



Dein Dach kann das auch!

Solarinfos von und für Nachbar:innen



Initiiert und organisiert von:

verbraucherzentrale
Nordrhein-Westfalen

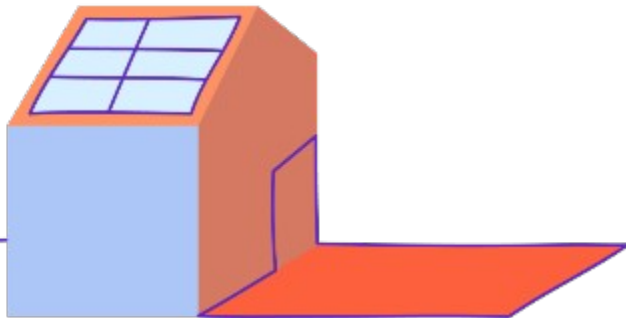
Unterstützt von:


Wattbewerb

EWS
Elektrizitätswerke
Schönau

www.packsdrauf.solar

Warum Photovoltaik?



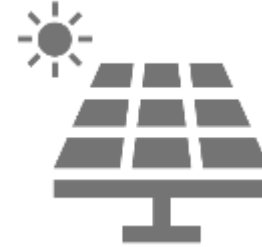
Packsdrauf - Dein Dach kann das auch!



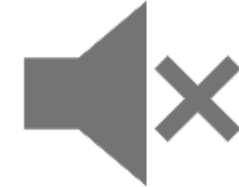
Klimaschutz!



Unabhängigkeit von
Energieimporten



Energiewende „selbst“
in die Hand nehmen



Leise und
dezentrale
Energieerzeugung



Die Sonne schickt
keine Preiserhöhungen

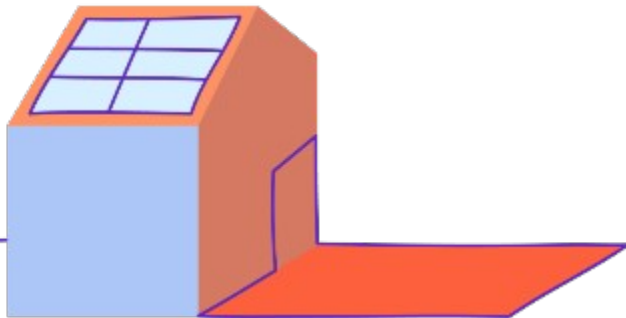


Weniger Hitze im
Dachgeschoss

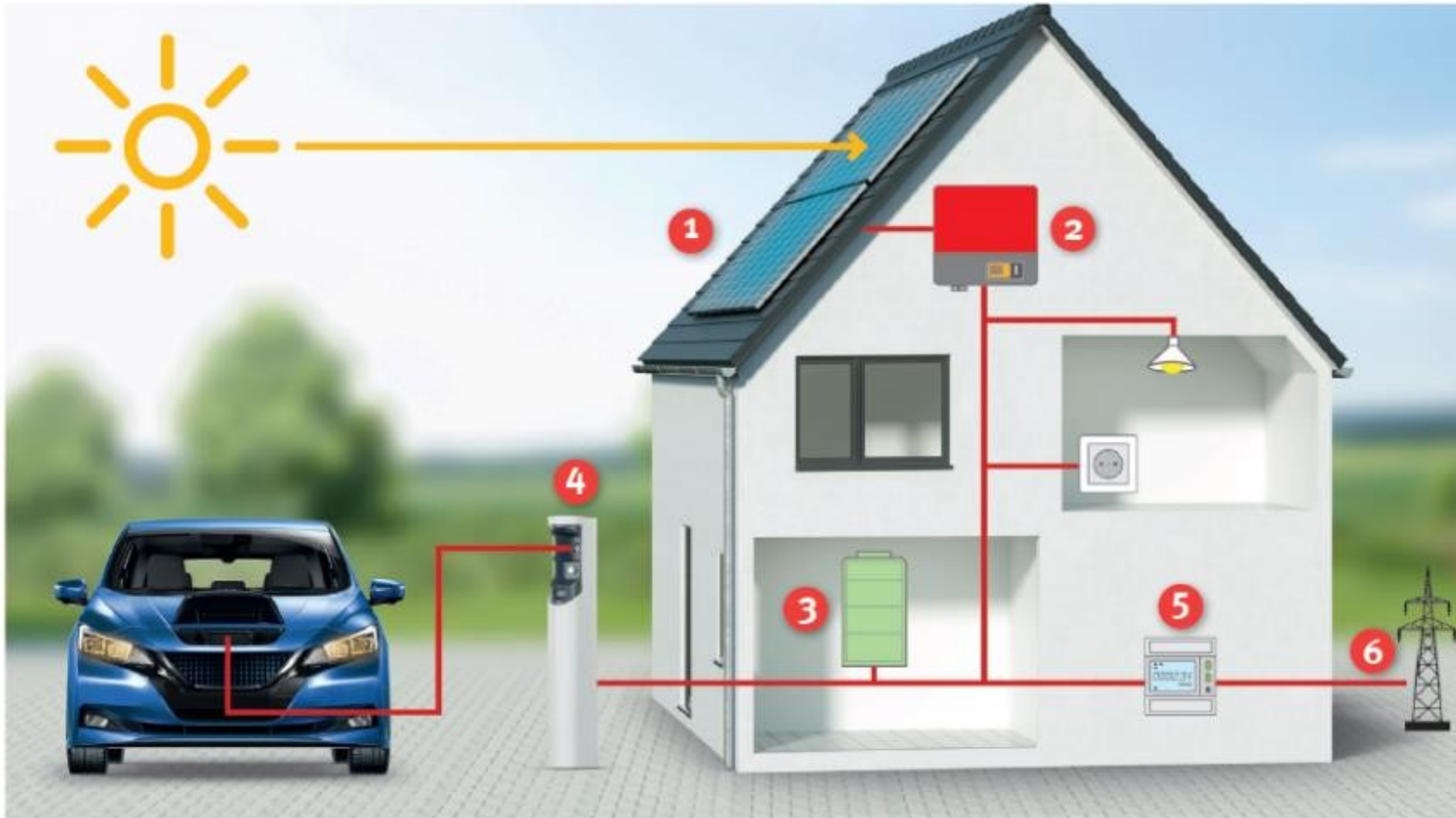


Bewährtes,
langlebiges und
robustes Produkt

Basiswissen PV-Anlage



Komponenten einer PV-Anlage - vereinfacht



- 1 Solargenerator
- 2 Wechselrichter (am besten im Keller)
- 3 Batteriespeicher
- 4 Ladestation für das E-Auto
- 5 Stromzähler für Bezug u. Einspeisung
- 6 Anschluss an das öffentliche Netz

Solarmodule



Ein Solarmodul ist eine Anordnung mehrerer Solarzellen zu einer Einheit



Hier: Halbzellen-Modul

- besserer Wirkungsgrad
- bei Teil-Verschattung geringere Auswirkung auf den Ertrag

- Typische Größe: 1,5-2 m²
- Benötigte Fläche: Schrägdach ca. 5m² und Flachdach ca. 8-10 m² je kWp
- Typische Leistung: oft zwischen 330 - 400 Watt
- 3 Typen von Zellen:
 - Monokristalline Zellen (schwarz)
 - Polykristalline Zellen (blau-schimmernd)
 - amorphe Zellen (dunkelblau)
- Rückseite aus
 - Glas: längere Lebensdauer
 - Folie: billiger
- Energie-Rücklauf-Zeit eines Moduls:
 - Heutzutage 1-2 Jahre

Wechselrichter

Dreiphasiger Wechselrichter
Leistungen ab 3 kW



speist in alle 3 Phasen des Netzes ein

Einphasiger Wechselrichter
Leistungen bis 3 kW



speist in nur eine Phase des Netzes ein



*Für Einbau oder Nachrüstung von Speicher direkt
in Hybride Wechselrichter investieren*

Messung

- Der Netzbetreiber ist für Einbau, Betrieb und Wartung (Eichung) des Zählers zuständig
- Für diese Dienstleistung werden Zählergebühren fällig (Preisobergrenzregeln)
- Einbau in Zählerschranke

Moderne Messeinrichtung

- Einfacher digitaler Zähler ohne Fernsteuerung
- Für Anlagen bis 7 kW
- Messkosten: 20 € brutto / Jahr



Intelligentes Messsystem

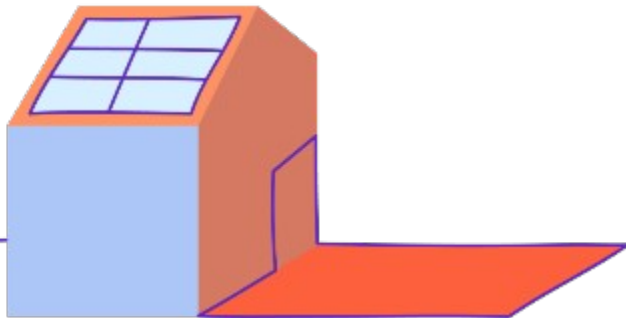
- digitales Messsystem mit Fernauslese und Fernsteuerung (Smart Meter)
- Sofern verfügbar: Für Anlagen über 7 kW
- Messkosten: ab 100 € brutto / Jahr



Die gesetzlichen Regelungen findet man im Messstellenbetriebsgesetz

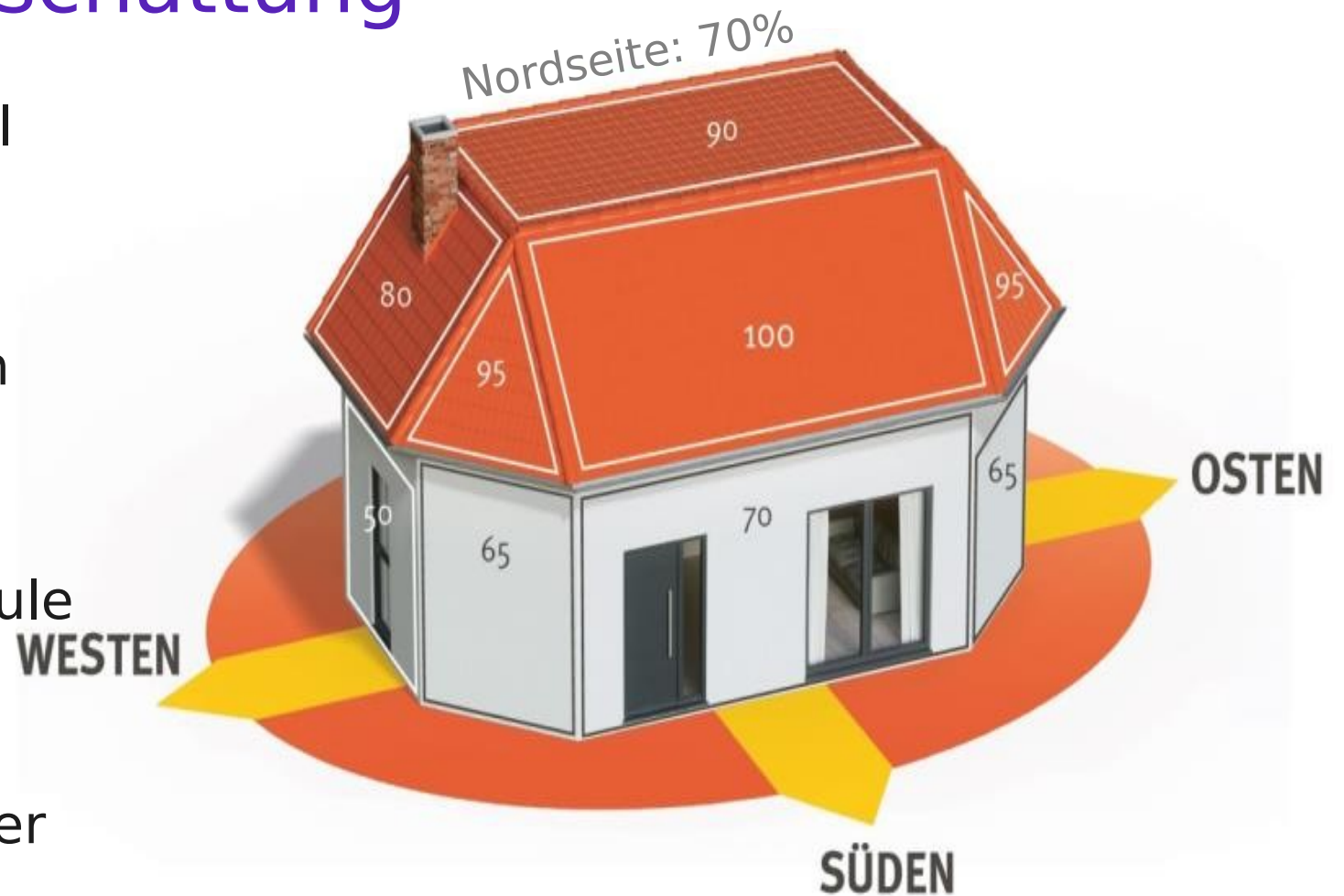
Dacheignung

Welche Dächer sind zur Solarstromerzeugung geeignet?



Ausrichtung und Verschattung

- Südwest bis Südost optimal
- Flachdächer sehr gut
- Ost und West gut
- Norddächer möglichst flach
- Verschattung vermeiden:
auch Teil-verschattete Module
reduzieren die Leistung
erheblich!
- Moduloptimierer können hier
helfen – kosten aber extra



Flachdächer

Ost-West Ausrichtung:



- + optimale Platznutzung
- + höherer Eigenverbrauch möglich, da höhere Erzeugung in den Morgen- und Abendstunden
- etwas geringerer Ertrag je Modul im Jahr



*Montage auf Flachdächern ist durch
Beschwerung der Systeme ohne
Beschädigung der Dachhaut möglich*

Süd Ausrichtung:



- + höherer Ertrag je Modul im Jahr
- weniger Module je Fläche, da Abstand notwendig um Verschattung zu vermeiden

Sonderfall: Stecker-Solargeräte (Balkon-Solar)

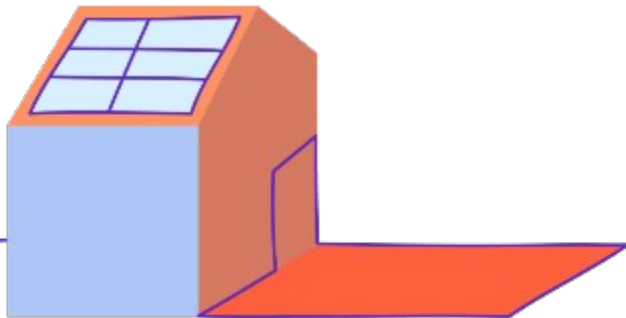
- Bezeichnung als Gerät, da es wie ein Staubsauger oder ein Wasserkocher in Steckdosen eingesteckert werden kann.
- Einfache Montage am Balkon oder im Garten möglich
- Maximal zulässig sind Module mit EINEM Wechselrichter von maximal 600 W
- Anmeldung beim Netzbetreiber und im Marktstammdaten-register erforderlich
- Zulässigkeit von Schuko-Stecker oder Wieland-Stecker klären



Weitere Folien zum Thema Stecker-Solar findet ihr im Anhang



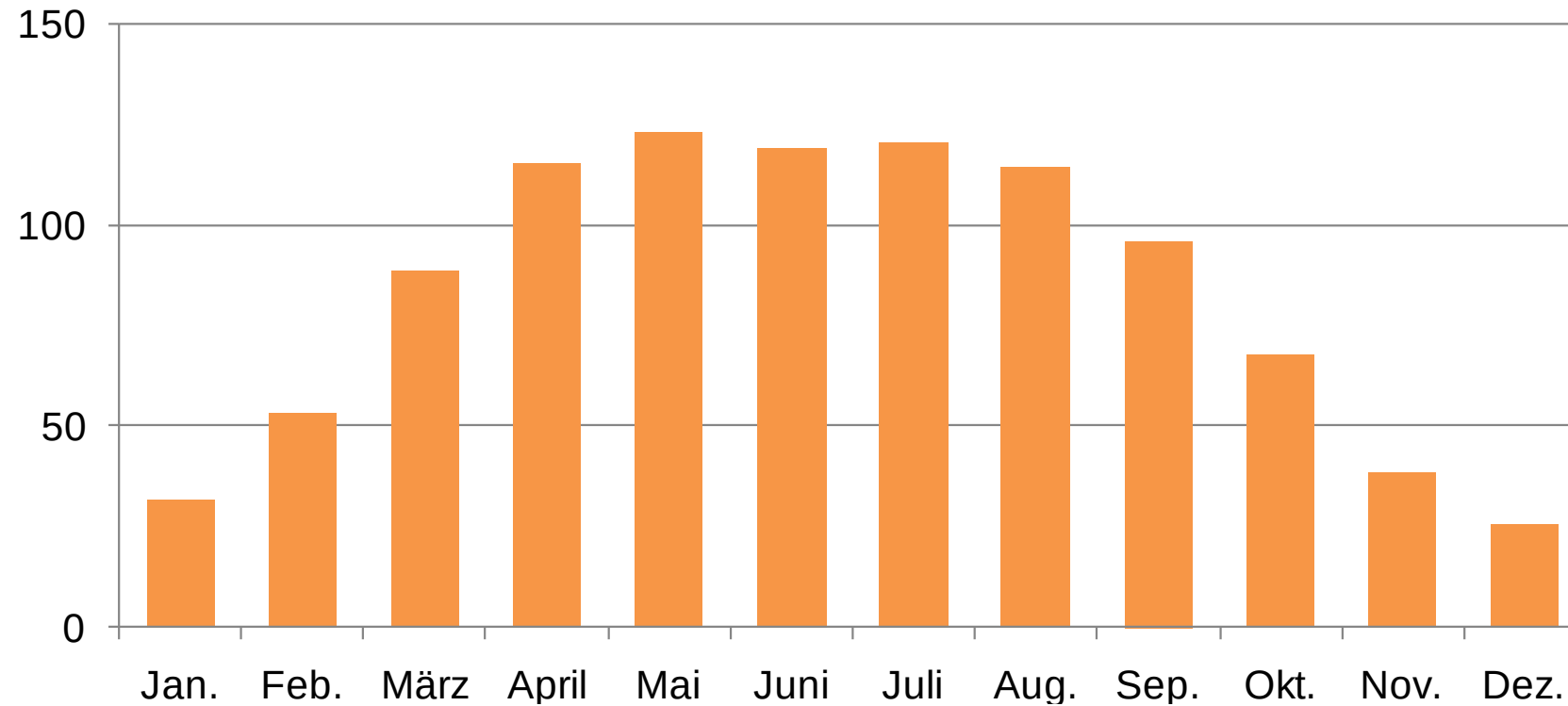
Stromerzeugung



Monatliche Stromerzeugung

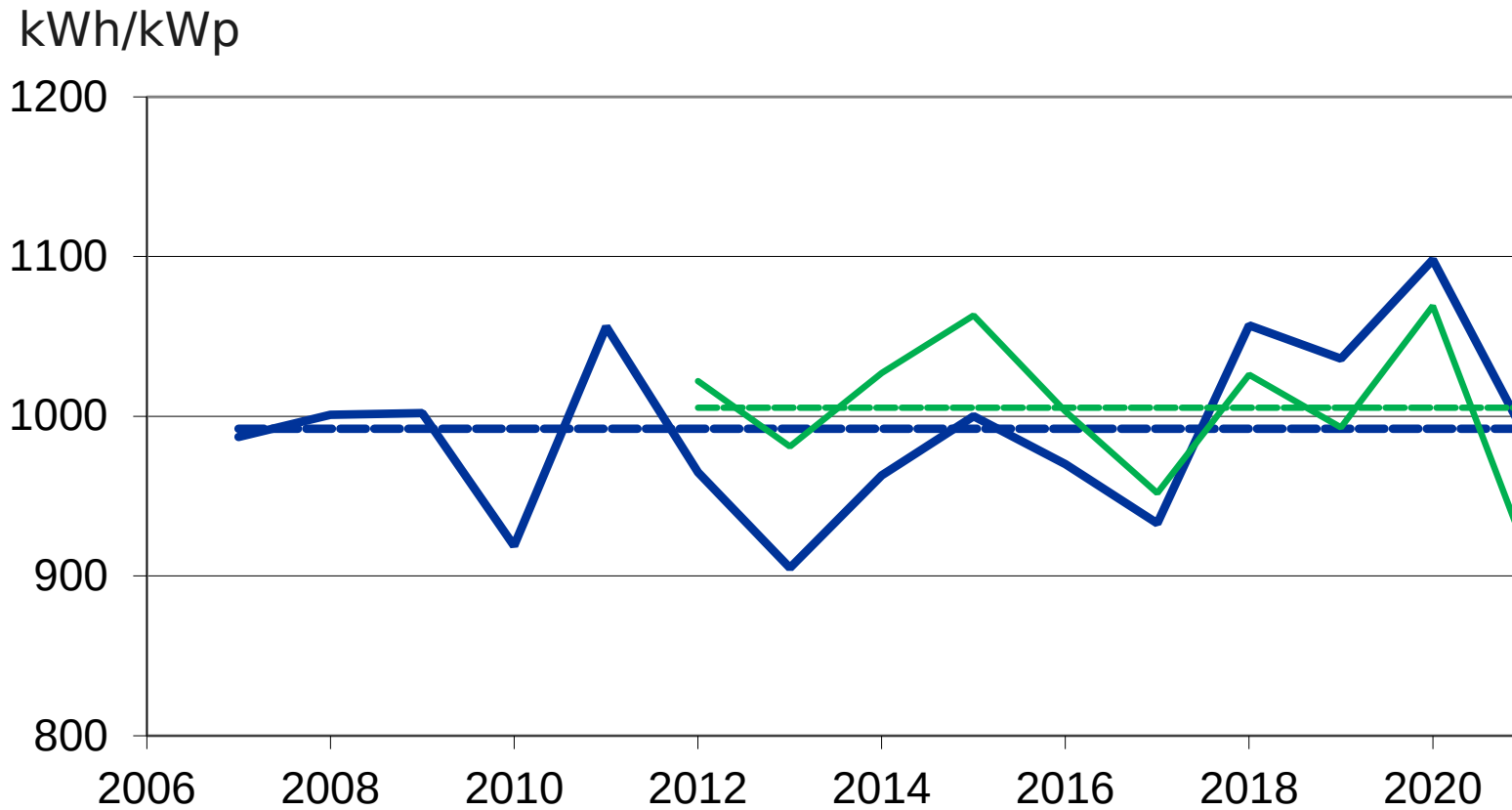
kWh/kWp

14 Jahres Statistik



70 % im Sommerhalbjahr

Ertragsbeispiele verschiedener Jahre in Langerwehe



Durchschnittlicher
Stromertrag
1005 kWh/kWp
992 kWh/kWp

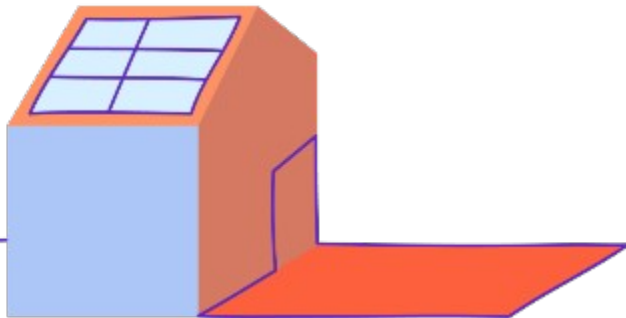


7,8 kWp



56 kWp

Wirtschaftliche Betrachtung



Typische Investitionskosten

- Skalierungseffekt: je größer die Anlage, desto preiswerter je kW

Installierte Leistung	Investitionskosten
3 kWp	6.000 bis 10.000 €
5 kWp	8.000 bis 15.000 €
10 kWp	15.000 bis 20.000 €

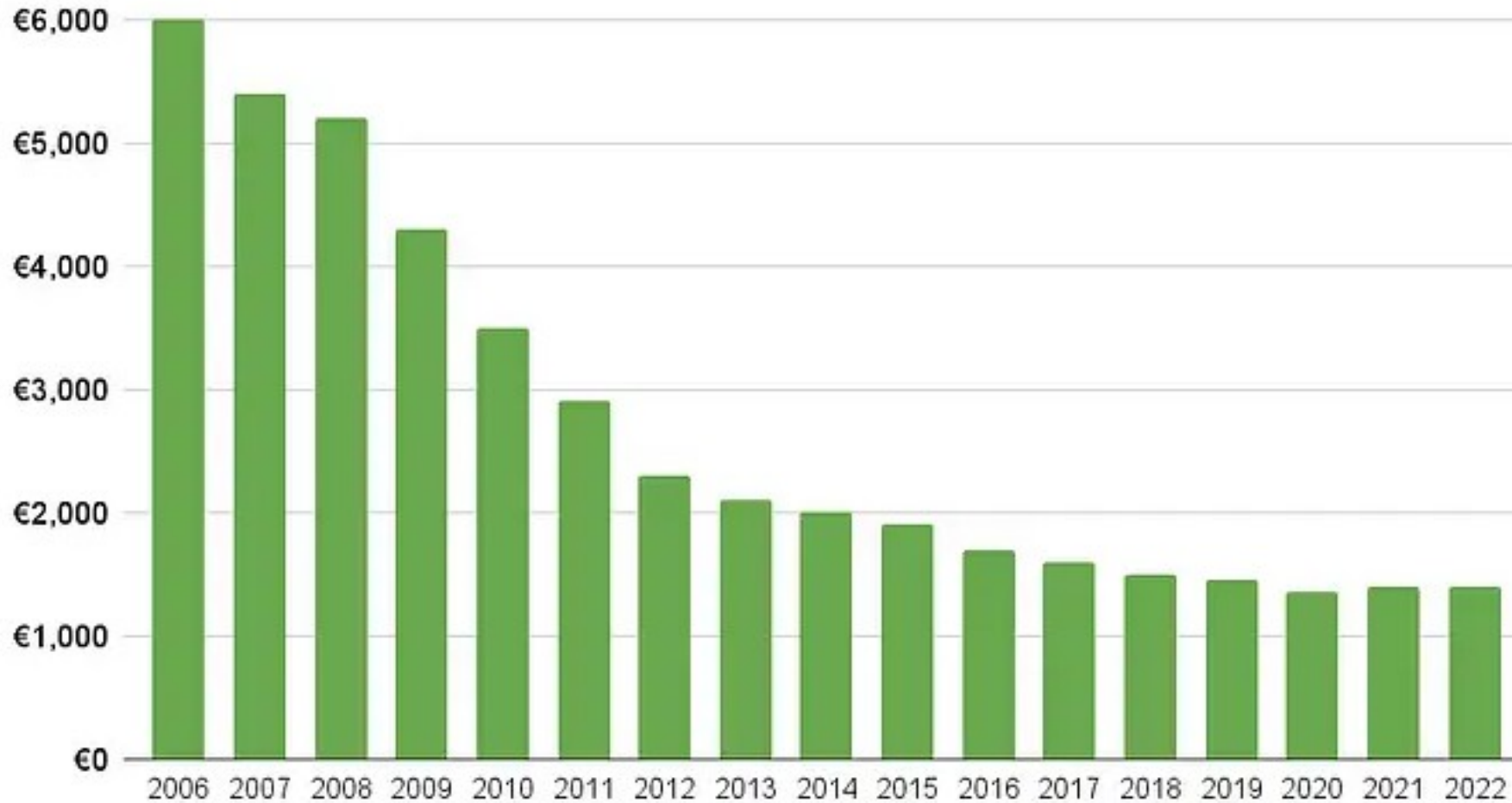
- von 5 kW auf 10 kW nur etwa 60% teurer



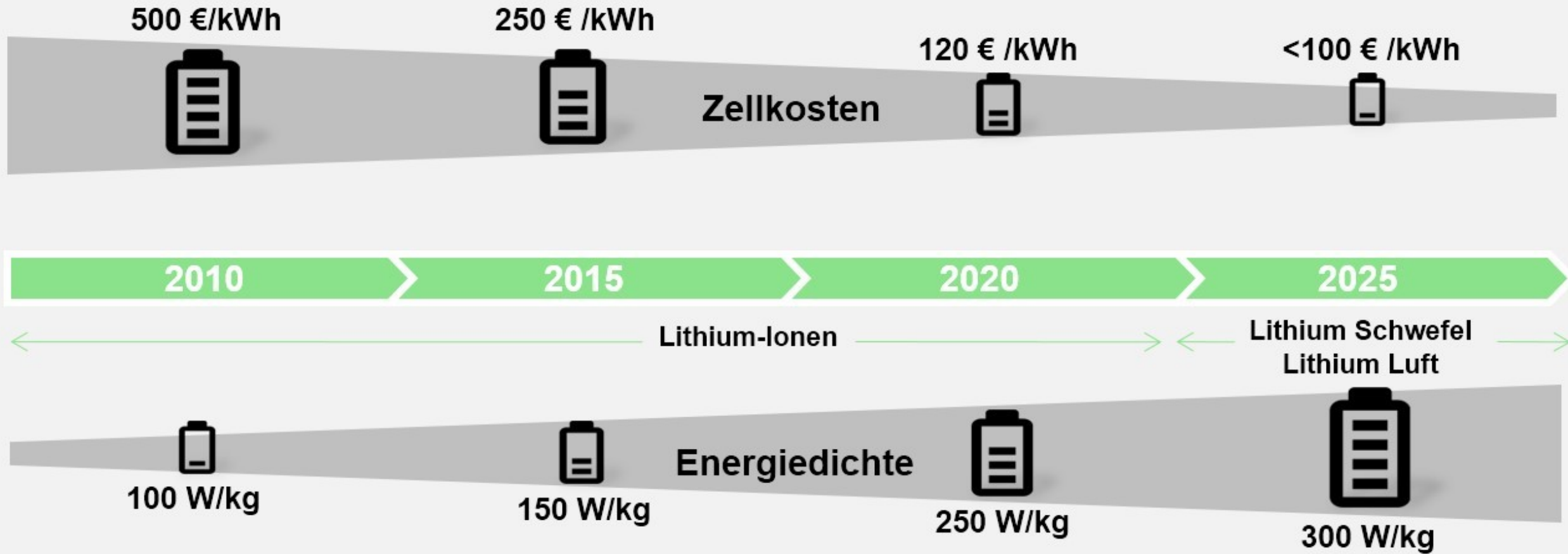
Die Nordseite direkt mit errichten zu lassen kann wirtschaftlich sinnvoll sein, da die Nordseite ca. 70% Ertrag einer Südseiten-Anlage hat.



Preisentwicklung für Photovoltaikanlagen in € / kWp



Entwicklung der Zellkosten und der Energiedichte



Neue Einspeisevergütung nach EEG23

Einspeisevergütungssätze für Photovoltaik-Dachanlagen			
Installierte Leistung	EEG 2021 (Stand Juli 2022)	EEG 2023* (gültig ab 29.07.22)	
		Volleinspeiser	Überschusseinspeiser
≤ 10 kW	6,24 ct/kWh	13,00 ct/kWh	8,20 ct/kWh
≤ 40 kW	6,06 ct/kWh	10,90 ct/kWh	7,10 ct/kWh
≤ 100 kW	4,74 ct/kWh	10,90 ct/kWh	5,80 ct/kWh

*Der Netzbetreiber-Abzug nach §53 EEG von 0,4 cent ist in diesen Werten bereits abgezogen



Die Einspeisevergütungen für Anlagen >10kW werden gestaffelt berechnet. Auf der Webseite des SFV gibt es ein Tool zur Berechnung der Vergütung je nach Anlagengröße:

<https://www.sfv.de/solaranlagenberatung/eeg-verguetungen>

Beispiel: Anlage mit 12 kWp

Vergütung: $(10/12 * 8,2) + 2/12 * 7,1 = 8,0166 \text{ ct/kWh}$

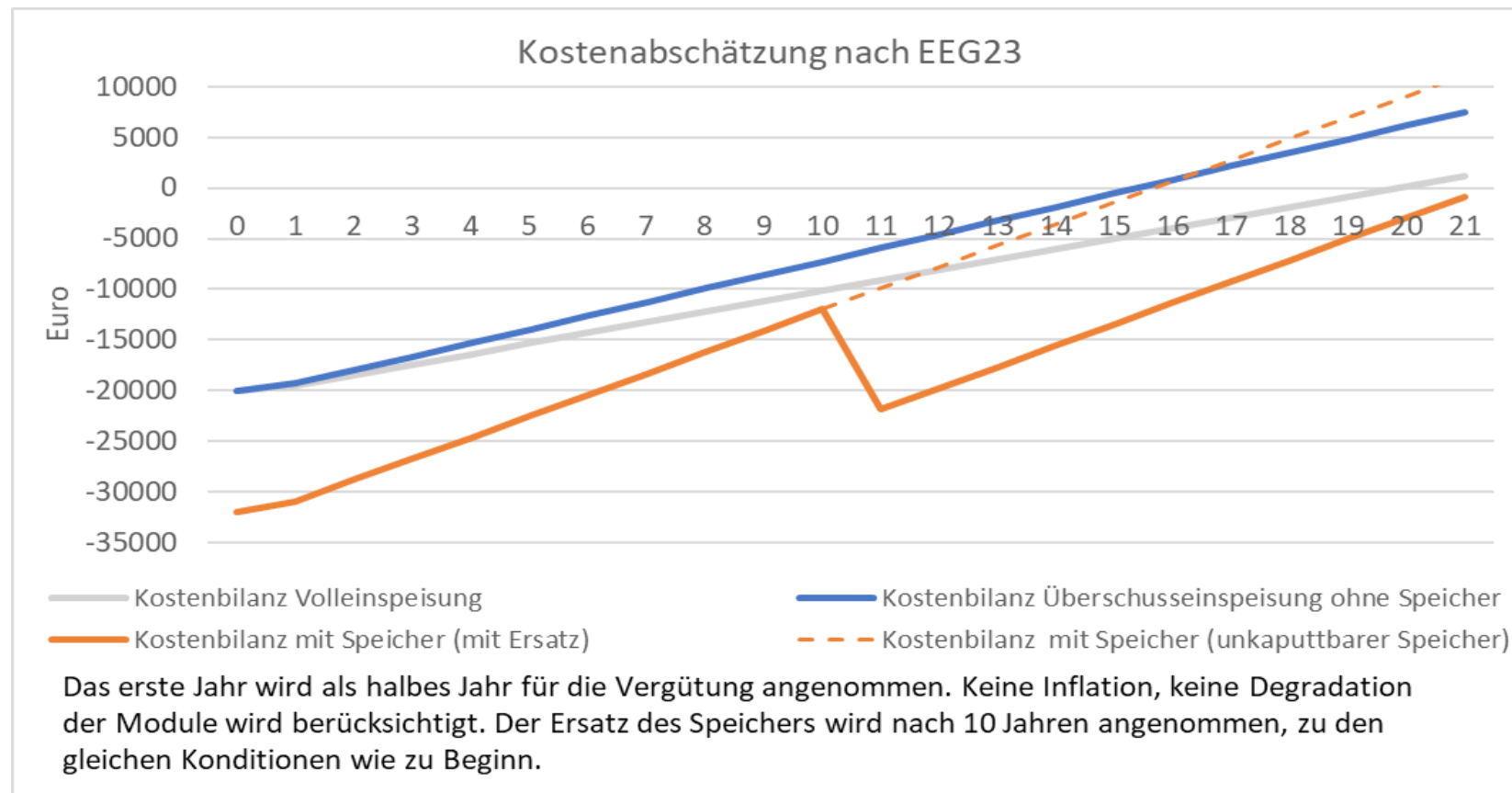
Rentabilität selber bewerten – Beispiel I/III

10,0 kWp Anlage zum Preis von 20.000€ mit 10 kWh Speicher für 12.000€



Eckdaten:

- 10,0 kWp für 20.000€ (reales Angebot)
- 1% Betriebskosten für Versicherung, Zähler etc.
- 10,0 kWh Speicher für 12.000€
- Ersatz des Speichers nach 10 Jahren Laufzeit
- Konstanter Strompreis von 0,35€/kWh



Dimensionierung des Speichers

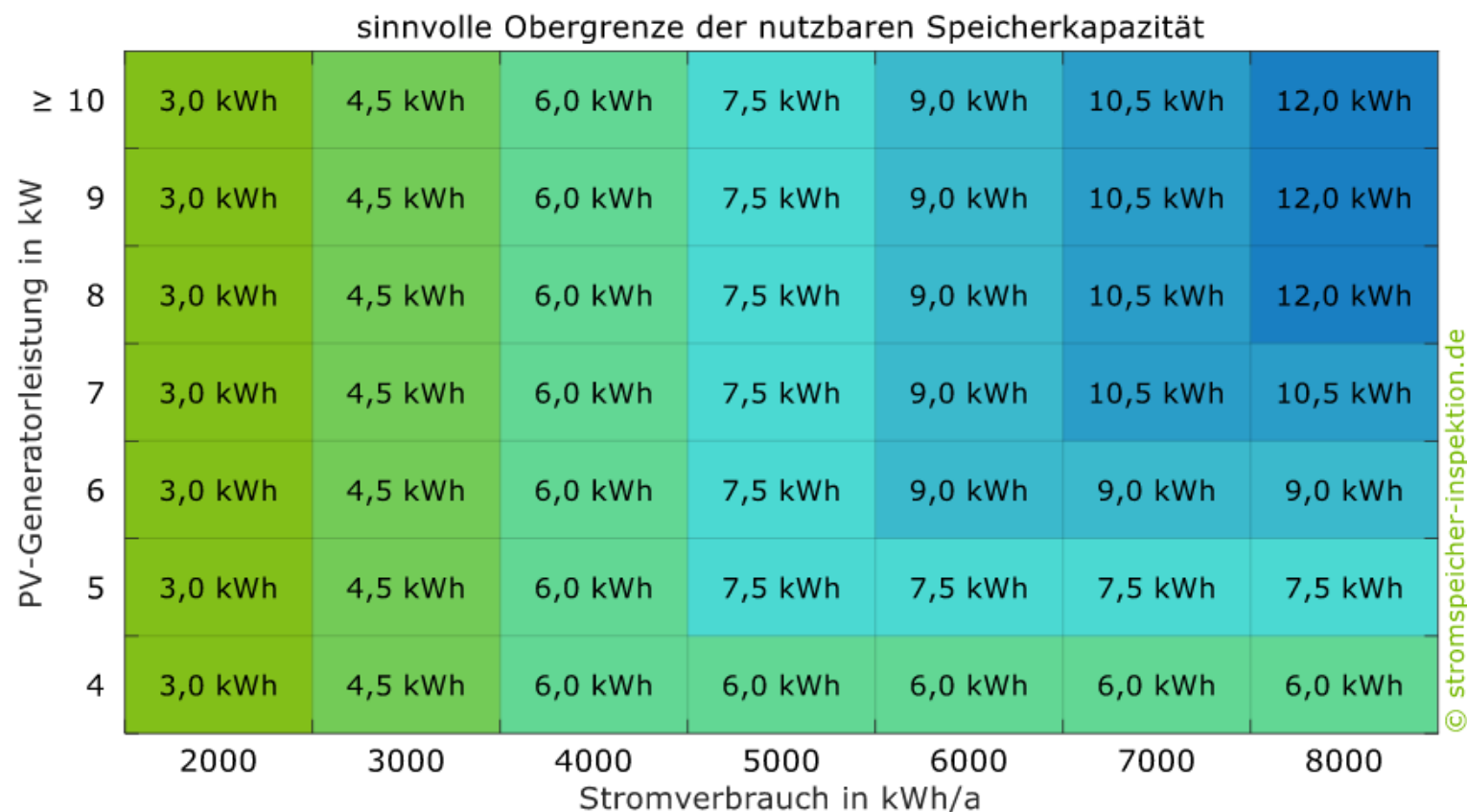


Bild 34 Empfohlene Obergrenze der nutzbaren Speicherkapazität in Einfamilienhäusern, die von der Größe der PV-Anlage und von der Höhe des jährlichen Stromverbrauchs abhängt.

Richtige Auslegung der PV-Anlage

- möglichst groß, Dachfläche ausnutzen
- EE-Anforderungen bei Neubau und Heizungstausch beachten
- dadurch geringere Kosten pro kWp
- auch "schlechtere" Dachseite prüfen, Kosten steigen z.B. nur um 60%, Ertrag aber um 70%
- Wartungskosten fallen weniger ins Gewicht



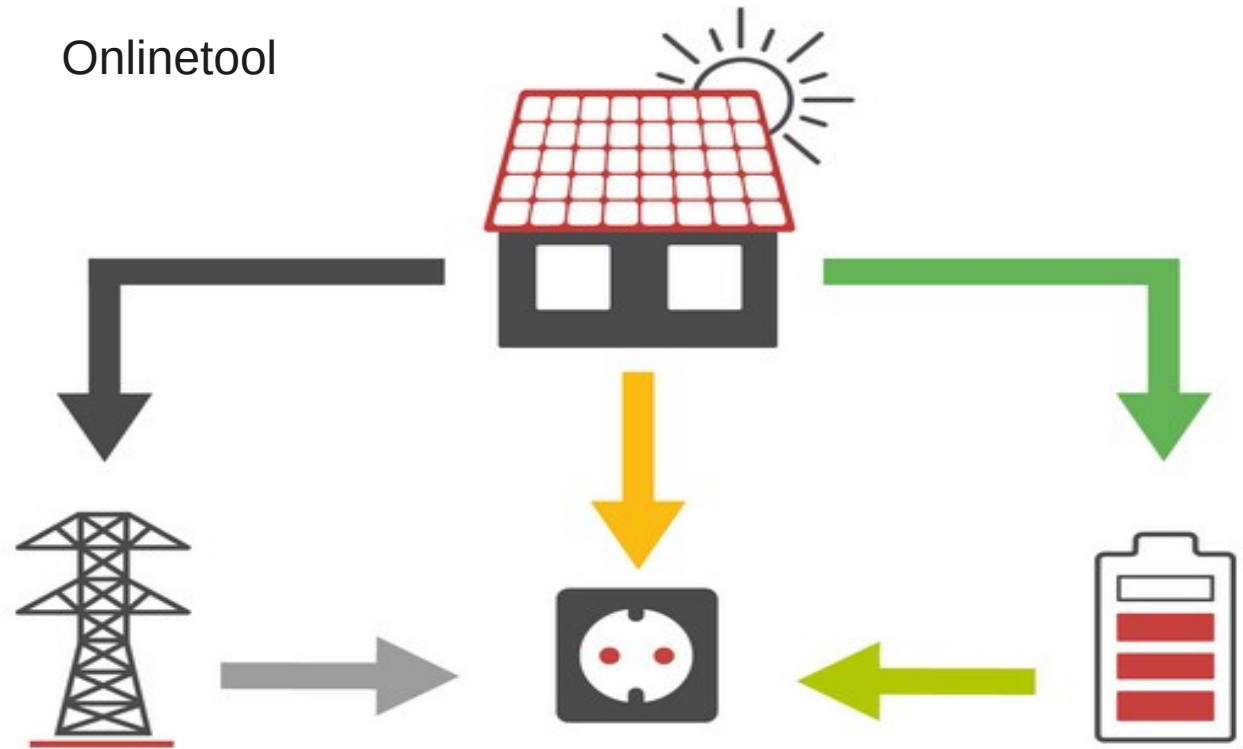
Schon bei der Planung der Anlage sollten zukünftige Mehrverbräuche (z.B. E-Auto und Wärmepumpe) mitgedacht werden.

Online-Tool zur Abschätzung des Eigenverbrauchs



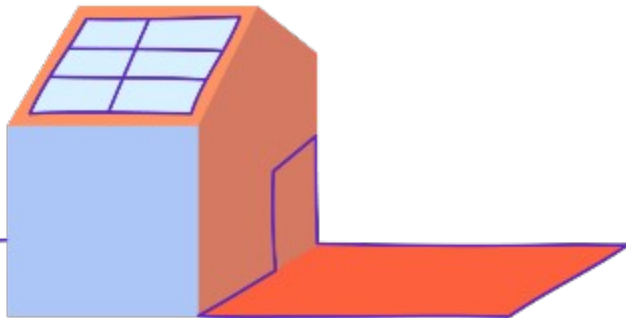
Eigenverbrauch ist der Anteil des erzeugten Solarstroms, der selbst verbraucht wird

- in Abhängigkeit von
 - Jahresverbrauch
 - PV-Leistung
 - Batteriegröße
 - E-Fahrzeug
 - Fahrzeugnutzung



www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechne

Nützliche Tipps zur eigenen Anlage



Angebote einholen: Gute Anfragen für Gute Angebote

- genaue Adresse und Baujahr angeben (so können Anbieter das Haus auf Google-Maps / im Solarkataster finden)
- gewünschte Dachflächen benennen für Module, optional auch "schlechtere" Dachseite anfragen
- Fotos vom Dach (Garten und Straßenseite)
- Foto vom **offenen** Zählerkasten
- Batterie (ja, nein, optional), möglichst gewünschte Größe in kWh mit angeben (z. B.: www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner)



Gute Anfragen sind bei aktuell hohem Marktdruck immer wichtiger!



Dein Dach kann das auch!

Solarinfos von und für Nachbar:innen



Initiiert und organisiert von:

verbraucherzentrale
Nordrhein-Westfalen

Unterstützt von:


Wattbewerb

EWS
Elektrizitätswerke
Schönau

www.packsdrauf.solar

Du bist bereit für Deine Solaranlage? Wir helfen Dir weiter!

1. Trage dich in die Gäste-Liste ein via QR-Code oder Teilnahme-Zettelchen
2. Erhalte vom SFV eine Infomappe per Mail mit hilfreichen Informationen
3. Starte die Planung Deiner eigenen Solaranlage!
4. Solaranlage beauftragt? Gib uns Bescheid – so können wir den Erfolg der Solarpartys in Zahlen ausdrücken!



<https://tinyurl.com/3pmaude9>



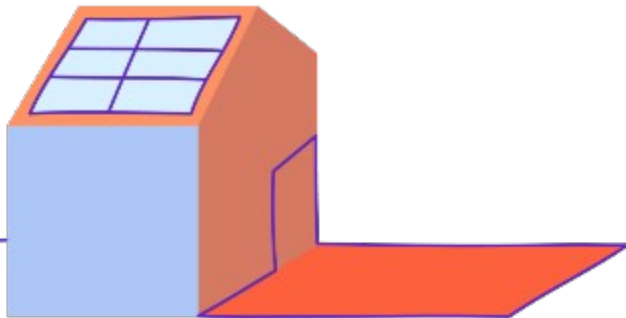
NOCH FRAGEN?



MELDET EUCH GERNE!

Anhang

Hier gibt es noch zusätzliche Folien für euren Vortrag



Stecker-Solargeräte (Balkon-Solar)



Modul



Befestigungsklemme



Wechselrichter

Stecker-Solargeräte (Balkon-Solar)



Modul - schräg an Hauswand befestigt

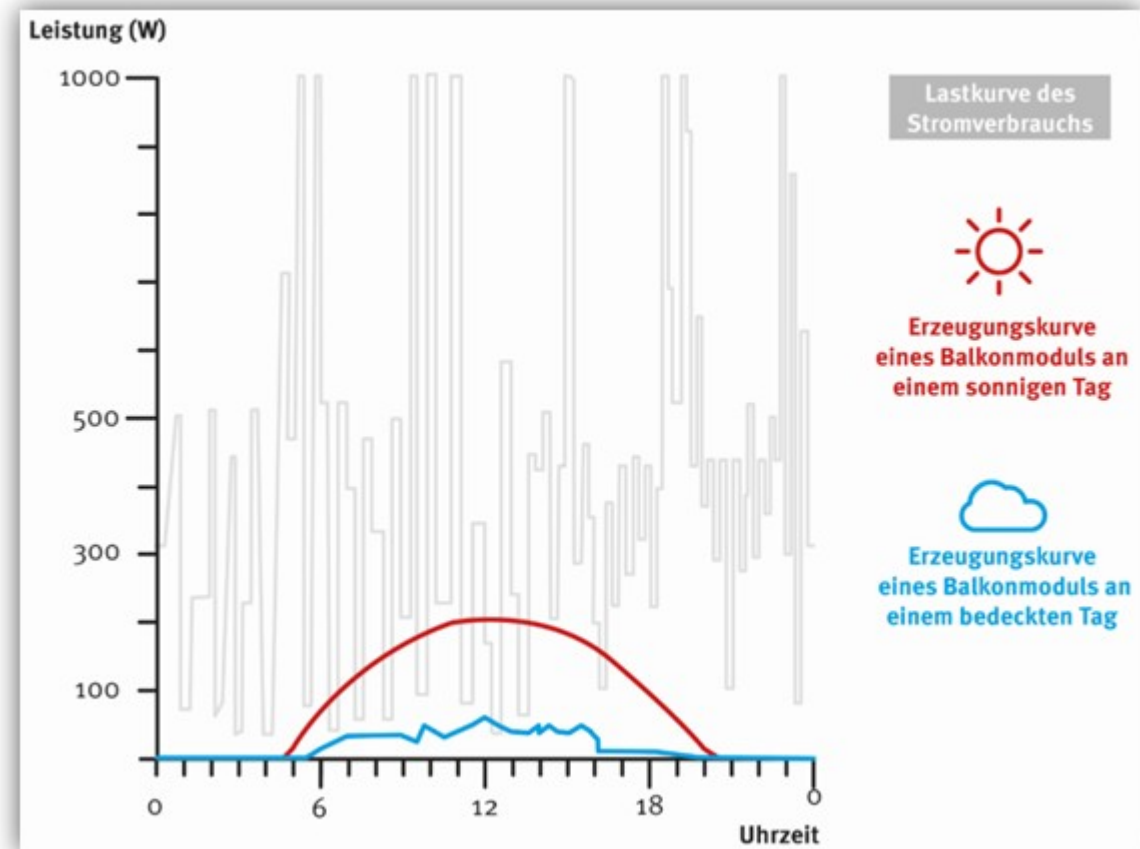


Modulrückseite mit Wechselrichter

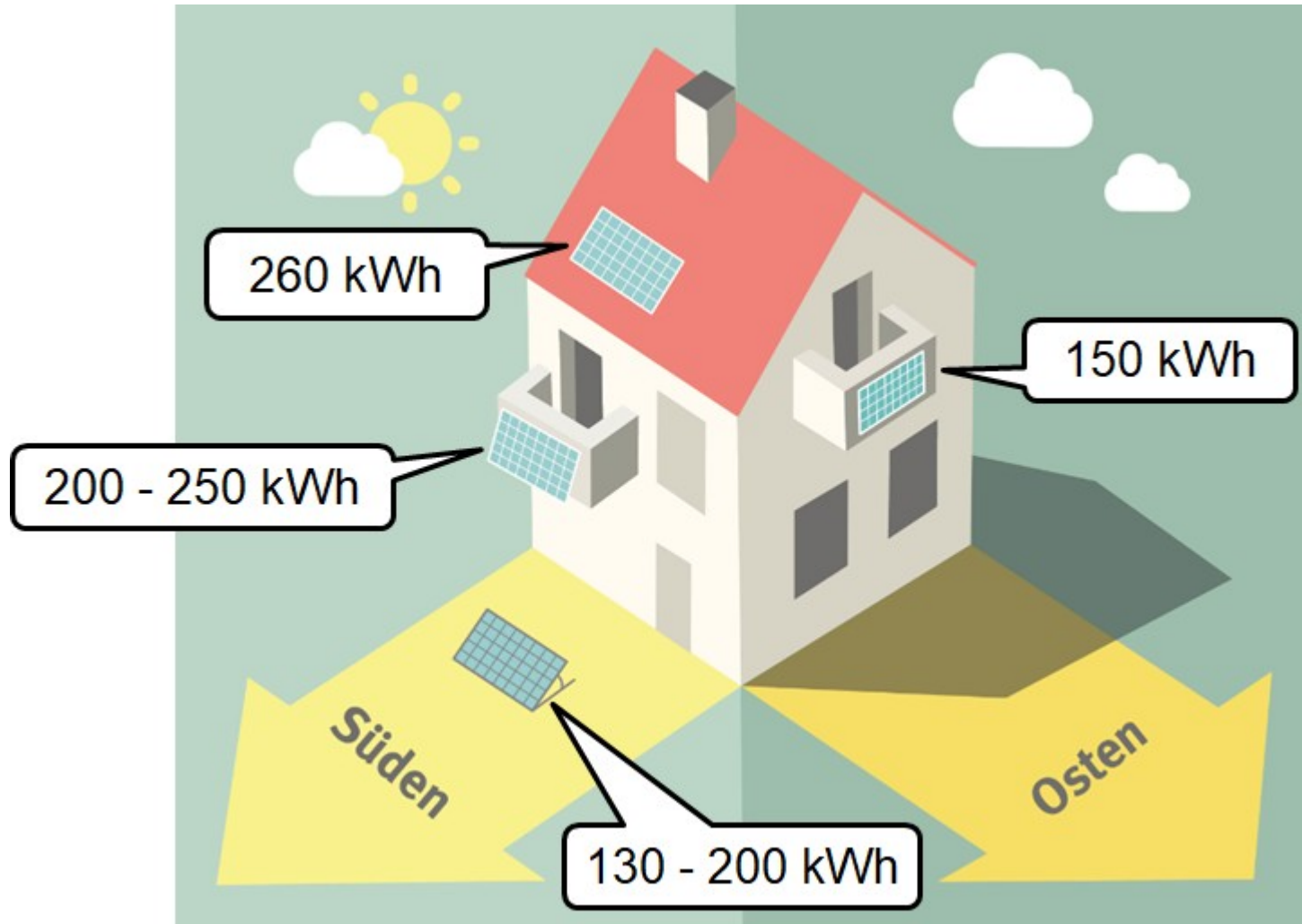


Lastprofil

- Grundlast in Miethaushalten zwischen 50 bis 100 Watt
- Zeitweise auf 200 bis 600 Watt steigender Verbrauch bei Anwesenheit
- Kurze Verbrauchsspitzen von 1.000 bis 3.000 Watt über Sekunden und Minuten
- Stecker-Solargeräte decken vor allem den Grundverbrauch
- Eigenverbrauchswerte von 60 bis 90 % möglich



Was bringt ein 300 W-Modul?



Nutzen - Kosten - Beispielrechnung

- 300 Watt-Solarmodul
 - Stromproduktion 200 kWh pro Jahr
 - davon 150 kWh /Jahr Verbrauch im Haushalt
 - Einsparung pro Jahr
 $150 \text{ kWh} \times 40 \text{ Cent} / \text{kWh} = 60 \text{ €}$
- Nach 10 Jahren 600 € (je nach Strompreis)
- Einspeisevergütung lohnt sich hier kaum
 $(50 \text{ kWh} \times 7,0 \text{ Cent} = 3,50 \text{ € pro Jahr})$



- Kosten ca. 500 € des Eigenverbrauchs kann der Unabhängigkeitsrechner der HTW-Berlin genutzt werden:

<https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulato>



Photovoltaik vs. Solarthermie

Photovoltaik

Erzeugung von elektrischem Strom

Module bestehen aus Silizium, in dem durch die Sonneneinstrahlung ein physikalischer Prozess zur Stromerzeugung losgelöst wird



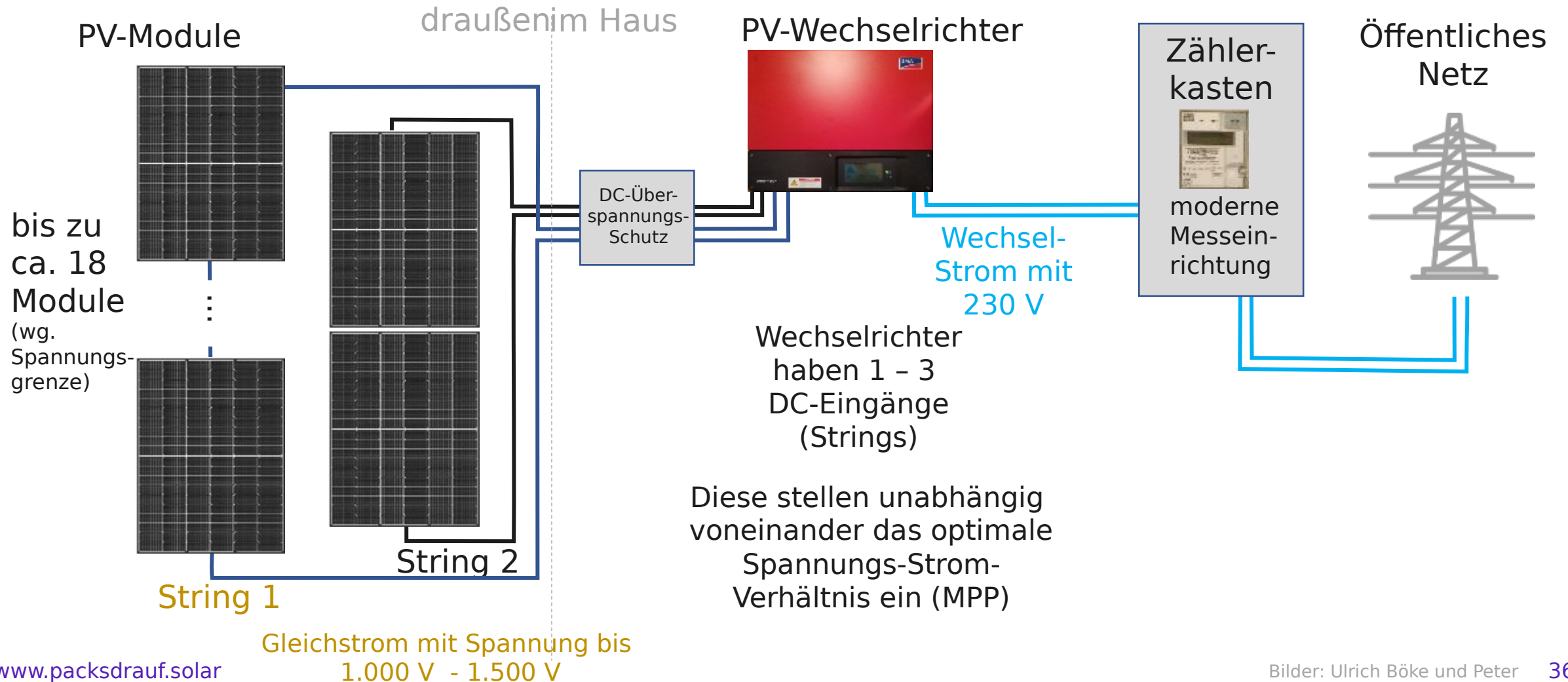
Solarthermie

Erzeugung von Warm- oder Heizungswasser

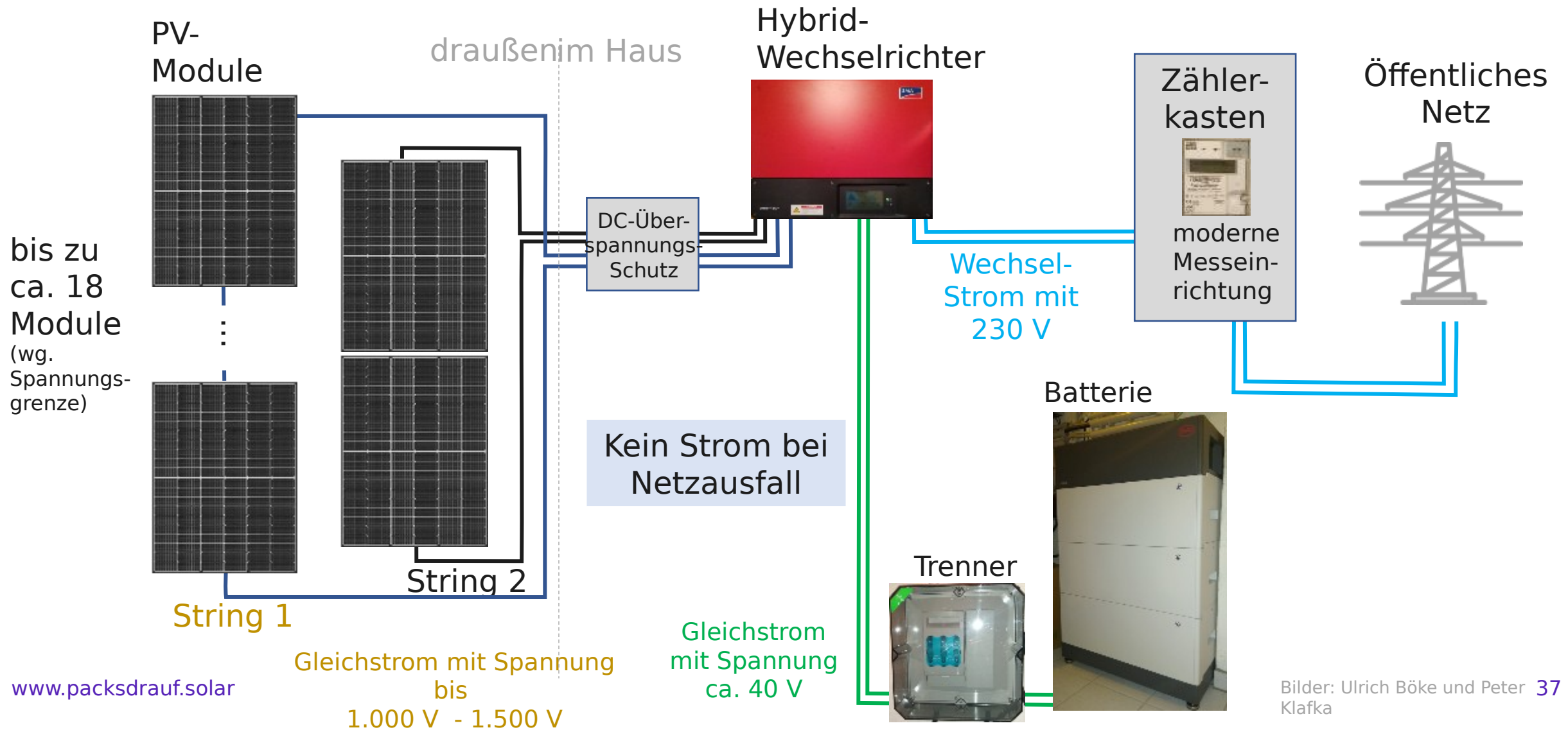
Kollektoren bestehen aus Glasröhren oder Blechen, in denen ein Frostschutzmittel durch Sonneneinstrahlung erwärmt wird



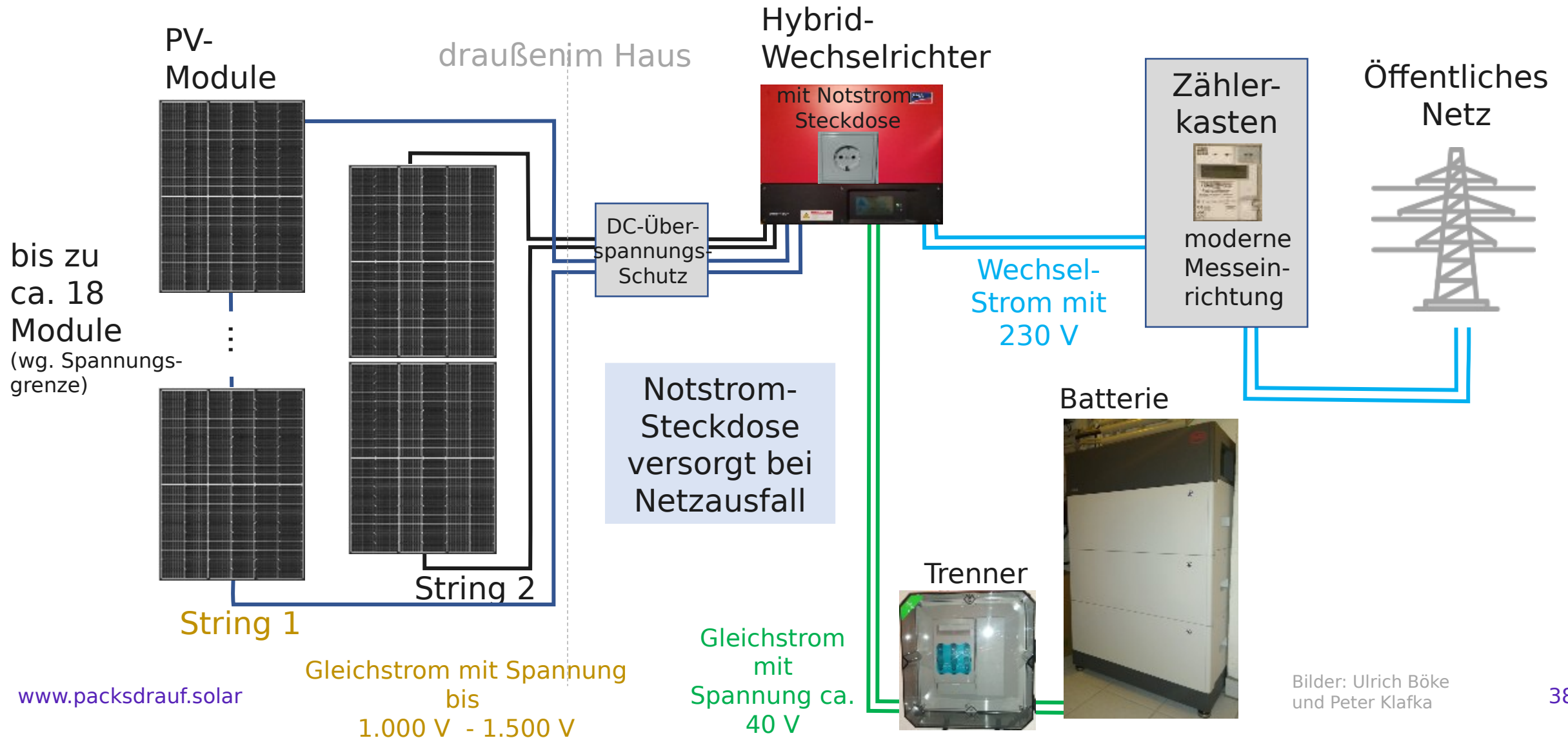
Komponenten einer PV-Anlage



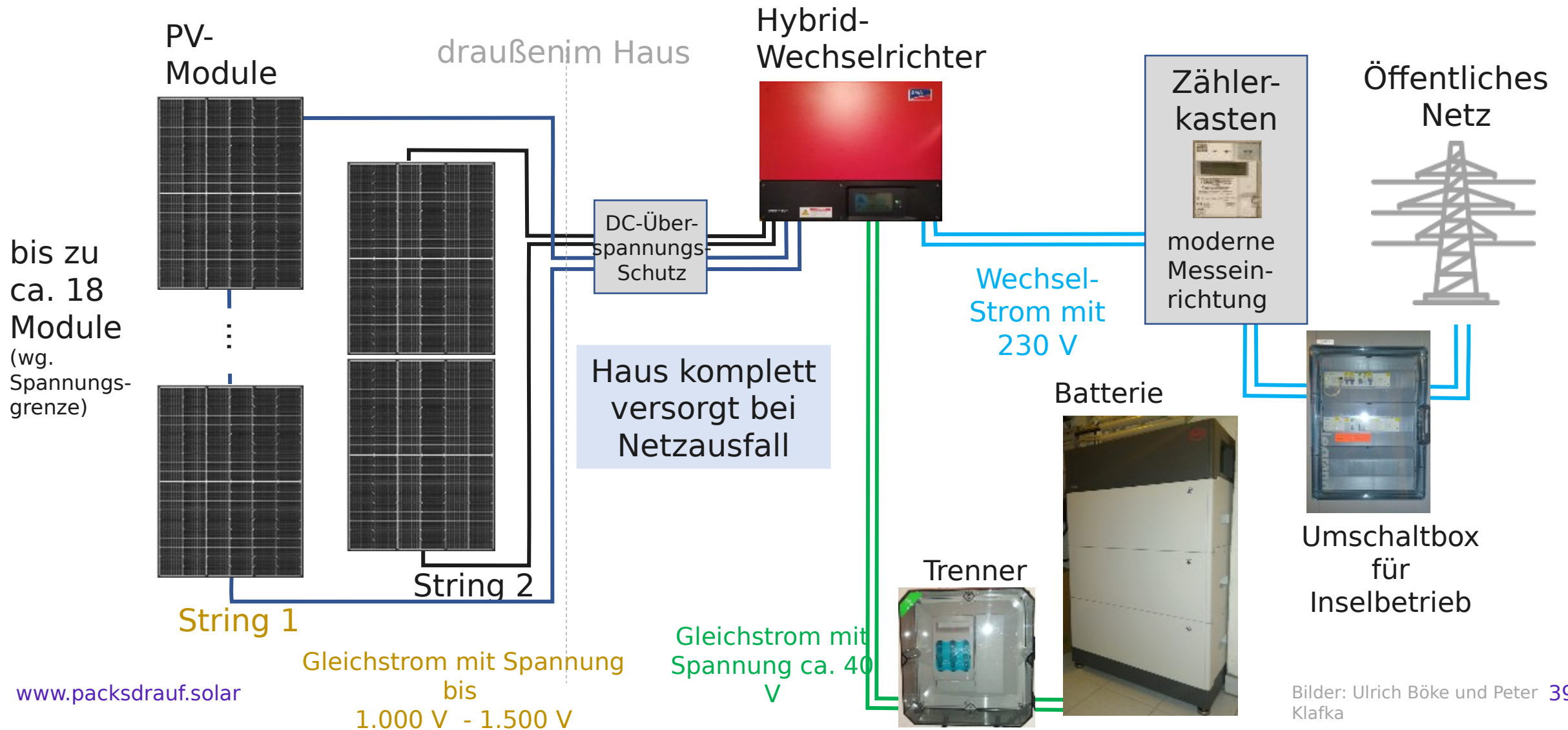
Speicher mit Hybrid-Wechselrichter



Speicher mit Hybrid-Wechselrichter und Notstrom



Speicher mit Hybrid-Wechselrichter und Inselbetrieb



Speicher mit separatem Batterie-Wechselrichter

