



# Informationen über Photovoltaikanlagen mit und ohne Batteriespeicher

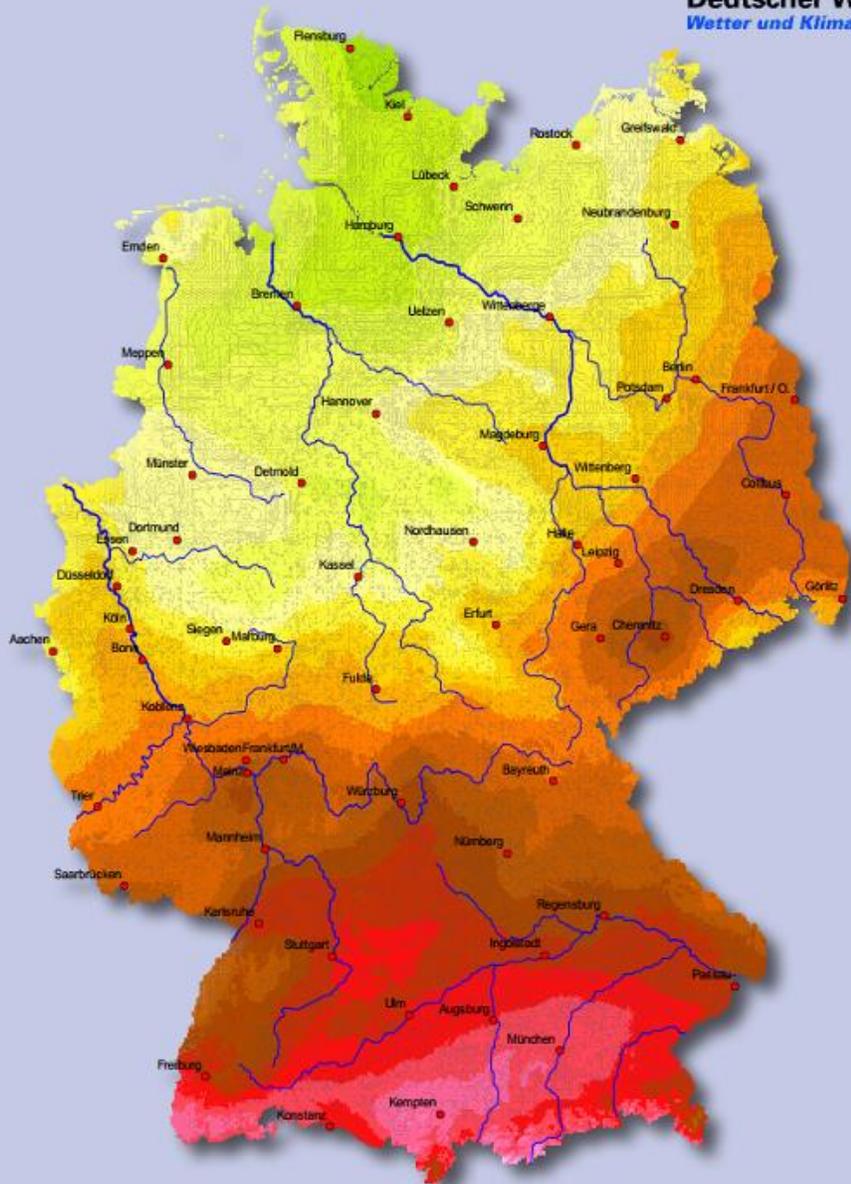
Ein Vorschlag des REFI - Teams



# Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland

Jahressummen 2011

Deutscher Wetterdienst  
Wetter und Klima aus einer Hand



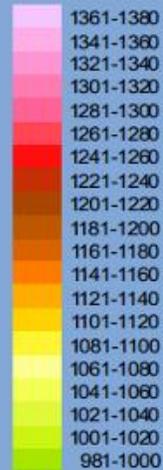
Statistische Werte:

Max. 1374 kWh/m<sup>2</sup>

Mittel 1134 kWh/m<sup>2</sup>

Min. 987 kWh/m<sup>2</sup>

Jahressumme  
in kWh/m<sup>2</sup>



Regionales  
Energieforum  
Isny



Bei uns im Allgäu strahlt  
die Sonne pro Jahr auf  
1m<sup>2</sup> horizontale Fläche ca.  
1200 – 1300 kWh Energie.

## Wie können wir diese Solarenergie nutzen?



# Nutzung der kostenlosen Strahlung

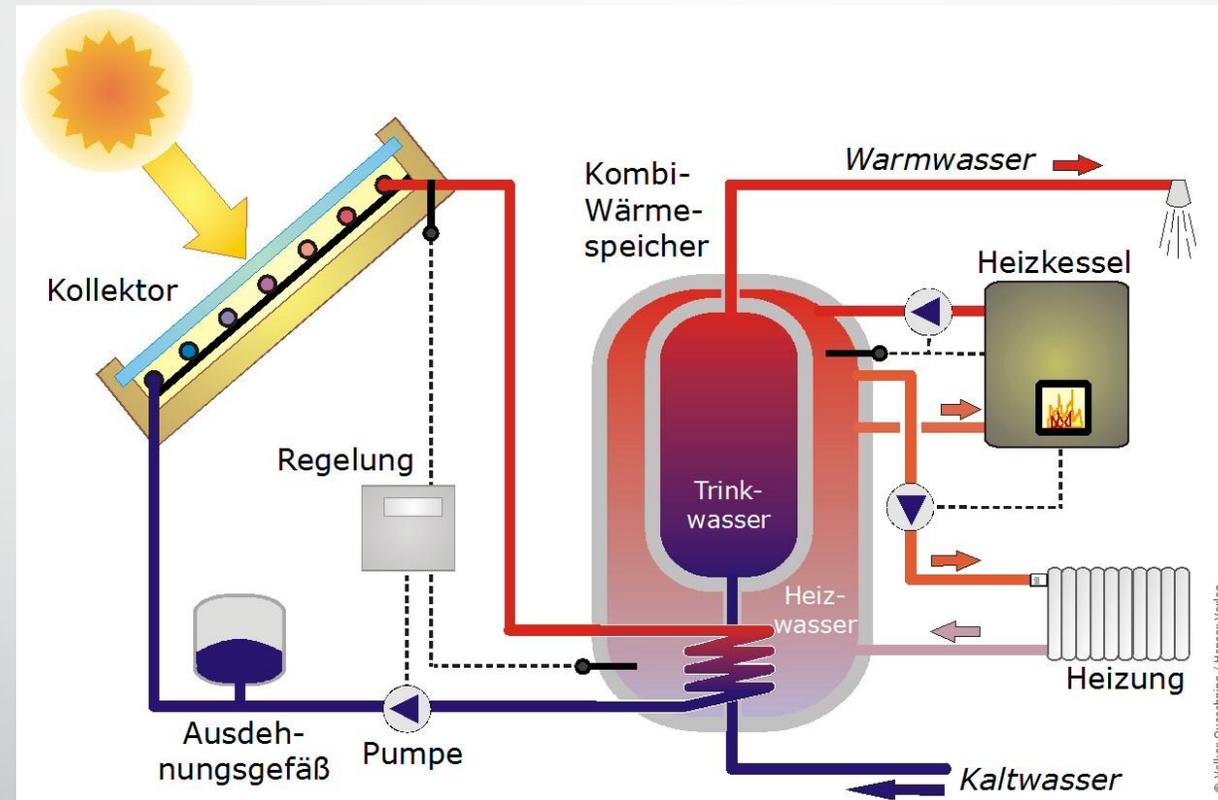
2 Möglichkeiten

- **Solarthermie:** Thermische Solarkollektoren mit Warmwasserspeicher zur Brauchwasserwärmung.
- **Photovoltaik:** Stromerzeugung mit Solarmodulen, eventuell mit Stromspeicher (Batterien)





# 1. Solarthermie: Röhren- oder Flachkollektoren mit Solar-Wärmespeicher



Hauptsächlich zur Brauchwassererwärmung (nicht zur Heizung)



# Solarthermie

- **Vorteil:**  
Kostenlose Erzeugung von Heißwasser zur Nutzung als Brauchwasser  
eventuell auch Heizungsunterstützung.
- **Nachteil:**  
Heißwasser steht dann im Überfluss zur Verfügung, wenn kein oder wenig  
Bedarf dafür da ist (Sommermonate).  
Relativ hohe Investitionskosten ( lange Amortisationszeit).



## Warmwassererzeugung mit PV ????

Mit 1 m<sup>2</sup> **Röhrenkollektor** gewinnt man pro Jahr **ca. 600 bis 700 kWh** Wärme. Mit billigerem **Flachkollektor ca. 500 bis 600 kWh.**

Mit 1 m<sup>2</sup> PV- Modul **170 kWh/Jahr** (1kWh Strom = 1kWh Wärme)

**Man bräuchte also eine viel größere PV-Fläche**

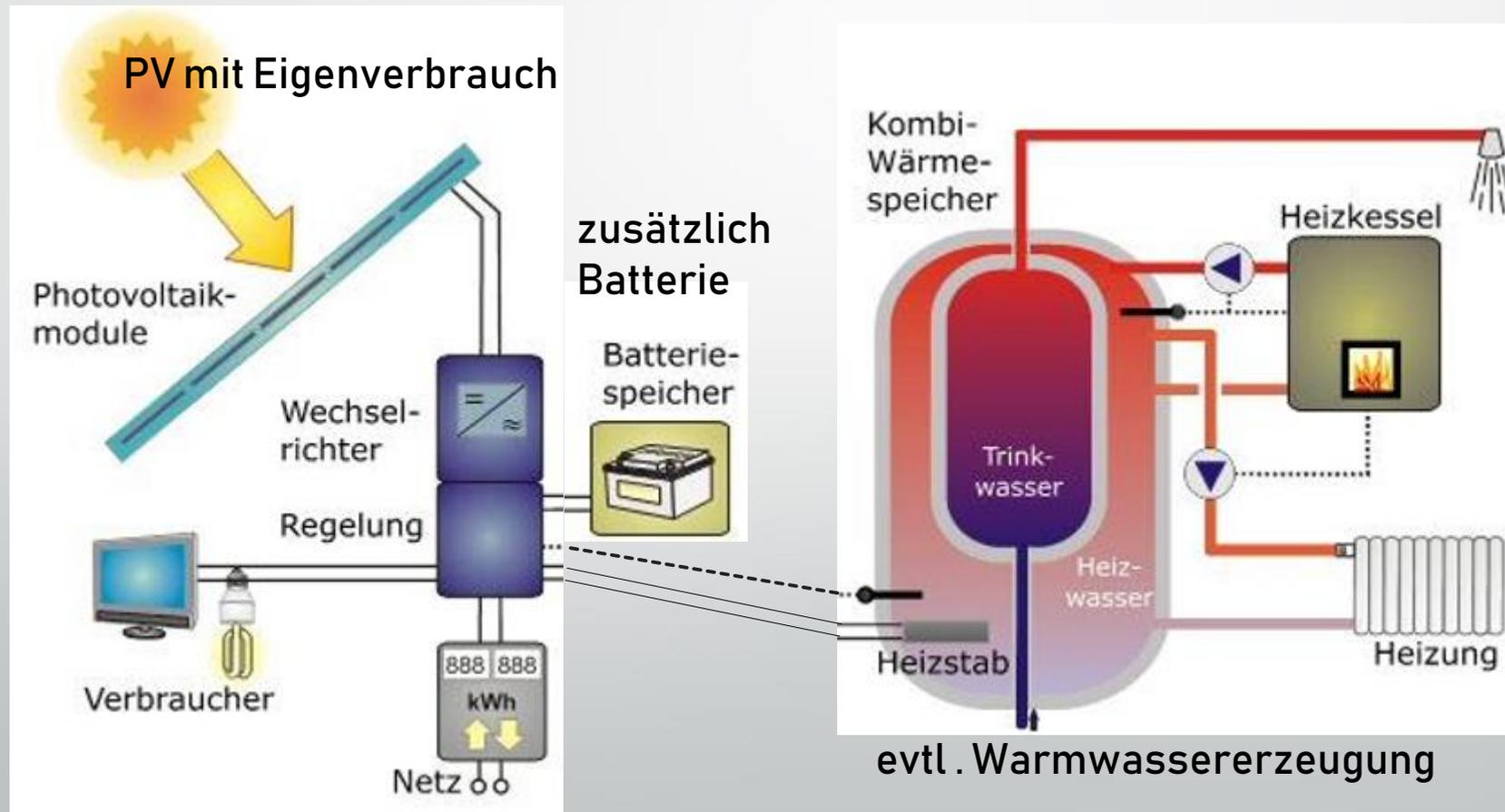
Man könnte mit überschüssigem PV-Strom im Sommer auf einfache und kostengünstige Weise Warmwasser erzeugen um z.B. die Ölheizung oder Pelletheizung abstellen zu können. **Eigenverbrauch !!!**

Heizstab für den Boiler





## 2. Nutzung der Sonneneinstrahlung mit einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage)





# Bestandteile einer Anlage



- PV-Module
- Wechselrichter
- Speicher
- Zweirichtungszähler





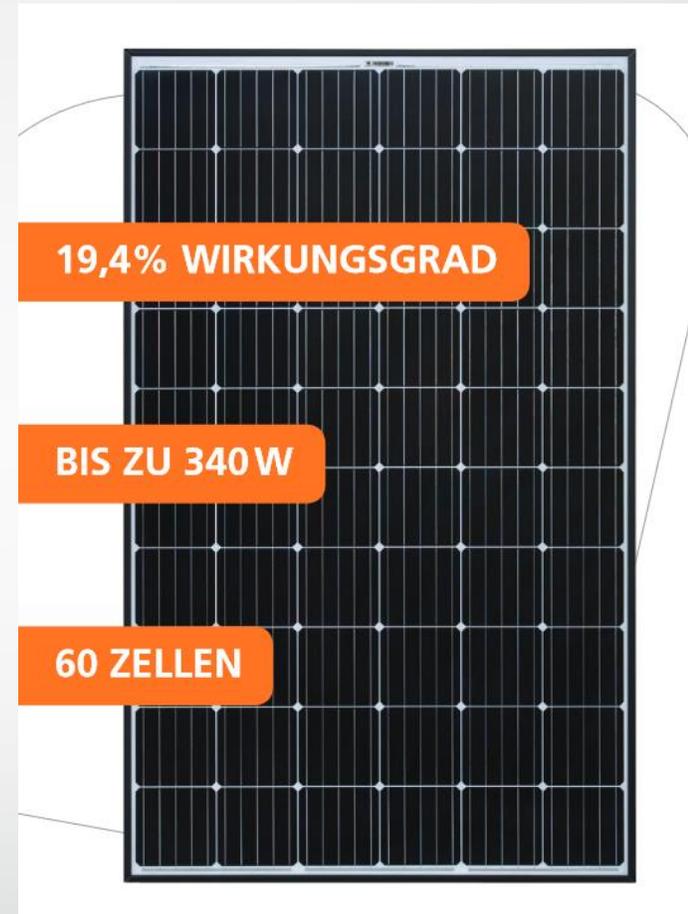
## Beispiele für Module

Vorderseite Glas

Rückseite

Glas  
←

Folie  
→

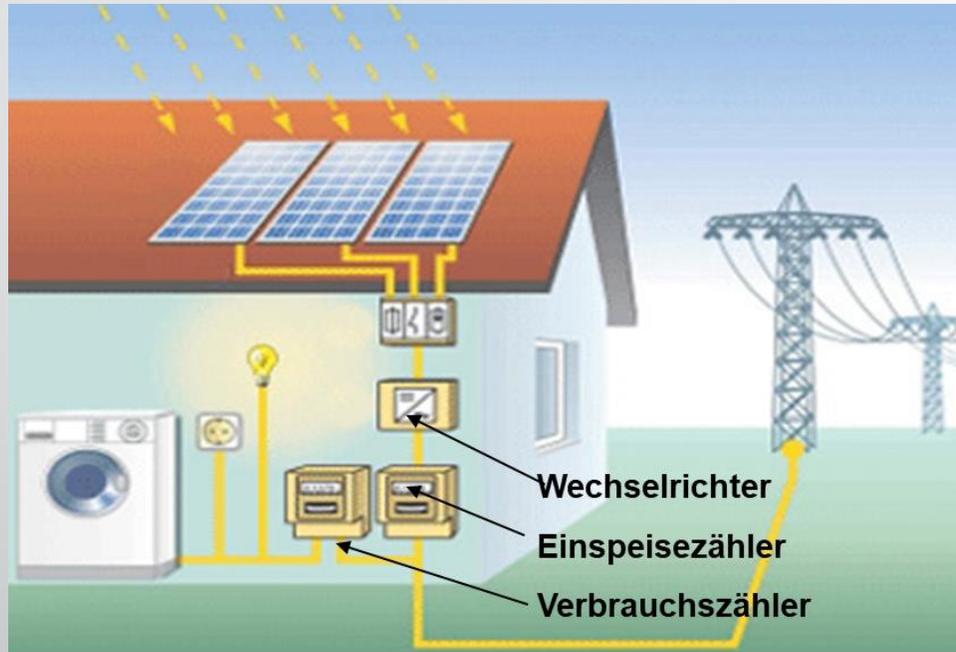


SolarWatt Glas-Glas Modul  
Maße ca. 1,70m\*1,00m)  
22,8 kg  
Leistung 300W ...320 W  
30 Jahre Produkt-Garantie  
30 Jahre Leistungs-Garantie

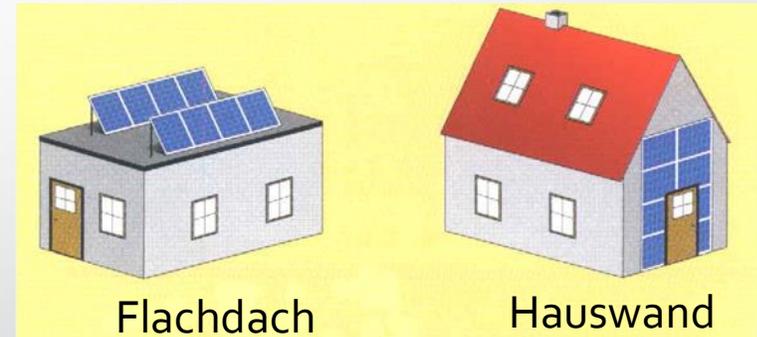
WINAICO  
Maße ca. 1,70m\*1,00m)  
20,6 kg  
Leistung 330W ...340 W  
15 Jahre Produkt-Garantie  
25 Jahre Leistungs-Garantie



# Aufbau einer Solaranlage zur Stromeinspeisung ins Netz



## Verschiedene Montagevarianten





# Abhängigkeit des Jahresertrages von Dachneigung und Himmelsrichtung

Ertrag bezogen auf den Maximalertrag

Maximalertrag  
Dachneigung 30...40°  
Südausrichtung

		Süd	SüdOst SüdWest								Ost West
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Dachneigung	0°	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
	10°	93%	93%	93%	92%	92%	91%	90%	89%	88%	86%
	20°	97%	97%	97%	96%	95%	93%	91%	89%	87%	85%
	30°	100%	99%	99%	97%	96%	94%	91%	88%	85%	82%
	40°	100%	99%	99%	97%	95%	93%	90%	86%	83%	79%
	50°	98%	97%	96%	95%	93%	90%	87%	83%	79%	75%
	60°	94%	93%	92%	91%	88%	85%	82%	78%	74%	70%
	70°	88%	87%	86%	85%	82%	79%	76%	72%	68%	70%
	80°	80%	79%	78%	77%	75%	72%	68%	65%	61%	56%
	90°	69%	69%	69%	67%	65%	63%	60%	56%	53%	48%

Dachneigung 30°  
Ost oder West

Senkrechte Hauswand  
nach Süden



# Abhängigkeit des Jahresertrages von Dachneigung und Himmelsrichtung

- Dachneigung und Himmelsrichtung sind nicht sehr kritisch.
  - Aber selbst geringe Teilabschattungen vermindern den Ertrag beträchtlich.
  - Die Leistung nimmt mit zunehmender Temperatur um ca. 0,4% pro °C ab.
- Gute Hinterlüftung ist vorteilhaft                      Bei Indachaufbau beachten!



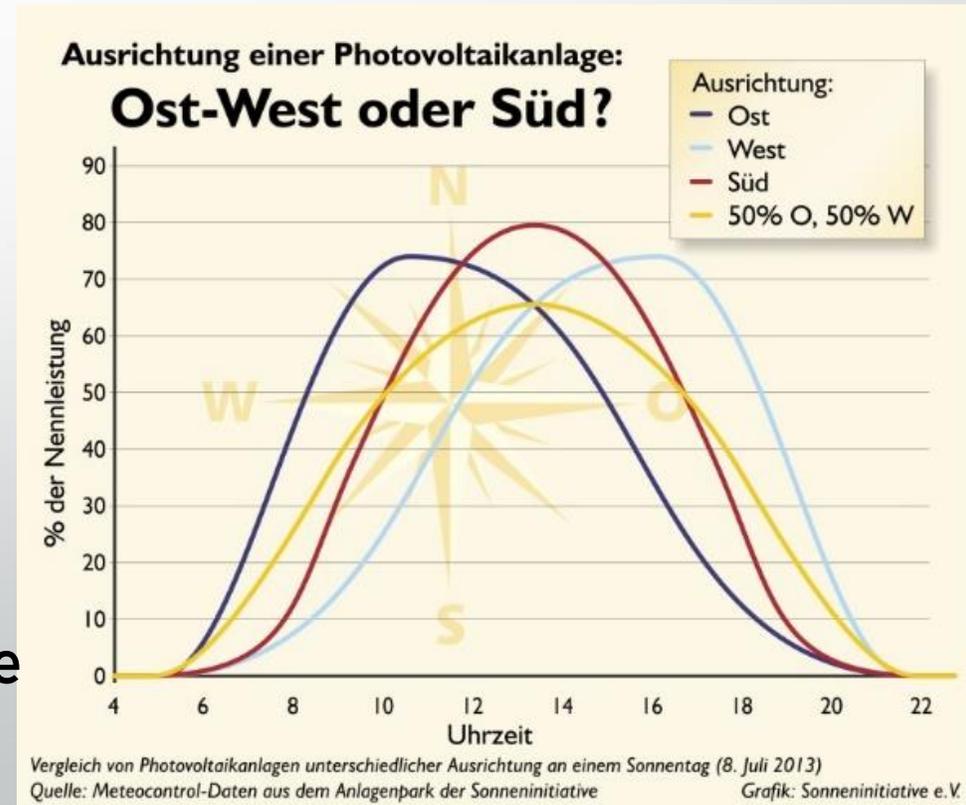
Bei Ost – oder Westausrichtung ist der Jahresertrag etwa 15...18% geringer als bei der Südausrichtung.

Aber es gibt Vorteile

PV-Ertrag beginnt früher am Morgen  
oder dauert länger am Abend

Bei je 50% Ost- bzw. Westausrichtung  
wird die Ertragszeit verlängert

➔ Höherer Eigenverbrauch und niedrigere  
Mittagsspitze (netzdienlich!)





Südausrichtung auf Flachdach  
Abstände sind nötig wegen  
gegenseitiger Abschattung



Ost- Westausrichtung auf Flachdach  
15% weniger Ertrag pro kWp  
Aber mehr PV Leistung auf dem Dach  
Beispiel auf 150m<sup>2</sup> z.B. 42,5kWp statt  
22,75 kWp



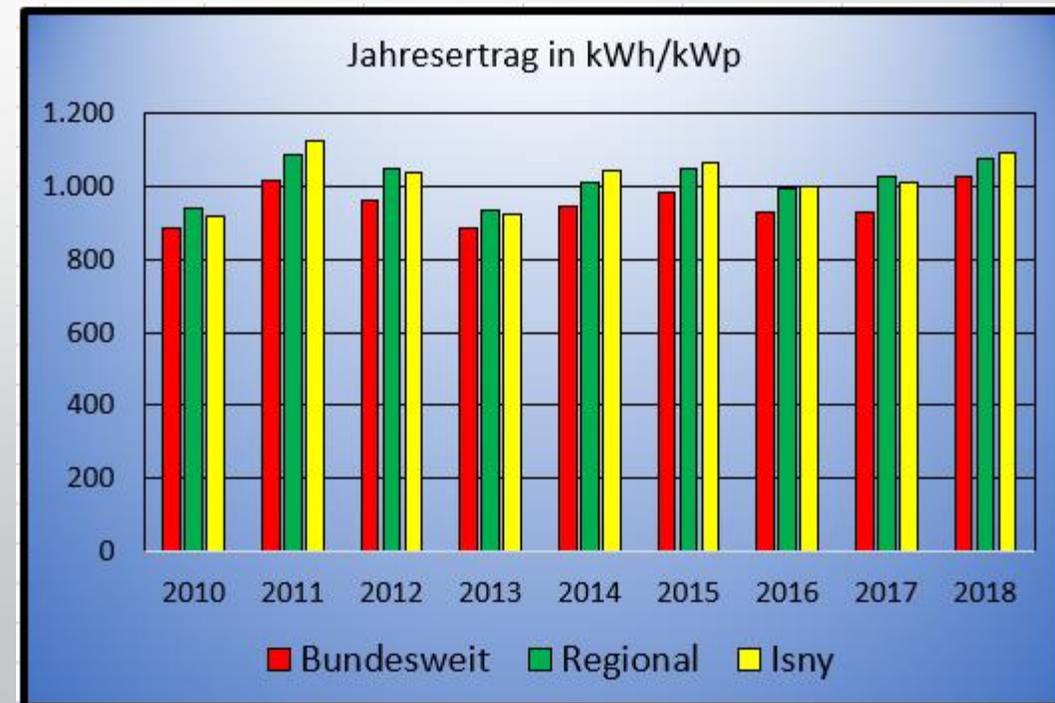
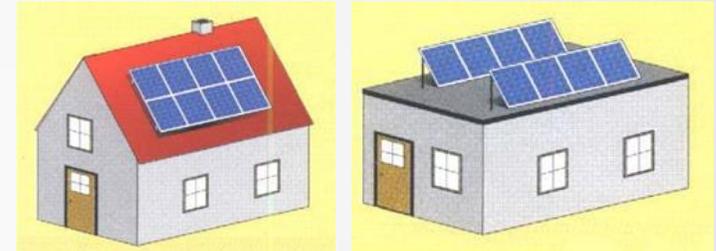
Eine Solaranlage mit einer Nennleistung von 1kW hat eine Modulfläche 6 - 7 m<sup>2</sup>.

Bei Schrägdachmontage entspricht das der benötigten Dachfläche.

Bei Flachdachmontage (aufgeständert) sind bis zu 15m<sup>2</sup> pro kW nötig um die Abschattung zu vermeiden. Bei Ost-West-Ausrichtung je nach Modulanordnung deutlich weniger.

Wegen des Sonnenreichtums sind die Stromerträge in Isny an der Spitze in Deutschland.

**Der Jahresertrag beträgt etwa 1000 kWh pro kW installierter Leistung.**





# Das erneuerbare Energiegesetz EEG

Nach dem EEG wird der ins Netz eingespeiste Strom bei Dachanlagen zu einem **auf 20 Jahre garantierten Satz abgenommen.**

Ab 1.10.2019 gelten folgende Vergütungen:

Anlagen- größe	≤ 10 kWp	10 – 40 kWp	40 – 100 kWp
Cent/kWh	10,18	9,90	7,78

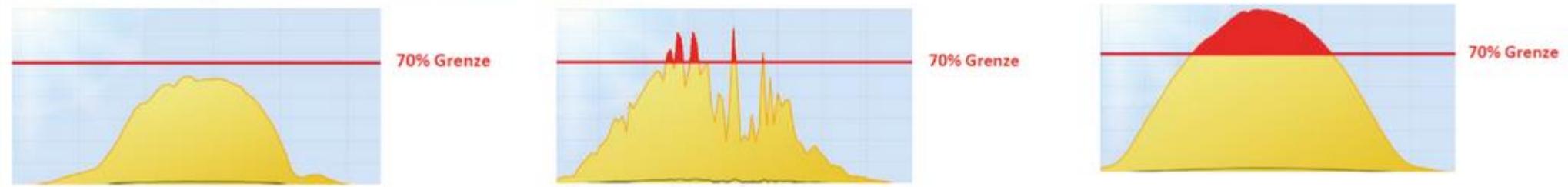
# 70% Regel beim EEG seit 2012



Um das Stromnetz bei starker Solarstrahlung um die Mittagszeit nicht zu überlasten, **muss die Einspeisung auf 70% der Peakleistung begrenzt** werden. Dazu gibt es zwei Methoden.

1. **Dynamische Regelung**: Hier wird der Eigenverbrauch berücksichtigt. Erst wenn dann die 70% Grenze überschritten wird, wird der Wechselrichter abgeregelt. Aufwendig, können nur wenige WR.
2. **Feste Begrenzung des WR auf 70%** der Nennleistung. Ist sehr einfach. Man hat dadurch aber nicht 30% Verlust, weil die Nennleistung praktisch nie erreicht wird und nur in den Sommermonaten um die Mittagszeit die Begrenzung greift. Verlust über das Jahr nur 2-3%.

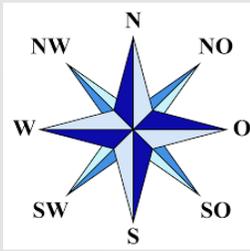
Beispiel an einer nach Süden ausgerichteten Solaranlage





# Infos zur Planung einer Photovoltaikanlage

- Festlegung der Dachfläche (auch Ost-Westdächer sind geeignet)
- Pro 1 kWp werden ca. **6 - 7 m<sup>2</sup> Dachfläche** benötigt ( Module ca. 1,70m\*1m)
- Einholung von mehreren Angeboten (Preisvergleich!)
- Antrag zur Netzberechnung bei dem zuständigen Netzversorger stellen  
**(zwingend notwendig !!)**
- Erst nach der schriftl. Zustimmung des Netzversorgers kann der Auftrag vergeben werden.
- In BW sind PV-Anlagen baurechtlich genehmigungsfrei. Ausnahmen bei Gebäuden unter Denkmalschutz oder historisches Ensemble.



## Tipps für Solaranlagen

- Idealer Aufstellwinkel: 30° Modulneigung und Ausrichtung nach Süden
- Verschattung vermeiden! (Schornstein, Bäume, Sträucher...)
- Dacharbeiten vor Installation der PV-Anlage durchführen
- Dachstatik überprüfen lassen  
(Eigengewicht der PV-Anlage + Wind- und Schneelasten)
- Vermieten Sie Ihr Dach als Solardach – langfristige Pachteinnahmen





## Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung

Für den in das Netz eingespeisten PV-Strom erhält man derzeit für kleine Anlagen unter 10 kW eine **Einspeisevergütung von ca. 10 Cent/kWh** für 20 Jahre fest.

Für den aus dem Netz bezogenen Strom zahlt man derzeit ca. **30 Cent/kWh**.

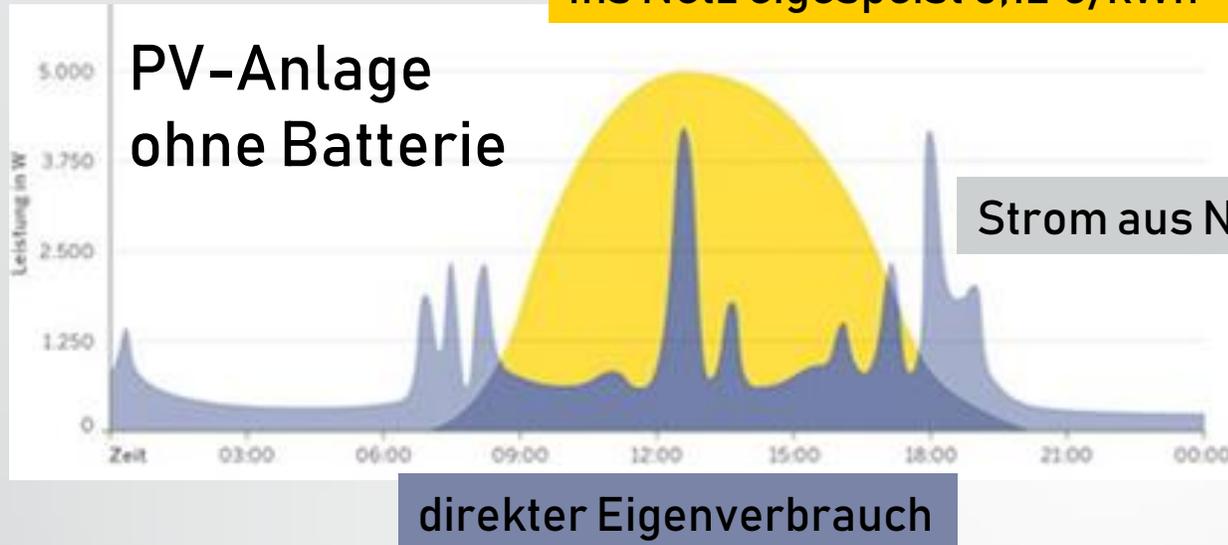
 **möglichst viel PV-Strom selbst verbrauchen!**

Da PV-Stromerzeugung und Stromverbrauch meist nicht zeitgleich stattfinden, kann jedoch nur ein Teil des PV-Stromes selbst verbraucht werden.

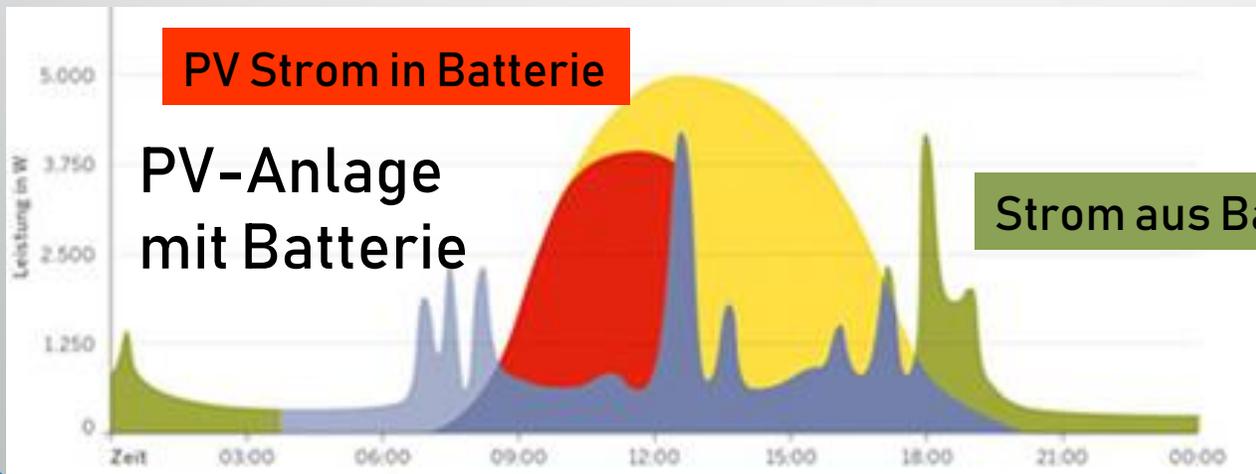
**Durch Verwendung eines Stromspeichers kann die Eigenverbrauchsrate erhöht und damit die Kostenersparnis optimiert werden.**

Ende 2017 gab es in Deutschland rund 85 000 PV-Speicher.

Ins Netz eingespeist 0,12 €/kWh



## Tagesverlauf Stromerzeugung, Speicherung und Verbrauch





# Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung

Eigenverbrauchsrate ← → Autarkiegrad

erklärt an einem Beispiel :

- Stromverbrauch 4.000 kWh
  - PV-Stromerzeugung 6.000 kWh
  - Davon 1.500 kWh selbst verbraucht, 4.500 kWh eingespeist
- Eigenverbrauchsrate:  $1.500\text{kWh}/6000\text{kWh} = 25\%$
- Autarkiegrad  $1.500\text{kWh}/4000\text{kWh} = 38\%$



# Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung

Die Eigenverbrauchsrate und der Autarkiegrad hängen ab von

- Stromverbrauch
- Größe, Qualität und Anordnung der PV-Anlage (Abschattung?)
- Größe der Speicherbatterie (kW)
- Stromverbrauchsverhalten (Lastgang)

Von mehreren Institutionen und Firmen gibt es Hilfsmittel um die Eigenverbrauchsrate und den Autarkiegrad abzuschätzen.



# Eigenverbrauchsanteil

Abhängig von PV-Größe und Stromverbrauch

Stromverbrauch 4.000 kWh = 4 MWh  
PV-Leistung 6kWp  
Rel. PV Leistung 6kWp/4MWh = 1,5

Batteriegröße

a. 0 ,    b. 4,8 kWh,    c. 9,6 kWh

Rel. Speicherkap.

Eigenverbrauch

a. 0

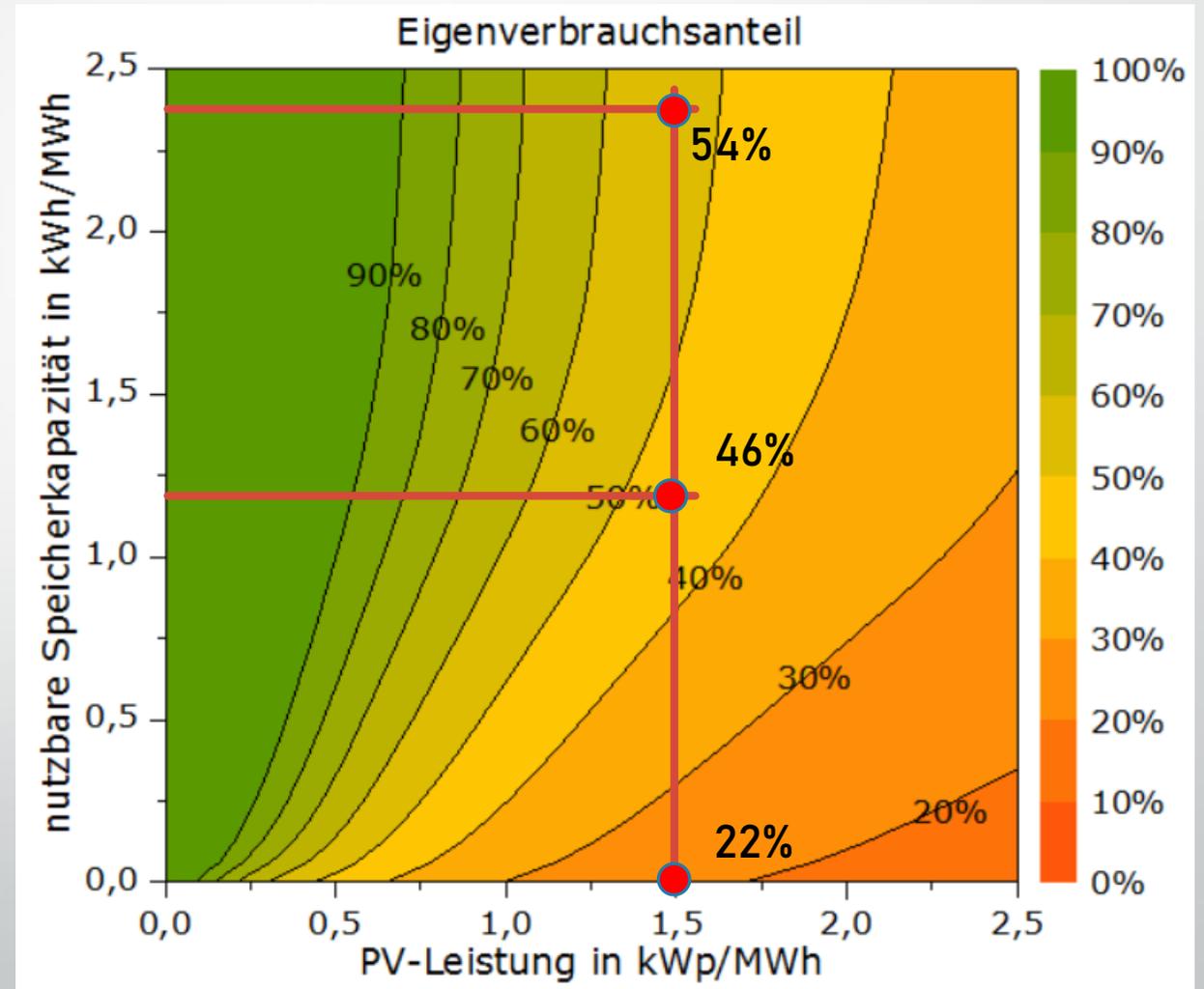
22%

b. 4,8kWh/4MWh = 1,2

46%

c. 9,6kWh/4MWh = 2,4

54%





# Autarkiegrad

abhängig von PV-Größe und Stromverbrauch

Stromverbrauch 4.000 kWh = 4 MWh

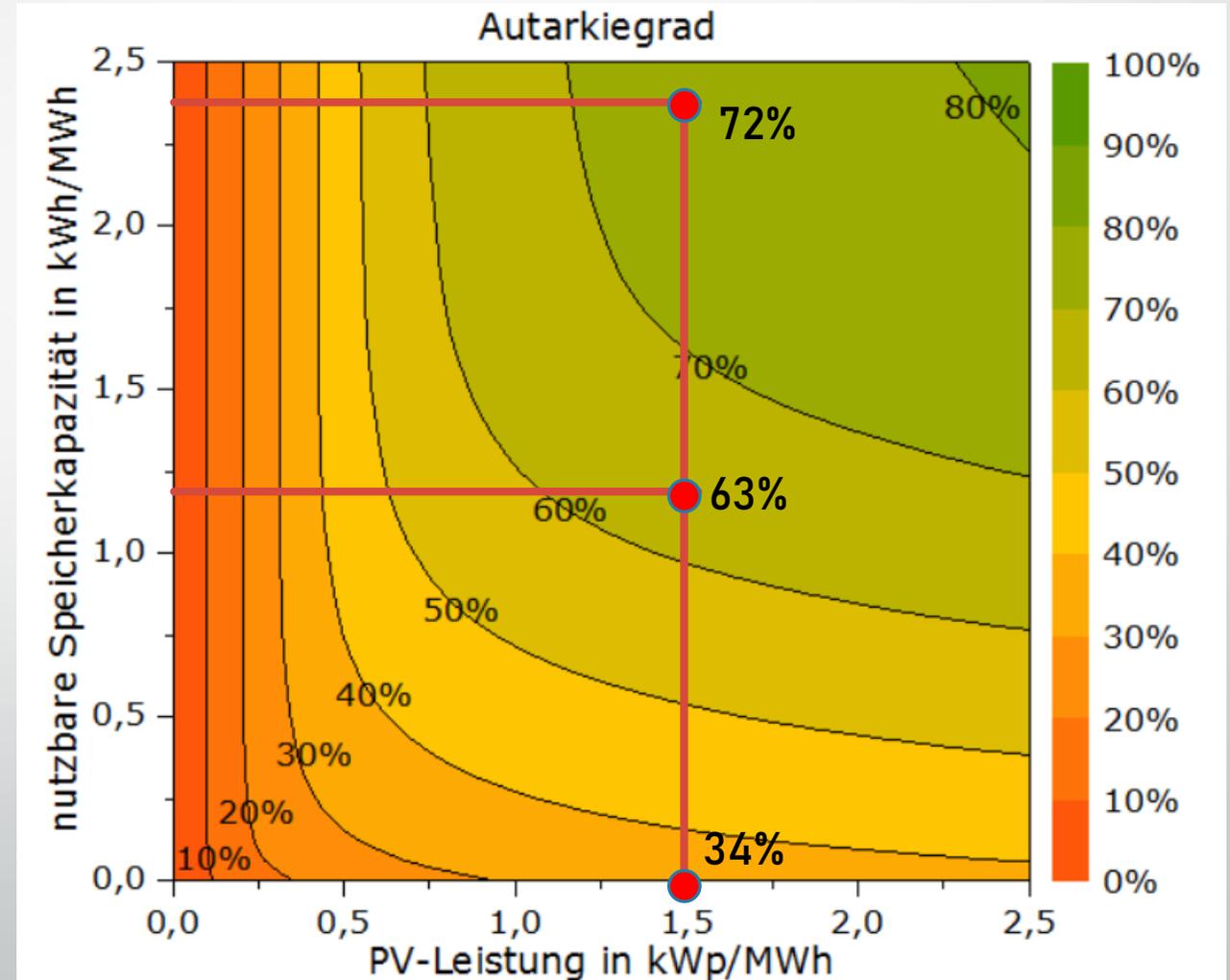
PV-Leistung 6kWp

Rel. PV Leistung 6kWp/4MWh = 1,5

Rel. Speicherkap.	Autarkie
a. 0	24%
b. 4,8kWh/4MWh = 1,2	63%
c. 9,6kWh/4MWh = 2,4	72%

**Zu große Batterie ist unrentabel.**

Die Verdopplung der Batteriegröße im Beispiel bringt relativ wenig. 63% → 72%



# Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung



Beispiel:  
Unabhängigkeitsrechner  
Hochschule für Technik und  
Wirtschaft Berlin



<https://pvspeicher.htw-berlin.de/unabhaengigkeitsrechner/>

## Unabhängigkeitsrechner

Jahresstromverbrauch ⓘ



4000 kWh

Photovoltaikleistung ⓘ

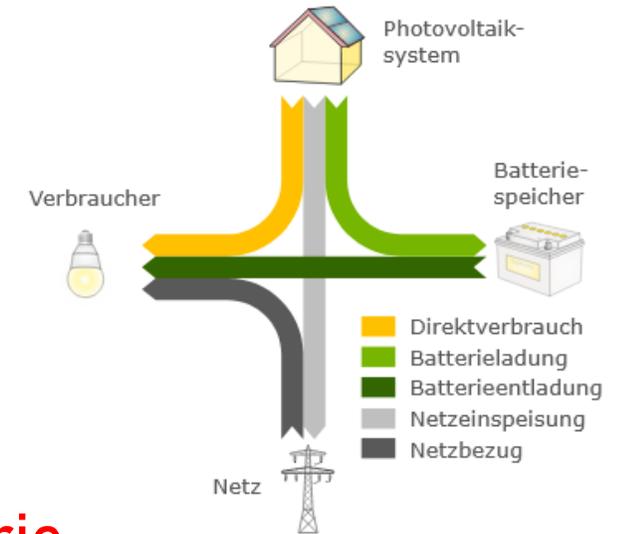


6 kWp

Nutzbare Speicherkapazität ⓘ

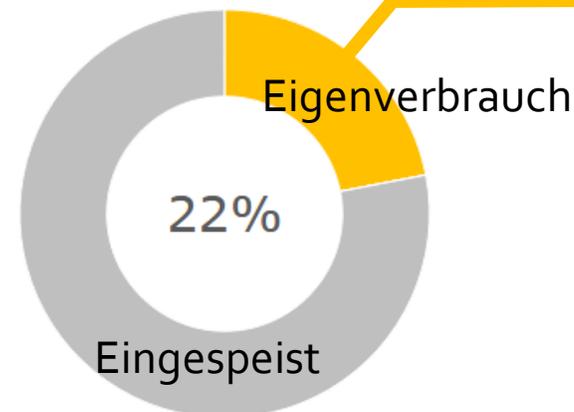


0 kWh

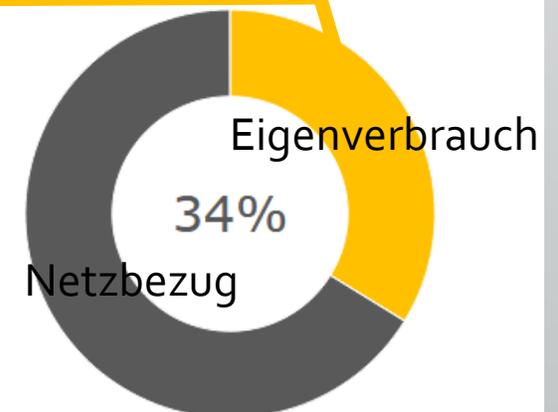


ohne Batterie

Eigenverbrauchsanteil ⓘ



Autarkiegrad ⓘ



# Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung



Mit Speicherbatterie erhöht sich der Eigenverbrauch und damit der Autarkiegrad

## Unabhängigkeitsrechner

Jahresstromverbrauch ⓘ



4000 kWh

Photovoltaikleistung ⓘ



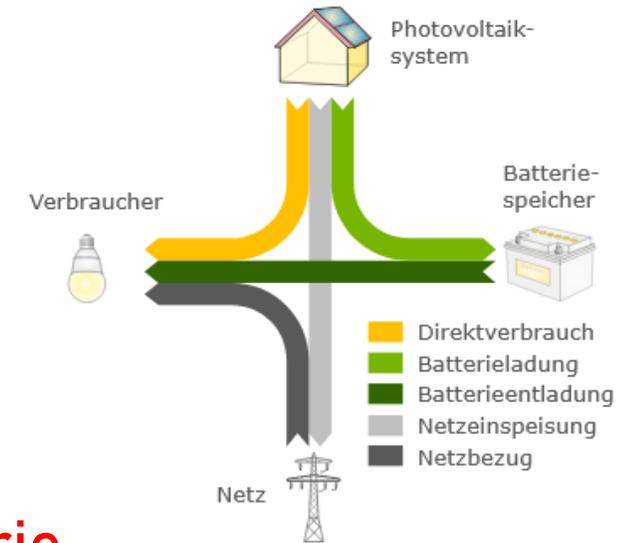
6 kWp

Nutzbare Speicherkapazität ⓘ

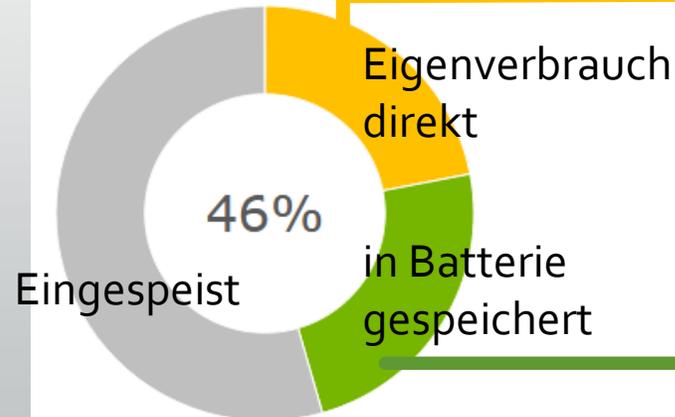


4.8 kWh

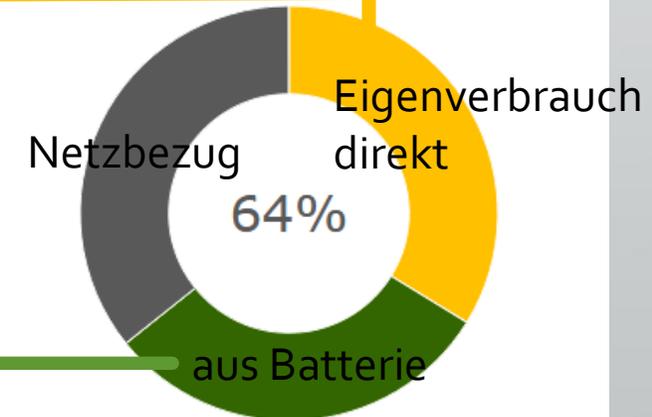
mit Batterie



Eigenverbrauchsanteil ⓘ



Autarkiegrad ⓘ



# Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung

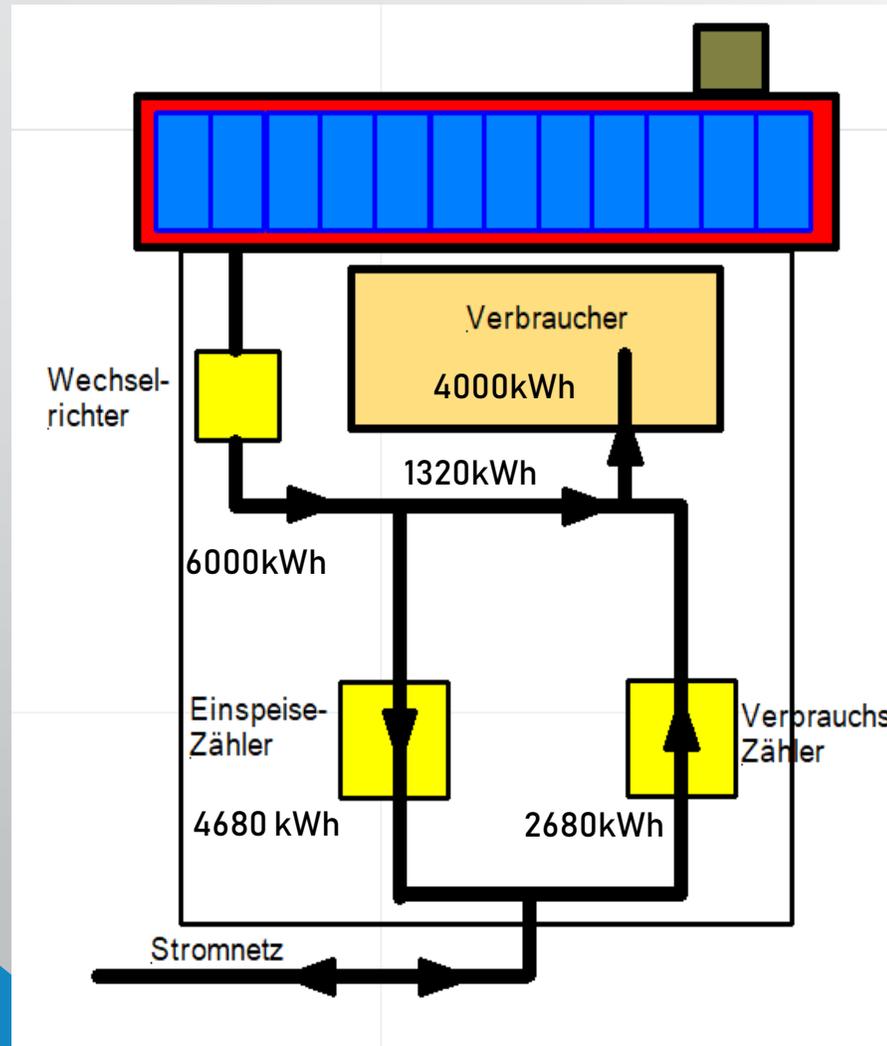


## Beispiel:

- Jährlicher Stromverbrauch 4.000 kWh im Haushalt
- 6 kWp PV-Anlage produziert ca. 6.000 kWh /Jahr
- Einspeisevergütung 10 Cent/kWh (für 20 Jahre fix)
- Strombezugskosten 0,30 Cent/ kWh wird jährlich steigen



## Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung



### Anlage ohne Speicherbatterie Eigenverbrauchsrate 22%

Eigenverbrauch  $6.000 \text{ kWh} \cdot 22\% = 1.320 \text{ kWh}$

Netzeinspeisung  $6.000 \text{ kWh} - 1.320 \text{ kWh} = 4.680 \text{ kWh} \rightarrow$  Vergütung 468€

Netzbezug  $4.000 \text{ kWh} - 1.320 \text{ kWh} = 2.680 \text{ kWh} \rightarrow$  Kosten 804€

Stromkosten pro Jahr

$804€ - 468€ = 336€$

Stromkosten ohne PV-Anlage wären

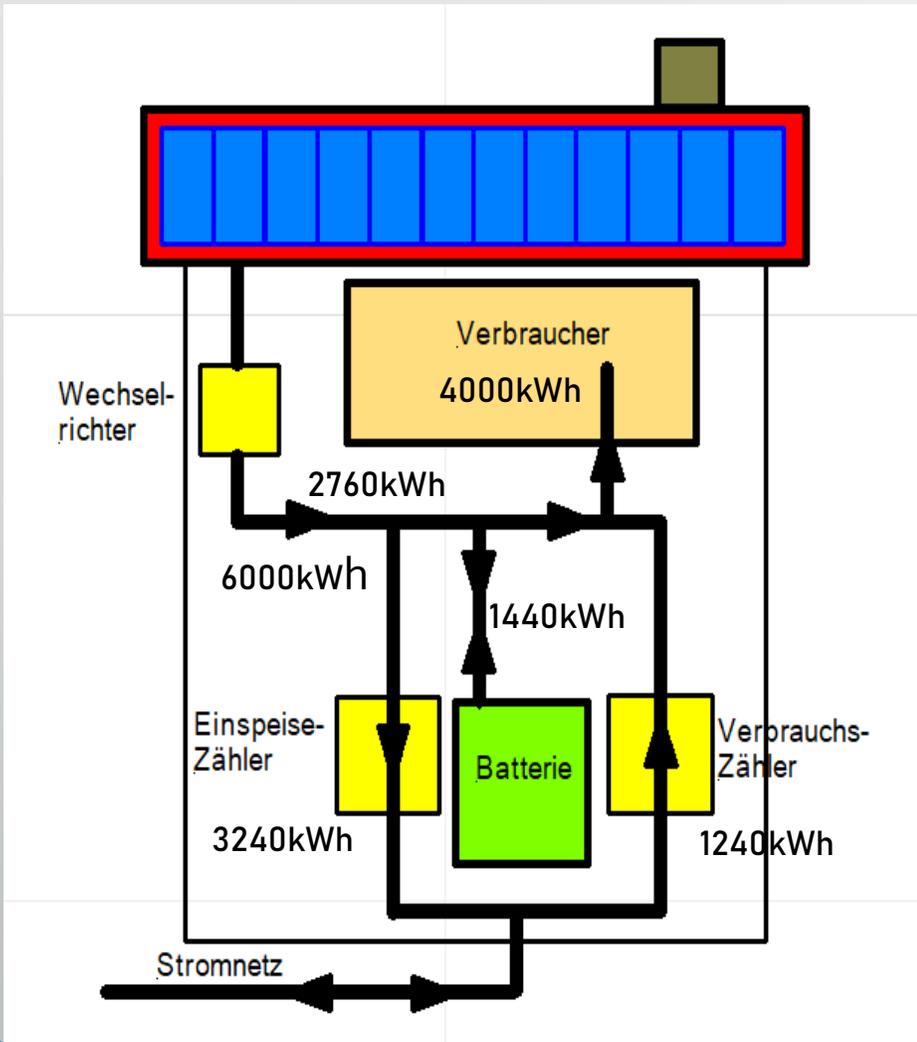
$4.000 \cdot 0,30€ = 1.200€$

### Jährliche Ersparnis

$1.200€ - 336,00€ = 864€$

6 kW PV-Anlage kostet ca. 9000€

# Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung



## Anlage mit Speicherbatterie 4,8 kWh Eigenverbrauchsrate 46%

Eigenverbrauch  $6.000\text{kWh} \cdot 46\% = 2.760\text{ kWh}$

Netzeinspeisung  $6.000\text{ kWh} - 2.760\text{ kWh} = 3.240\text{ kWh}$

Netzbezug  $4.000\text{ kWh} - 2.760\text{ kWh} = 1.240\text{ kWh}$

Stromkosten pro Jahr

Kosten ohne PV-Anlage wären

→ Vergütung 324€

→ Kosten 372€

$372\text{€} - 324\text{€} = 48\text{€}$

$4.000 \cdot 0,30\text{€} = 1.200\text{€}$

## Jährliche Ersparnis

$1.200\text{€} - 48\text{€} = 1.152\text{€}$

Eigenverbrauch aus Anlagen größer 10 kWp, wird mit einem Teil der EEG-Umlage belastet.

# Netzeinspeisung mit Eigenstromnutzung



Kommentar dazu,

Mit PV ohne Speicher spart man **864 € (jährlich)**

Mit PV und Batterie spart man **1.152€ (jährlich)**

**also nur 288 € pro Jahr mehr**

Damit muss die Batterie finanziert werden, bei der Größe von 4,8 kWh ca. 5000€

**Allerdings müsste man die Strompreiserhöhungen berücksichtigen (3%/Jahr)**

**Batteriepreise fallen, aktuelle Werte berücksichtigen**

# Wie teuer ist die Solaranlage für ein Einfamilienhaus?



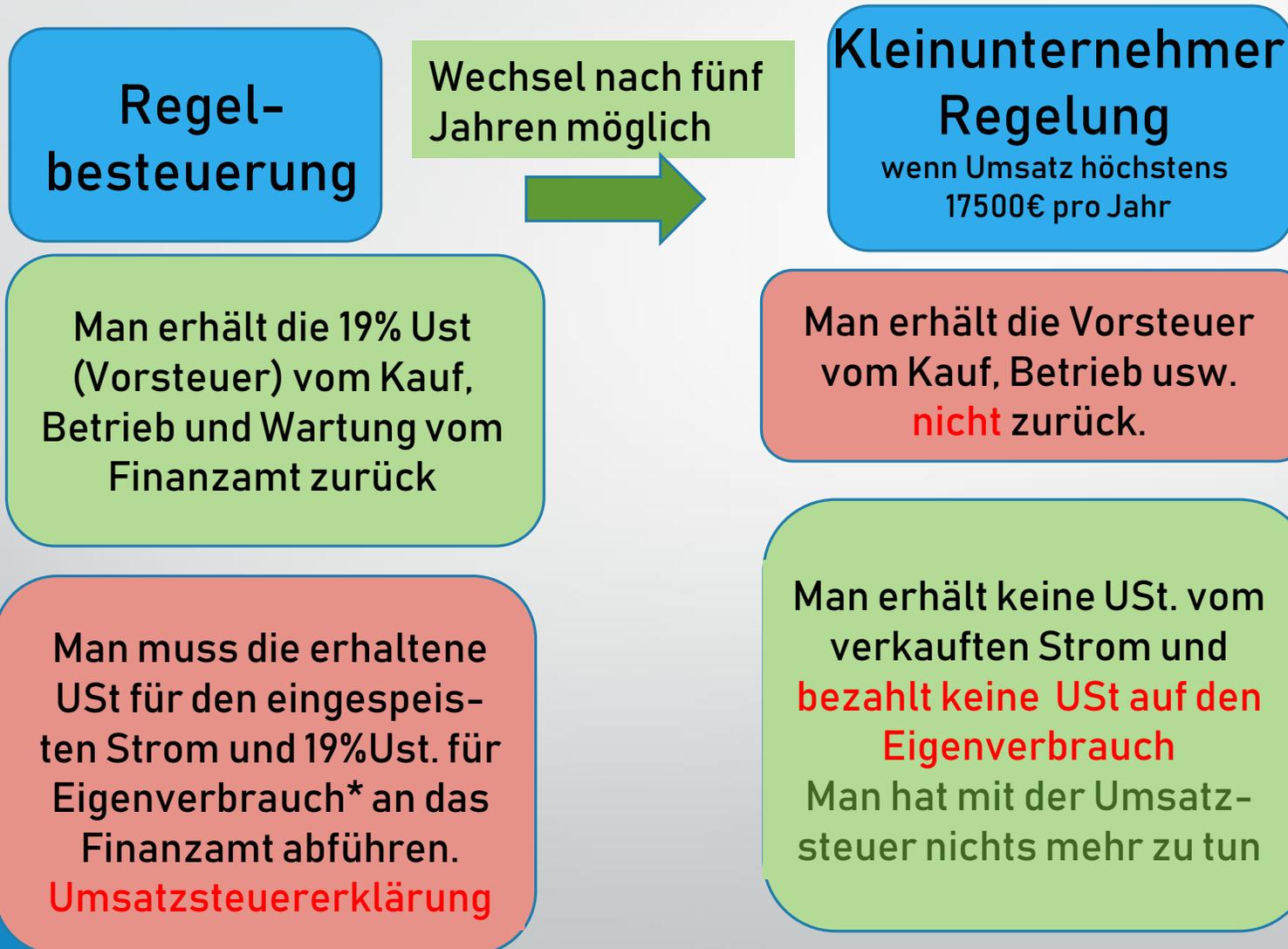
Anlagengröße	Ø Kosten (netto, zzgl. Steuer)	realistische	Ø Kosten	realistische
		Preisspanne (netto, zzgl. Steuer)	pro kWp (netto, zzgl. Steuer)	Preisspanne pro kWp (netto, zzgl. Steuer)
<b>Stand 2019</b>				
3 kWp	5.400€	4.600 - 6.300€	1.730€	1.550 - 1.960€
4 kWp	6.300€	5.000 - 7.900€	1.570€	1.250 - 1.870€
5 kWp	7.600€	5.300 - 9.500€	1.530€	1.130 - 1.960€
6 kWp	9.000€	6.500 - 12.100€	1.490€	1.050 - 1.920€
7 kWp	10.400€	7.600 - 12.800€	1.470€	1.080 - 1.940€
8 kWp	11.000€	9.000 - 15.000€	1.370€	1.140 - 1.880€

## Kosten einschl. Installation und Inbetriebnahme



Die Preisangaben basieren auf einer Auswertung von mehr als 250 realen, aktuellen Angeboten von Solarteuren für eine PV-Anlage (Urheber: DAA Deutsche Auftragsagentur / Solaranlagen-Portal.com; **Stand 2019**).

# Steuerliche Aspekte Umsatzsteuer, Mehrwertsteuer



Der Weg über die  
Regelbesteuerung zu  
Beginn und den Wechsel  
zur Kleinunternehmer-  
regelung nach 5 Jahren  
ist meist der Weg mit der  
höchsten Rendite  
besonders bei hohem  
Eigenverbrauch

\*Den Eigenverbrauch muss/kann man selbst ermitteln



# Versicherungen

- Bestandteil der Wohngebäudeversicherung  
Kleine Photovoltaik-Anlagen auf dem eigenen Hausdach können preisgünstig in die bestehende Gebäudeversicherungen integriert werden. Damit lassen sich Schäden durch Hagel, Feuer, Sturm und Blitzschlag abdecken.
- Photovoltaik-Versicherung evtl. in Kombination mit Gebäudeversicherung  
Wasser und Frost, Sturm und Hagel  
Elementargefahren wie **Schneedruck!!**  
Brand, Blitzschlag und Überspannung durch Blitz  
Bedienungsfehler, grobe Fahrlässigkeit, Kurzschluss  
Tierbisse, Diebstahl, Ertragsausfall



# Versicherungen



- **Haftpflichtversicherung**

Für Schäden, die durch eine Photovoltaik-Anlage an Dritten entstehen könnten, sogenannte Fremdschäden. Auch wenn solche Schäden selten vorkommen, sollte man hier auf Nummer sicher gehen. Ein Beispiel: ein Solarmodul rutscht vom Dach und verletzt dabei einen Passanten oder Nachbarn.



# PV-Anlage mit Batterie (Speicher) zur Erhöhung des Eigenverbrauches

Solarstromnutzung auch nachts möglich

Die wichtigsten Batteriearten sind

- Lithiumionenbatterie
- Bleibatterie



# Lithium-Ionen-Batterie

## Vorteil:

- hohe Speicherdichte
- hohe Entladungstiefe
- geringes Gewicht
- geringer Platzbedarf
- kein Wartungsbedarf

## Nachteil:

- relativ hohe Investitionskosten  
(ca. 1.300 – 1.600€/kWh) (Preistendenz fallend)

Recyclinggrad ist noch nicht vollständig geklärt.

Man arbeitet daran → E-Auto !!





# Lebensdauer eines Solarakkus

**Zykluslebensdauer** (Wie oft lässt sich ein Akku auf- und entladen?)

Ein Voll-Ladezyklus bedeutet, dass ein voll aufgeladener Akku vollständig bis zur maximal zulässigen Entladetiefe entladen und wieder aufgeladen wird.

- Blei-Speicher zwischen 1.200 und 1.500 Zyklen.
- Li-Ionen Akku, die Hersteller geben 4.000 bis 7.000 Voll-Ladezyklen an

**Kalendarische Lebensdauer** (Wieviele Kapazität verliert der Akku aufgrund reiner Alterungseffekte?).

- Blei-Akku Lebensdauer ca. 10 Jahre
- Lithium-Ionen-Akku etwa 20 Jahre.

Man rechnet für ein gut ausgelegtes System (PV-Leistung, Akkugröße, Stromverbrauch) mit 200 bis 250 Vollzyklen pro Jahr. Das bedeutet, dass der Li-Ion Akku die 20 Jahre Lebensdauer der PV-Anlage übersteht. Quelle E3DC



	Lithium-Ionen Speicher mit <b>4 kWh</b> nutzbarer Speicherkapazität	Lithium-Ionen Speicher mit <b>6 kWh</b> nutzbarer Speicherkapazität	Lithium-Ionen Speicher mit <b>8 kWh</b> nutzbarer Speicherkapazität
durchschnittl. Preis (netto) pro Kilowattstunde	<b>1.529€ / kWh</b>	<b>1.290€ / kWh</b>	<b>1.275€ / kWh</b>
durchschnittl. Geräte-Preis (netto)	<b>6.116€</b>	<b>7.740€</b>	<b>10.200€</b>
Potenzial für zukünftige Preisentwicklung (Prognose mit 18% Preis-Nachlass jährlich)	Q4 / 2017: 1.254€ / kWh   5.016€ Geräte- Preis	Q4 / 2017: 1.058€ / kWh   6.348€ Geräte- Preis	Q4 / 2017: 1.046€ / kWh   8.368€ Geräte- Preis



# Bleibatterie

**Vorteil:** relativ geringe Investitionskosten  
(ca. 150-200 €/kWh)  
nahezu 100 % recyclebar

**Nachteil:** größerer Platzbedarf  
Raumlüftung erforderlich  
bei Säurebatterien relativ hoher  
Wartungsbedarf  
geringe Entladungstiefe max. 60%



48V 750 Ah 36kWh

# Richtgröße für Batterie



Grundlegend sollte der Speicher groß genug sein, einen Haushalt vom Abend bis zum nächsten Morgen mit Solarstrom versorgen zu können.

**Grober Richtwert:**

**Speichergröße 1kWh pro 1000kWh (=1MWh) Jahresstromverbrauch.**

Abhängig von dem jährlichen Energieverbrauch sollte die Batterie ca. 60–80% zur Eigennutzung beitragen.

- Beispiele: Jährlicher Verbrauch 4.000 kWh  
PV-Anlage 6 kWp  
Gewählte Batterie 4,8 kWh  
**Mögl. Autarkiegrad\* 64%**
- Bei Verdopplung der Batteriekapazität auf 9,6 kWh  
**Mögl. Autarkiegrad\* 81%**

\*Daten aus Solarwattrechner





# Wechselrichter

Gängige Hersteller  
(Markenprodukte):

- KACO Newenergy
- Fronius
- Steca
- Solar Edge
- SMA
- KOSTAL





# Anforderungen an Wechselrichter

- Markenprodukt wie KACO oder SMA etc. anbieten lassen
- Der WR muss an die PV-Anlage angepasst sein (Spannungs- und Strombereich)
- Hoher Wirkungsgrad (Ziel >97%)
- Herstellergarantie mind. 5 Jahre mit optionaler Garantieverlängerung
- Servicegarantie vom Hersteller
- Datenübertragung mit WEB-Server

Die Wechselrichter haben keine so lange Lebensdauer wie die Solarmodule. Hier ist mit Austausch oder Ersatz während der 20 Jahre zu rechnen



## Mini-PV-Anlage, Balkonkraftwerk, Plug-In-Anlage

PV-Strom wird direkt ins Hausnetz über eine spezielle Steckdose eingespeist → Eigenverbrauch



### Beispiel

620 W Balkonkraftwerk Winaico: zwei Module 166,5x 99,9 cm, mit Wechselrichter

Kosten: 630€ Jahresertrag ca. 600kWh

Annahme 500kWh werden verbraucht → Kostenersparnis  $500 \times 0,30\text{€} = 150\text{€}$  pro Jahr



## Mini-PV-Anlage, Balkonkraftwerk, Plug-In-Anlage

- Der Vermieter muss mit der Installation einverstanden sein.
- Bei Eigentumswohnungen ist die Zustimmung der Eigentümergemeinschaften notwendig.
- Die Einspeisesteckdose muss von einem Elektriker gesetzt werden. Steckbare Plug-In-Anlagen müssen über eine spezielle Steckdose angeschlossen, keine normale Schuko-Steckdose
- Es muss sichergestellt sein, dass die Stromleitung nicht überlastet wird
- **Auch die Plug-In-Anlagen müssen bei der Netze BW GmbH angemeldet und von einer in einem Installationsverzeichnis eingetragenen Elektrofachkraft in Betrieb gesetzt werden.**
- Es muss ein Zweirichtungszähler verwendet werden. Auf keinen Fall Zähler der rückwärts läuft bei Einspeisung ins Netz → Betrug



# Stromzähler Ausführungen

- Einrichtungszähler (nur Einspeisung)
- Zweirichtungszähler bei Eigenstromnutzung
- Ferraris-Zähler (elektromechanisch) keine Datenauslesung möglich
- Elektronische Zähler 1-phasig und 3-phasig mit Smart Grid  
Datenauslesung möglich

