Earth



Quelle: Solarpotentialkataster



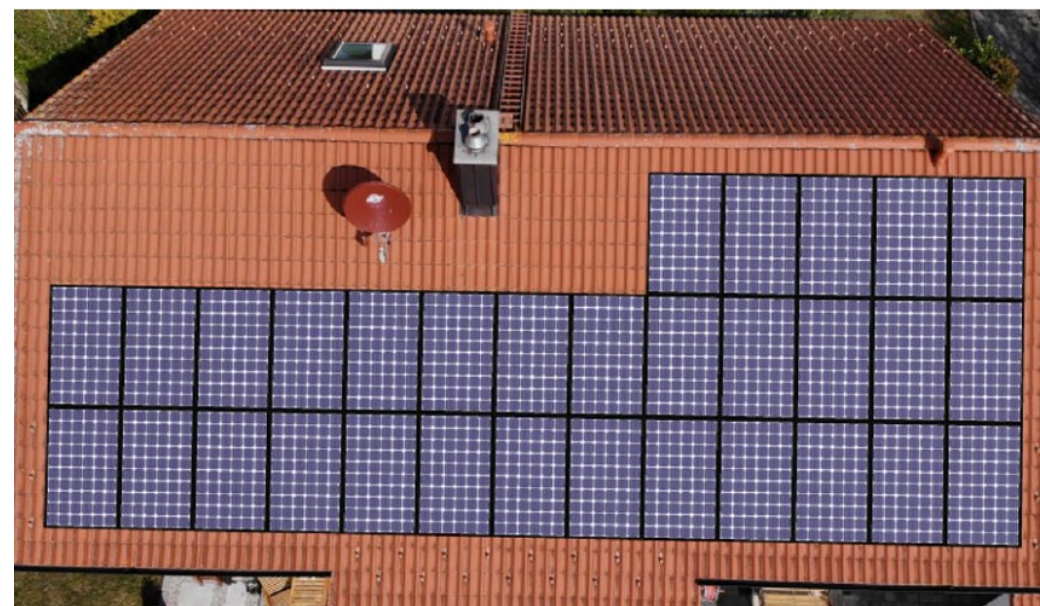


Wie groß soll ich meine PV-Anlage dimensionieren?

# Dimensionierung

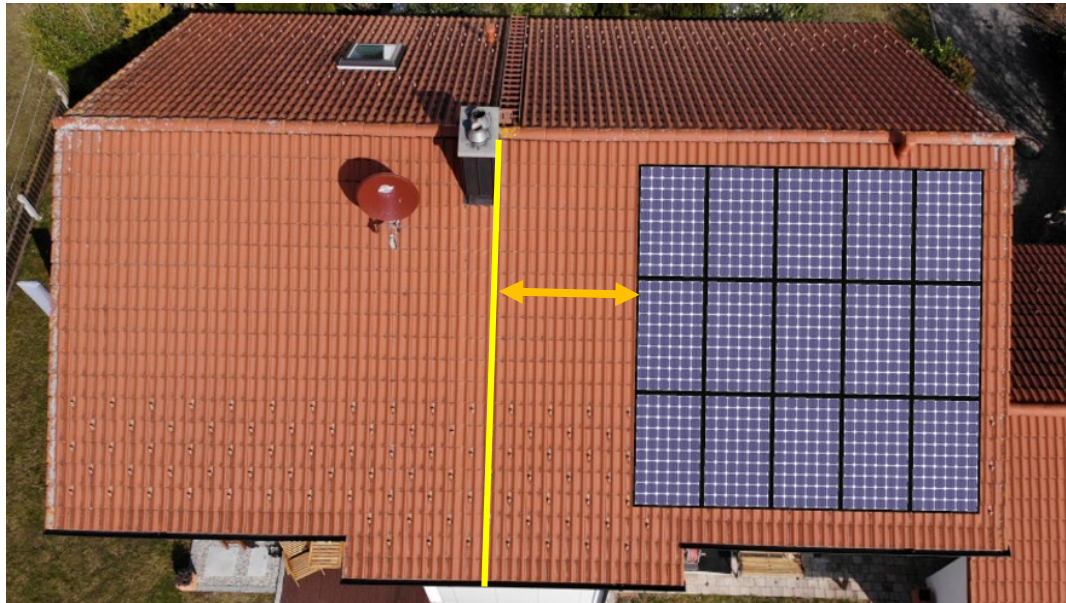


Grafik: © PV\*Sol Premium 2021, Valentin Software



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

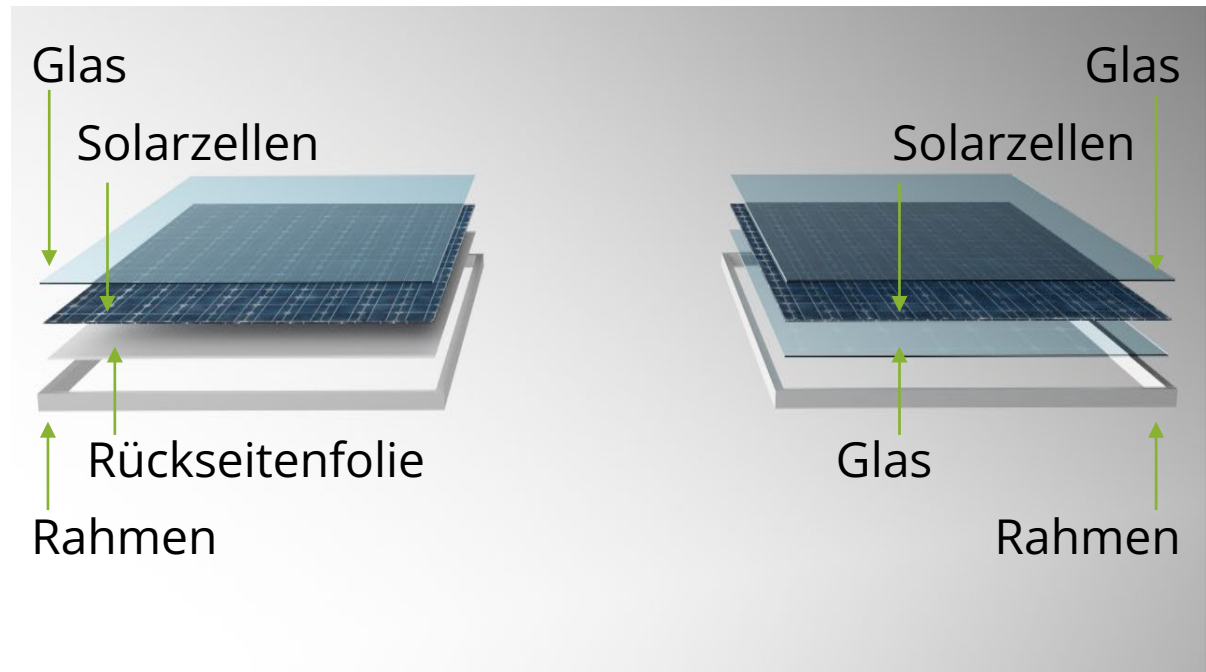
# Dimensionierung



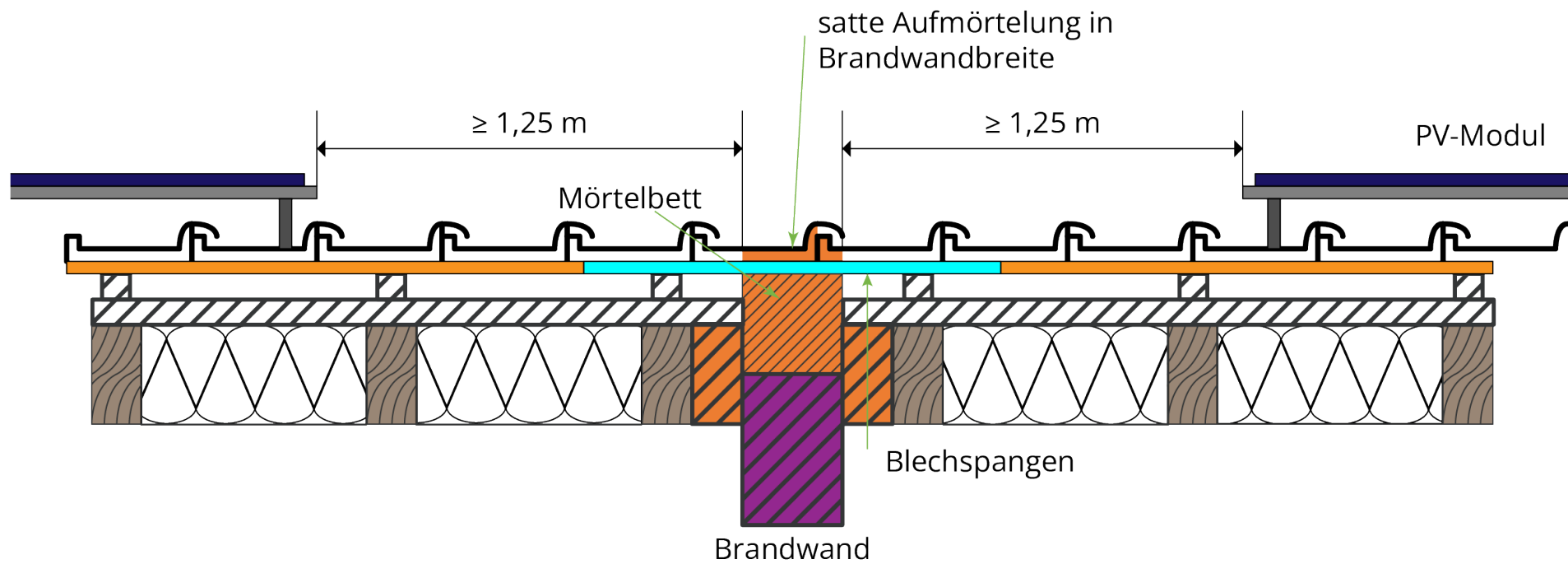
Grafik: © PV\*Sol Premium 2021, Valentin Software

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



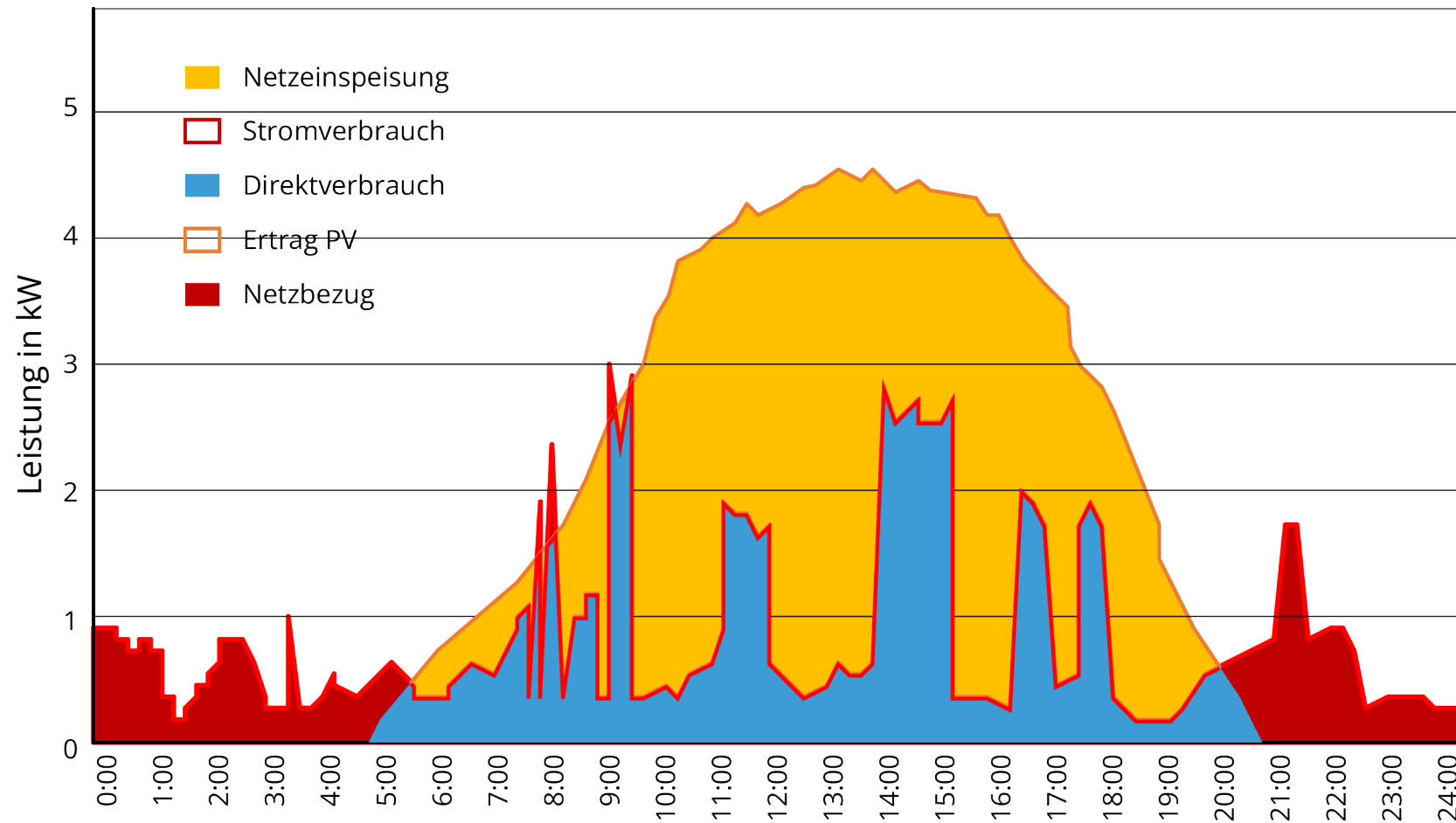
Bild: Eigene Aufnahme

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



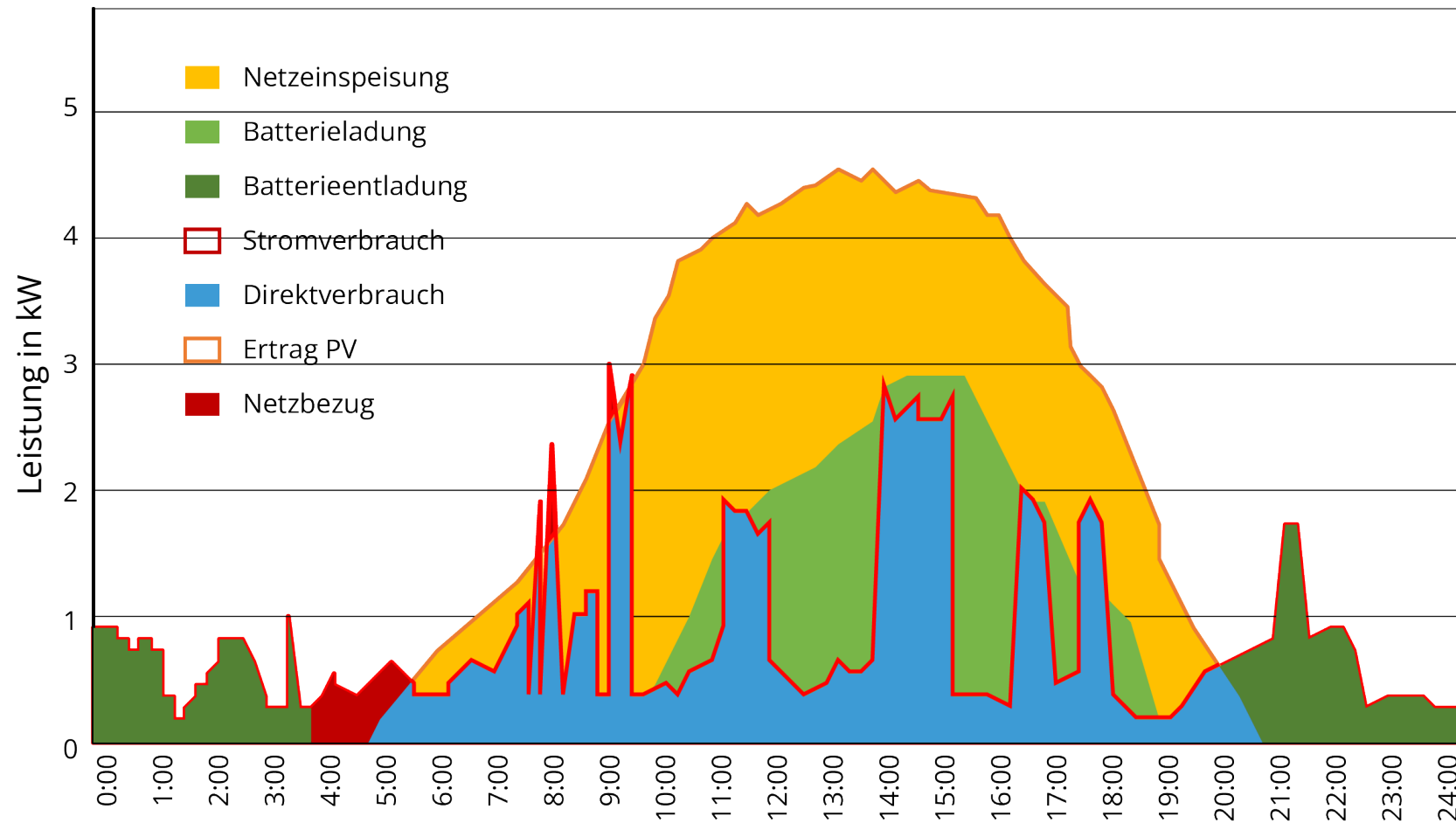
# Ohne Batteriespeicher

PV ohne Batteriespeicher



# 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**

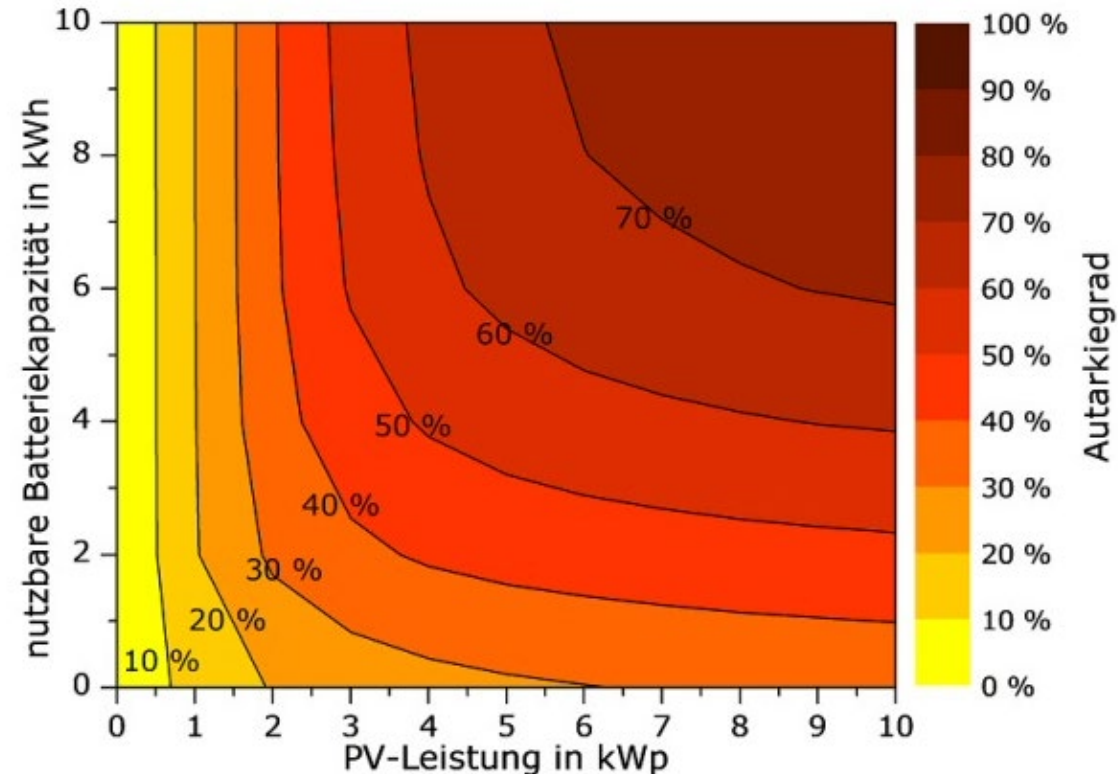
Beispiel: PV-Anlage 6 kWp : Batteriespeicher 6 kWh

→ 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>



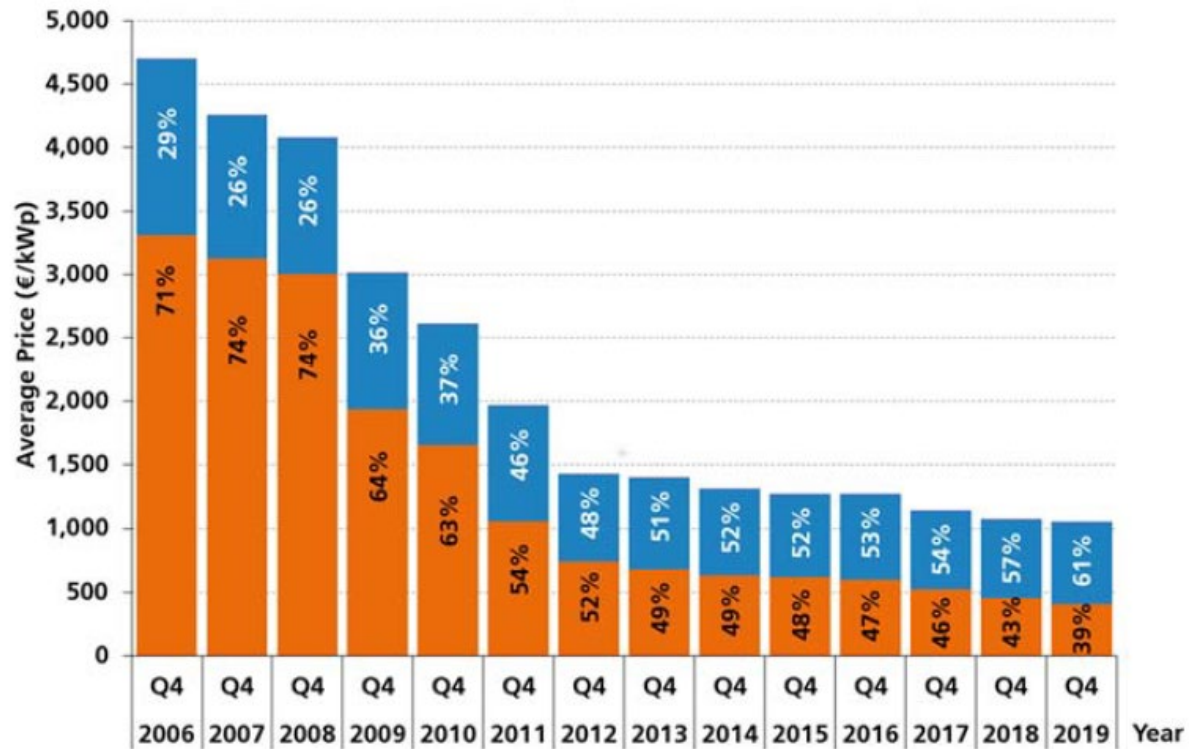
Foto: AdobeStock/Mintra

### 3. Wirtschaftlichkeit und Förderungen

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



# Preisentwicklung

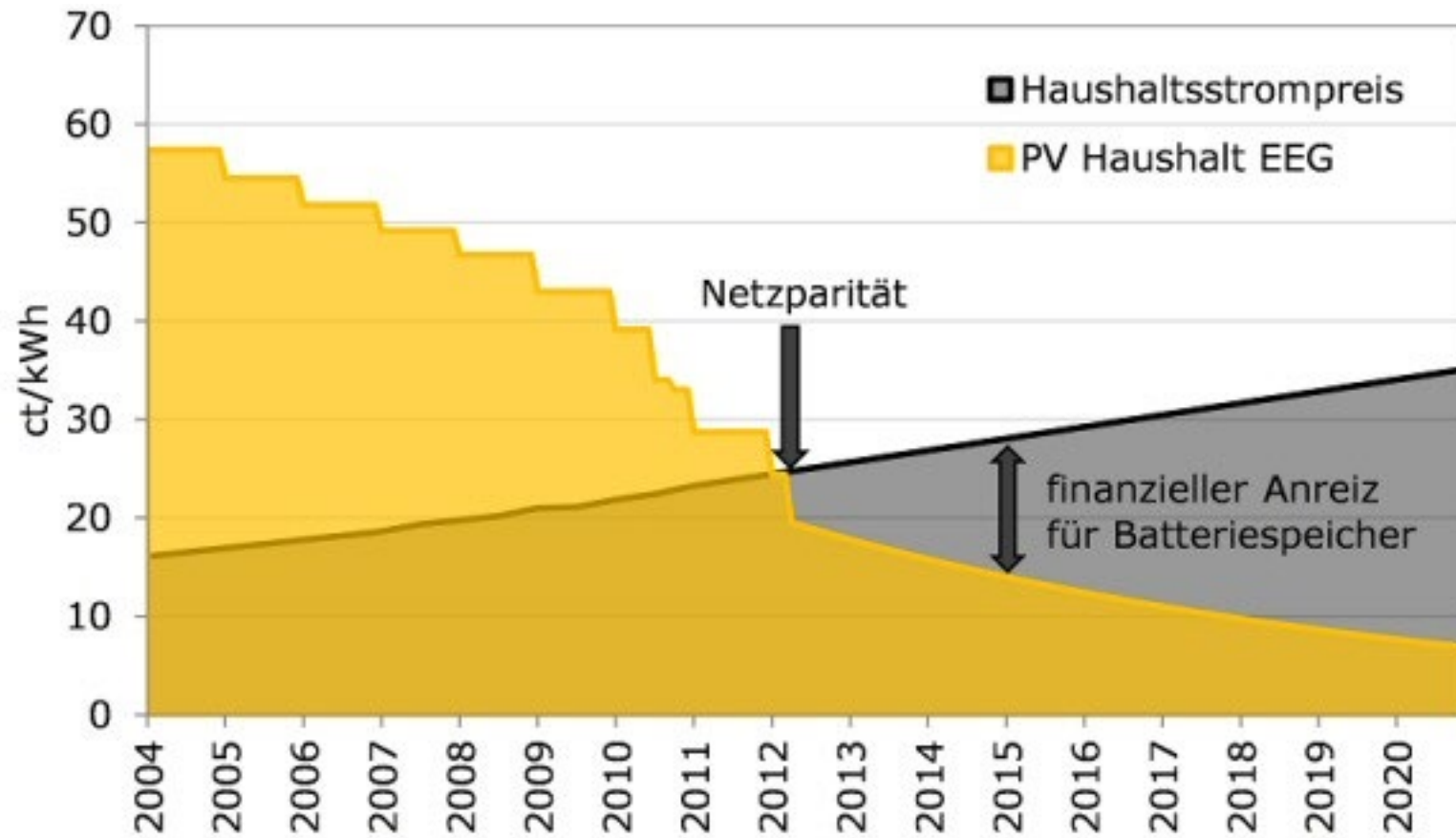


Durchschnittlicher Endkundenpreis (Systempreis, netto) für „schlüsselfertig“ installierte Aufdachanlagen von 10 bis 100 kWp

Quelle: ISE Fraunhofer, Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, 20.02.2021, S. 8

Daten: BSW Solar

# EEG-Vergütung und Strompreis



# Beispielrechnung ohne Speicher

Installierte Leistung	10 kW <sub>p</sub>
Geschätzte Installationskosten	15.000 € - 16.000 € (netto)
Jahresstromverbrauch	4.500 kWh
Amortisationszeit	11-14 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)	5.000 € - 8.000 € (netto)
Geschätzte Installationskosten	15.000 € - 16.000 € (netto)
Jahresstromverbrauch	4.500 kWh
Amortisationszeit	12-16 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?**



# Förderungen für Photovoltaikanlagen

EEG-Einspeise-  
vergütung  
(ct/kWh)

Datum der Inbetriebnahme	Bis 10 kWp	Bis 40 kWp	Bis 100 kWp	Sonstige Anlagen bis 100 kWp
ab 01.05.2022	6,43	6,25	4,88	4,40
ab 01.06.2022	6,34	6,15	4,81	4,33
ab 01.07.2022	6,24	6,06	4,74	4,26

[https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/ZahlenDatenInformationen/EEG\\_Registerdaten/start.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/ZahlenDatenInformationen/EEG_Registerdaten/start.html)  
(abgerufen am 04.05.2022)

KfW-Kredite: Programm 270 – Erneuerbare Energien Standard

[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 03.02.2022)

# 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 Installateurbetrieben
- 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. Die Energieagentur

Wer sind wir? Was treibt uns an?





Foto: Benjamin Hahn

# Angebote

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

# Veranstaltungshinweis:

## Photovoltaik und Speicher - Tempomacher für Klimaschutz und Energiewende

Mo., **16.05.2022**, 19:00 -21:00 Uhr, Online-Veranstaltung

## Wie Sie Ihr Haus fit für die Zukunft machen

Mo., **19.05.2022**, 17:00 -19:00 Uhr, Online-Veranstaltung



Grafik: © Adobe Stock, Smileus





Bild: AdobeStock/M Lilly

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

[www.energieagentur-ebe-m.de](http://www.energieagentur-ebe-m.de)

Energieagentur Ebersberg-München gemeinnützige GmbH





Foto: Pixabay

## 6. Ihre Fragen

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



# Kontakt

**Anna Neumeier**

[anna.neumeier@ea-ebe-m.de](mailto:anna.neumeier@ea-ebe-m.de)

Tel.: 089 / 2778089 – 14

**Tobias Sassmann**

[Tobias.sassmann@ea-ebe-m.de](mailto:Tobias.sassmann@ea-ebe-m.de)

Tel.: 08092 / 33090 - 39

Energieagentur Ebersberg-München

Altstadtpassage 4 | 85560 Ebersberg

Münchner Straße 72 | 85774 Unterföhring

Bahnhofsweg 8 | 82008 Unterhaching