

Photovoltaik: Zukunft und Trends

Robert Immler, eza!-Energieberater

eza!

Energie- und
Umweltzentrum Allgäu



INHALT

1. Rahmenbedingungen
2. Funktionsweise einer PV-Anlage
3. Dimensionierung von PV und Speicher
4. Energieunabhängigkeit
5. Beispiele

BAULICHE VORGABEN

- genehmigungsfrei wenn dachparallel
- genehmigungspflichtig auf denkmalgeschützten Häusern oder Gebäudeensembles

Art. 57 baybo

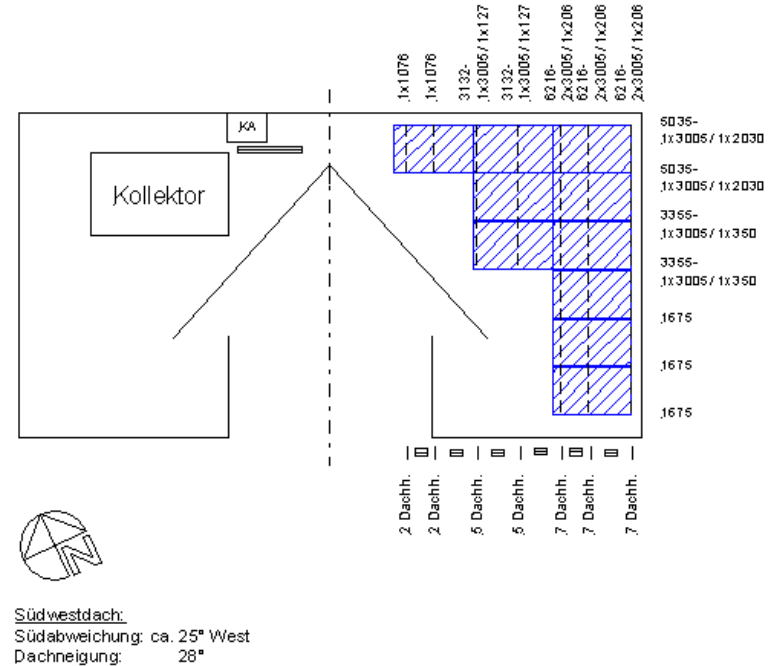
Verfahrensfreie Bauvorhaben „

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,



FÖRDERUNGEN FÜR PV-ANLAGEN

- ▶ **Einkommensteuerbefreiung für kleine Anlagen**
- ▶ **Umsatzsteuersatz „0 %“ bei Kauf und Installation kleiner PV-Anlagen**
- ▶ **Einspeisevergütung**

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

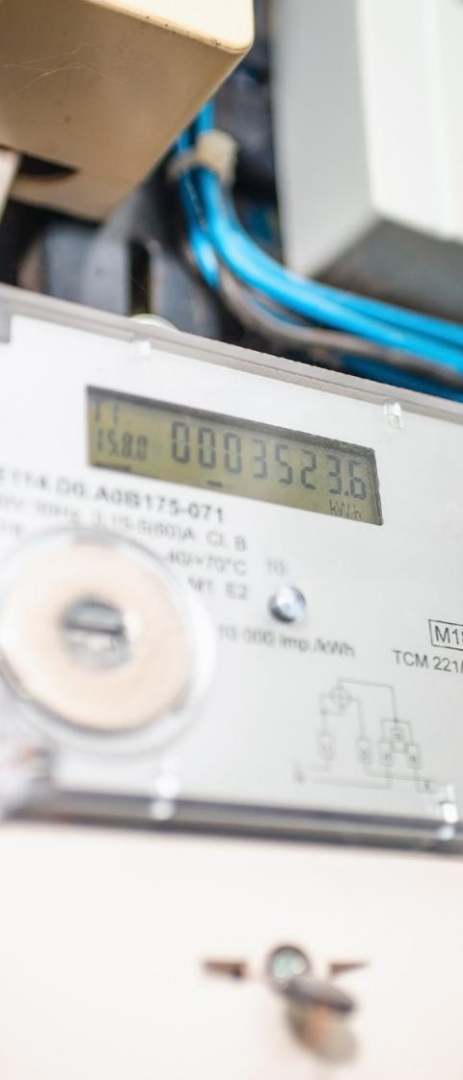
bis 10kWp	>10 bis 40kWp	>40 bis 100kWp
Überschussanlagen		
7,79	6,74	5,50
Volleinspeiseanlagen		
12,23	10,25	10,25

ÄNDERUNGEN FÜR PV UND SMARTMETER

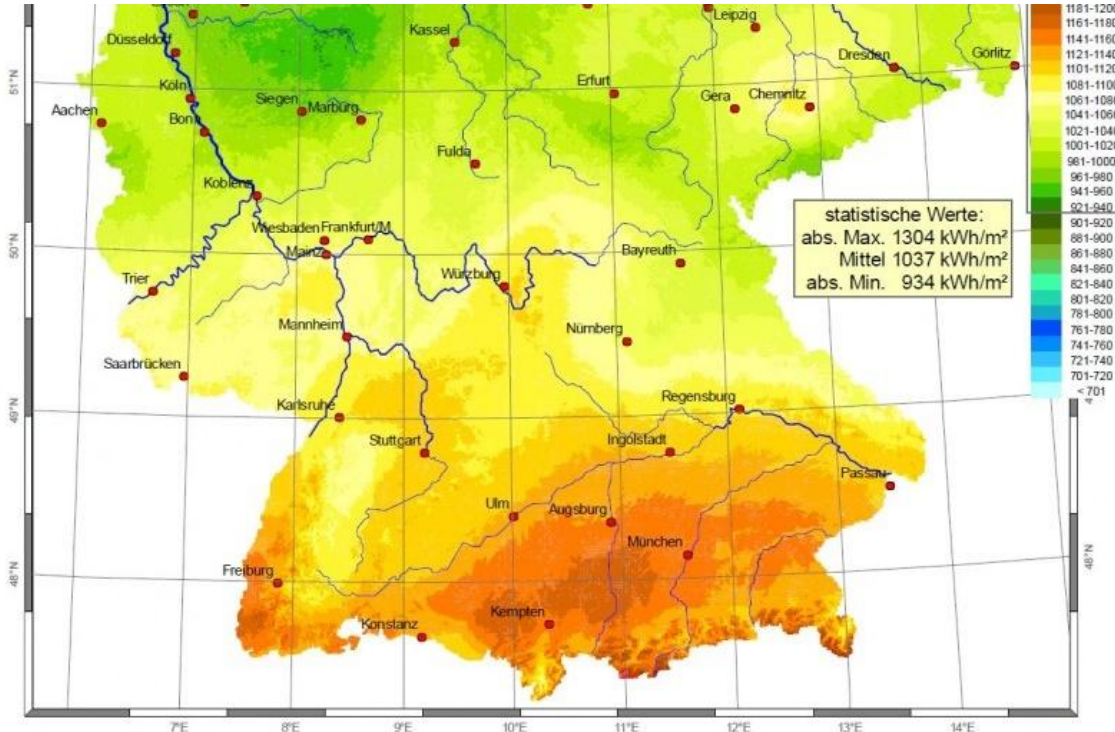
- ▶ keine Einspeisevergütung bei negativen Börsenstrompreisen ca. 400h in 2024 (hauptsächlich bei hohen PV-Erträgen)
- ▶ Neue Anlagen müssen auf 60% gedrosselt werden falls kein intelligentes Messsystem mit Steuergerät vorhanden ist
- ▶ Ca. 5 bis 10 % weniger Einspeisevergütung p.a.
- ▶ Anreiz für Nachrüstung und den Einbau von Speichern

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
Elektroauto (EFH)	2.000	3.500
Wärmepumpe (EFH)	2.000	6.000
Gesamtsumme	6.000	16.500

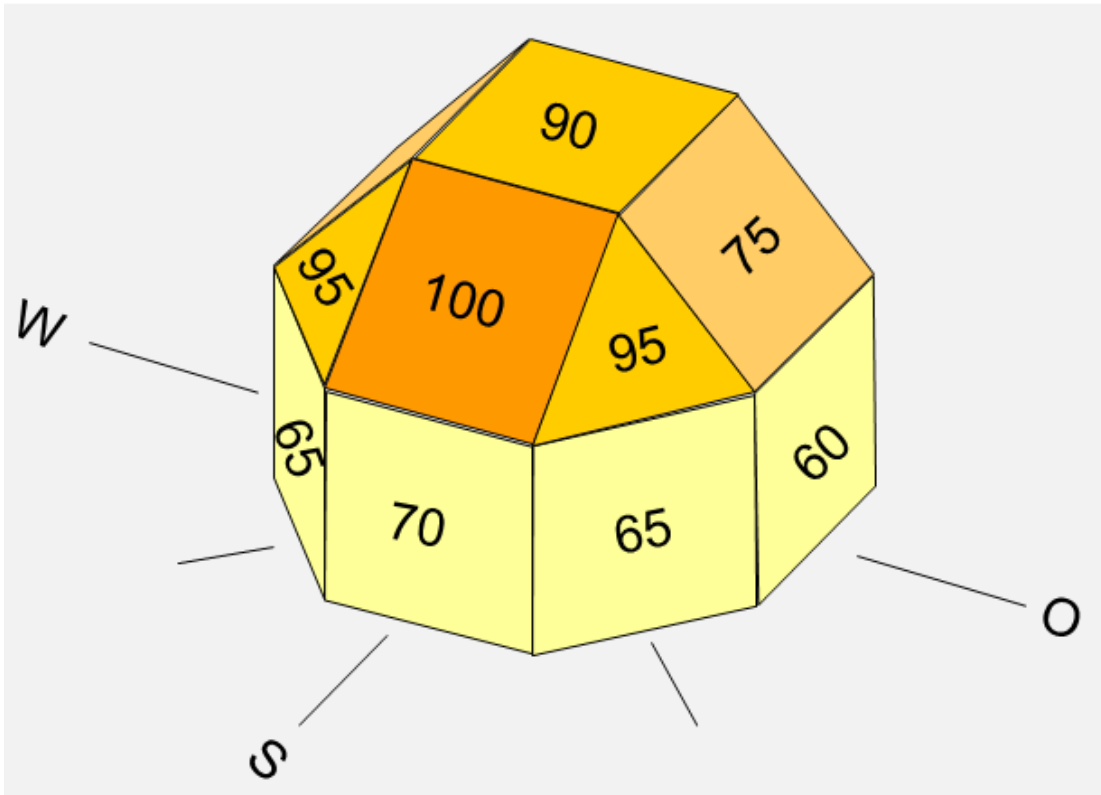


SONNENEINSTRALUNG REGIONAL



► Bis ca. 1100kWh/kWp im Landkreis Dillingen möglich

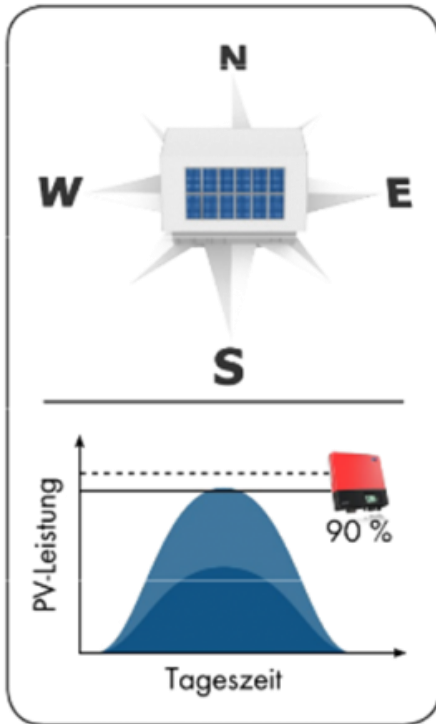
OPTIMALE SOLARAUSTRICHTUNG



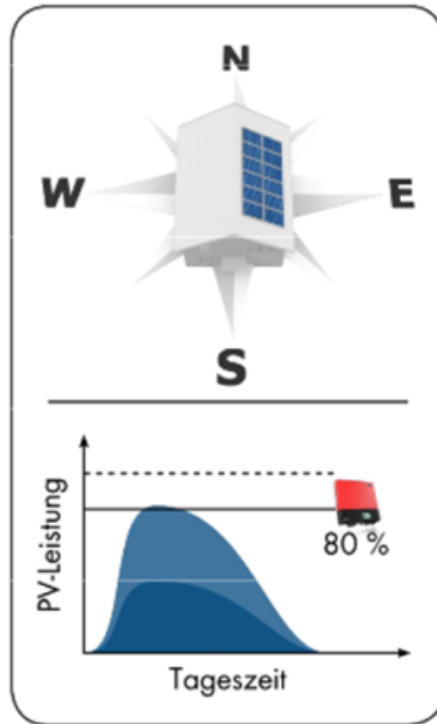
- ▶ Optimale Erträge: 25-30° Neigung, Südausrichtung
- ▶ 70% Ertrag an Süd-Balkon

AUSRICHTUNG GENERATOR - ERTRAGSPROFIL

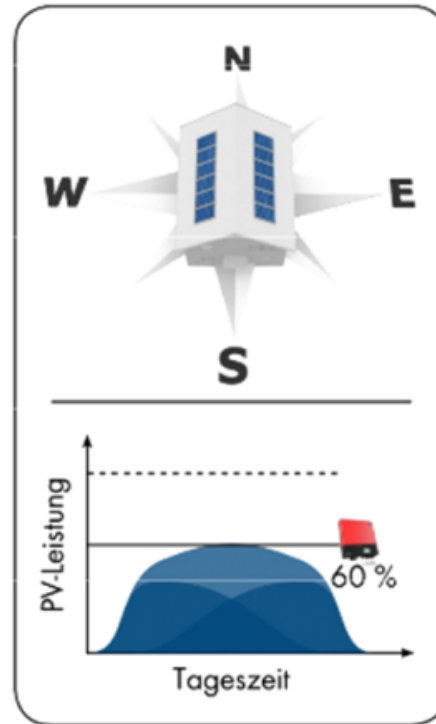
Süd



Ost



Ost/West

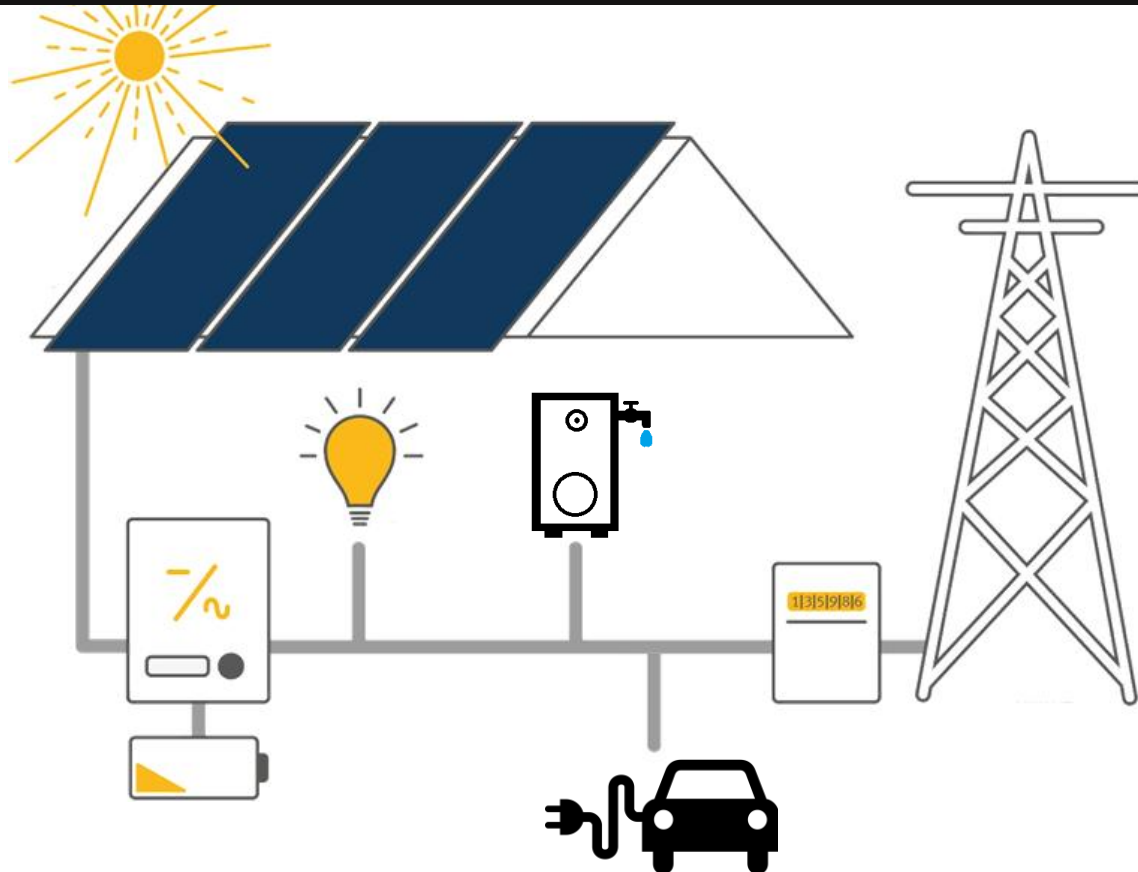


DIMENSIONIERUNG EINER PV-ANLAGE

Abhängig von:

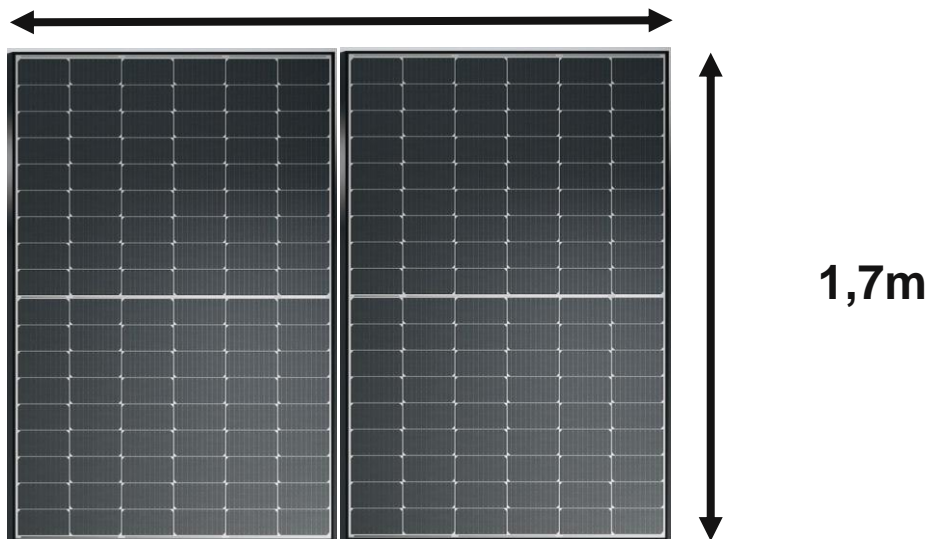
- ▶ Gebäude mit Dach, Standort und Verschattung
- ▶ Strompreis
- ▶ Stromverbrauch
- ▶ Stromlastgang
- ▶ Zukünftigen Stromverbrauchern

ANLAGENSCHHEMA PV MIT EIGENVERBRAUCH



PV-MODULE – LEISTUNG UND PLATZBEDARF

2,2m

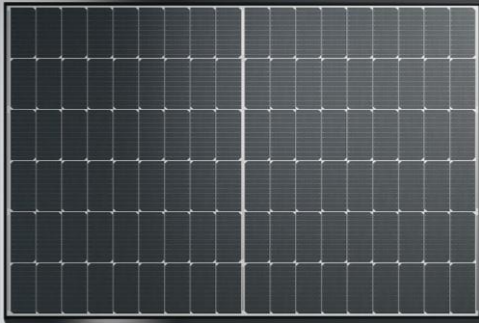


Aufdachmontage: ca. 5m²/kWp

KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE – PV-MODULE

Besonderheiten

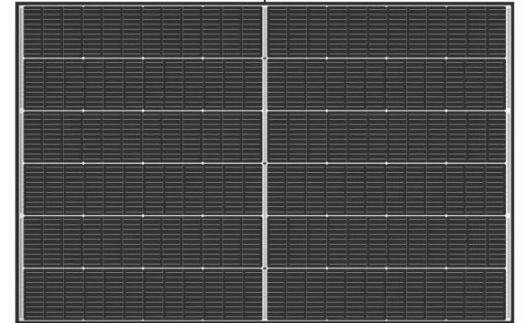
- Verschattungsmanagement
- Schwachlichtverhalten
- Bifazial
- Zellverbinder auf der Rückseite
- Über Kopf-Zulassung
- Matt für geringe Spiegel-Effekte



Solar modul mit 108
monokristallinen Halbzellen



Full-Black Mono-Solar modul mit 108
monokristallinen Halbzellen



445W Doppelglas-Modul mit 108
monokristallinen Halbzellen

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

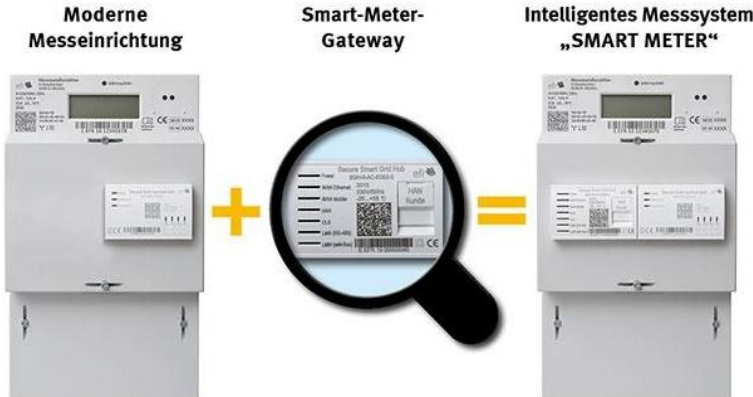
- Ferraris Zähler
- Digitale Zähler



Quelle: verbraucherzentrale.de

Intelligente Messsysteme

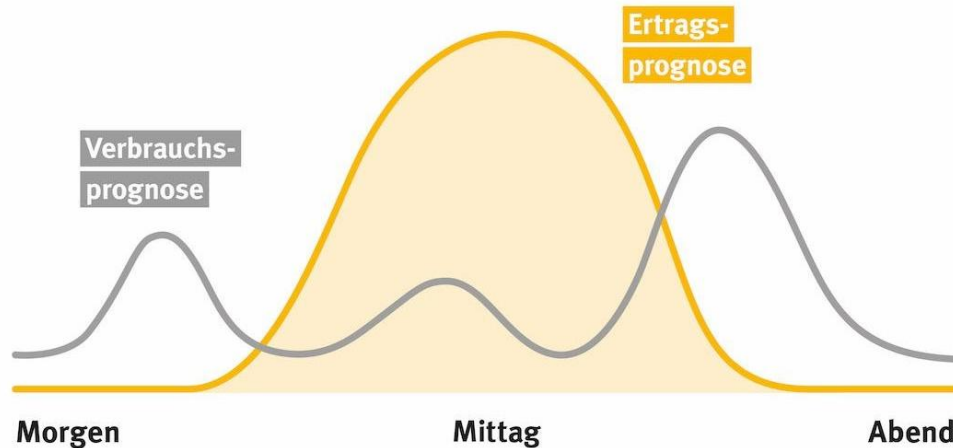
- Ab 7kWp PV, Steuerbare Messeinrichtung (Wärmepumpe, E-Ladestation)
- 15-minütige Verbrauchserfassung
- Dynamische Stromtarife möglich



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)

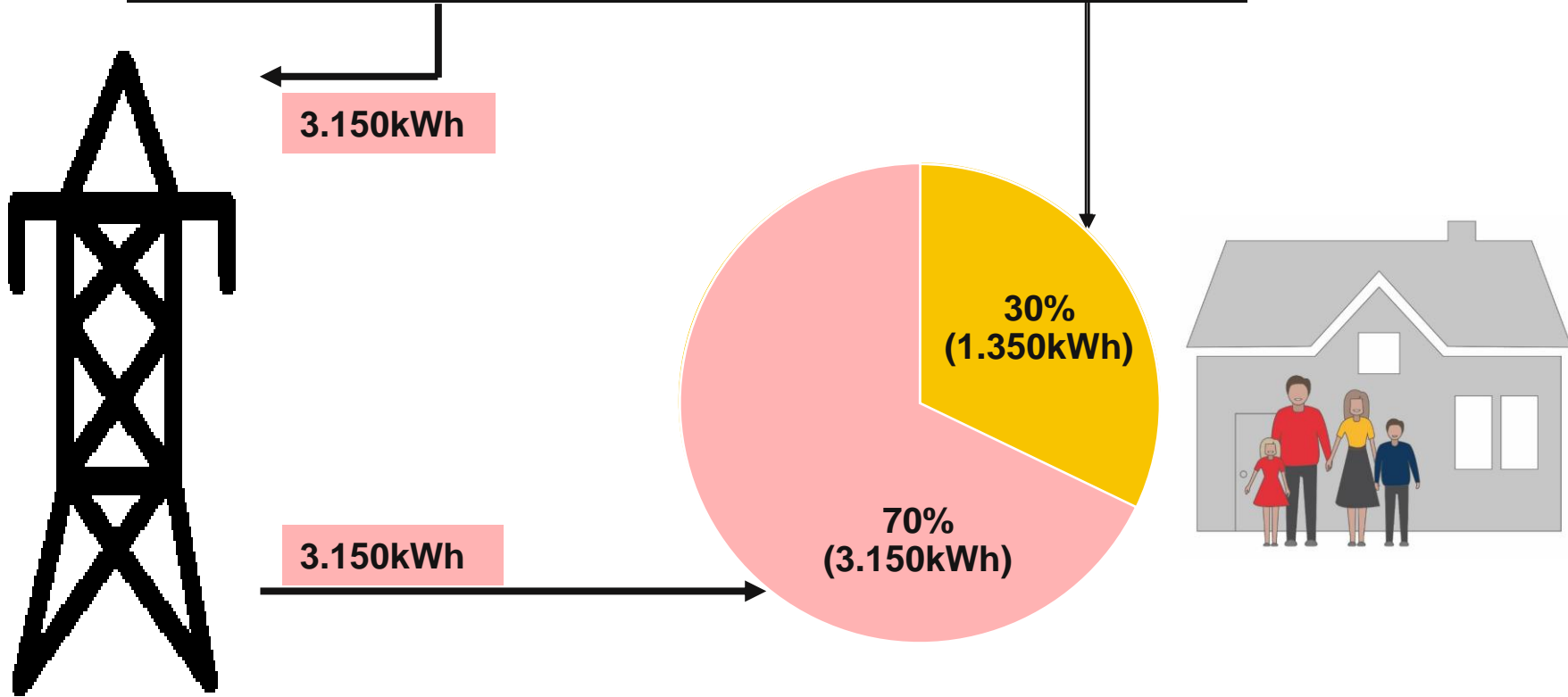




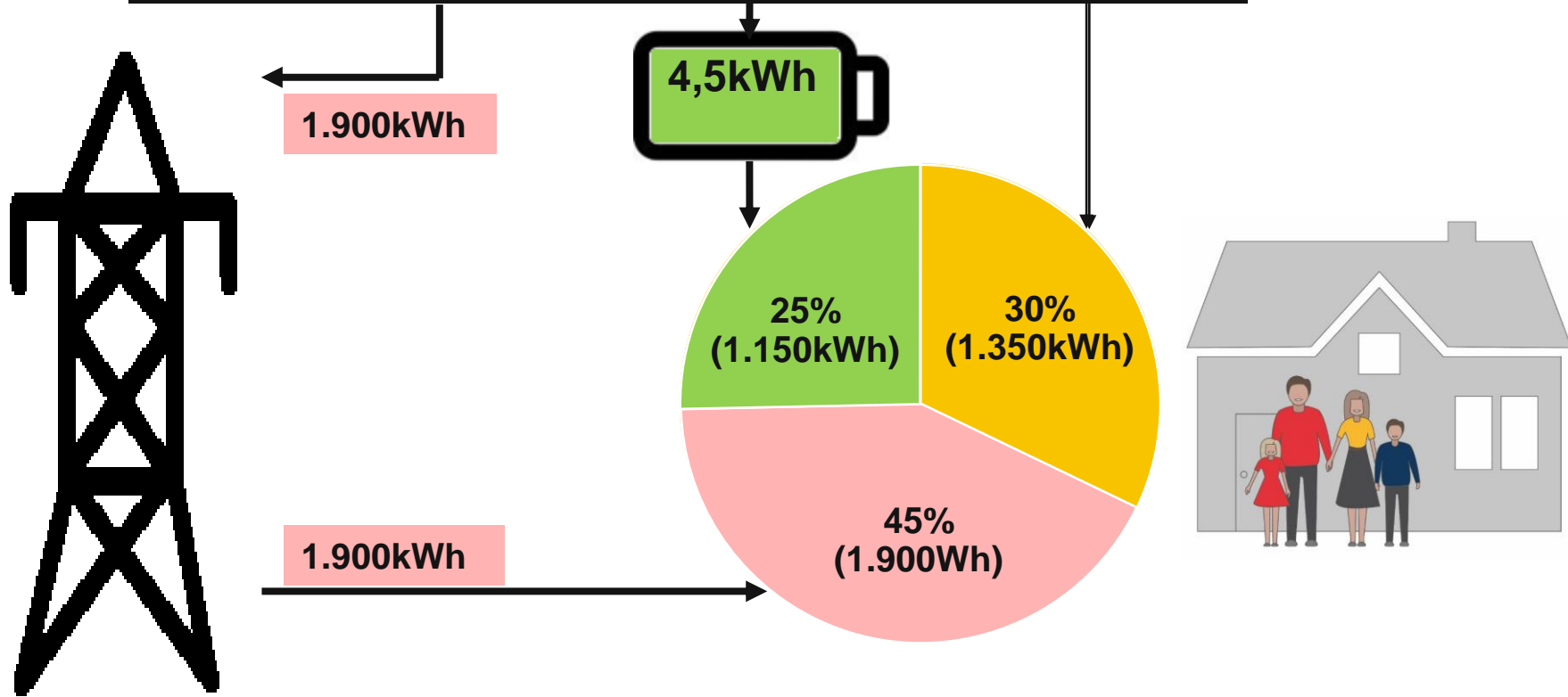
BATTERIESPEICHER FÜR PV-ANLAGEN

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

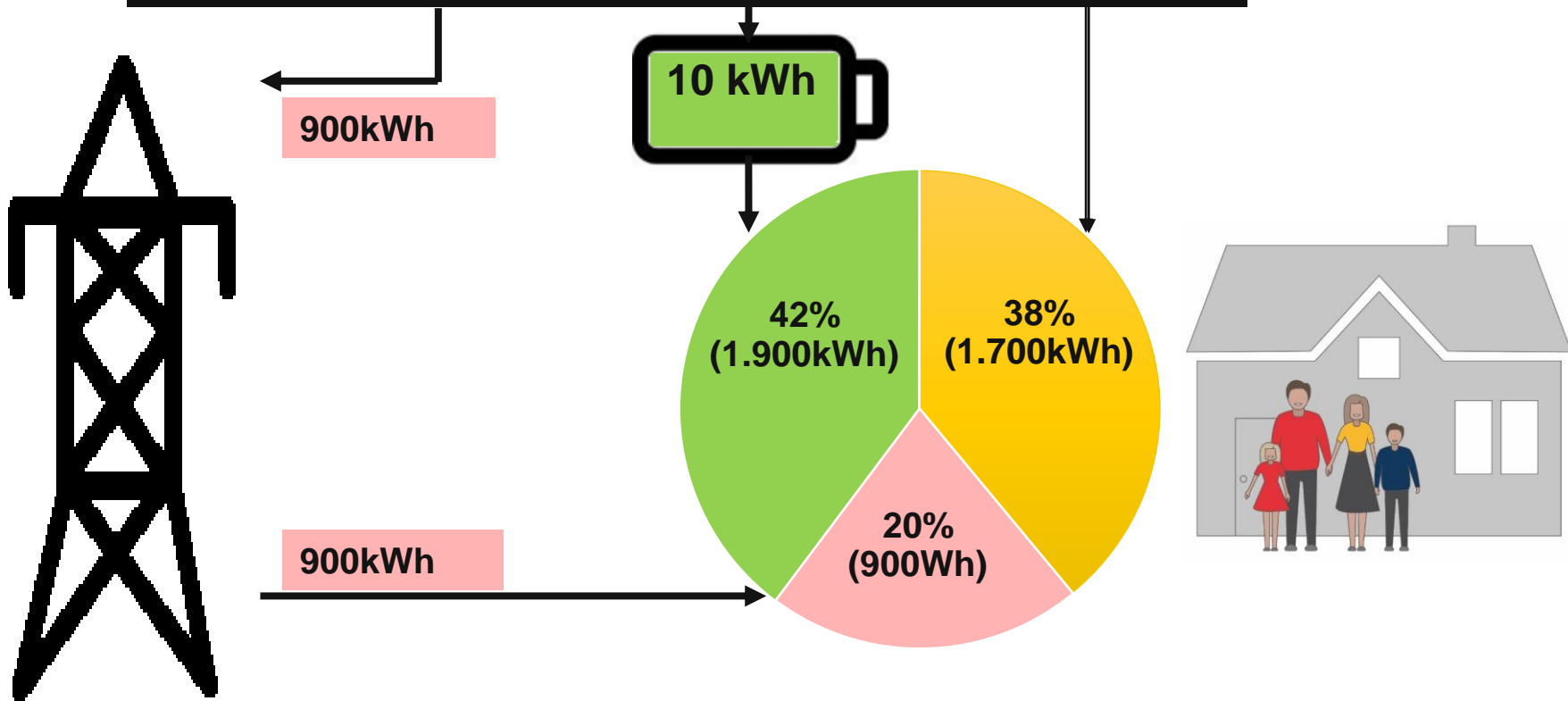
PV MIT **4,5KWP** (10MODULE, 24M²)



PV MIT **4,5KWP** (10MODULE, 24M²)

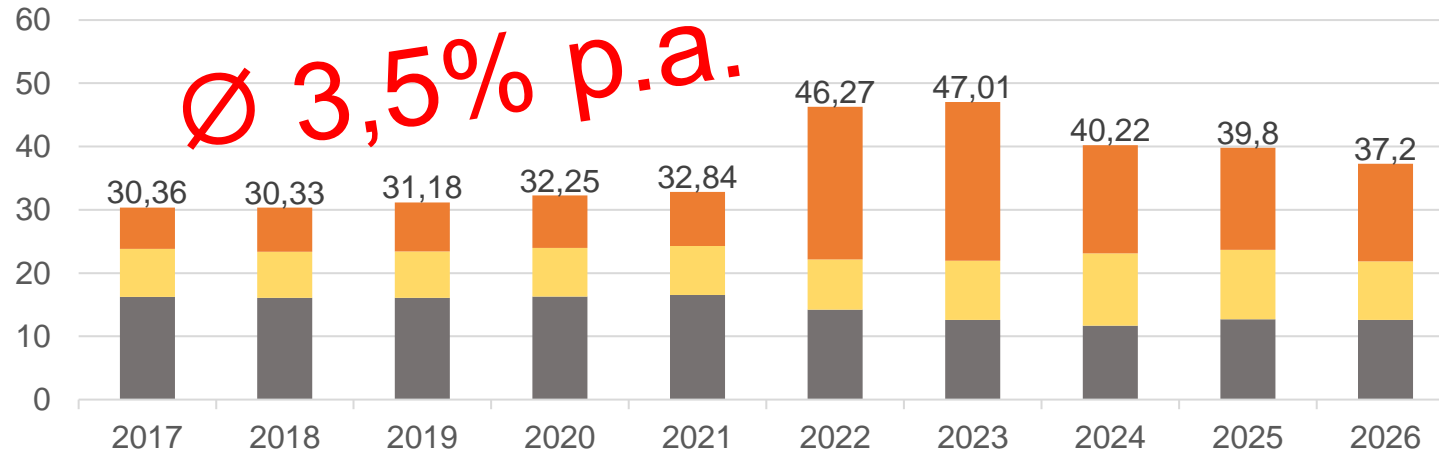


PV MIT 10KWP (22MODULE, 44M²)



ENTWICKLUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN

- ▶ Steigende Stromnachfrage in Sektoren Wärme und Mobilität
- ▶ Höherer Anteil erneuerbarer Energien am Strommix Deutschland
- ▶ Schwankende Börsen-Strompreise, hohe Netzentgelte
- ▶ Einspeisevergütung (Anpassungen sind möglich)



TRENDS IN DER PHOTOVOLTAIK

- ▶ Sinkende Kosten für PV-Anlagen
- ▶ Steigende Wirkungsgrade bei Solarmodulen von über 25%
- ▶ Bifaziale Module
- ▶ Flexible Module
- ▶ Lange Lebensdauer der Anlagen

FORTSCHRITTE BEI STROMSPEICHERN

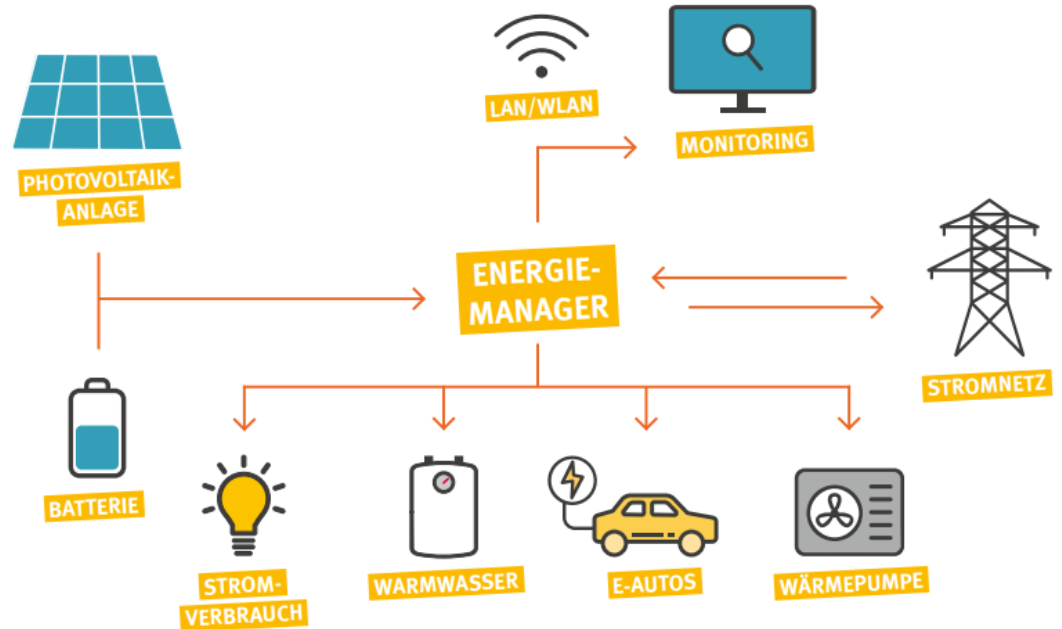
- ▶ Hybrid-Wechselrichter & Speicherintegration wird immer mehr zum Standard
- ▶ Leistungsfähigere und größere Batteriespeicher
- ▶ Sinkende Kosten für Speicher
- ▶ Bidirektionales Laden (E-Auto als Speicher)

PHOTOVOLTAIK OPTIK

- ▶ Solardächer statt klassischer Dachziegel
- ▶ Fassaden-Photovoltaik
- ▶ Integration in Architektur
- ▶ Ästhetische Lösungen für Wohnhäuser

INTELLIGENTE ENERGIE

- ▶ Automatische Steuerung von Geräten
- ▶ Optimierung des Eigenverbrauchs
- ▶ KI-basierte Energieprognosen
- ▶ Nutzung dynamischer Stromtarife
- ▶ Energie-Controlling



PRIVATHAUS 6KWP



PV-DACHZIEGEL



OST-WESTDACH



BALKON-PV



- ▶ Keine Meldepflicht beim Finanzamt
- ▶ Max. 2000Wp Modulleistung
- ▶ Max. 800W Wechselrichterleistung

BALKON-PV



PV AUF FLACHDACH





PV-ZAUN

- ▶ max. 9m Länge
- ▶ max. 3m hoch
- ▶ Förderung bis max 20kWp falls das Dach nicht für PV geeignet ist
- ▶ Weitere Rahmenbedingungen müssen beim zuständigen Bauamt erfragt werden

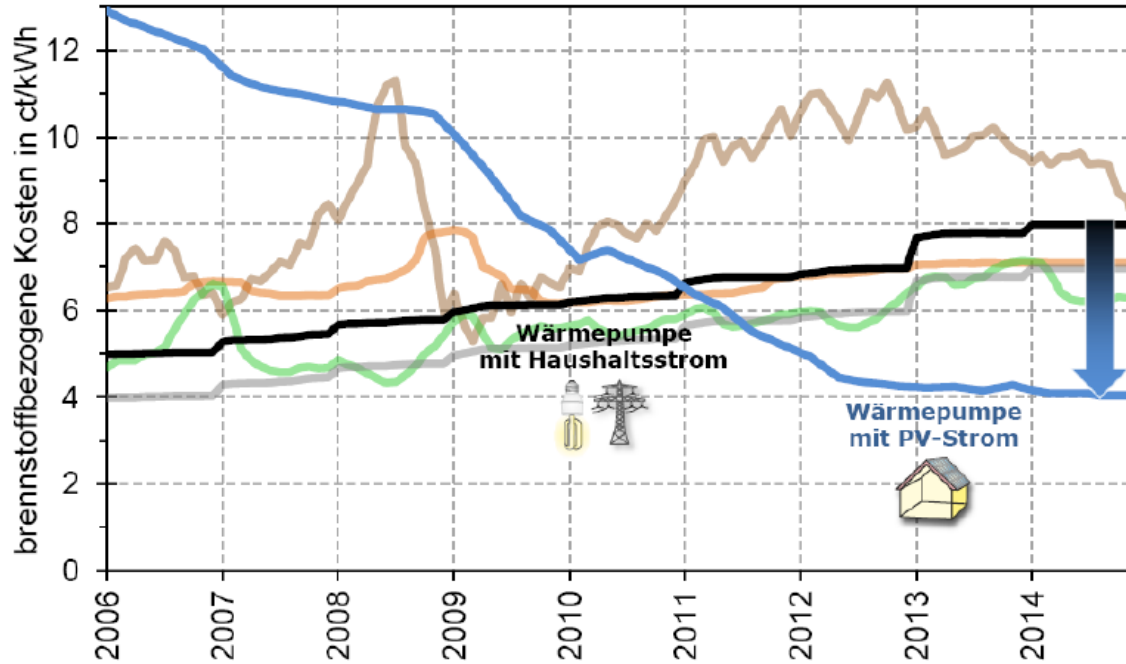


TANKSTELLE AUF DEM DACH

- Jährlicher Stromverbrauch bei 15.000km beträgt 2.500kWh
- PV auf Carport mit 20m² mit 2,5kWp mit 2500kWh/Jahr Energieertrag
- Kraftstoffkosten ca. 2€/100km bei PV-Überschussnutzung



HEIZUNGSWÄRMEPUMPE



Ölheizung



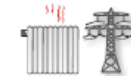
Gasheizung



Holzpelletheizung



Wärmepumpe mit Heizstrom



Wärmepumpe mit Haushaltsstrom

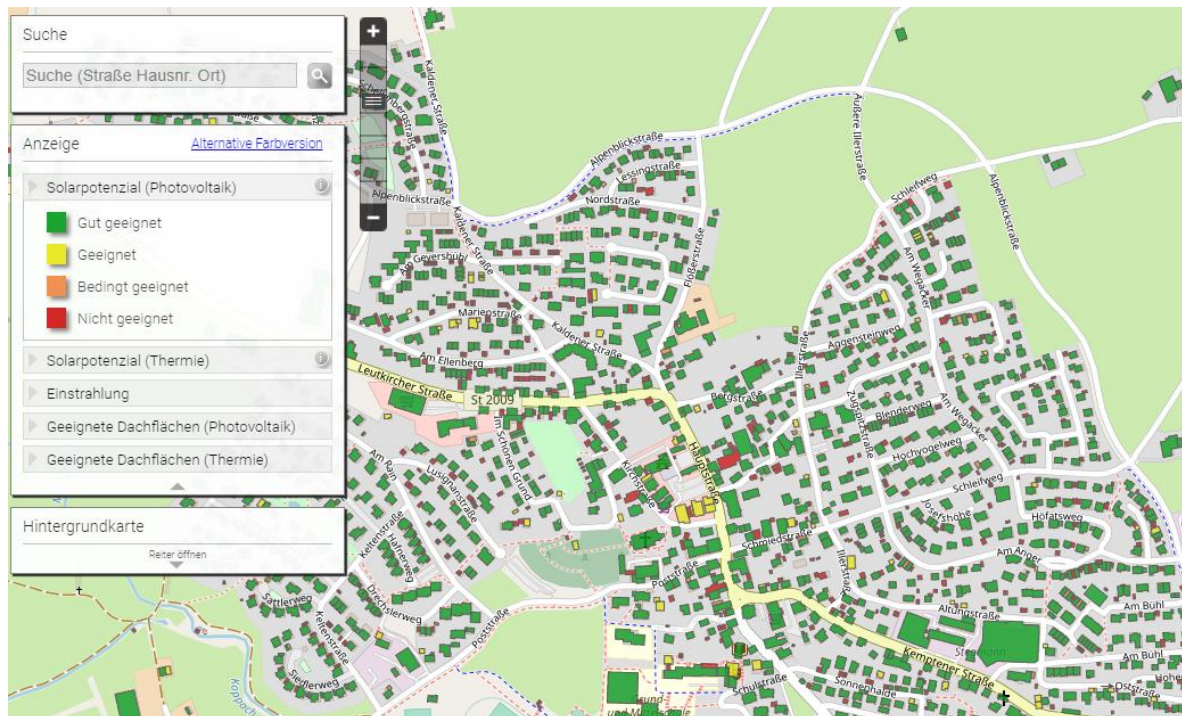


Wärmepumpe mit PV-Strom



SOLARPOTENZIALKATASTER

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







CHANCEN FÜR HAUSHALTE

- ▶ Mehr Energie-Unabhängigkeit
- ▶ Nutzung eigener Energie kombiniert mit flexiblen Strompreisen und reduzierter Netzentgelte (Wärmepumpen/E-Autos)
- ▶ Wärmepumpe und E-Auto profitieren von PV-Strom



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

info@eza-allgaeu.de