



# Photovoltaik auf Dächern, Garagen und im Garten: Wie einfach ist das wirklich?

Robert Immler  
eza!-Energieberater

*eza!*

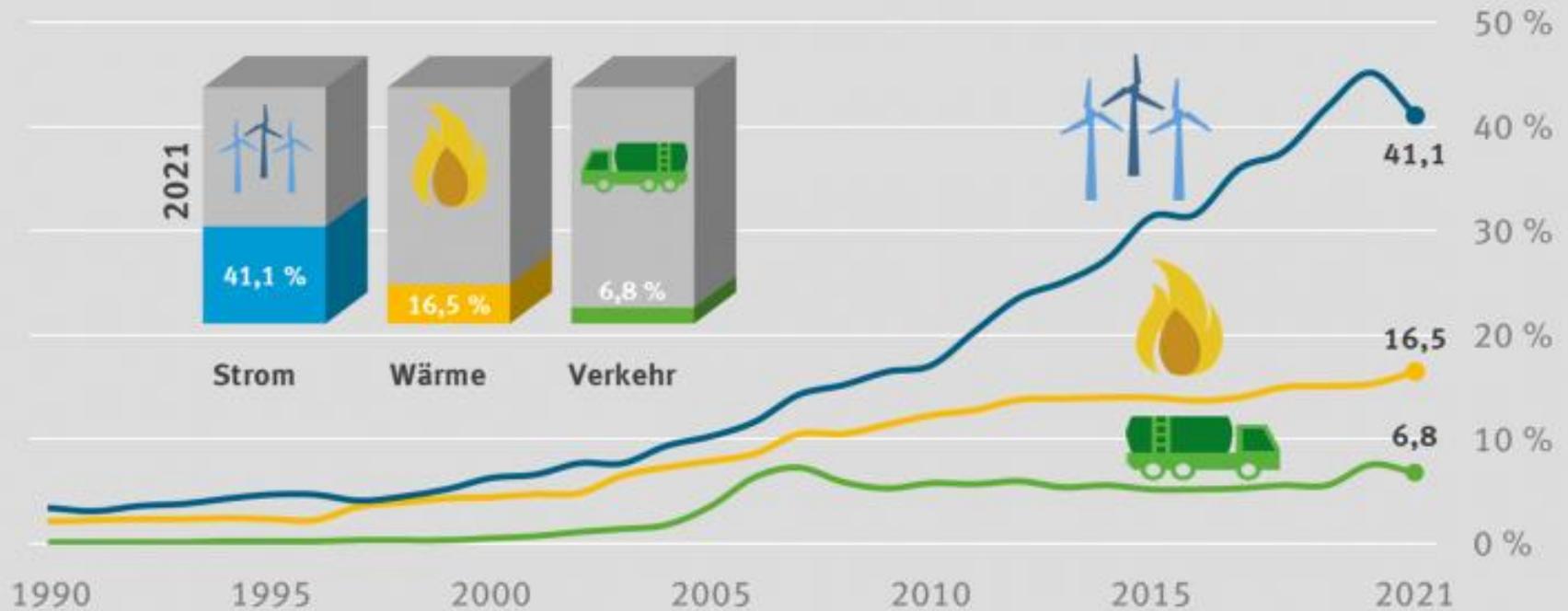
Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu



# Agenda

- ▶ Warum erneuerbare Energien?
- ▶ Neuerungen EEG 2023
- ▶ Technische Grundlagen PV
- ▶ Autarkie und Eigenverbrauchsgrad
- ▶ Umsetzungsbeispiele
  - ▶ Aufdach
  - ▶ Carport
  - ▶ Garten/Freifläche

# Anteil Erneuerbarer Energien in den Sektoren

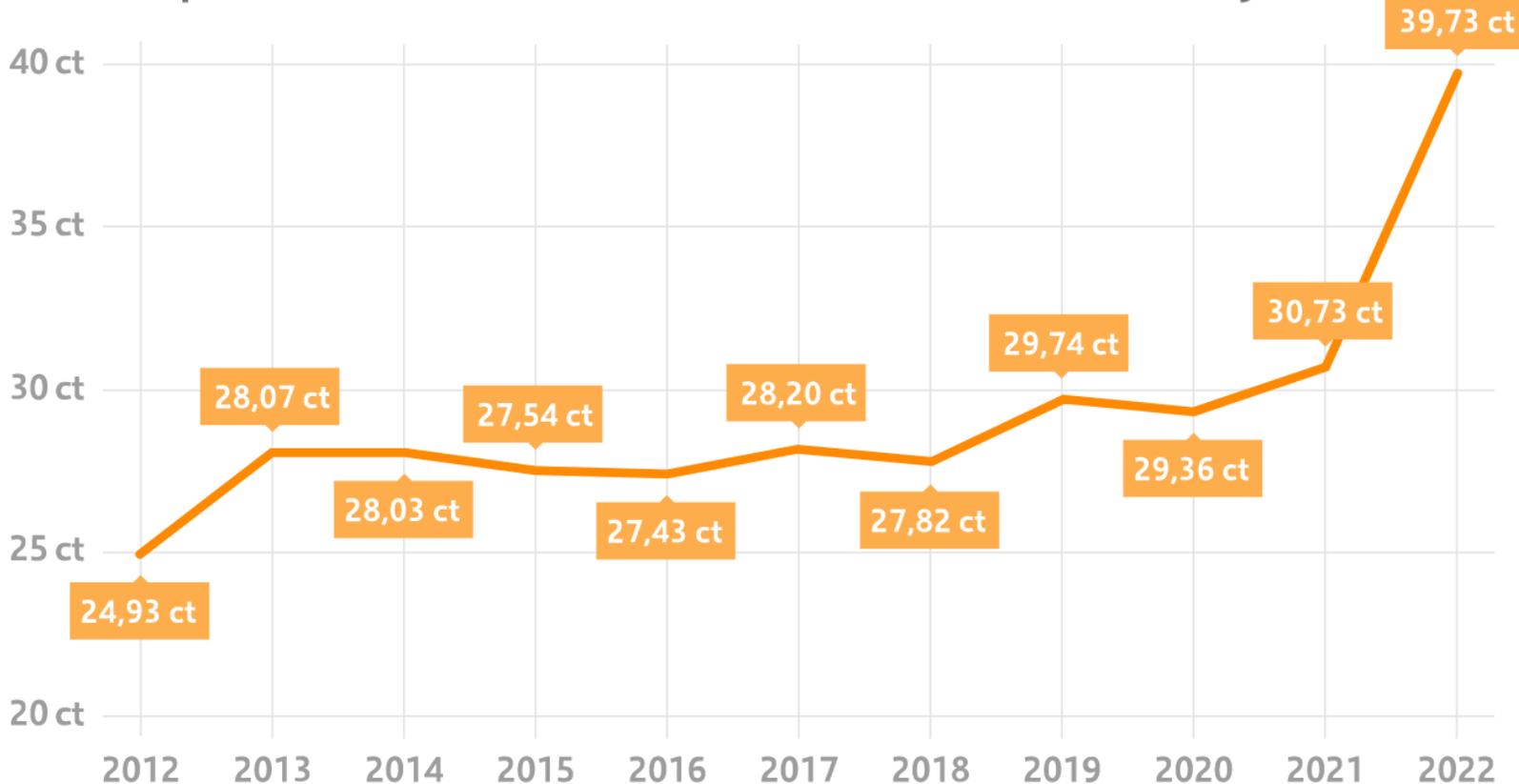


Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)  
Datenstand: 02/2022

# Anteil Erneuerbarer Energien in den Sektoren

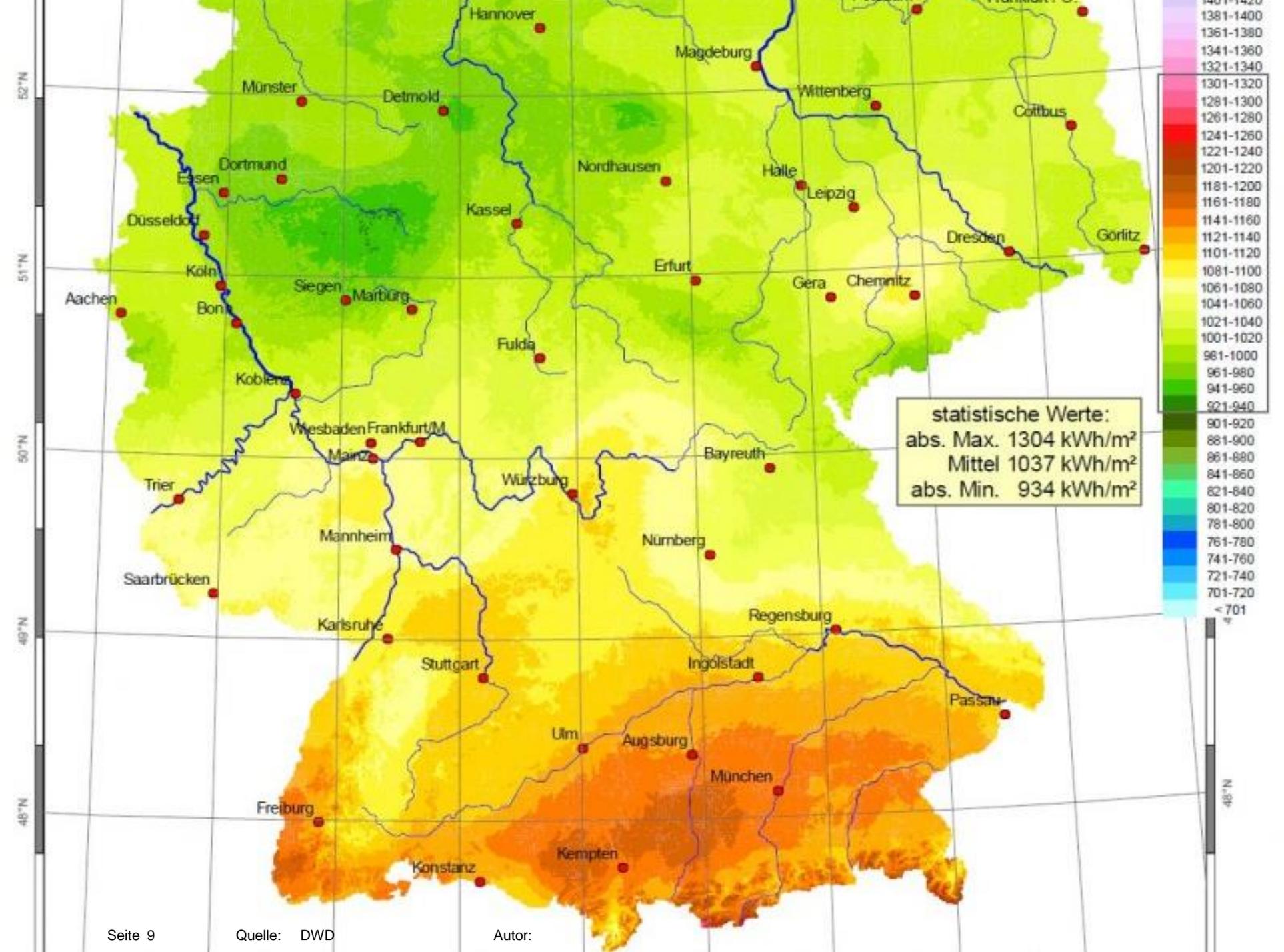
## Strompreisentwicklung 2012 – 2022

Ø-Strompreis in ct/kWh bei einem Verbrauch von 4.000 kWh/Jahr

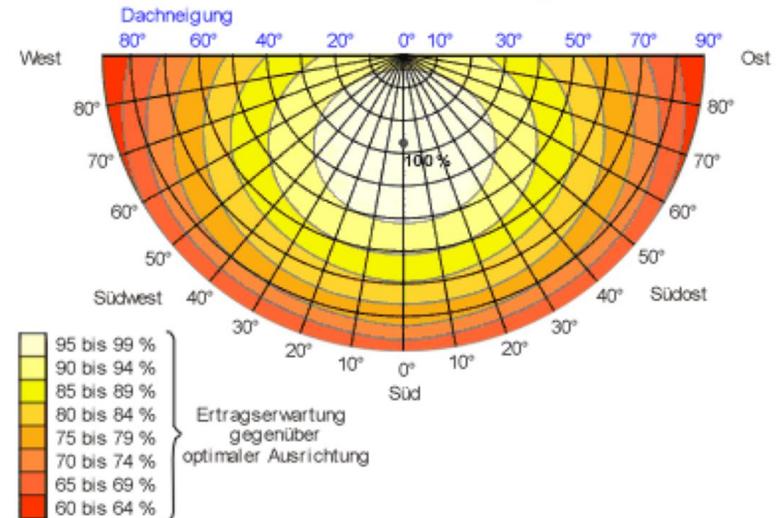
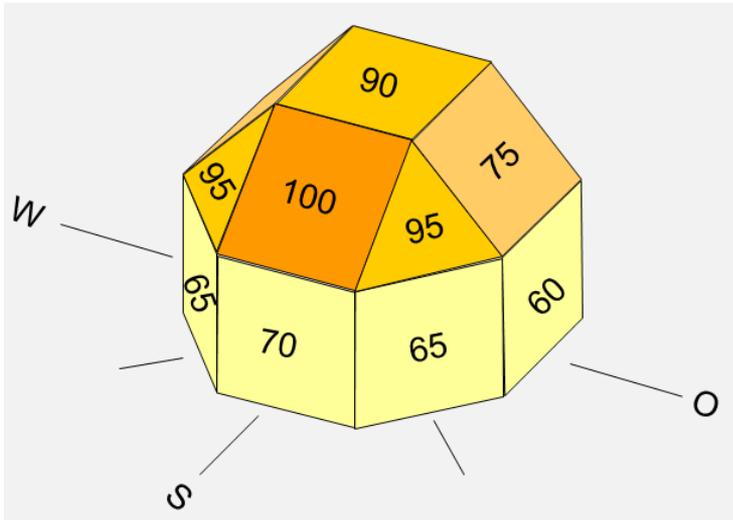


# Neues EEG 2023

- ▶ Abschaffung der EEG-Umlage (ab Sommer 2022)
- ▶ Erhöhung der Einspeisevergütung für Photovoltaikanlagen
- ▶ Einkommenssteuer auf Anlagen bis 30kWp entfällt
- ▶ Umsatzsteuer 0% auf alle PV-Anlagen auf Wohngebäuden und öffentlichen Gebäuden
- ▶ 70 Prozent Regel entfällt

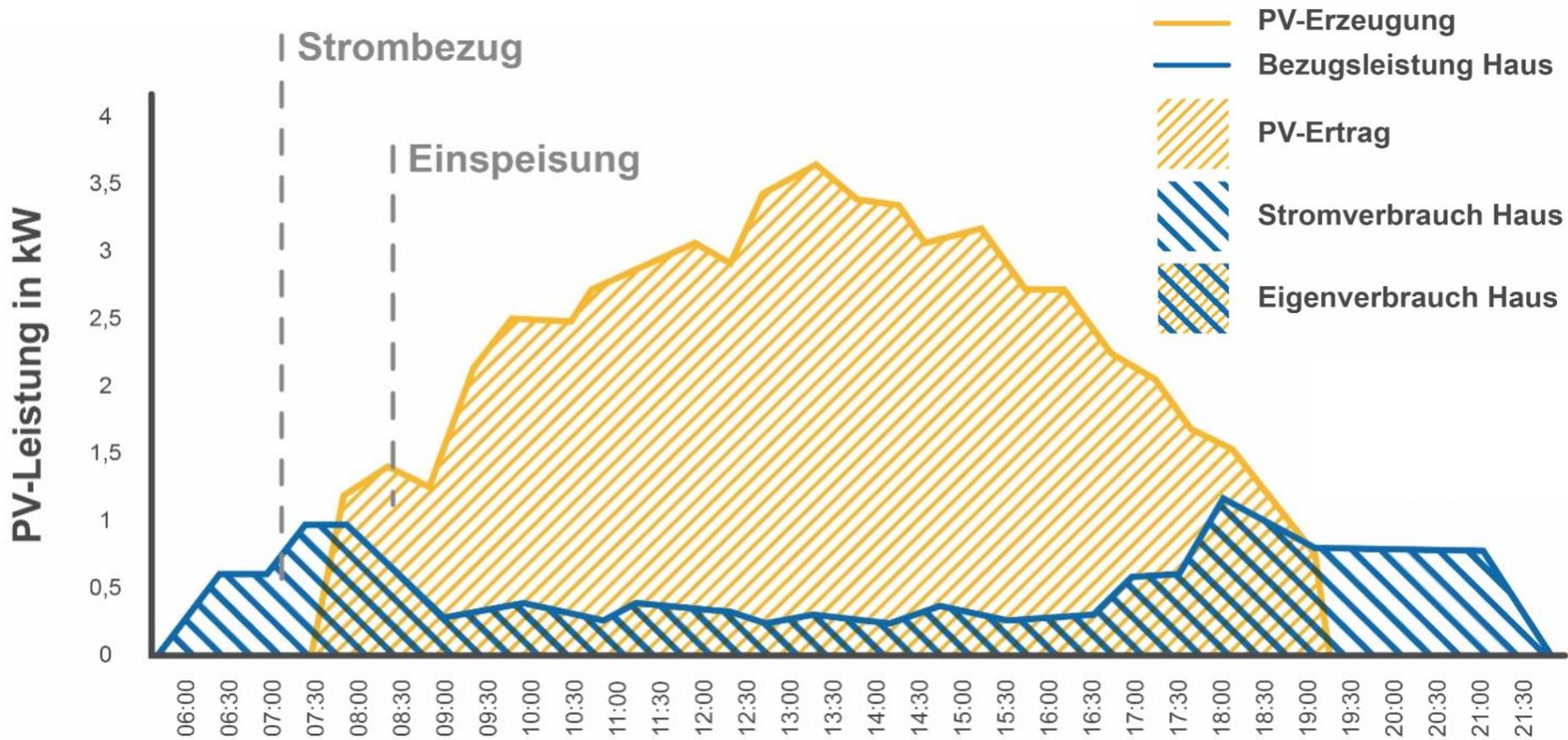


# OPTIMALE SOLARAUSTRICHTUNG

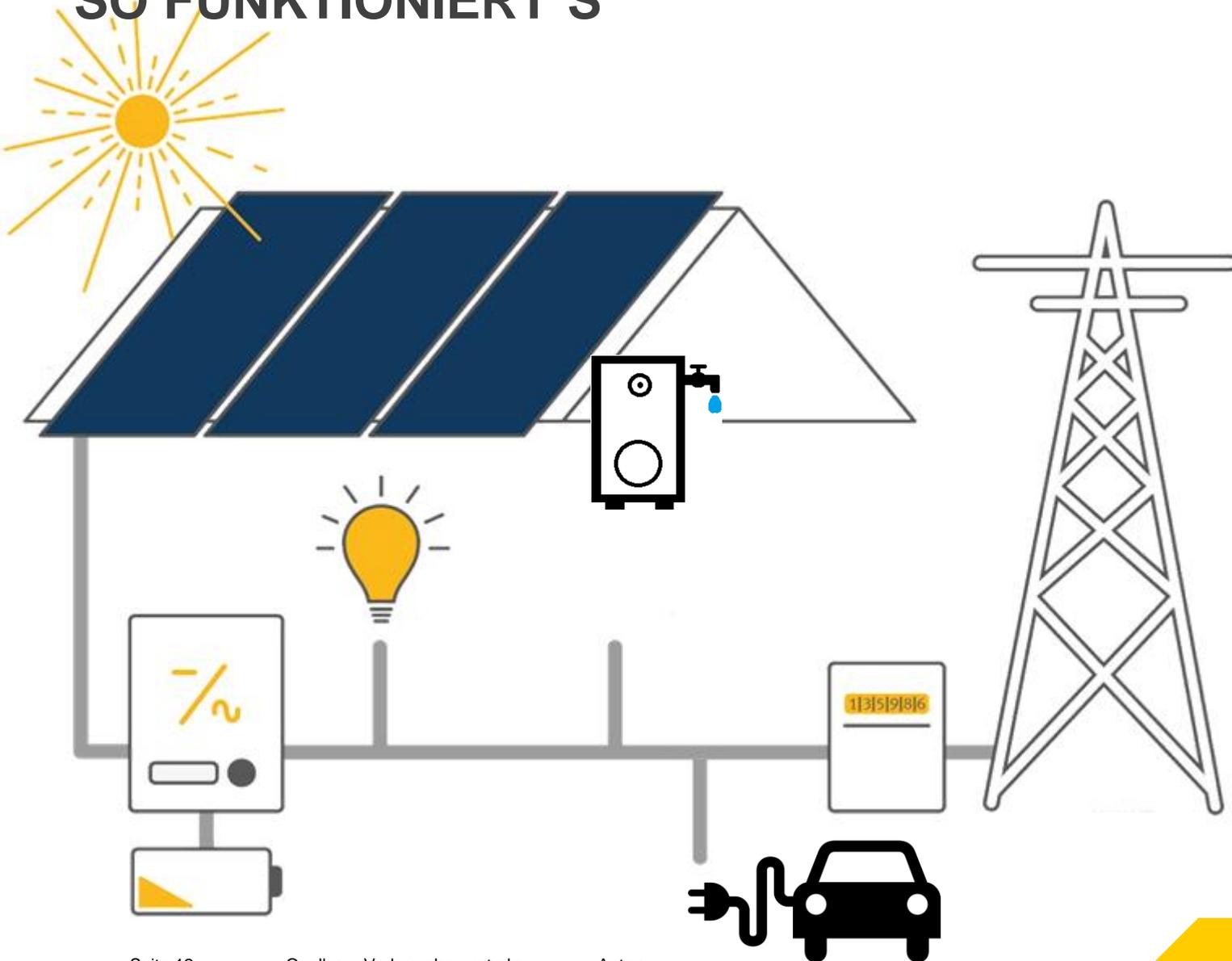


- ▶ Optimale Erträge: 25-30° Neigung, Südausrichtung

# EIGENVERBRAUCH UND AUTARKIEGRAD



# STROM AUS DER SONNE – SO FUNKTIONIERT`S



# KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE

## Solarmodule

### Silizium-Solarzellen

- Monokristalline Solarzellen
- Polykristalline Solarzellen

### Dünnschicht-Solarzellen



Solarmodul mit 160  
monokristallinen Solarzellen



Solarmodul mit 60  
polykristallinen Solarzellen

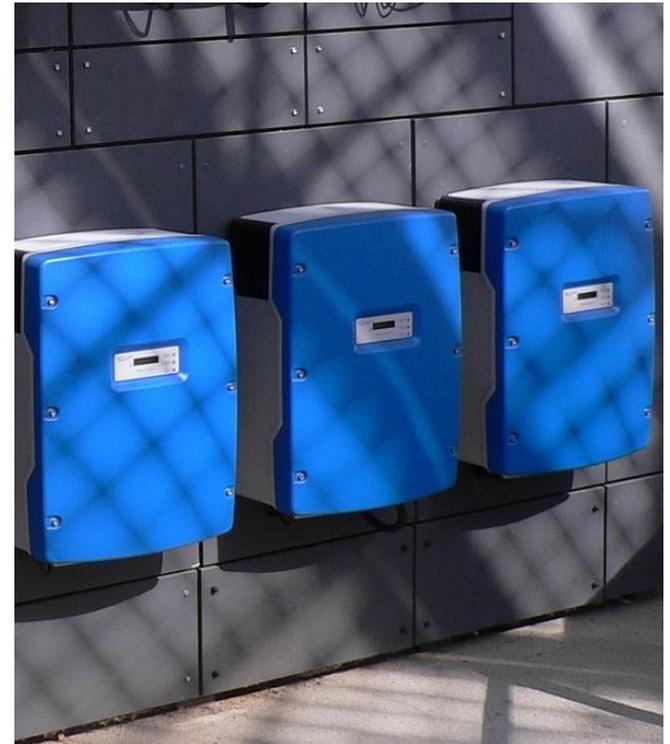


Solarmodule mit  
Dünnschichtzellen

# KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE

## Solarwechselrichter

- Leistung Angepasst an den PV-Generator
- Ein- oder Dreiphasig
- Anzahl der „Strings“ abhängig vom Wechselrichter
- Mit Einrichtung zur Netzüberwachung ENS
- Möglichkeiten der Fernwartung



© tjj\_3g/pixabay.com

# KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE

## Stromzähler

- Einspeisezähler
- Häufig Zweirichtungszähler
- Ggf. Erzeugungszähler erforderlich



© EVB Energie AG/Commons.wikimedia.org

eza!

Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

# KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE

## Batteriespeicher

- Speichert überschüssigen Strom
- Erhöht den Autarkiegrad
- Kapazität in kWh
- Größe abhängig vom Stromverbrauch



© Markus Lakämper

# DIMENSIONIERUNG VON BATTERIESPEICHERN BEI PV-ANLAGEN

- Nach Stromverbrauch  
Nutzbare Kapazität  $\approx 1 \text{ kWh}/1.000 \text{ kWh}$
- Nach Stromverbrauch pro Nacht  
Differenz am Stromzähler zwischen  
20:00 Uhr Abends bis 8:00 Uhr Morgens



© Markus Lakämper

1330/pixabay.com

**eza!**

Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

# KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE

## Energiemanagement

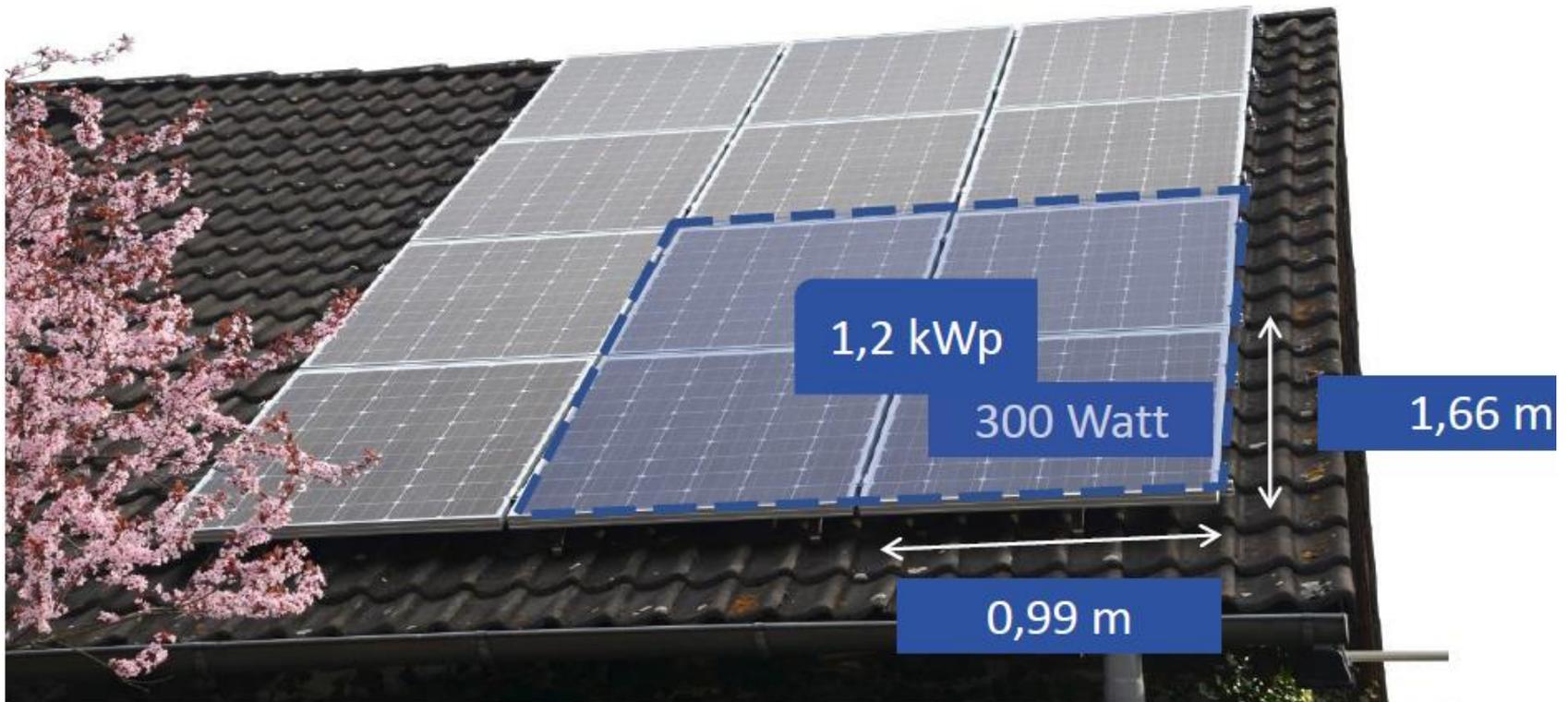
### Erhöhung der Eigenverbrauchsquote

- **Nutzerverhalten + 5 bis 10 %**  
Bsp. Wäsche waschen
- **Smart Home + 5 bis 10 %**  
Automatisierte Weiße Ware
- **Ausrichtung des Generators + 5 bis 10 %**  
Ost / West statt Süd
- **Power-to-Heat + 20 bis 40 %**  
direkt-elektrisch, Wärmepumpe
- **Power-to-Power + 20 bis 35 %**  
instationär (E-Bike, E-Mobility), stationär (Home-Speicher)

Quelle: SMA



# FLÄCHENNUTZUNG



Hier: 12 Module x 300 Watt = 3.600 Wattpeak = 3,6 kWp

Aufdachmontage: 6-7m<sup>2</sup>/kWp

# FLÄCHENNUTZUNG

Süd

Ost-West



Flachdach-Systeme

10 m<sup>2</sup> / kWp

7 m<sup>2</sup> / kWp

# WIE GROß SOLL DIE ANLAGE WERDEN?

## Vergleich beider Varianten

- nach dem Strombedarf
  - angepasster Ertrag
  - hoher Eigenverbrauchsgrad
- nach Dachfläche
  - mehr Stromerzeugung
  - hoher Überschuss
  - hoher Autarkiegrad



© Gerd Altmann/pixabay.com (oben)

© Ulrike Leone/pixabay.com (unten)

# Süddach, Südfassade, Ost-Westdach





# Glasfassade

30% ErtragseinbuÙe  
gegenüber einem  
30°-Süddach!

# Photovoltaik oder Solarthermie?



# PVT-Kollektoren



- ▶ **Zur gleichzeitigen Wärme- und Stromerzeugung**
- ▶ **Beste Flächennutzung**
- ▶ **Höherer Strom-Ertrag als bei konventionellen Modulen möglich**



# PV- und E-Auto

## Die Tankstelle auf dem Dach

- ▶ PV auf Carport mit 18m<sup>2</sup>  
2500kWh/Jahr =  
15.000km/Jahr
- ▶ Energiekosten bei  
Eigenstromnutzung  
ca. 2€/100km



# Baurecht PV

Bundesland	Gesetz	§§
Bayern	Bayrische Landesbauordnung, BayBo	§ 57 Art. 1

## Genehmigungsfrei

in, auf und an Dach- und Außenwandflächen sowie, soweit sie in, auf oder an einer bestehenden baulichen Anlage errichtet werden, die damit verbundene Änderung der Nutzung oder der äußeren Gestalt der Anlage.

gebäudeunabhängig mit einer Höhe bis zu 3 m und einer Gesamtlänge bis zu 9 m, Kleinwindkraftanlagen mit einer freien Höhe bis zu 10 m





# Förderung für Photovoltaik ersatzweise im Garten

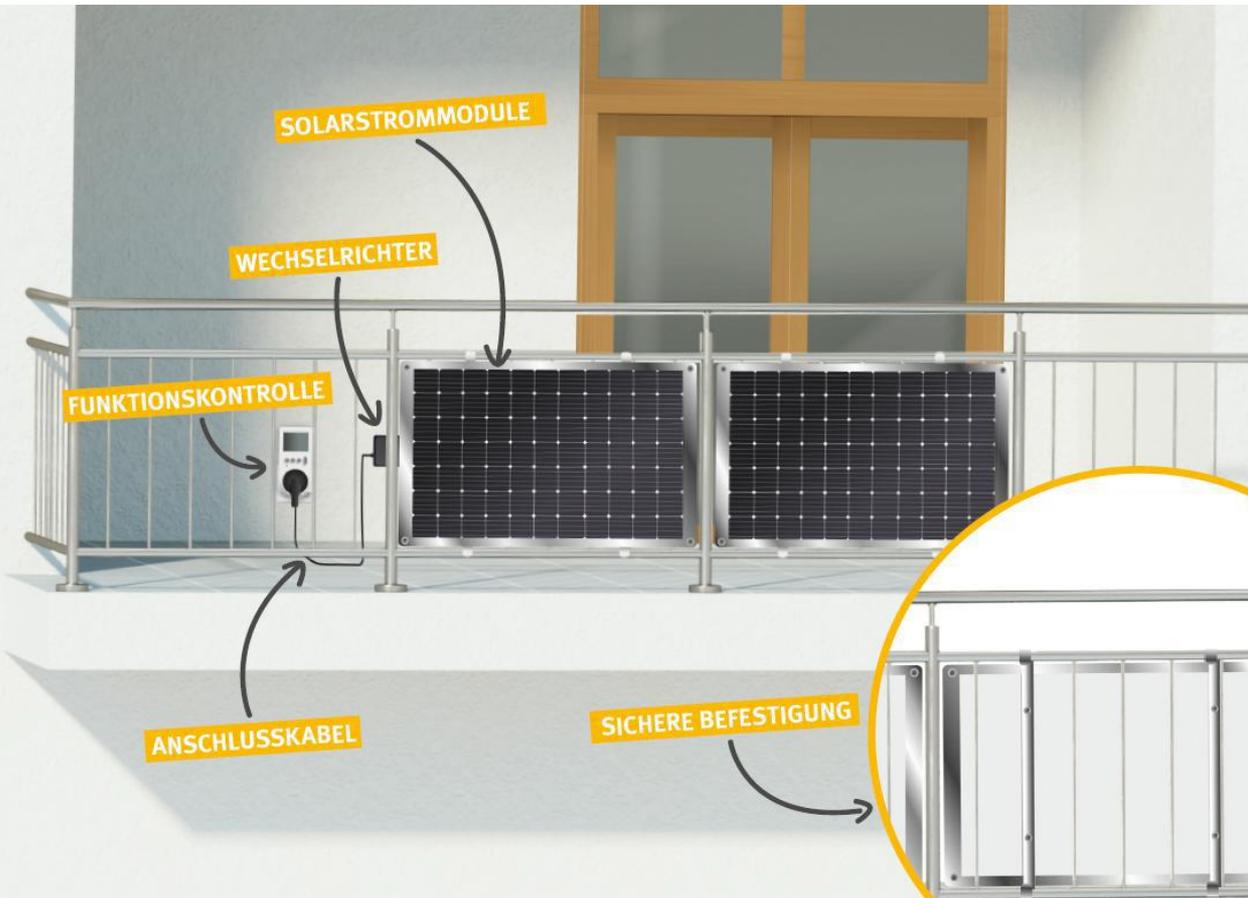
- ▶ PV-Anlagen bis max. 20 KWp im Garten
- ▶ Nachweis, dass sich Ihr Hausdach nicht für eine Solar-Installation eignet.
- ▶ Konkrete Hinweise zur Umsetzung sollen noch in einer Verordnung festgelegt werden.
- ▶ Das Baurecht gilt trotzdem.

# Stecker-Solar: Umsetzung

- ▶ Auswahl gem. DGS-Sicherheitsstandard
- ▶ Sichere Befestigung oder Aufstellung
- ▶ PV-Moduls und Wechselrichter verbinden (Stecker)
- ▶ Stecker des Netzkabels in der Steckdose einstecken



# Stecker-Solar Rahmenbedingungen



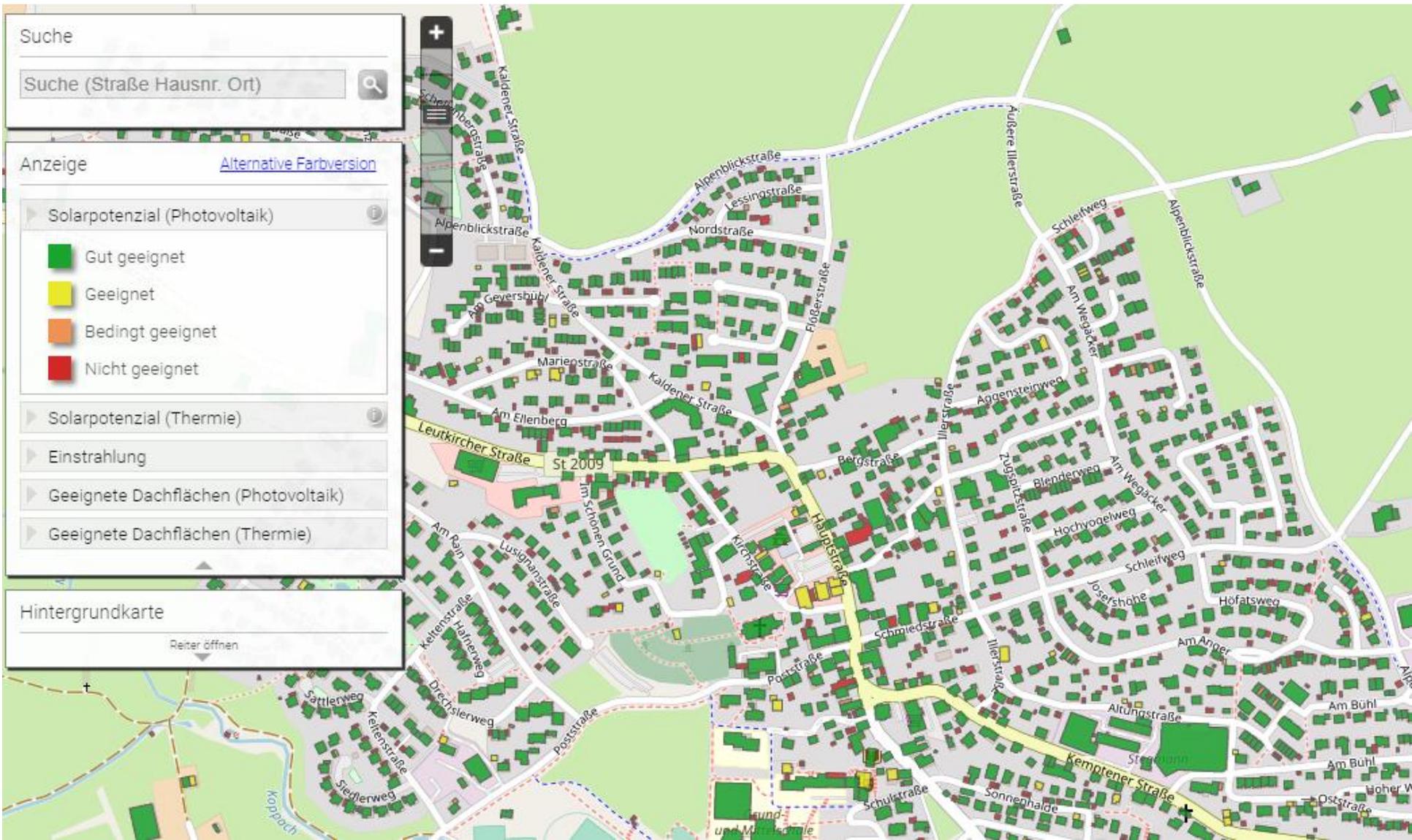
- ▶ Keine Meldepflicht beim Finanzamt
- ▶ EEG-Vergütung Optional
- ▶ Bisher Max. 600Wp
- ▶ Bisher nach VDE mit Einspeisesteckdose

# PV- Dachziegel



**eza!**  
Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

# Solarpotenzialkataster





**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

*eza!*

Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

# Noch Fragen?



**Energie- und Umweltzentrum Allgäu**

87435 Kempten (Allgäu)

Telefon 0831 960286-10

[www.eza-allgaeu.de](http://www.eza-allgaeu.de)

[info@eza-allgaeu.de](mailto:info@eza-allgaeu.de)