



**Die Zukunft fährt elektrisch: So machen Sie mit Photovoltaik und Elektromobilität das Beste aus der Energiewende**

**Robert Immler, eza!-Energieberater**

**eza!**

Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu



# AGENDA

- ▶ Rahmenbedingungen
- ▶ Funktionsweise einer PV-Anlage
- ▶ Dimensionierung von PV und Speicher
- ▶ Energieunabhängigkeit stärken
- ▶ Beispiele

# BAULICHE VORGABEN

- genehmigungsfrei wenn dachparallel
- genehmigungspflichtig auf denkmalgeschützten Häusern oder Gebäudeensembles

Art. 57 baybo

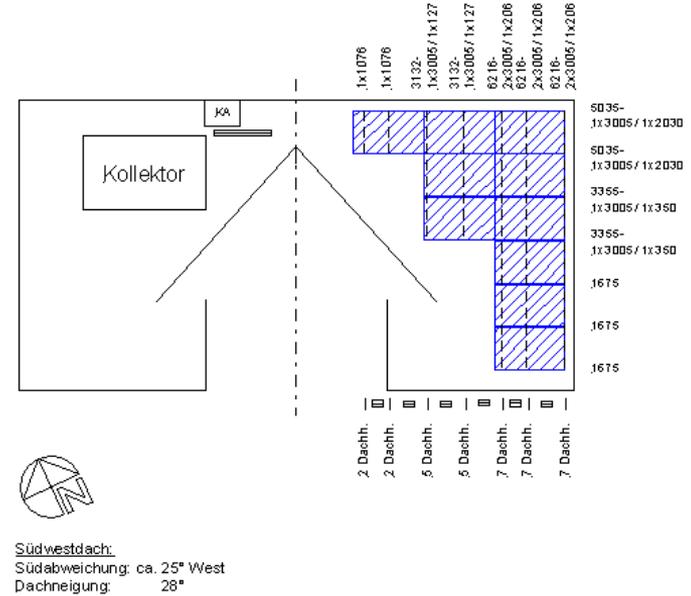
Verfahrensfreie Bauvorhaben „

a) Solarenergieanlagen und Sonnenkollektoren

aa) in, auf und an Dach- und Außenwandflächen sowie

bb) gebäudeunabhängig mit einer Höhe bis zu 3 m und einer Gesamtlänge bis zu 9 m,

b) Kleinwindkraftanlagen mit einer freien Höhe bis zu 10 m,



# STEUERÄNDERUNGEN AB 2023

- ▶ Änderungen in drei Bereichen:
  - ▶ Lohnsteuerhilfevereine dürfen Betreiber von PV-Anlagen wie der beraten
  - ▶ Einkommensteuerbefreiung für kleine Anlagen
  - ▶ Umsatzsteuersatz „0 %“ bei Kauf und Installation kleiner PV-Anlagen

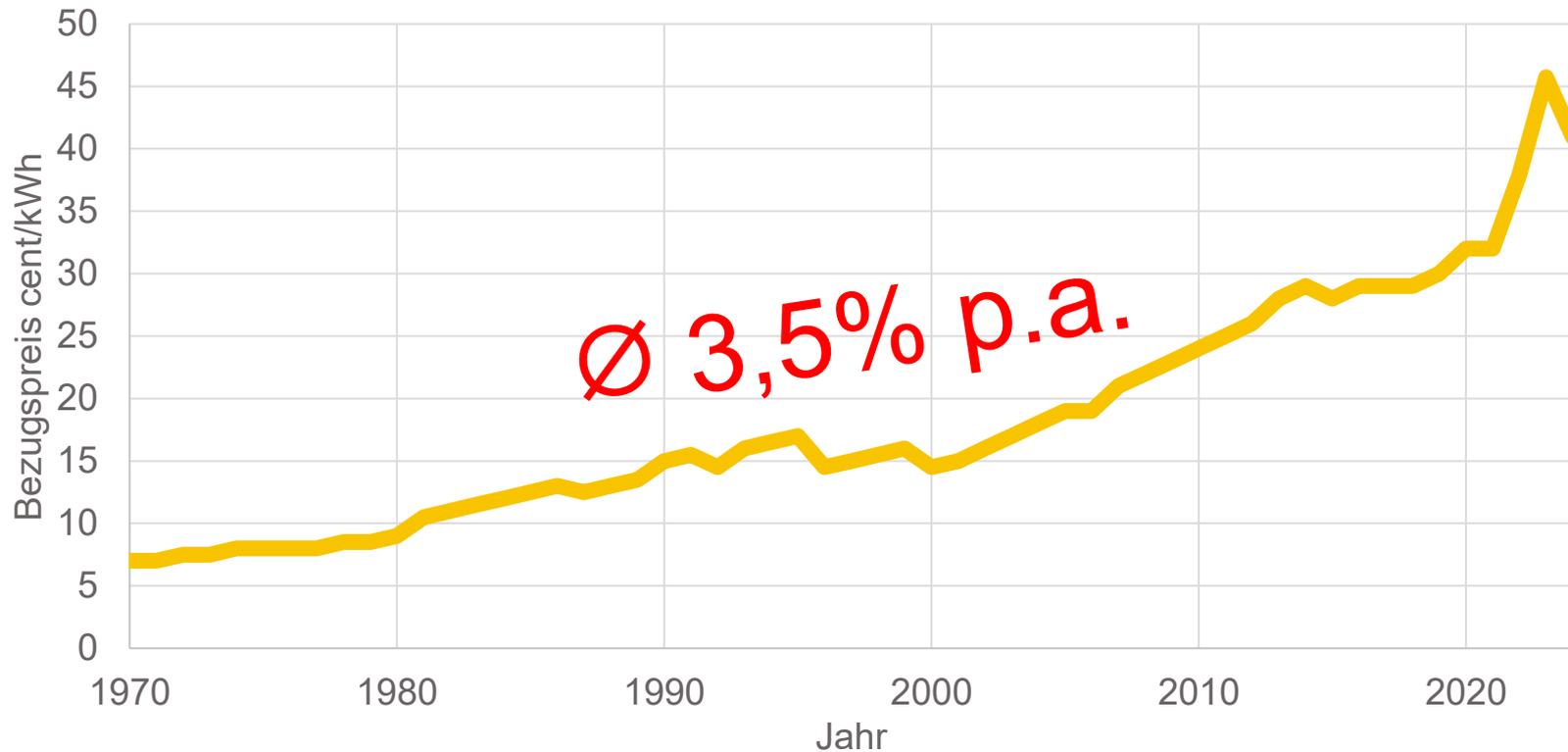
# ÄNDERUNGEN FÜR PV UND SMARTMETER

- ▶ keine Einspeisevergütung bei negativen Börsenstrompreisen ca. 400h in 2024 (hauptsächlich bei hohen PV-Erträgen)
- ▶ PV-Anlagen ab 7kW (auch Bestand) müssen mit intelligenten Messsystemen und Steuergeräten nachgerüstet werden
- ▶ Neue Anlagen müssen auf 60% gedrosselt werden falls kein intelligentes Messsystem mit Steuergerät vorhanden ist
- ▶ Ca. 1 bis 10 % weniger Einspeisevergütung p.a.
- ▶ Anreiz für Nachrüstung und den Einbau von Speichern

# EINSPEISEVERGÜTUNG FÜR PV-STROM AUF GEBÄUDEN (CENT/KWH)

bis 10kWp	>10 bis 40kWp	>40 bis 100kWp
Überschussanlagen		
7,94	6,88	5,62
Volleinspeiseanlagen		
12,6	10,56	10,56

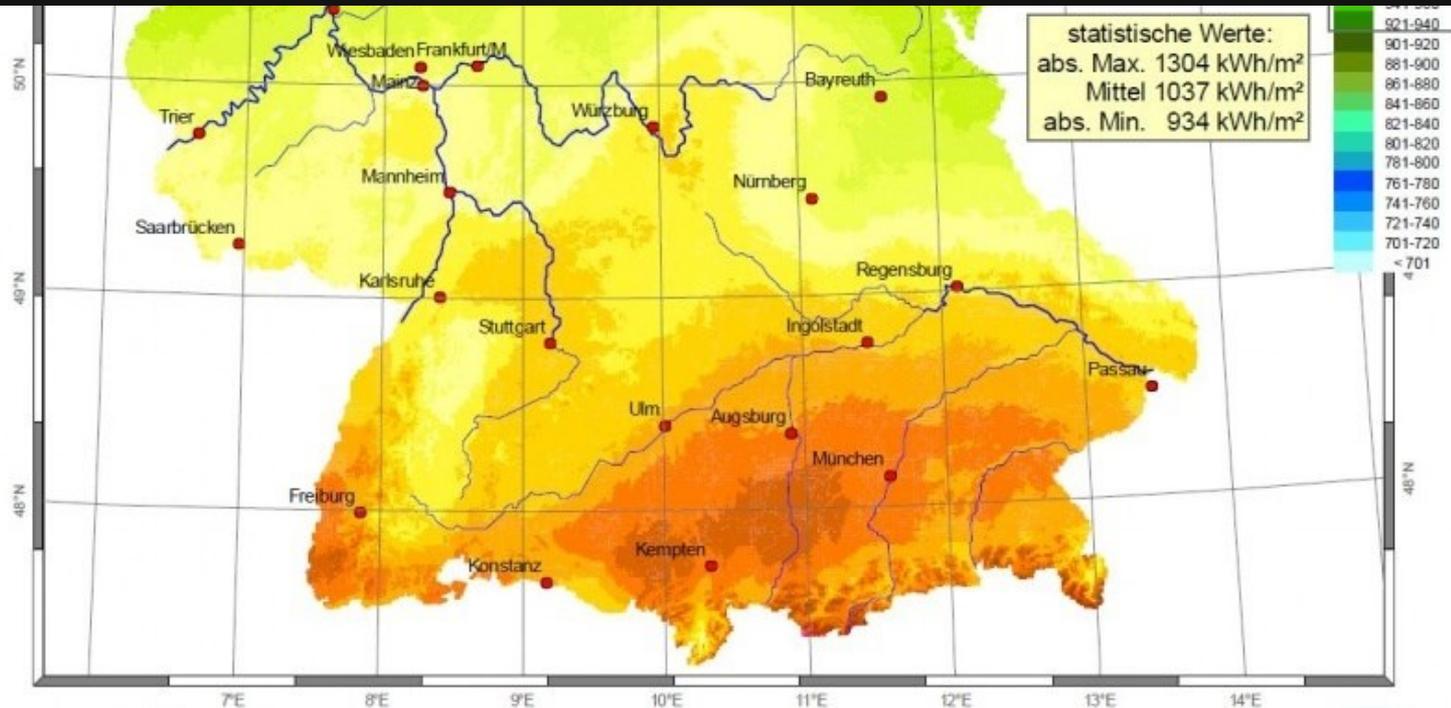
# STROMPREISENTWICKLUNG



# STROMVERBRAUCH IM HAUSHALT

Verbraucher	Minimaler Verbrauch (kWh/Jahr)	Maximaler Verbrauch (kWh/Jahr)
Wohnung (2-4 Personen)	1.500	4.500
Einfamilienhaus	2.000	7.000
<b>Elektroauto (EFH)</b>	<b>2.000</b>	<b>3.500</b>
Wärmepumpe (EFH)	2.000	6.000
<b>Gesamtsumme</b>	<b>6.000</b>	<b>16.500</b>

# SONNENEINSTRahlung REGIONAL

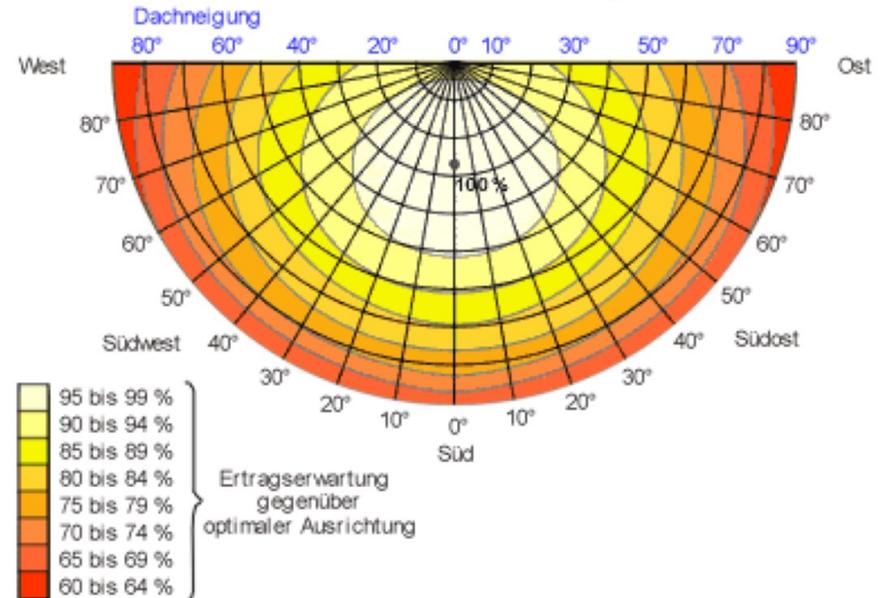
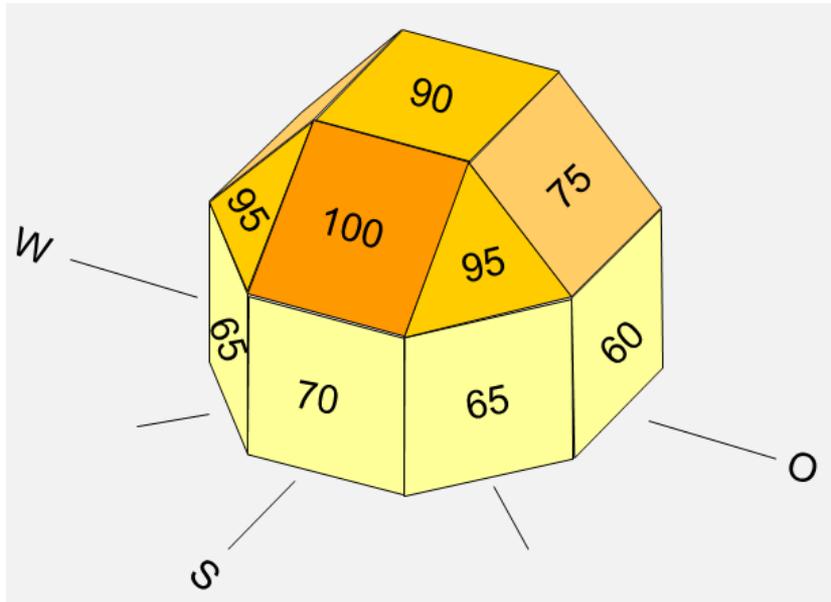


Wissenschaftliche Bearbeitung:  
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg  
Tel.: 040 / 66 90-19 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de

Deutscher Wetterdienst  
Wetter und Klima aus einer Hand

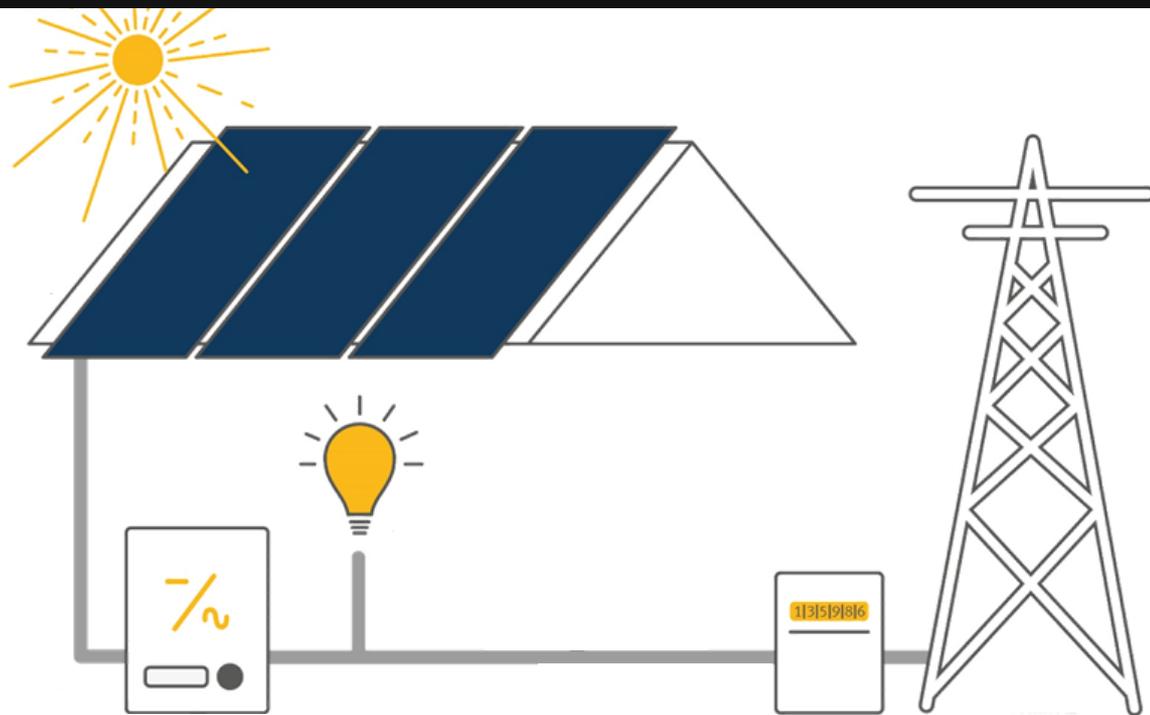


# OPTIMALE SOLARAUSTRICHTUNG



- ▶ Optimale Erträge: 25-30° Neigung, Südausrichtung
- ▶ 70% Ertrag an Süd-Balkon

# ANLAGENSCHHEMA PV MIT EIGENVERBRAUCH



# **DIMENSIONIERUNG EINER PV-ANLAGE**

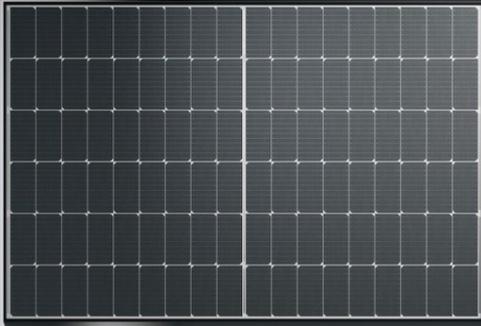
Abhängig von:

- ▶ Gebäude mit Dach, Standort und Verschattung
- ▶ Strompreis
- ▶ Stromverbrauch
- ▶ Stromlastgang
- ▶ Zukünftigen Stromverbrauchern

# KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE – PV-MODULE

## Typische Produktmerkmale

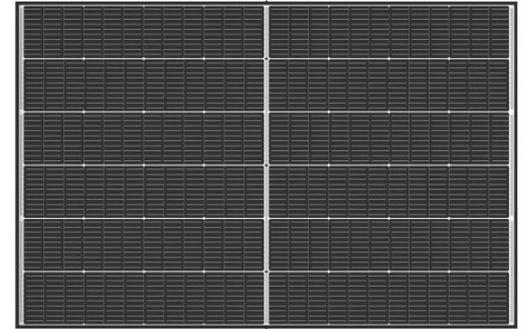
- Monokristalline Solarzellen
- Produktgarantie 25 Jahre
- Leistungsgarantie 30 Jahre
- Abmaße ca.  $1,762\text{m} \times 1,134\text{m} = 2\text{m}^2$
- 0,4% Degradation
- $540\text{ kg/m}^2$  Schneelast oder mehr
- 22% Wirkungsgrad
- 380-450W pro Modul



Solarmodul mit 108  
monokristallinen Halbzellen



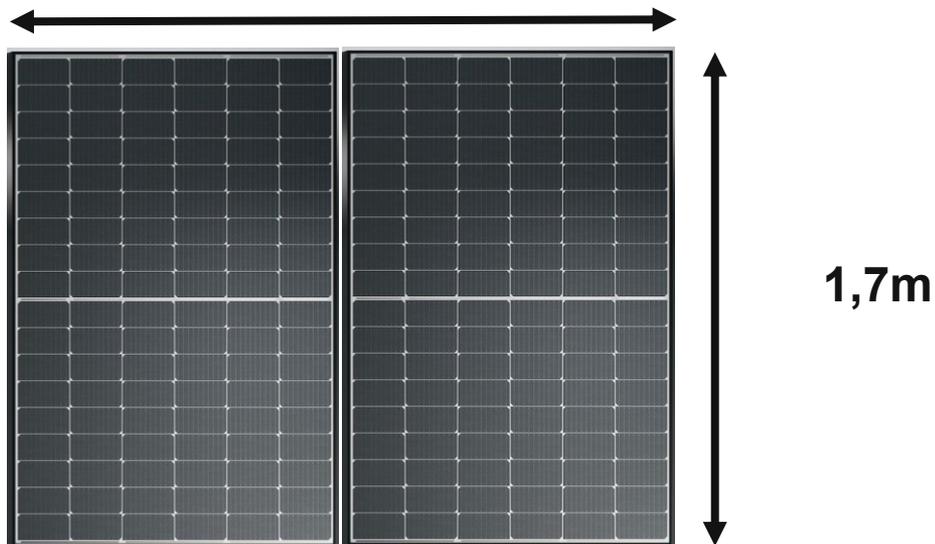
Full-Black Mono-Solarmodul mit 108  
monokristallinen Halbzellen



445W Doppelglas-Modul mit 108  
monokristallinen Halbzellen

# PV-MODULE – LEISTUNG UND PLATZBEDARF

2,2m



**Aufdachmontage: ca. 5m<sup>2</sup>/kWp**

# KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE - WECHSELRICHTER

- Auslegung nach Leistung der PV-Module
- Anzahl Strings nach Leistung und Montage
- 1- oder 3-Phasiger Anschluss
- Häufig als Hybridwechselrichter (mit Anschlussmöglichkeit für Batteriespeicher)



# KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE - STROMZÄHLER

## Ein-Tarifzähler

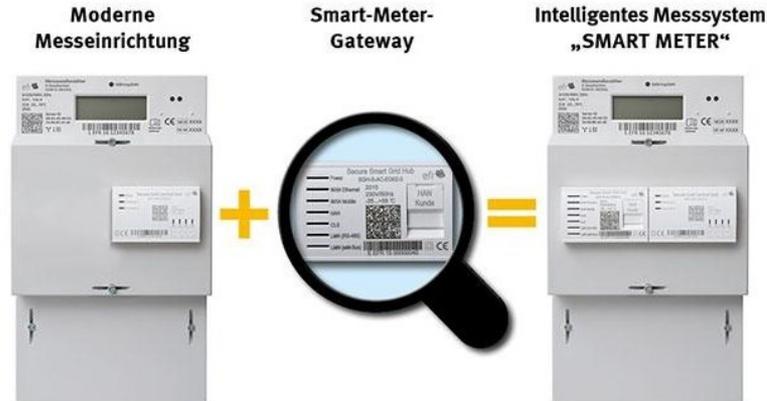
- Ferraris Zähler
- Digitale Zähler



Quelle: verbraucherzentrale.de

## Intelligente Messsysteme

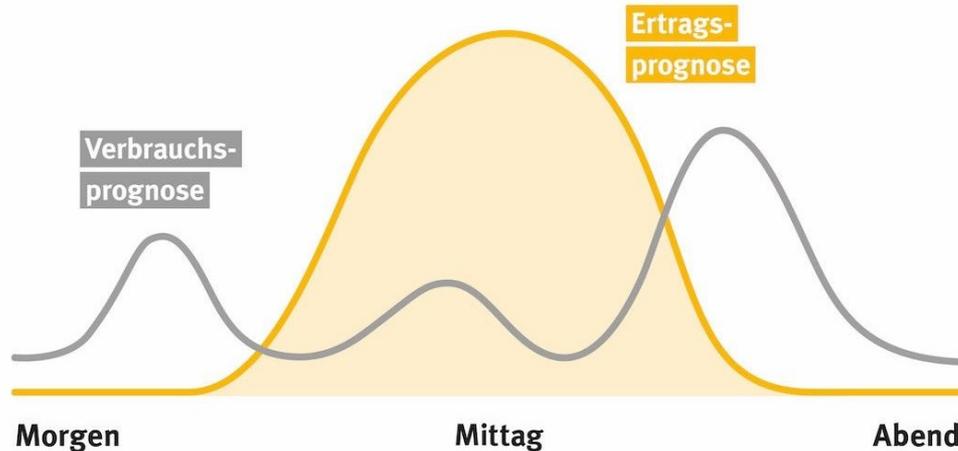
- Ab 7kWp PV, Steuerbare Messeinrichtung (Wärmepumpe, E-Ladestation)
- 15-minütige Verbrauchserfassung
- Dynamische Stromtarife möglich



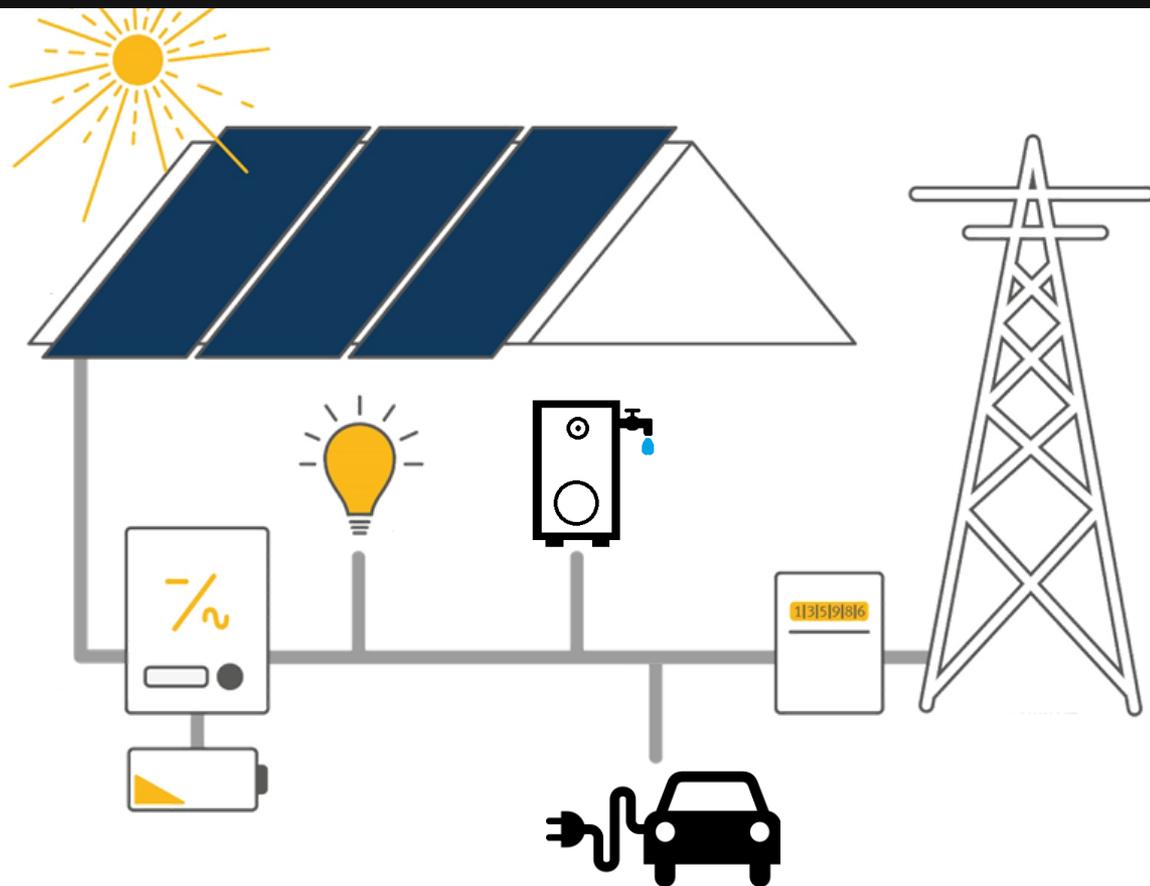
Quelle: verbraucherzentrale.de

# ERHÖHEN DER **EIGENVERBRAUCHSQUOTE**

- **Nutzerverhalten + 5 bis 10%** Bsp. Wäsche waschen
- **Smart Home + 5 bis 10%**
- **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-Mobility**), stationär (Batterie)



# ANLAGENSCHHEMA PV MIT EIGENVERBRAUCH



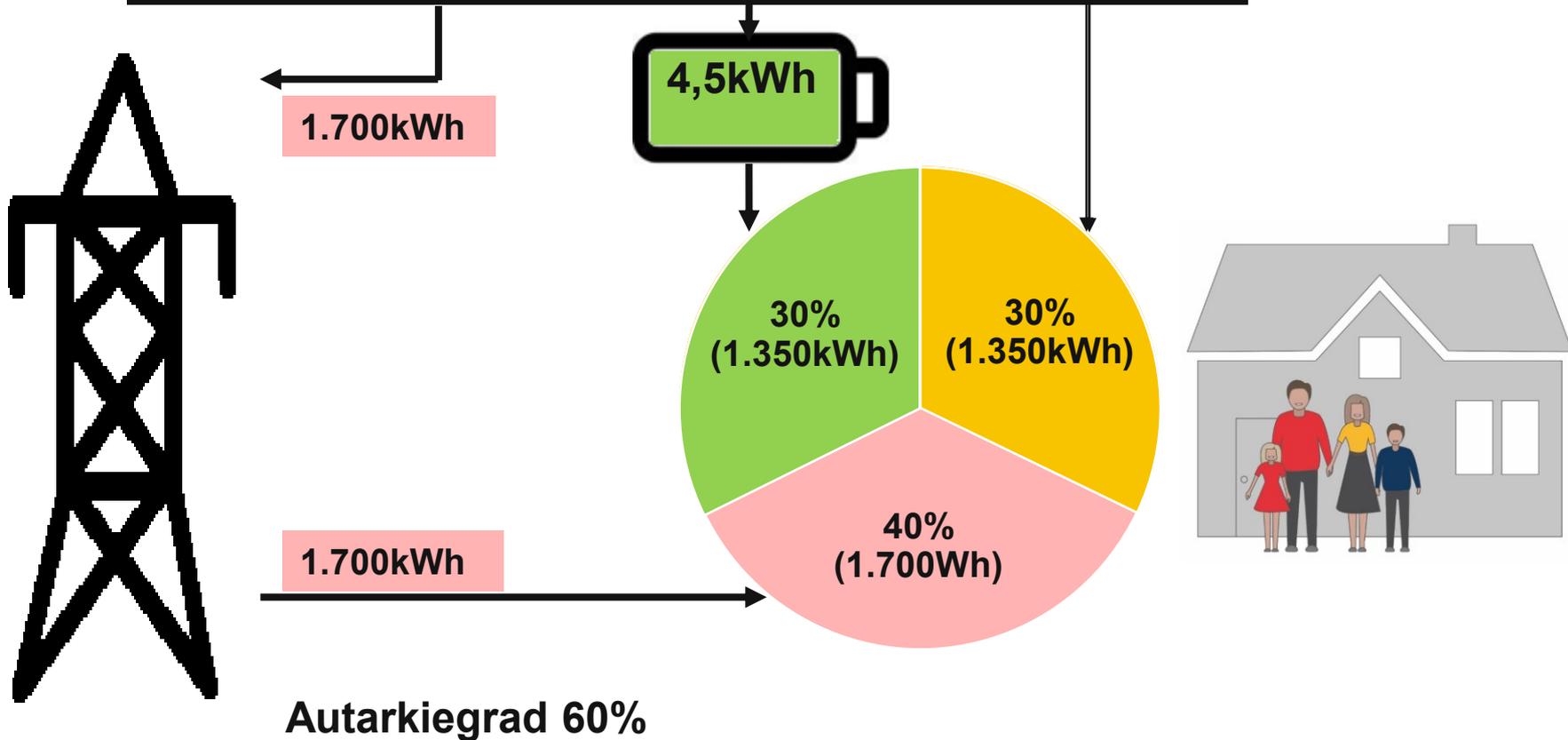
# DIMENSIONIERUNG VON **BATTERIESPEICHERN** BEI PV-ANLAGEN

- Kapazität in kWh
- Größe abhängig vom Stromverbrauch und von der PV-Leistung
- bitte achten auf:
  - nutzbare Speicherkapazität
  - hohen Entladestrom
  - Garantielaufzeit, Kosten
  - Erweiterbarkeit, Notstromversorgung möglich

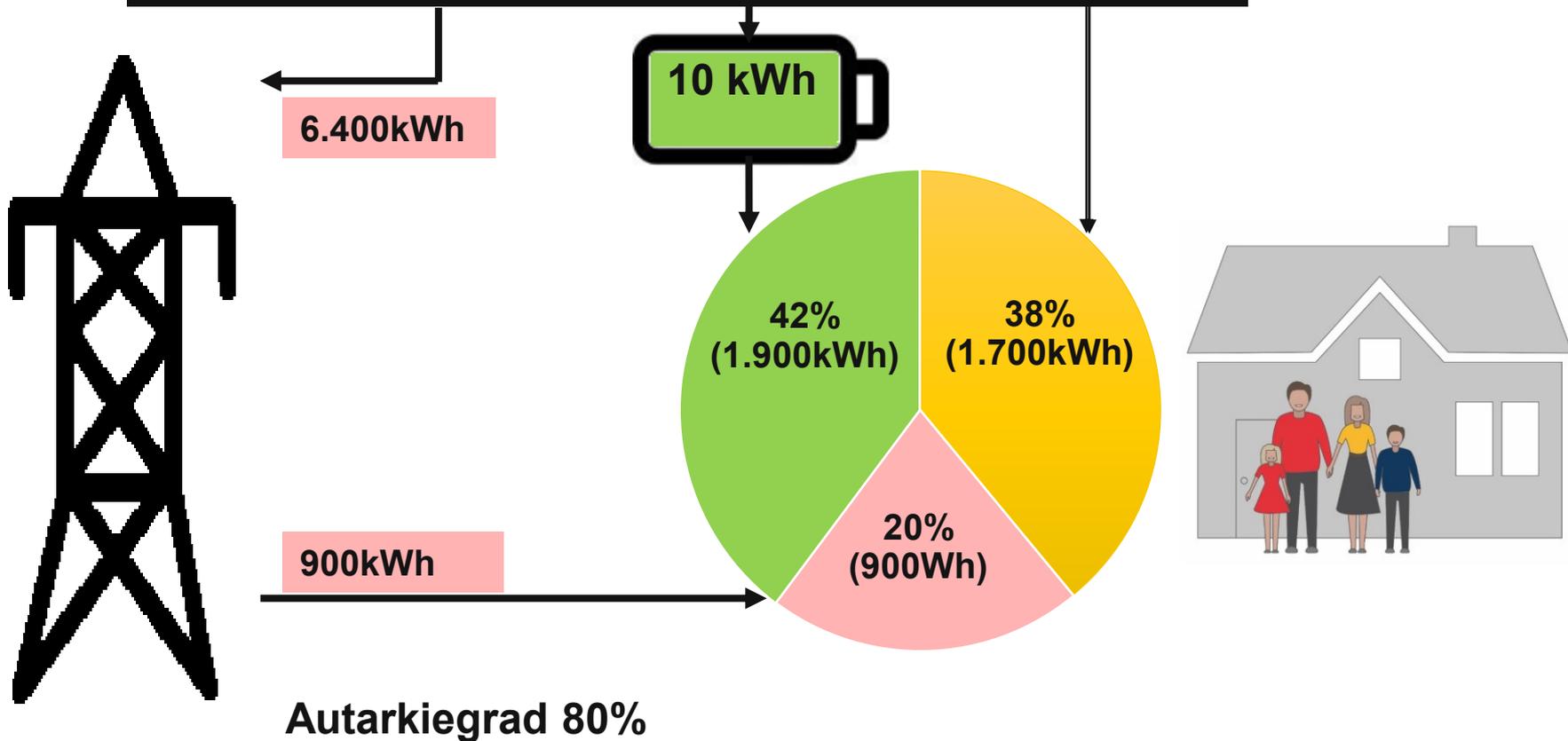


© Markus Lakämper

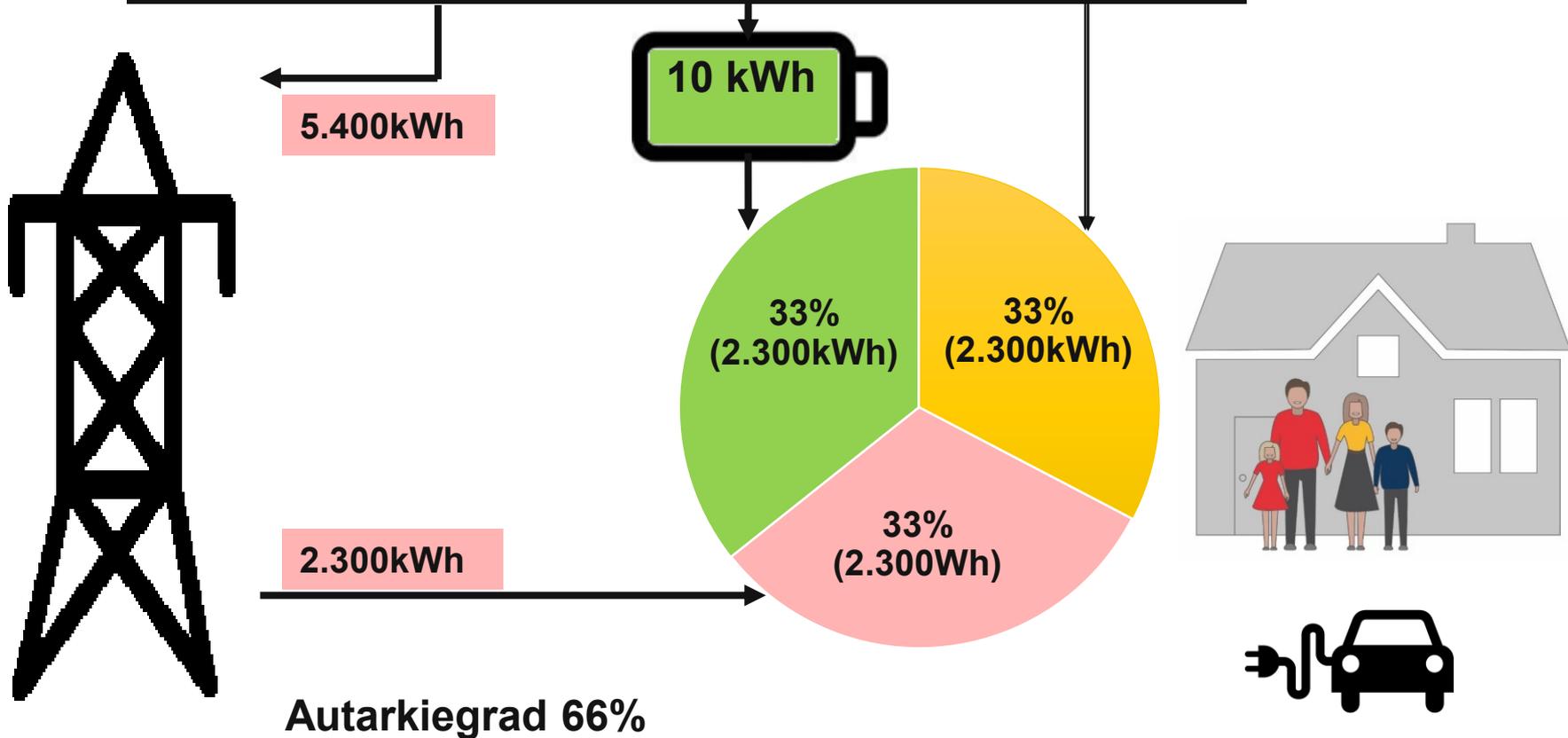
# PV MIT **4,5KWP** (10MODULE, 24M<sup>2</sup>)



# PV MIT 10KWP (22MODULE, 44M<sup>2</sup>)



# PV MIT 10KWP (22MODULE, 44M<sup>2</sup>)



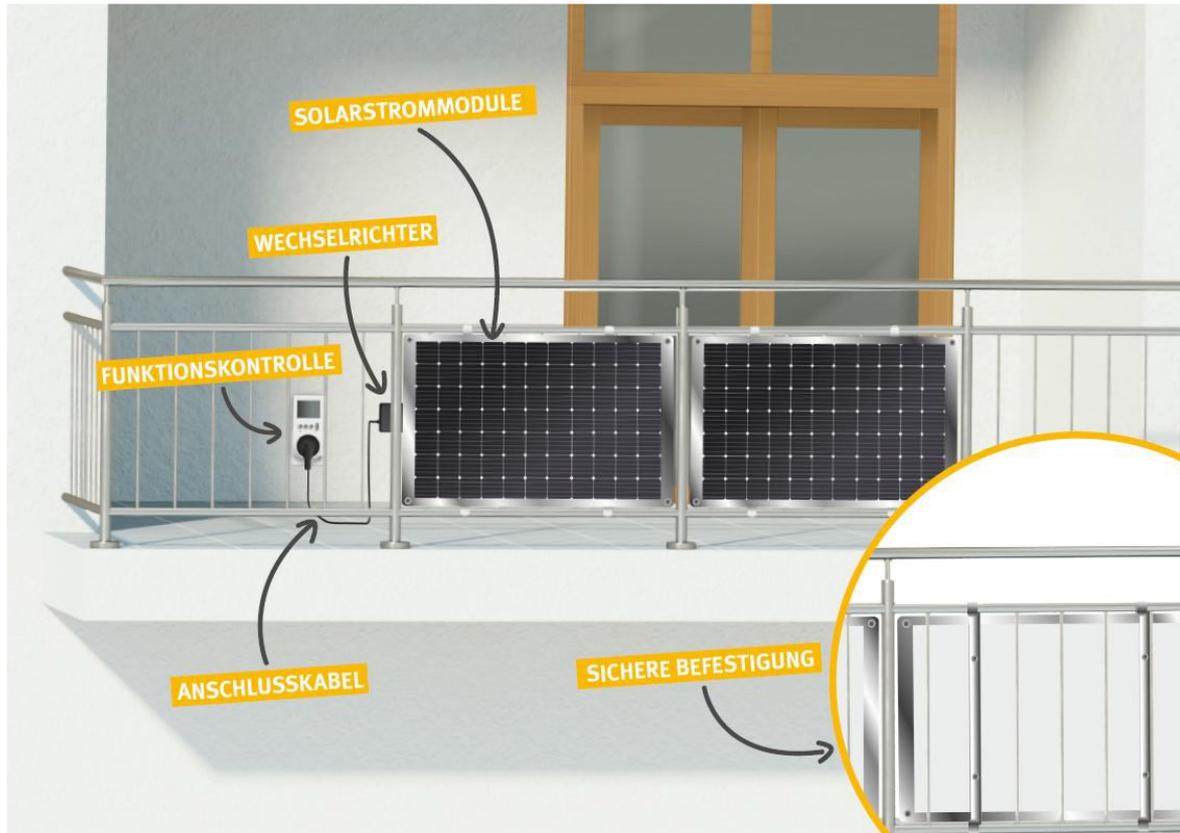
# PRIVATHAUS 6KWP



# SÜDDACH, SÜDFASSADE, OST-WESTDACH



# BALKON-PV



- ▶ Keine Meldepflicht beim Finanzamt
- ▶ EEG-Vergütung Optional
- ▶ Max. 600Wp

# PV AUF FLACHDACH, CARPORT, FREIFLÄCHE



Abb. 17: Solarmodule auf einem Flachdach.



Abb. 18: Hier werden Glas-Glas-Solarmodule über einer Terrasse als Verschattung eingesetzt.



Abb. 19: Solar-Carports sind in unterschiedlichen Ausführungen erhältlich.



Abb. 20: Auch eine Kombination aus Solarmodulen und Dachbegrünung ist möglich.



## TANKSTELLE AUF DEM DACH

- Jährlicher Stromverbrauch bei 15.000km beträgt 2.500kWh
- PV auf Carport mit 20m<sup>2</sup> mit 2,5kWp mit 2500kWh/Jahr Energieertrag
- Kraftstoffkosten ca. 2€/100km bei PV-Überschussnutzung



## TIPPS ZUM KAUF EINER WALLBOX

1. Ab 11 kW genehmigungspflichtig
2. Funktion zum PV Überschuss-Laden
3. integrierte DC-Fehlerstromerkennung
4. Niedriger Stand-by-Verbrauch
5. 1-Phasig nur bis 4,6kW Ladeleistung möglich, 3-Phasig 11kW bzw. bis 22kW
6. Typ 2-Stecker weitestgehend Standard



# PV UND E-AUTO – AUSLEGUNG SPEICHER

- Ca. 1kWh Speicherkapazität pro 1.000kWh Stromverbrauch
- Pendlerfahrzeug: 1-2,5kWh Speicher zusätzlich
- Speicher mit mindestens 4kW (1 oder 3-phasige Beladung des E-Autos)



Bilder: Pixabay, Claer - Fotolia, Senec, Salome - Fotolia

# BIREKTIONALES LADEN

## STAND UND HERAUSFORDERUNGEN

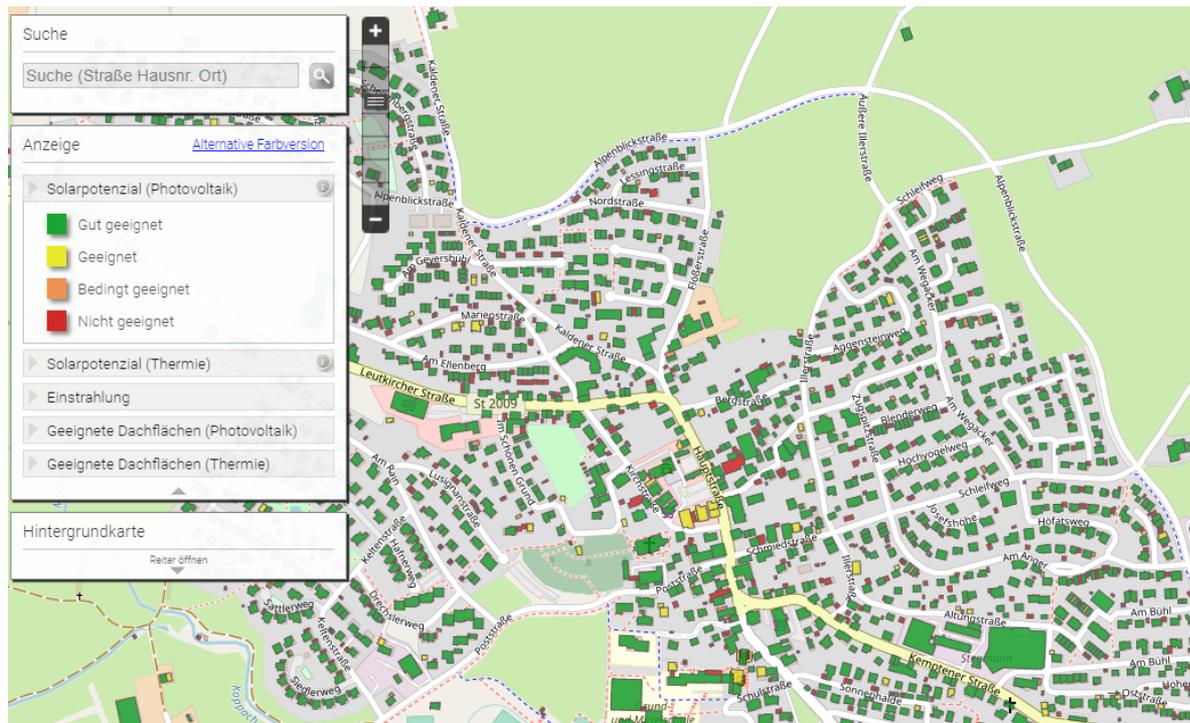
- ▶ **Regulatorischer Rahme**
  - ▶ Bundesregierung plant Einführung ab 2025
  - ▶ Anpassung des Stromsteuerrechts zur Vermeidung von Doppelbesteuerung
- ▶ **Herausforderungen:**
  - ▶ **Standardisierung:** Fehlende einheitliche Standards (z. B. Kommunikationsprotokolle)
  - ▶ **Infrastruktur:** Hohe Kosten für spezielle Wallboxen und Energiemanagementsysteme
  - ▶ **Wirtschaftlichkeit:** Fehlende Vergütungsmodelle, hohe Anschaffungskosten für Technik

# PV UND E-AUTO – TIPPS

- ▶ PV-Anlage groß dimensionieren (>10 kWp)
- ▶ Wallbox mit PV-Überschussladefunktion
- ▶ Speicher bei Pendlerfahrzeug größer wählen
- ▶ Nur mit Solar- oder Ökostrom ist das E-Auto umweltfreundlich
- ▶ Bidirektionales Laden ist noch Zukunftsmusik

# SOLARPOTENZIALKATASTER

<https://www.solare-stadt.de>







## FAZIT

- ▶ Solarstrom lohnt sich!
- ▶ Für den eigenen Geldbeutel und die Umwelt

# Noch Fragen?

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**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)