

Photovoltaik: Speicher, Autarkie & Strom clever nutzen

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 stärken
5. Beispiele

BAULICHE VORGABEN

- genehmigungsfrei wenn dachparallel
- genehmigungspflichtig auf denkmalgeschützten Häusern oder Gebäudeensembles

Art. 57 baybo

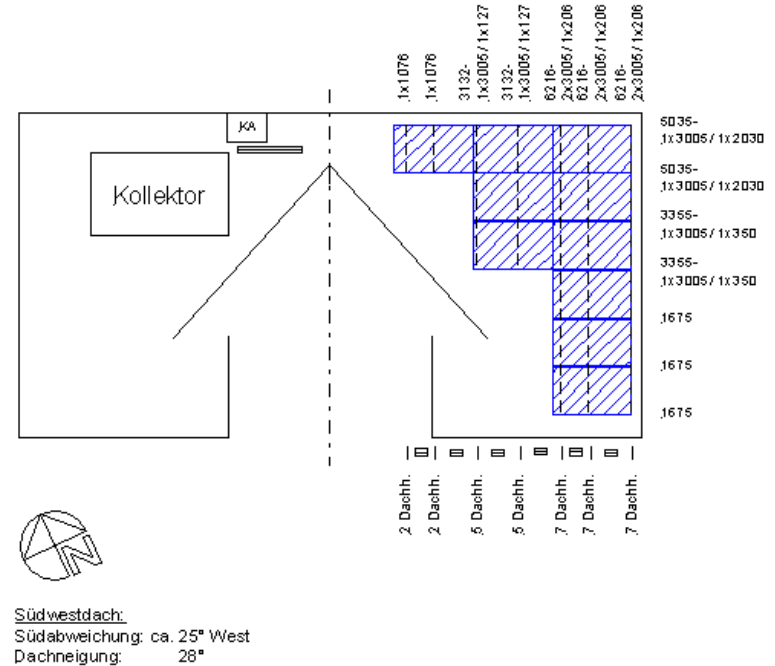
Verfahrensfreie Bauvorhaben „

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,



© SOLUX

FÖRDERUNGEN FÜR PV-ANLAGEN

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

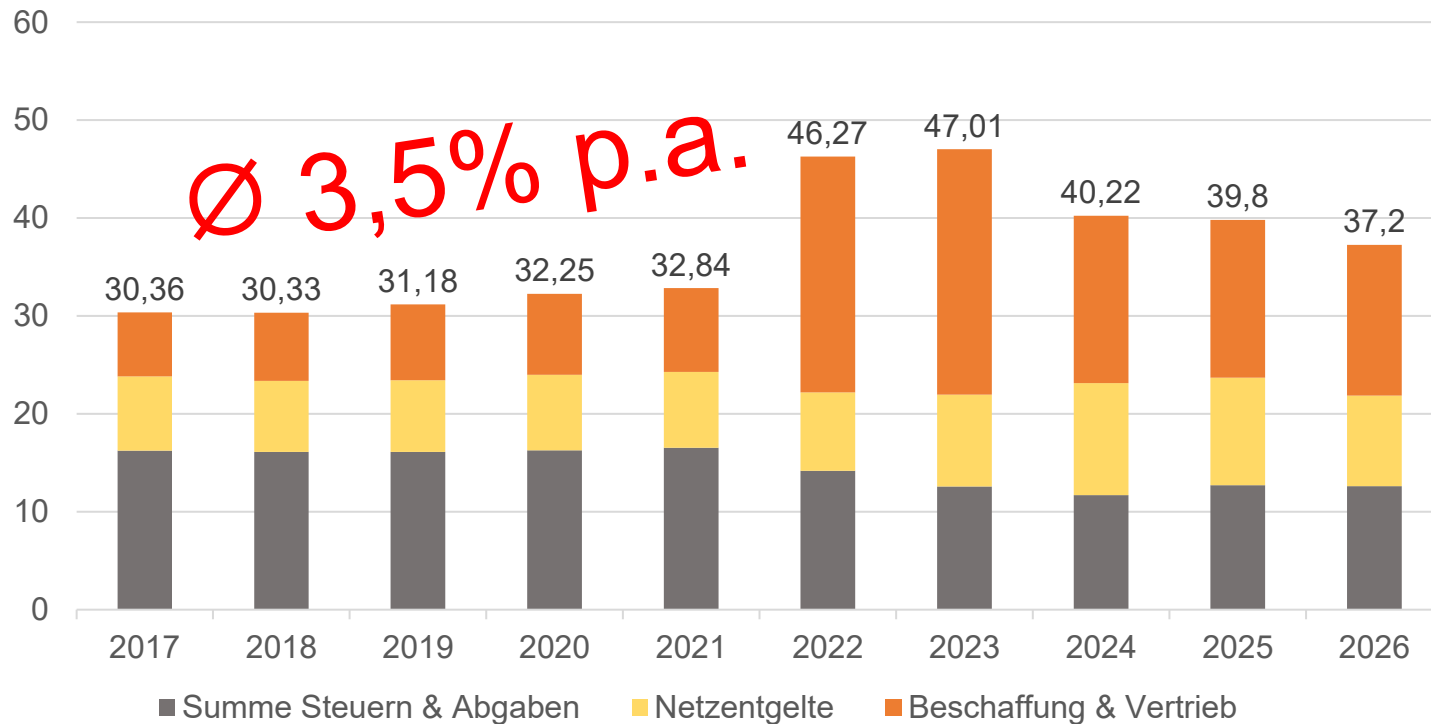
EINSPEISEVERGÜTUNG FÜR PV-STROM AUF GEBÄUDEN (CENT/KWH)

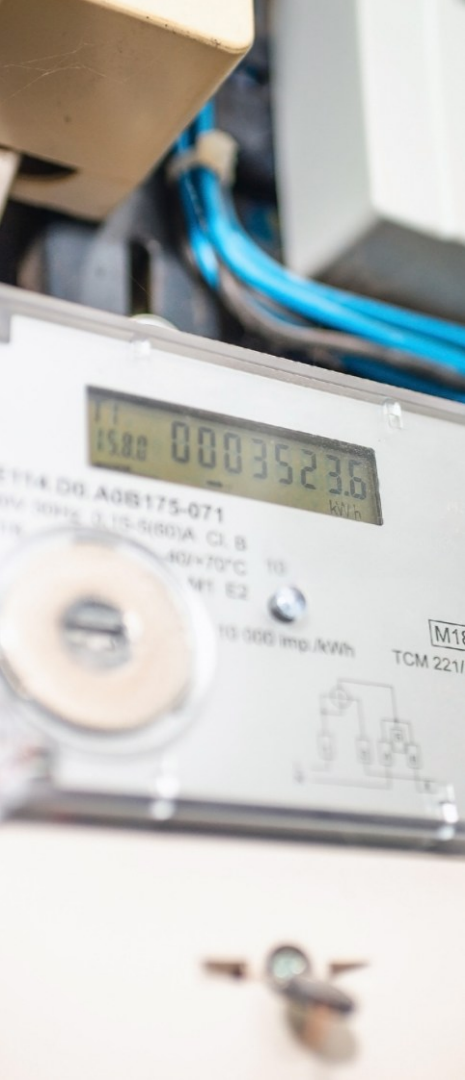
bis 10kWp	>10 bis 40kWp	>40 bis 100kWp
Überschussanlagen		
7,79	6,74	5,50
Volleinspeiseanlagen		
12,23	10,25	10,25

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

STROMPREISENTWICKLUNG

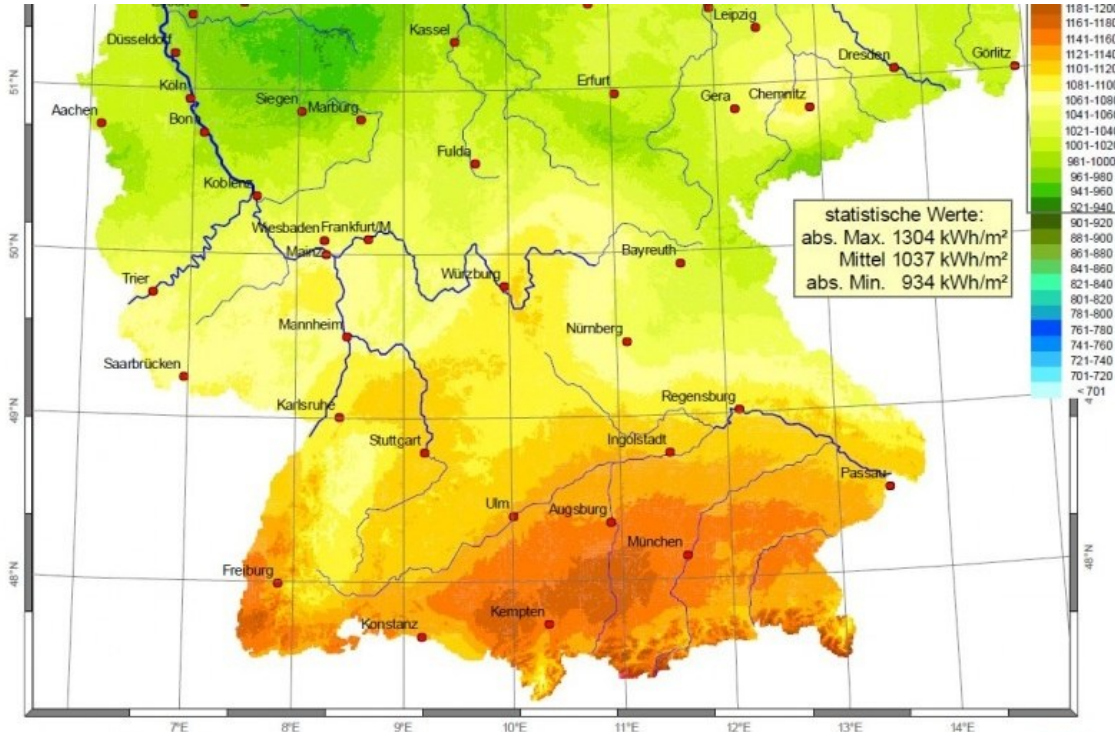




STROMVERBRAUCH IM HAUSHALT

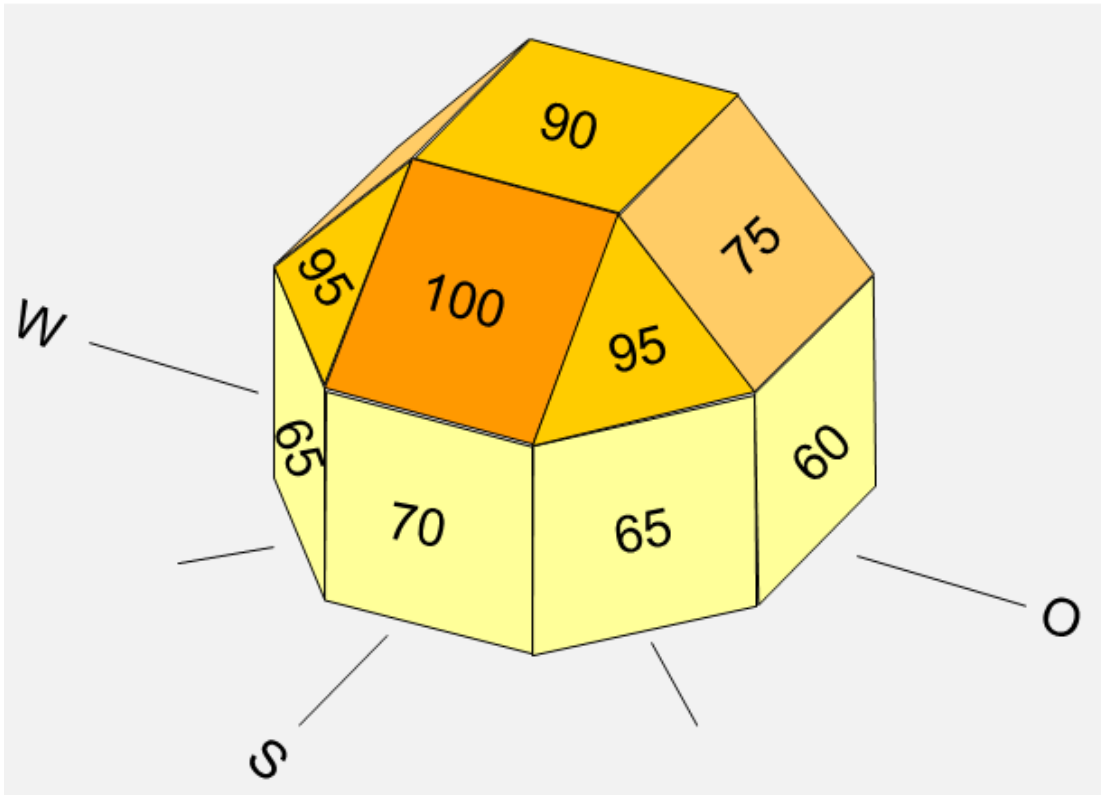
Verbraucher	Minimaler Verbrauch (kWh/Jahr)	Maximaler Verbrauch (kWh/Jahr)
Wohnung (2-4 Personen)	1.500	4.500
Einfamilienhaus	2.000	7.000
Elektroauto (EFH)	2.000	3.500
Wärmepumpe (EFH)	2.000	6.000
Gesamtsumme	6.000	16.500

SONNENEINSTRALUNG REGIONAL



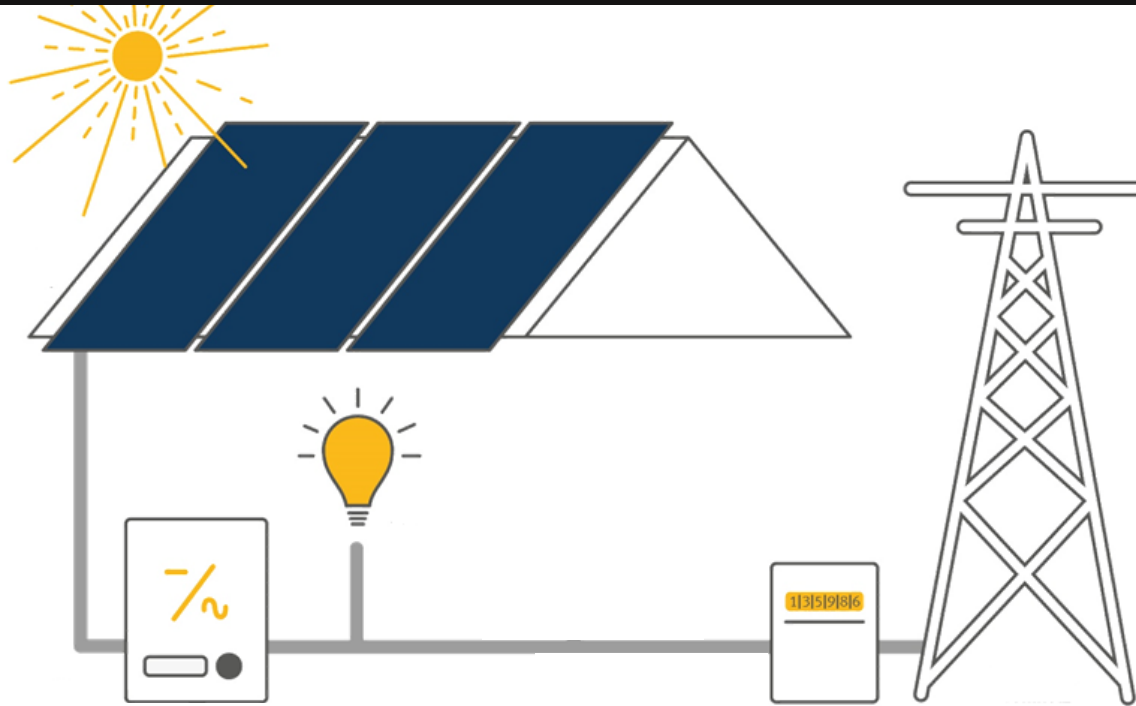
► Bis ca.
1100kWh/kWp
im Landkreis
Dillingen
möglich

OPTIMALE SOLARAUSRICHTUNG

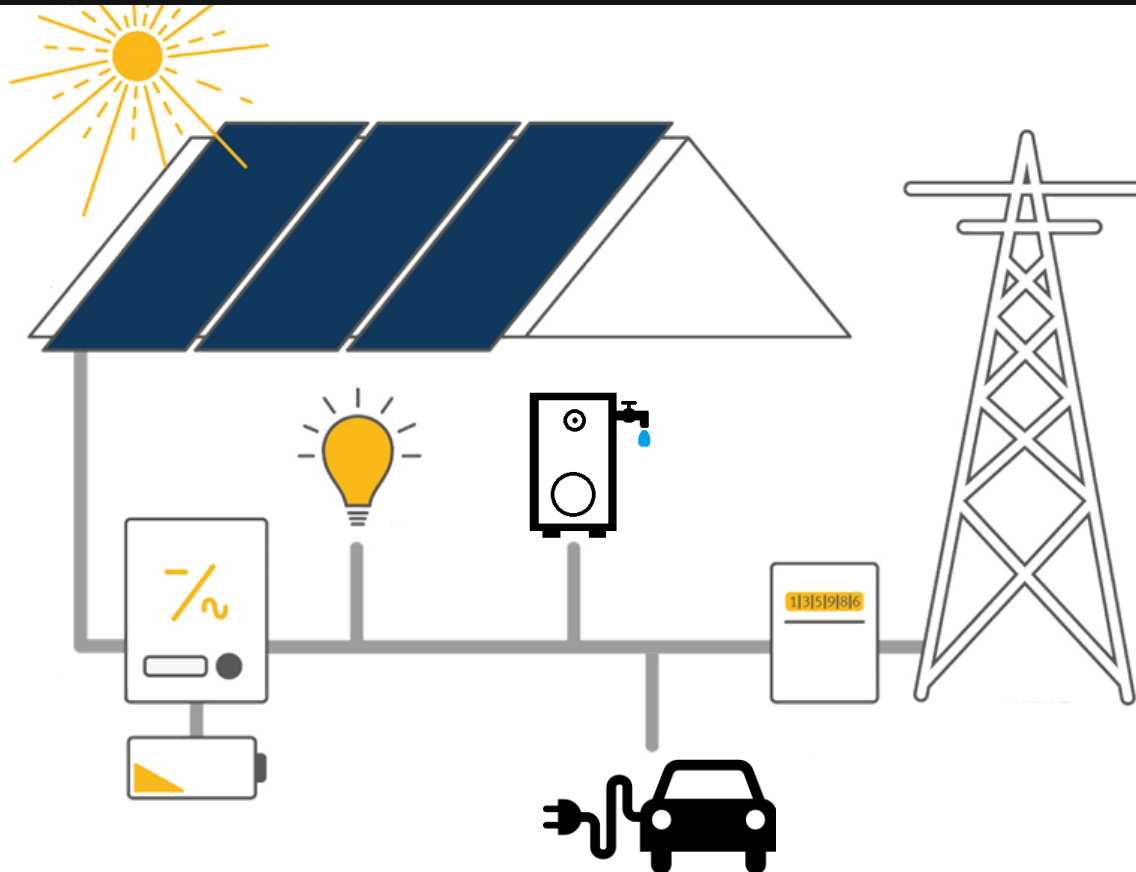


- ▶ Optimale Erträge:
25-30° Neigung,
Südausrichtung
- ▶ 70% Ertrag an
Süd-Balkon

ANLAGENSCHHEMA PV MIT **EIGENVERBRAUCH**



ANLAGENSCHHEMA PV MIT EIGENVERBRAUCH



DIMENSIONIERUNG EINER PV-ANLAGE

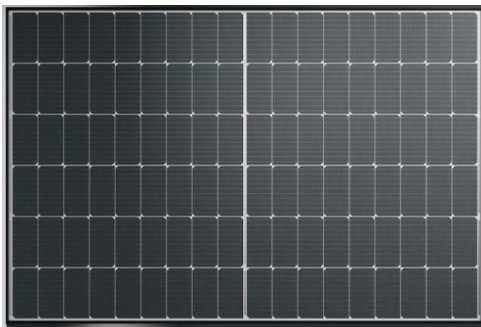
Abhängig von:

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

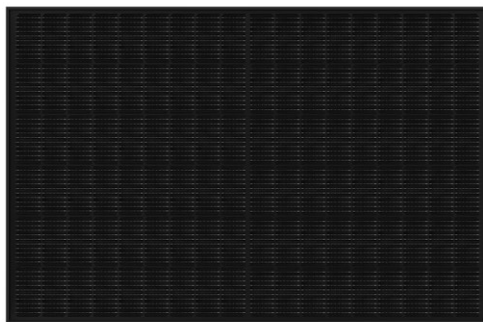
KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE – PV-MODULE

Typische Produktmerkmale

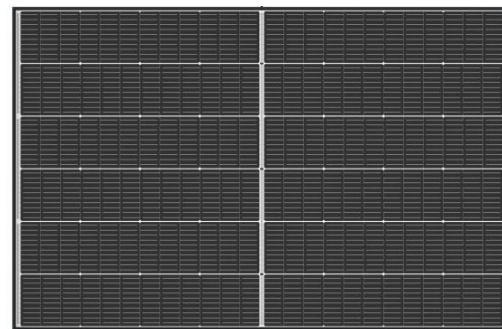
- Monokristalline Solarzellen
- Produktgarantie 25 Jahre
- Leistungsgarantie 30 Jahre
- Abmaße ca. $1,762\text{m} \times 1,134\text{m} = 2\text{m}^2$
- 0,4% Degradation
- 540 kg/m^2 Schneelast oder mehr
- 22% Wirkungsgrad
- 380-450W pro Modul



Solarmodul mit 108
monokristallinen Halbzellen



Full-Black Mono-Solarmodul mit 108
monokristallinen Halbzellen

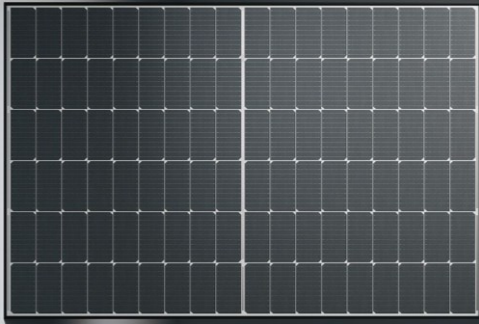


445W Doppelglas-Modul mit 108
monokristallinen Halbzellen

KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE – PV-MODULE

Besonderheiten

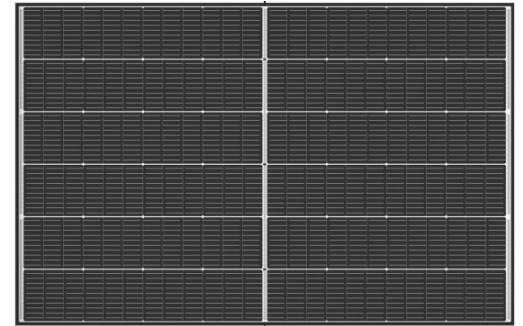
- Verschattungsmanagement
- Schwachlichtverhalten
- Bifazial
- Zellverbinder auf der Rückseite
- Über Kopf-Zulassung
- Matt für geringe Spiegel-Effekte



Solarmodul mit 108
monokristallinen Halbzellen



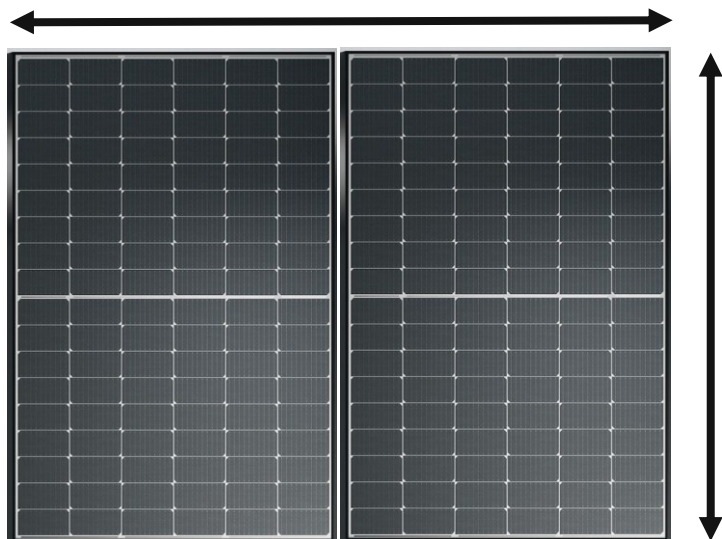
Full-Black Mono-Solarmodul mit 108
monokristallinen Halbzellen



445W Doppelglas-Modul mit 108
monokristallinen Halbzellen

PV-MODULE – LEISTUNG UND PLATZBEDARF

2,2m



1,7m

Aufdachmontage: ca. 5m²/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 - ANLAGENÜBERWACHUNG („MONITORING“)

Monitoring von Leistung und Ertrag der Anlage

- Höhe von Eigenverbrauch und Einspeisung
- Energie- und Speichermanagement
- Intelligentes Zu- und Abschalten von Verbrauchern
- Fehlermeldungen



© niekverlaan/Pixabay

KOMPONENTEN EINER PV-ANLAGE - STROMZÄHLER

Ein-Tarifzähler

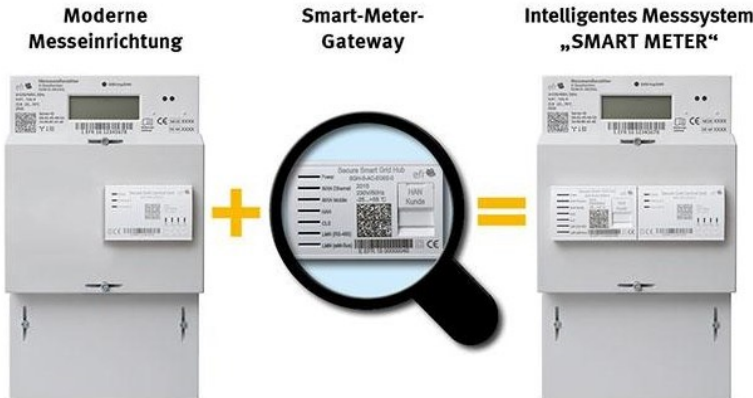
- Ferraris Zähler
- Digitale Zähler



Quelle: verbraucherzentrale.de

Intelligente Messsysteme

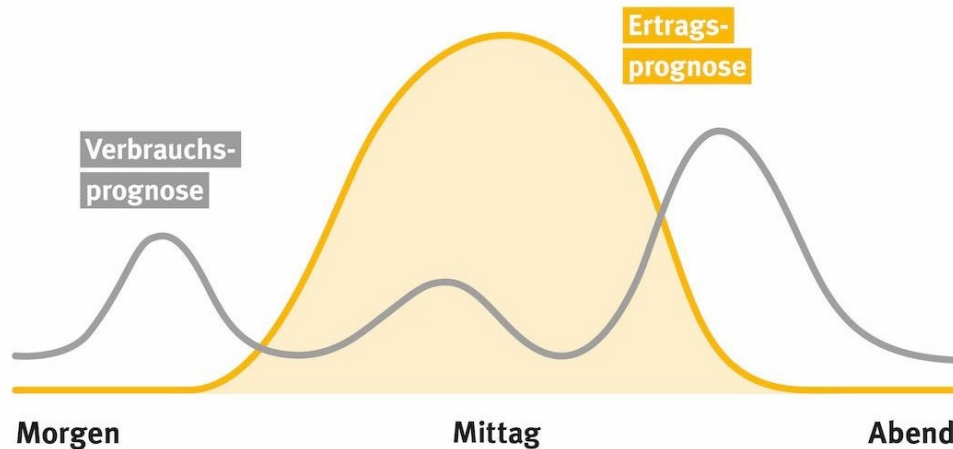
- Ab 7kWp PV, Steuerbare Messeinrichtung (Wärmepumpe, E-Ladestation)
- 15-minütige Verbrauchserfassung
- Dynamische Stromtarife möglich



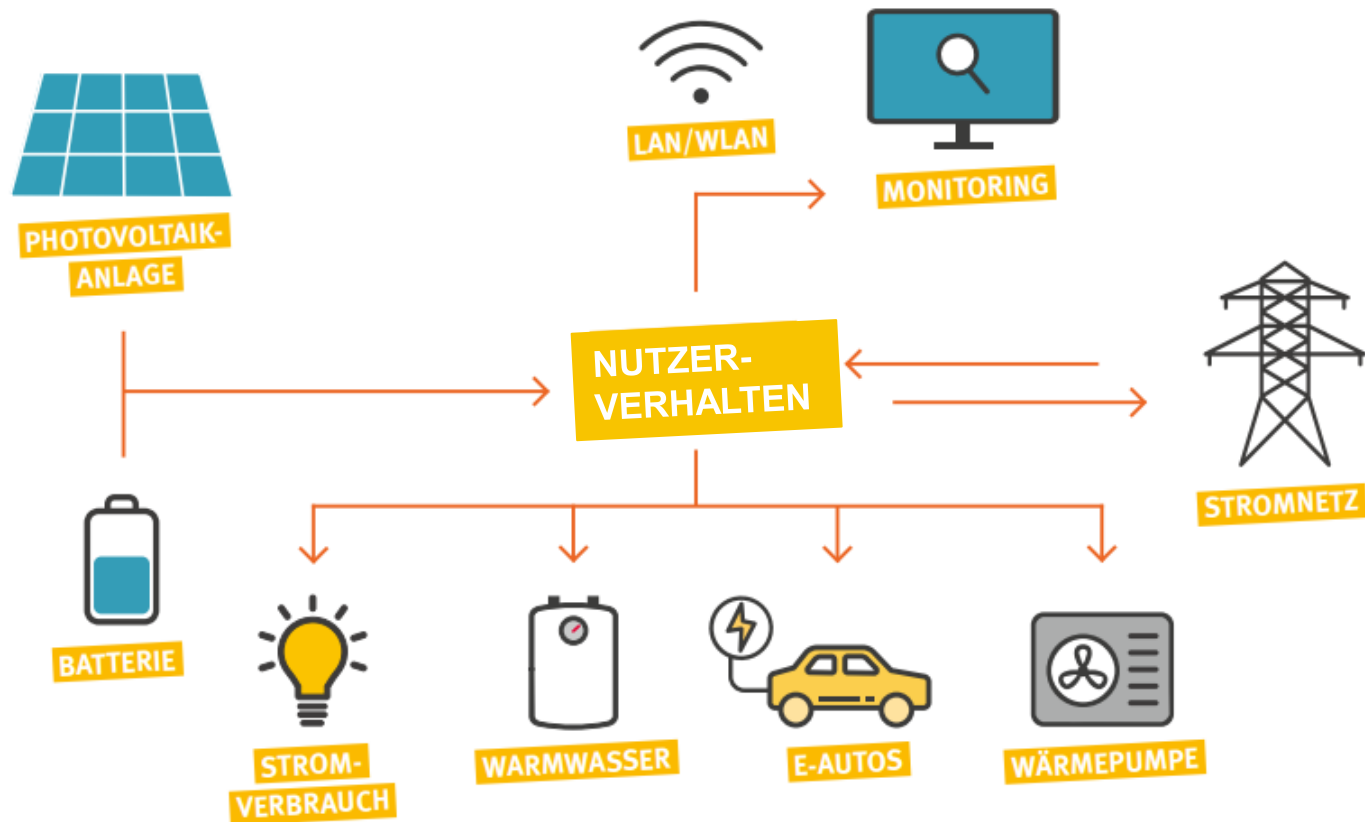
Quelle: verbraucherzentrale.de

ERHÖHEN DER **EIGENVERBRAUCHSQUOTE**

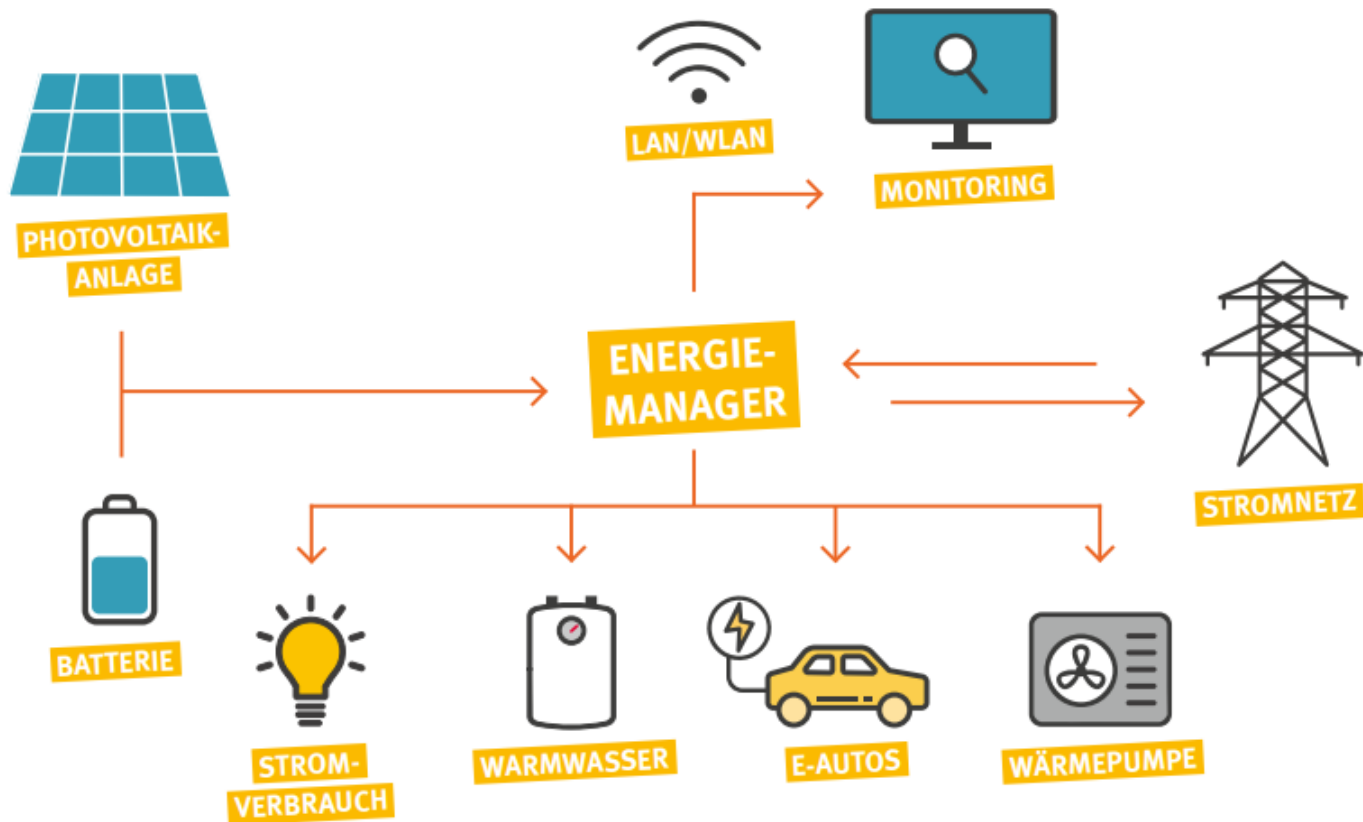
- Nutzerverhalten + 5 bis 10% Bsp. Wäsche waschen
- Smart Home + 5 bis 10%
- Ausrichtung des Generators +5 bis 10% Ost/West statt Süd
- Power-to-Heat + 20 bis 40% direkt-elektrisch, Wärmepumpe
- Power-to-Power +20 bis 35% instationär (E-Mobility), stationär (Batterie)



NUTZER**VERHALTEN**

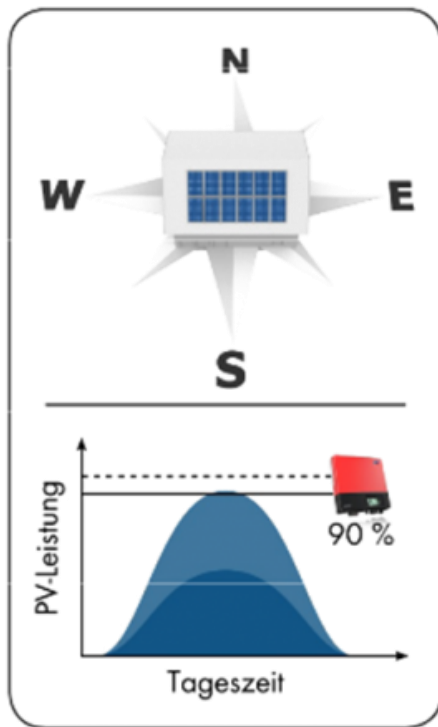


SMART HOME

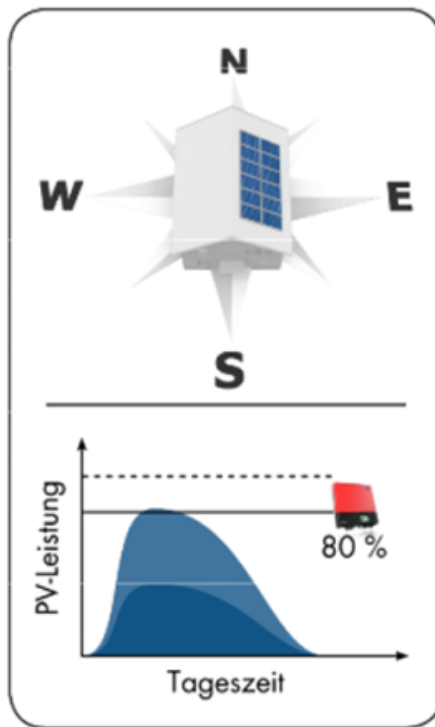


AUSRICHTUNG **GENERATOR**

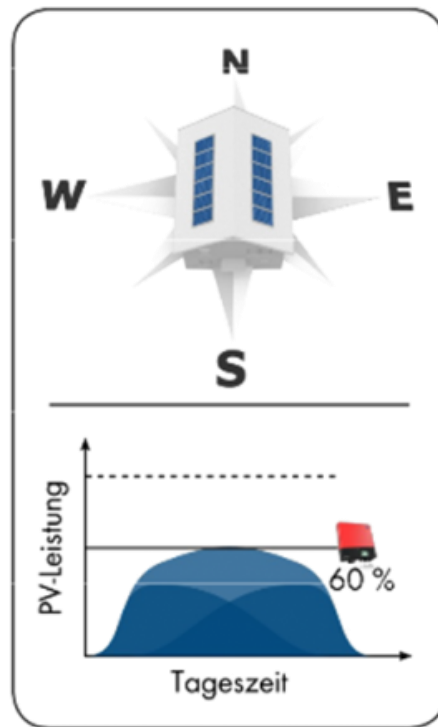
Süd



Ost



Ost/West



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



DIMENSIONIERUNG VON **BATTERIESPEICHERN** BEI PV-ANLAGEN

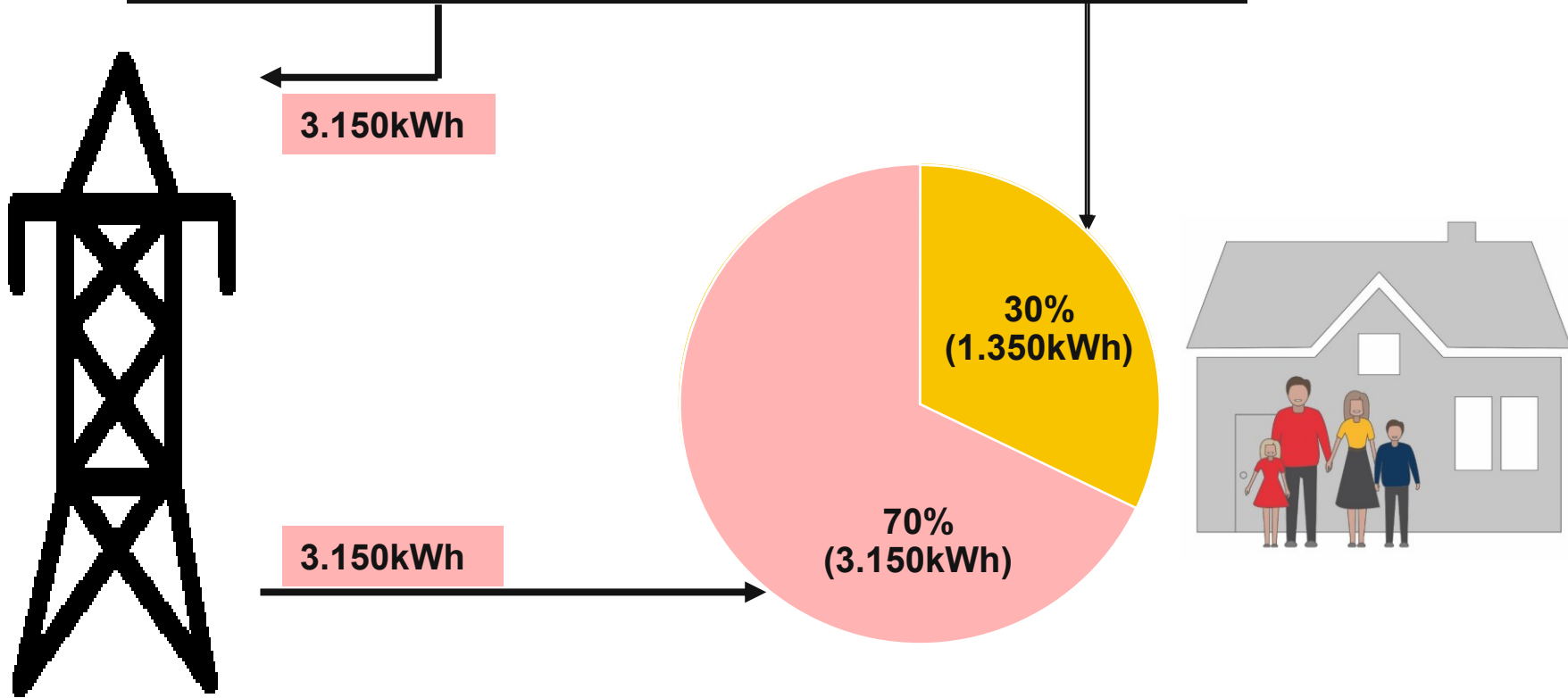
- Nach Stromverbrauch
Nutzbare Kapazität $\approx 1\text{-}1,5 \text{ kWh}/1.000 \text{ kWh}$
- Nach Stromverbrauch pro Nacht
Differenz am Stromzähler zwischen
20:00 Uhr Abends bis 8:00 Uhr Morgens



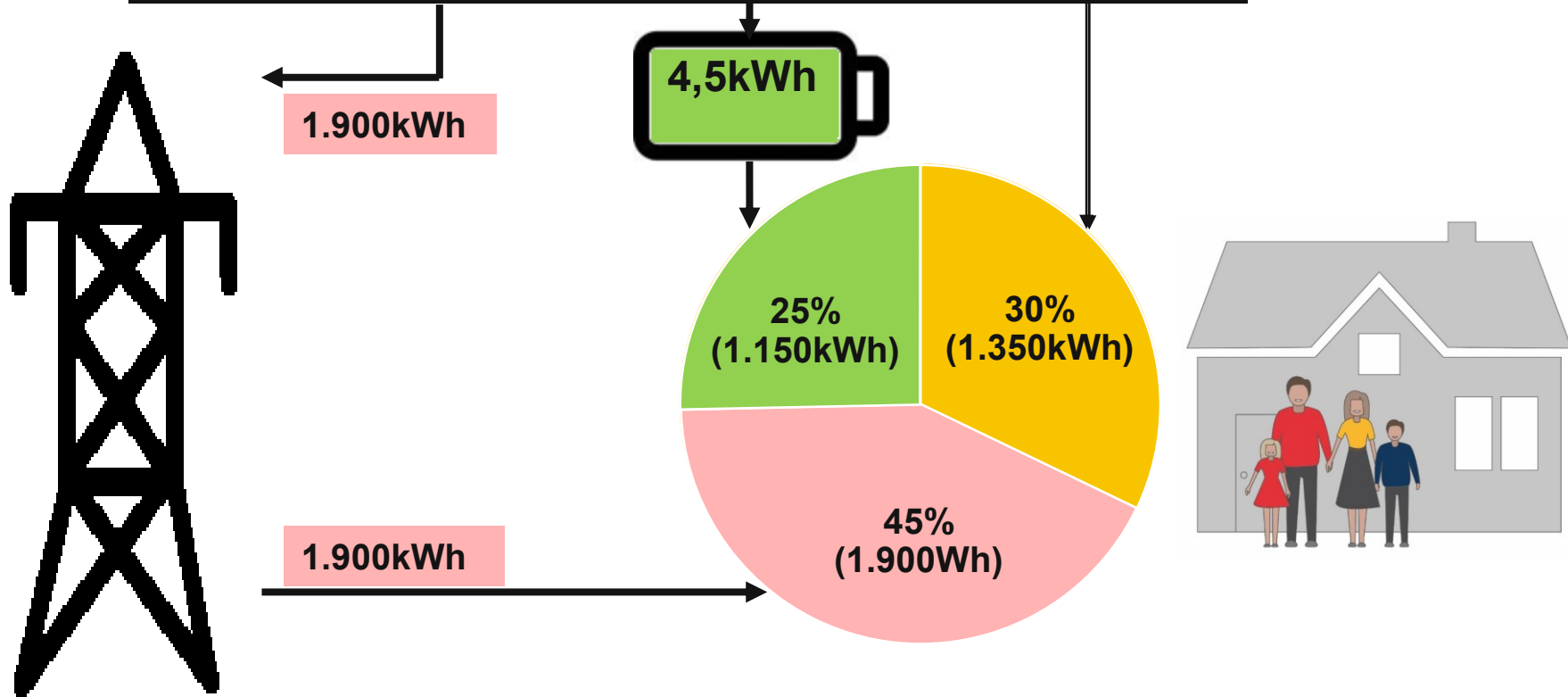
SINNVOLLE SPEICHERKAPAZITÄT

PV-Generatorleistung in kW	≥ 10	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	10,5 kWh	12,0 kWh
	9	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	10,5 kWh	12,0 kWh
	8	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	10,5 kWh	12,0 kWh
	7	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	10,5 kWh	10,5 kWh
	6	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	9,0 kWh	9,0 kWh	9,0 kWh
	5	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	7,5 kWh	7,5 kWh	7,5 kWh	7,5 kWh
	4	3,0 kWh	4,5 kWh	6,0 kWh	6,0 kWh	6,0 kWh	6,0 kWh	6,0 kWh
		2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
		Stromverbrauch in kWh/a						

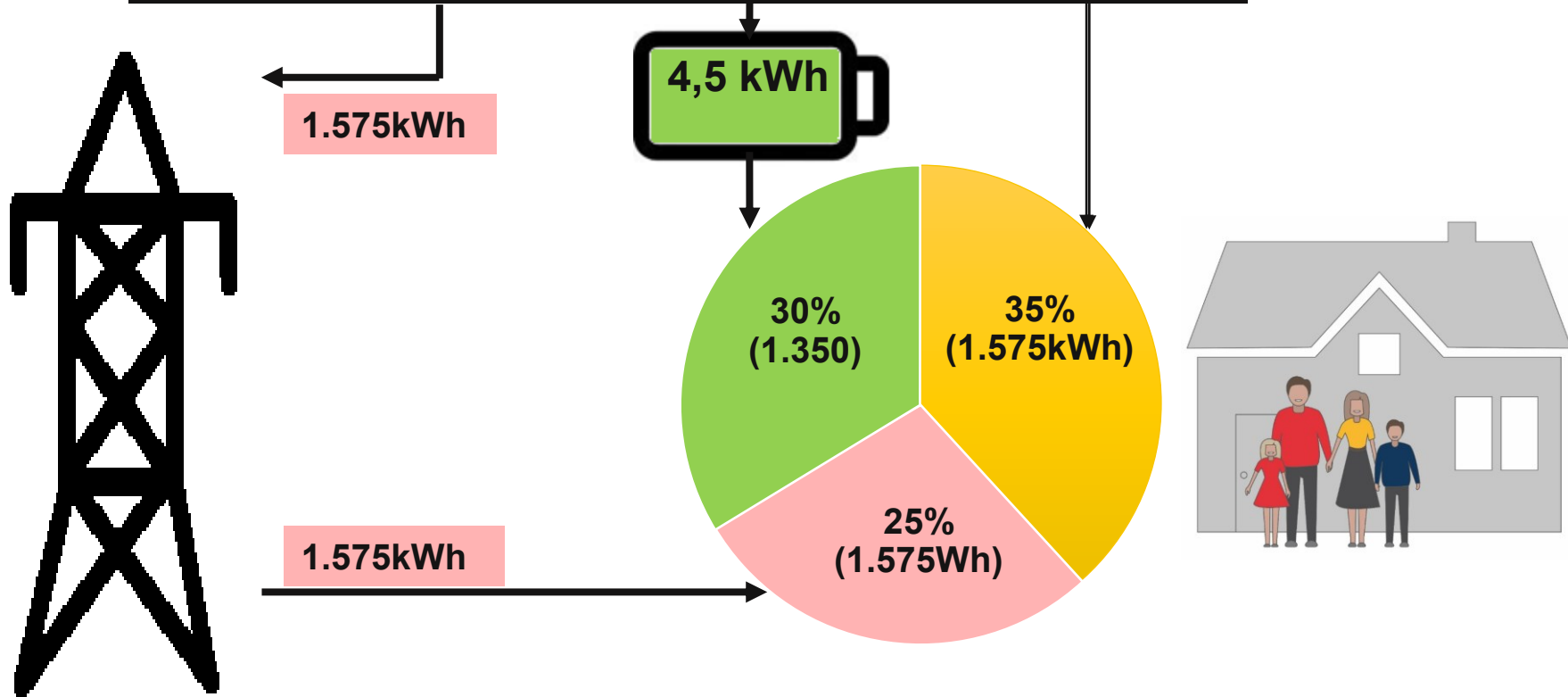
PV MIT **4,5KWP** (10MODULE, 24M²)



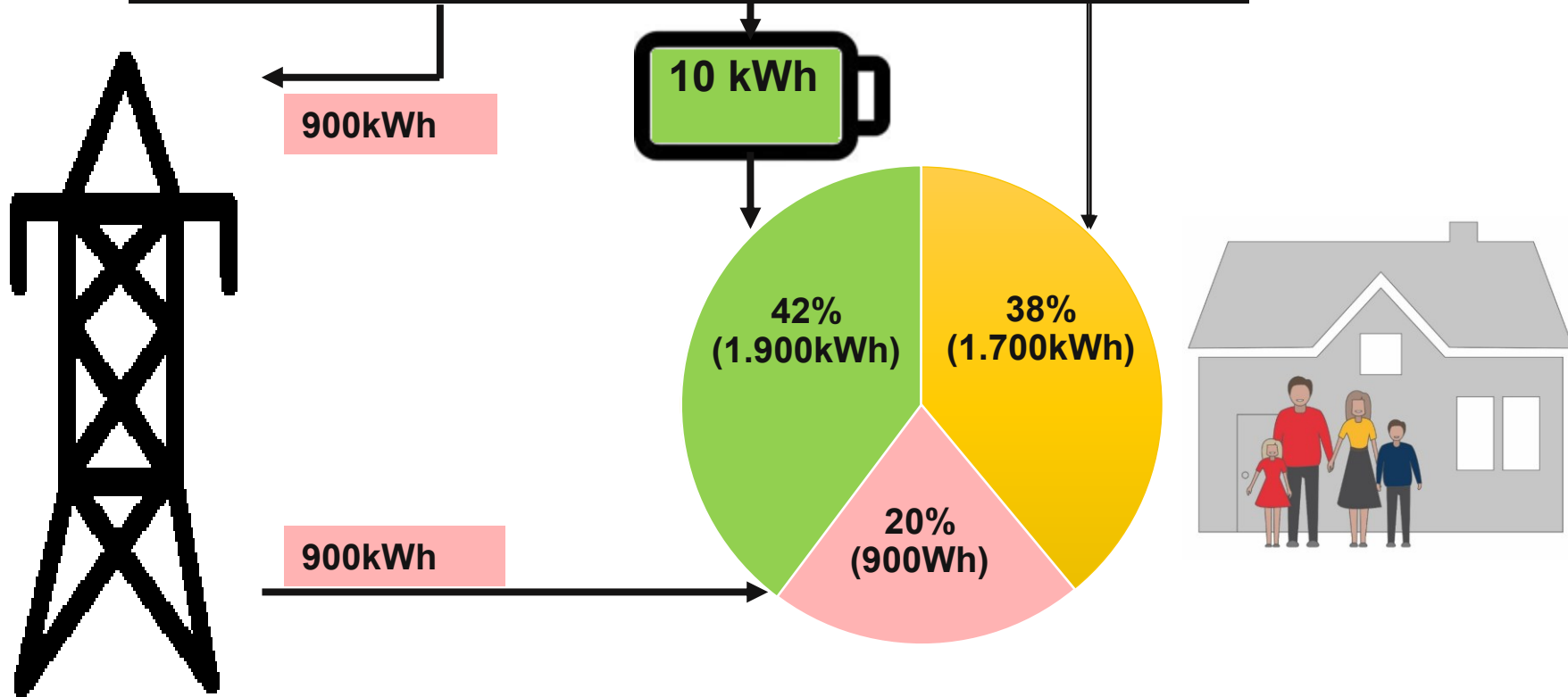
PV MIT **4,5KWP** (10MODULE, 24M²)



PV MIT **10KWP** (22MODULE, 44M²)



PV MIT **10KWP** (22MODULE, 44M²)



PRIVATHAUS 6KWP



SÜDDACH, OST-WESTDACH



PV-DACHZIEGEL



BALKON-PV

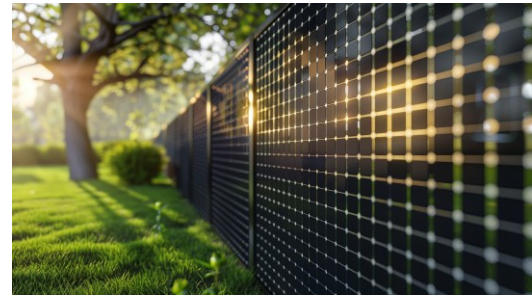


- ▶ Keine Meldepflicht beim Finanzamt
- ▶ Max. 2000Wp Modulleistung
- ▶ Max. 800W Wechselrichterleistung

BALKON-PV



PV AUF FLACHDACH, FREIFLÄCHE



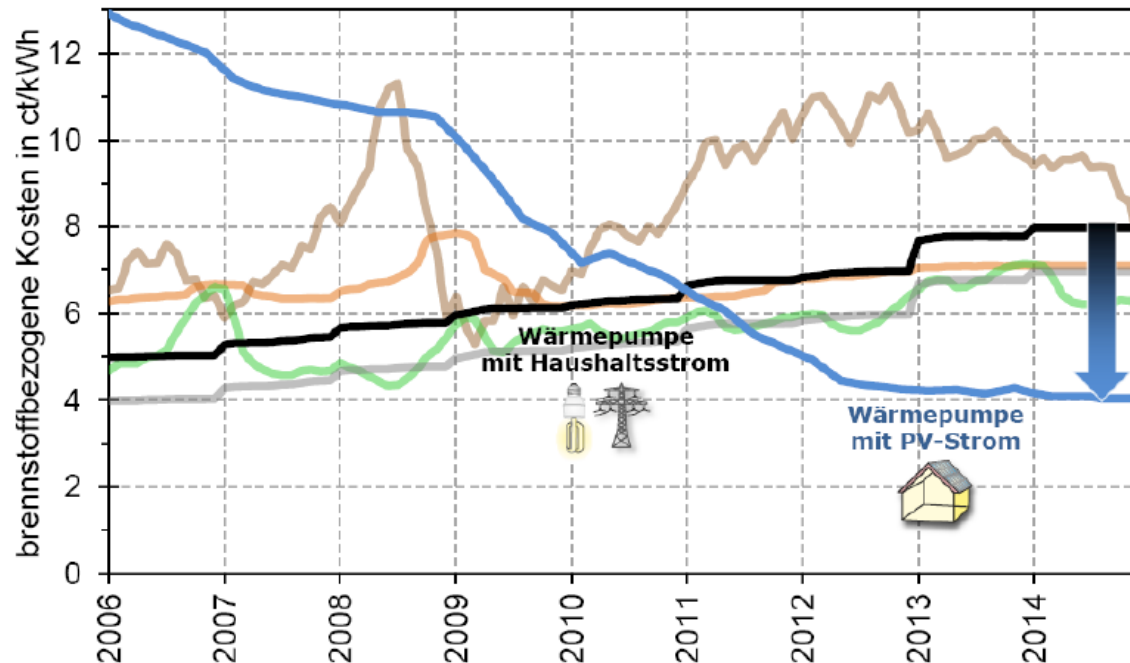


TANKSTELLE AUF DEM DACH

- 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



Holzpellet-
heizung

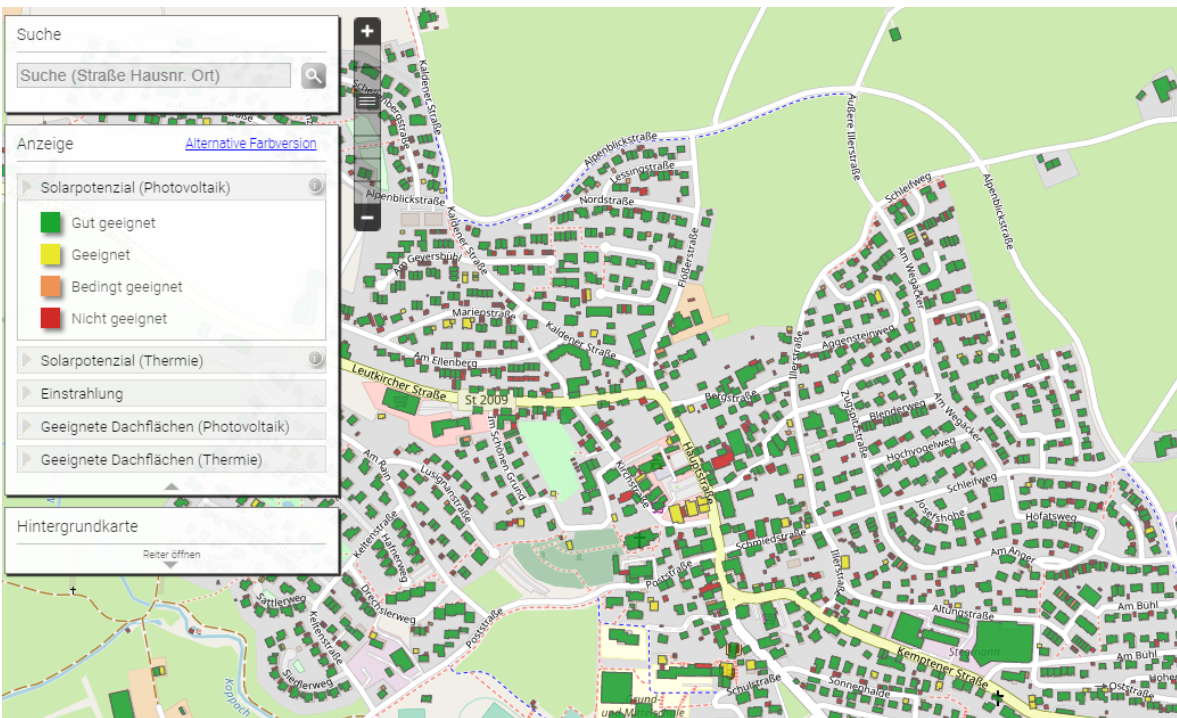


Wärmepumpe
mit Heizstrom



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

info@eza-allgaeu.de