



Dein Dach kann das auch!

Solarinfos von und für Nachbar:innen In Forstwald



Initiiert und organisiert von:

Markus Kleiner,
Forstwald Bürgertreff

Klaus Kosmol, SFV
Gertrud-Icks-Weg 30
klkokr@gmx.de

verbraucherzentrale
Nordrhein-Westfalen

Unterstützt von:



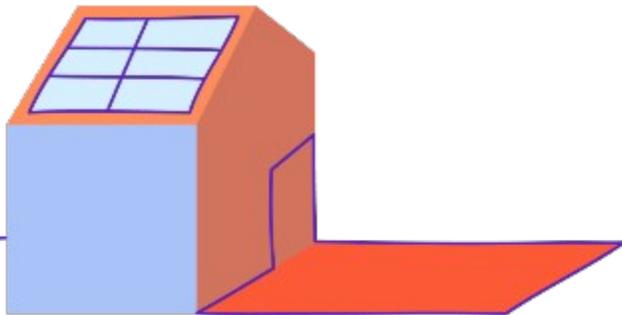
www.packsdrauf.solar

Übersicht

- Warum Photovoltaik?
- Basiswissen PV-Anlage
- Dacheignung
- Stromerzeugung
- Wirtschaftliche Betrachtung
- Nützliche Tipps
- Steuerliche Behandlung
- Speicher
- Anhang – für optionale Ergänzungen und weiterführende Informationen



Warum Photovoltaik?



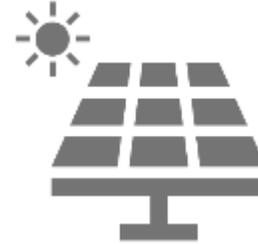
Packsdrauf - Dein Dach kann das auch!



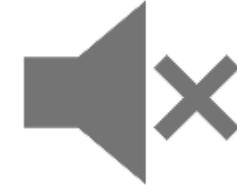
Klimaschutz!



Unabhängigkeit von
Energieimporten



Energiewende „selbst“ in
die Hand nehmen



Leise und dezentrale
Energieerzeugung



Die Sonne schickt keine
Preiserhöhungen

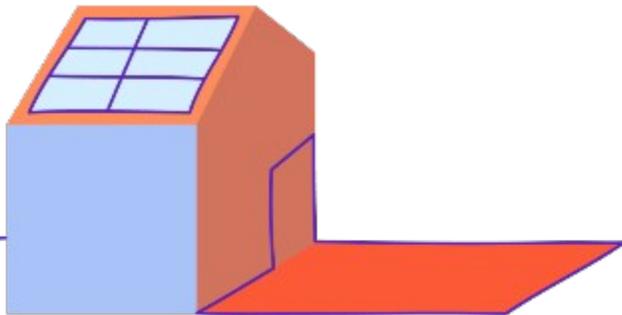


Weniger Hitze im
Dachgeschoss

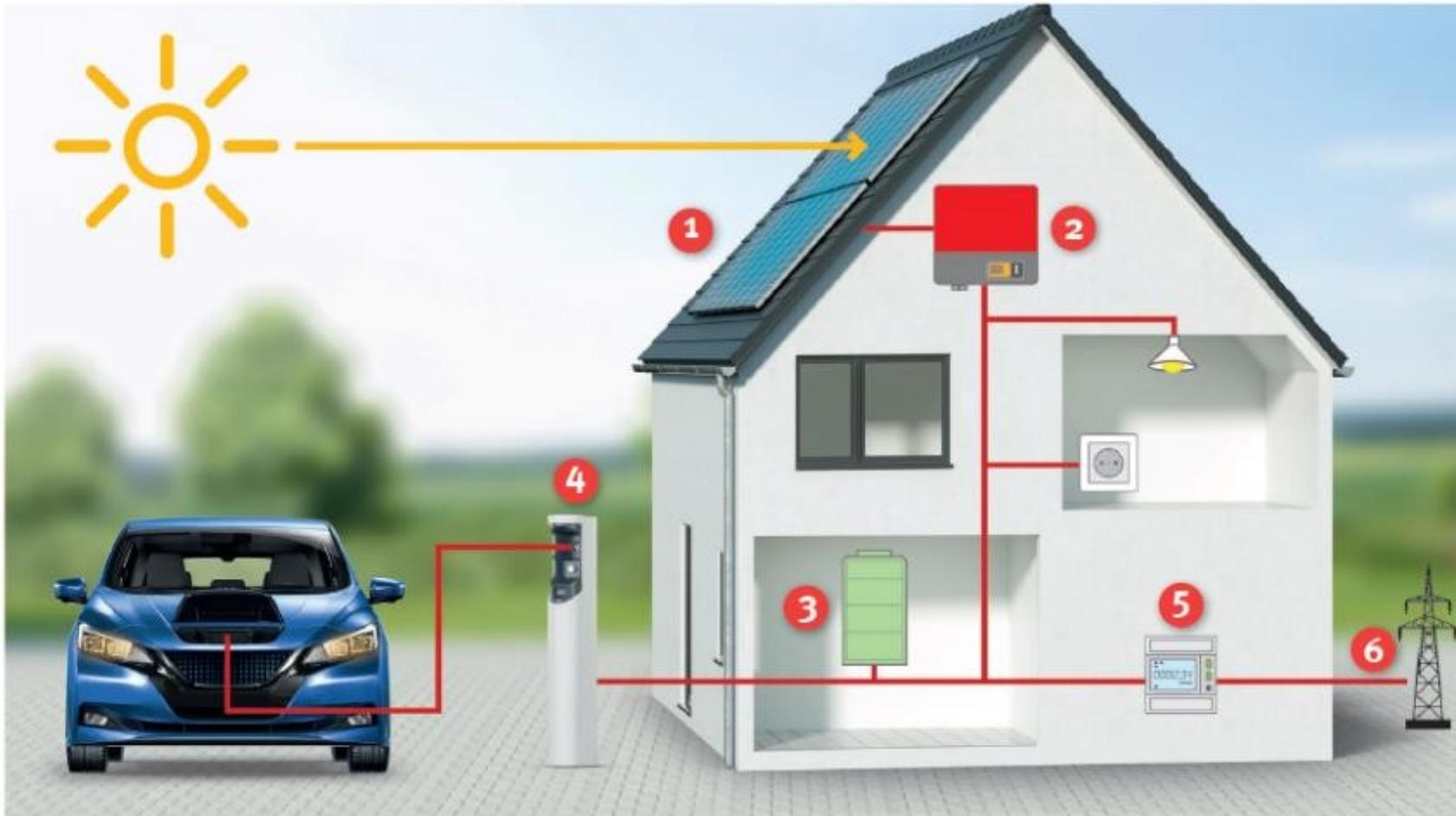


Bewährtes, langlebiges und
robustes Produkt

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

- Typische Größe: 1,5-2 m²
- Benötigte Fläche: Schrägdach ca. 5m² und
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

Flachdach



Hier: Halbzellen-Modul

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

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 Zählerschrank

Moderne Messeinrichtung

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



Intelligentes Messsystem

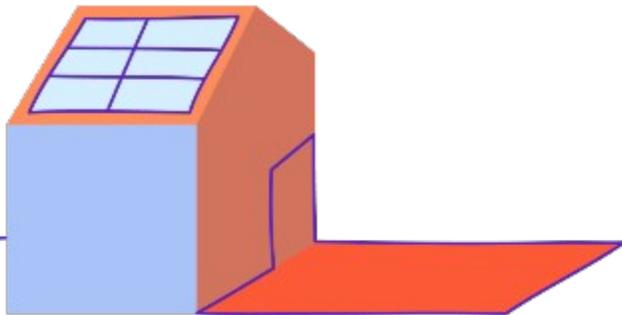
- digitales Messsystem mit Fernauslese und Fernsteuerung (Smart Meter)
- Sofern verfügbar: Für Anlagen über 7 kW
- Messkosten: ab 100 € brutto / Jahr



Die gesetzlichen Regelungen findet man im Messstellenbetriebsgesetz

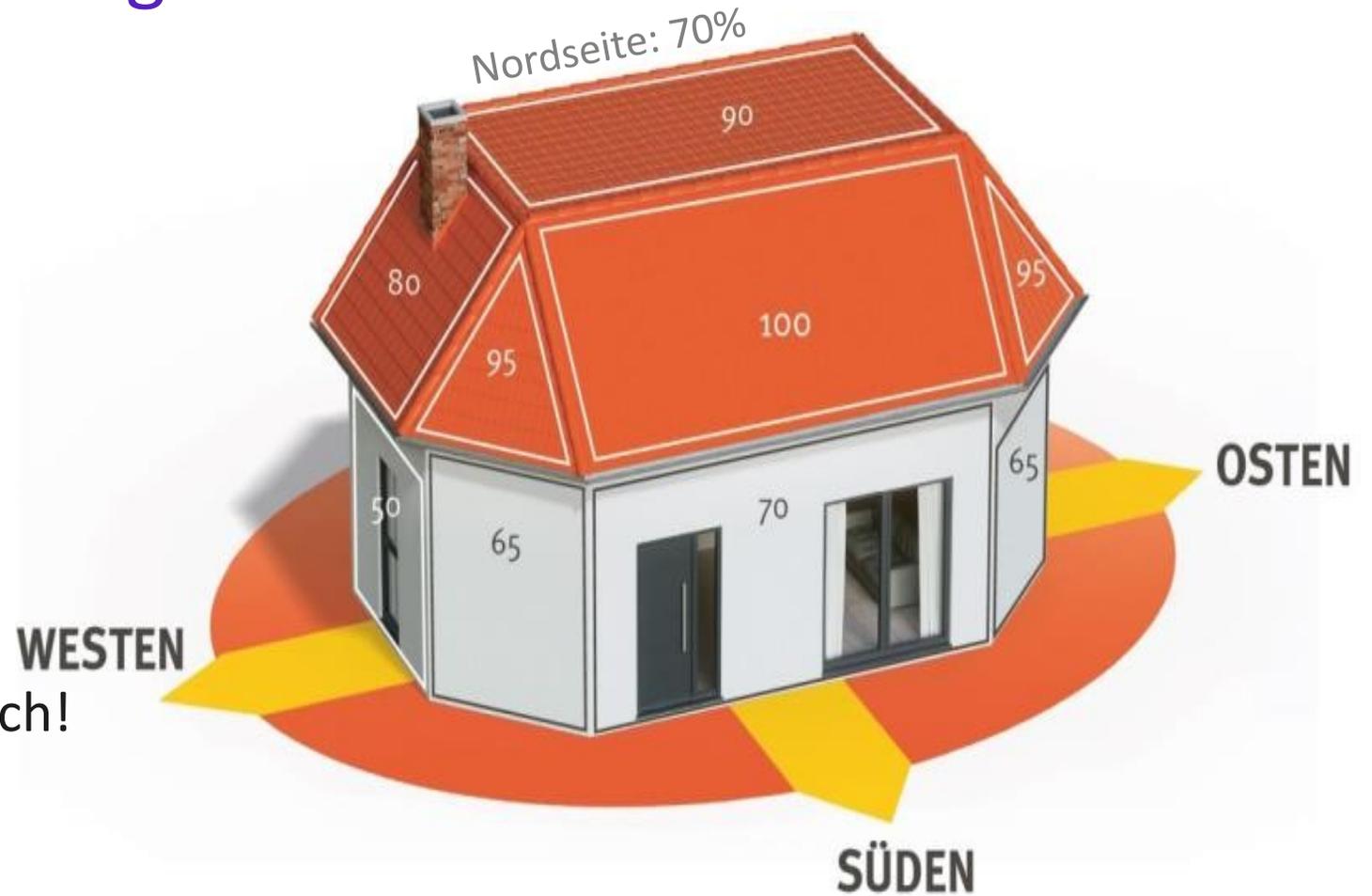
Dacheignung

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



Solarkataster

- NRW stellt das Solarkataster zur Verfügung.
- Hilfreich für eine erste, grobe Einschätzung
- Aber:** Ersetzt keine genaue Betrachtung!
Auch als weniger gut markierte Dächer können ertragsreich und lohnenswert sein.
- Dachabstände zu Nachbarhäusern beachten:**
NRW LBO §32 5.2.a) vom 16.12.22
0,5m bei Glas/Glas Modulen



https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster

Flachdächer

Ost-West Ausrichtung:



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

Süd Ausrichtung:



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



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

Sonderfall: Stecker-Solargeräte (Balkon-Solar)

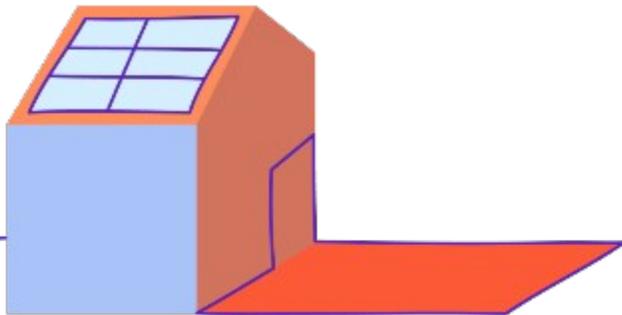
- Wie ein Elektrogerät (z.B. Staubsauger) per **Schukostecker** direkt in die Netzsteckdose einsteckbar!
- Einfache Montage am Balkon oder im Garten möglich.
- Maximal zulässig sind Module mit EINEM Wechselrichter von maximal 600 W.
- Anmeldung beim Netzbetreiber und im Marktstammdaten-Register erforderlich.
- Schuko-Stecker ist seit Anfang 2023 laut NGN/Krefeld erlaubt.



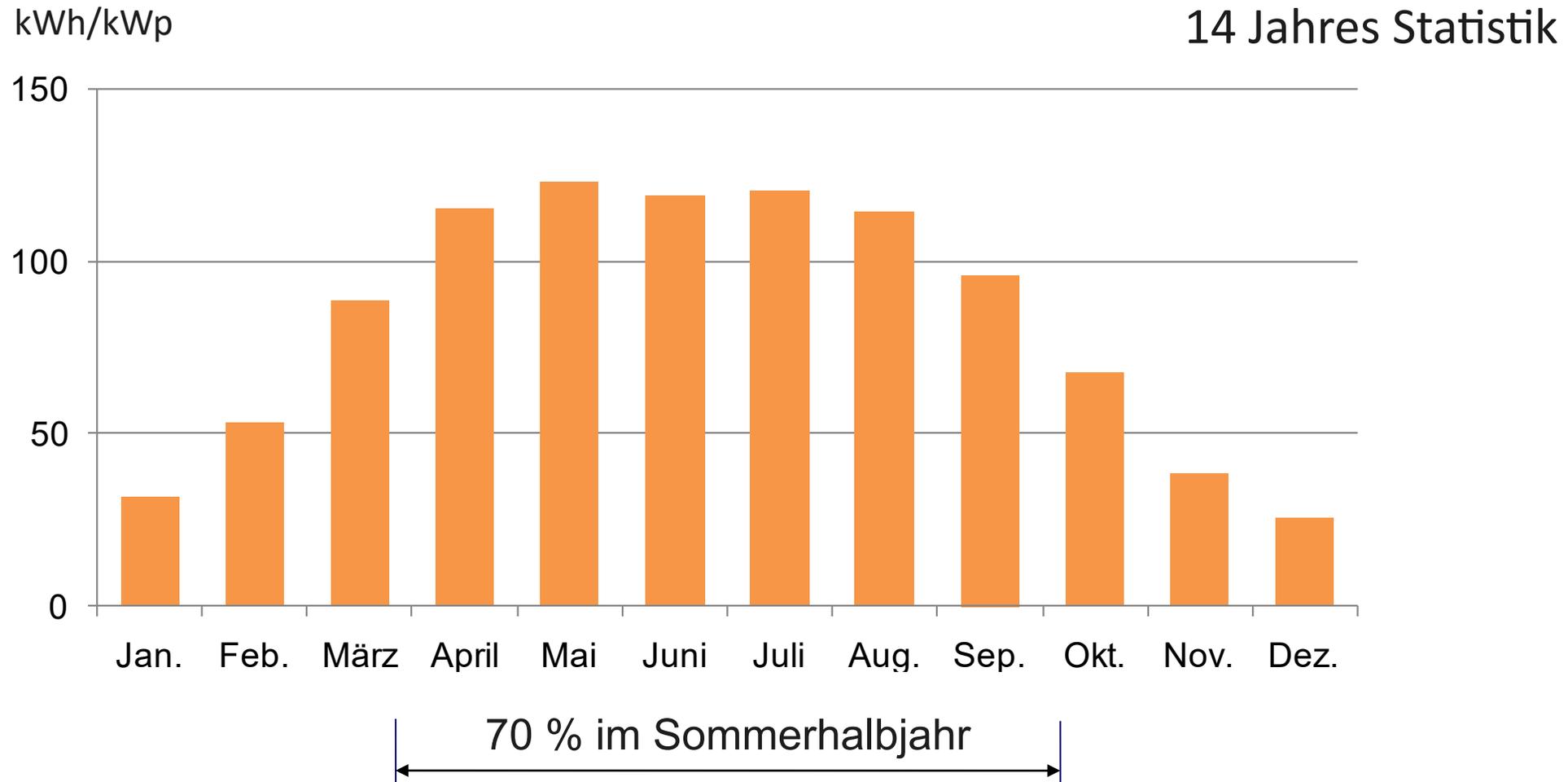
Weitere Folien zum Thema Stecker-Solar findet ihr im Anhang



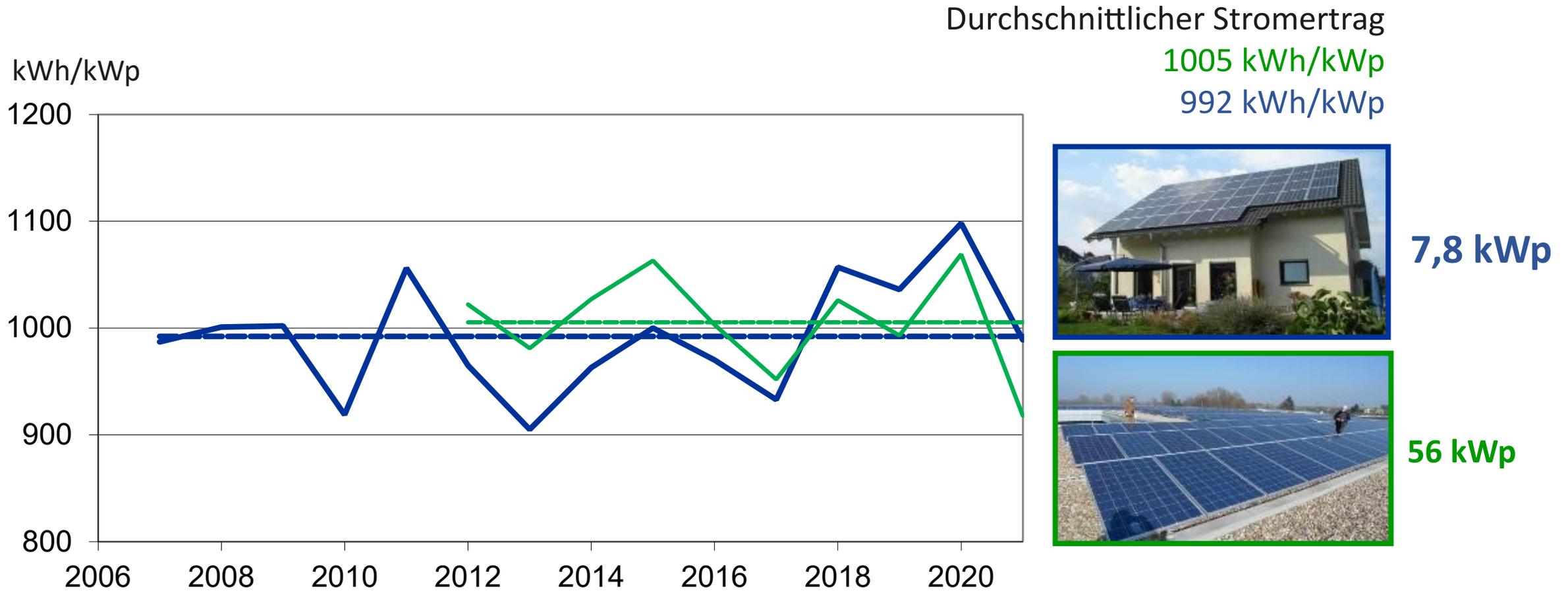
Stromerzeugung



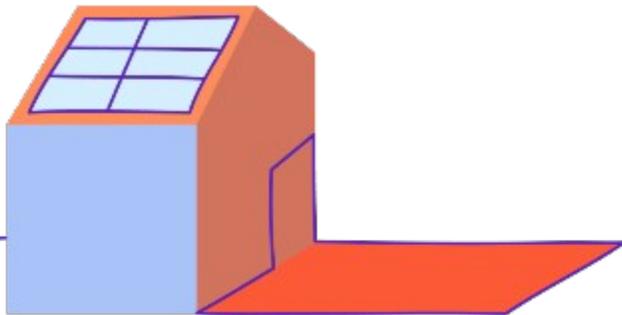
Monatliche Stromerzeugung einer 7,8 kWp Referenzanlage



Ertragsbeispiele verschiedener Jahre in Langerwehe



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.



Einspeisevergütung: Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)

- Häufige Novellierung, EEG 2023 tritt in Teilen bereits 2022 in Kraft
- Anspruch auf Einspeisevergütung: 20 Jahre + Rest Inbetriebnahmejahr
- Vergütung für ins Netz eingespeisten Solarstrom
- Die Einspeisevergütung hängt von Größe der Anlage
- Recht auf Abschlagszahlung



Eine Übersicht über die aktuelle EEG-Vergütung und die der vergangenen Jahre gibt es hier: www.sfv.de/solaranlagenberatung/eeg-verguetungen

Neuerungen im EEG23

Was?	Ab wann?
Neue Vergütungssätze	30.07.22
Entfall der 70% Leistungsbegrenzung bis 25kWp für Neuanlagen Entfall der 70% Leistungsbegrenzung bis 7kWp für Bestandsanlagen Sobald ein intelligentes Messsystem eingebaut wurde, entfällt die Regeleung auch für Anlagen mit mehr als 7 kWp	14.09.22 01.01.23
Anhebung der Einkommenssteuerfreiheit für Einfamilienhäuser auf 30 kWp und Mehrfamilienhäuser auf 15kWp je Wohneinheit	01.01.23
Entfall der Mehrwertsteuer für die Lieferung und Installation von PV-Anlagen auf Wohngebäuden	01.01.23
Vergütung von Garten-Solaranlagen mit von max. 20 kWp, wenn Dachfläche als „ungeeignet“ gilt, Vergütung 7ct/kWh	01.01.23
Vereinfachter Netzanschluss für Anlagen bis 30 kWp bei fehlender Zusage des Netzbetreibers nach 4 Wochen bei Einhaltung aller maßgeblichen Regelungen	01.01.23

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



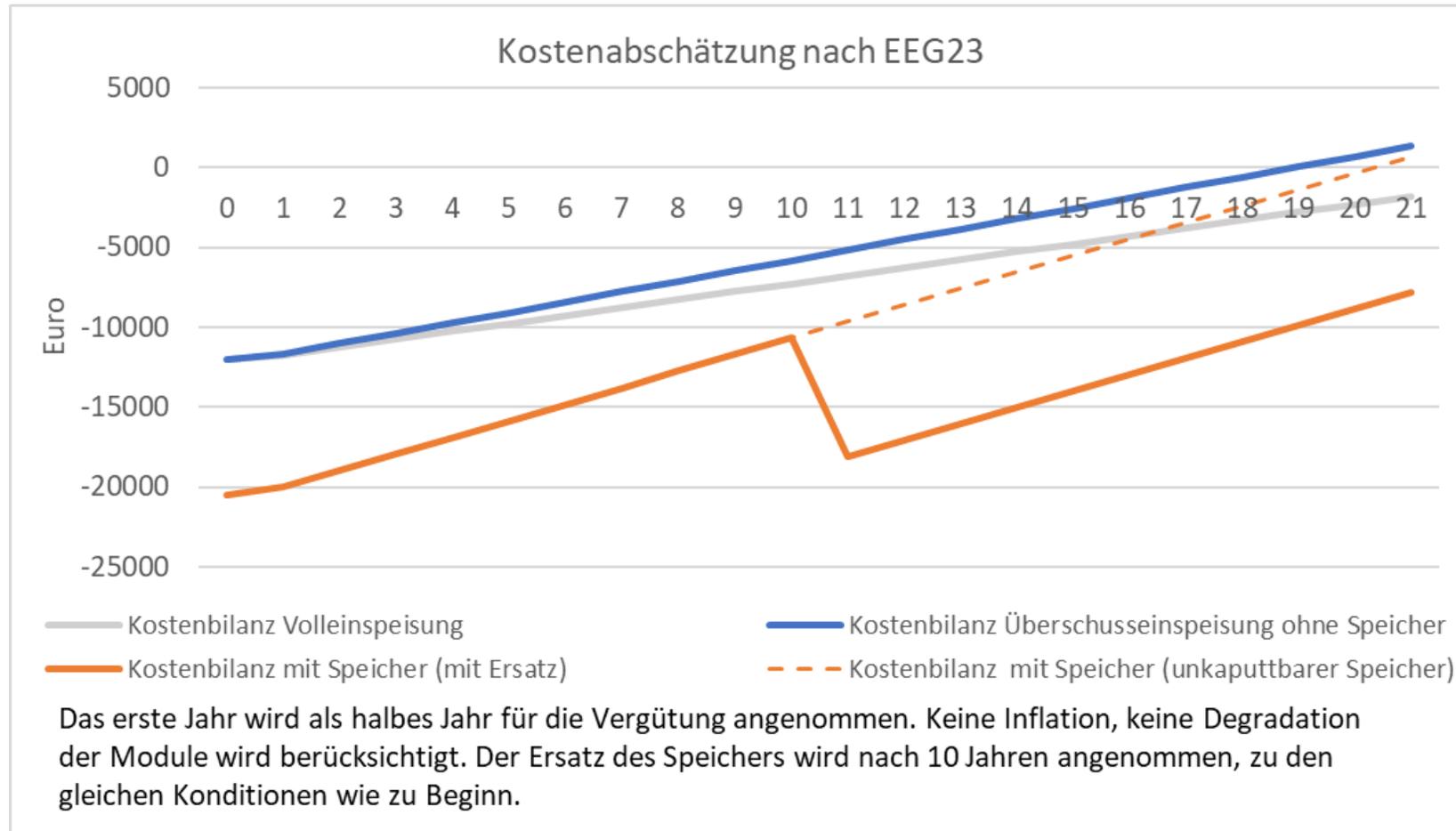
Die Einspeisevergütungen für Anlagen >10kW werden gestaffelt berechnet. Auf der Webseite des SFV gibt es ein Tool zur Berechnung der Vergütung je nach Anlagengröße: <https://www.sfv.de/solaranlagenberatung/eeg-verguetungen>

Beispiel: Anlage mit 12 kWp

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

Rentabilität selber bewerten – Beispiel III/III

5,0 kWp Anlage zum Preis von 8.000€ mit 5 kWh Speicher für 8.500€



Eckdaten:

- 5,0 kWp für 8.000€ (reales Angebot)
- 1% Betriebskosten für Versicherung, Zähler etc.
- 5,0 kWh Speicher für 8.500€
- Ersatz des Speichers nach 10 Jahren Laufzeit
- Konstanter Strompreis von 0,35€/kWh

Förderprogramme

"Klimafreundliches Wohnen in Krefeld"

- Auftragserteilung erst nach Förderzusage
- PV bis 20kWp 100€/kWp
- Erneuerung Zählerschrank 1500€
- Balkon-PV 100€ pro Anlage
- Solarthermie Warmwasser mit Heizungsunterstützung 2000€/Anlage



<https://www.krefeld.de/klimafreundlicheswohnen>



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



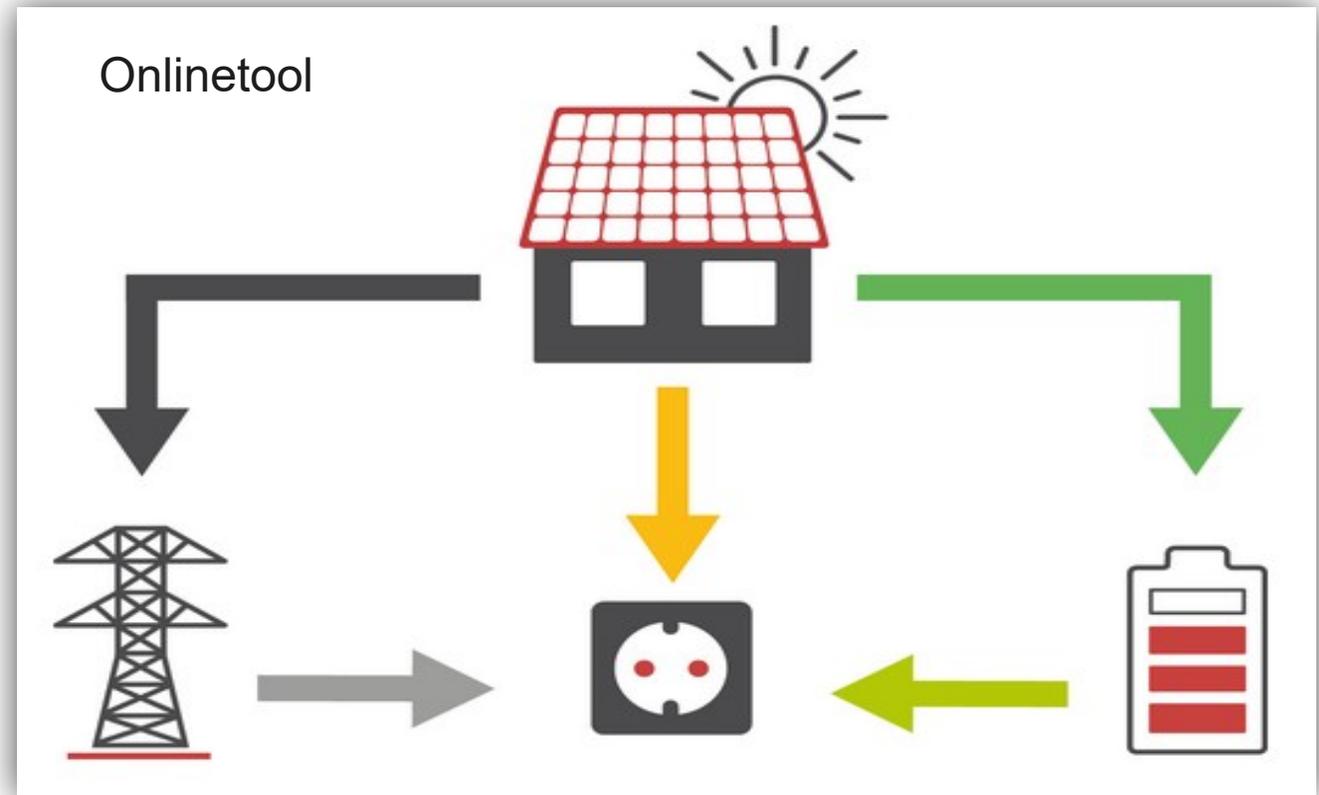
Schon bei der Planung der Anlage sollten zukünftige Mehrverbräuche (z.B. E-Auto und Wärmepumpe) mitgedacht werden.

Online-Tool zur Abschätzung des Eigenverbrauchs



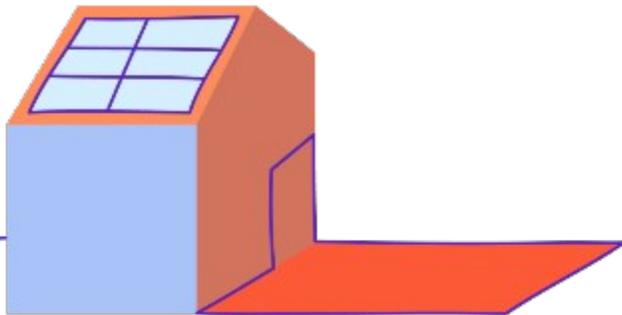
Eigenverbrauch ist der Anteil des erzeugten Solarstroms, der selbst verbraucht wird

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



www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner

Nützliche Tipps zur eigenen Anlage



8 Schritte zur eigenen Anlage

1. Idee und Erst-Information (heute)
2. Ertragsabschätzung, Möglichkeiten & Aufwand
3. Angebote von zwei/mehreren Anbietern
4. Förderung beantragen
5. Kaufvertrag mit Inbetriebnahmedatum und Komplettpreis
6. Klärung Steuerfragen & Versicherungsschutz
7. Installation der Anlage
8. Anmeldung bei Netzbetreiber, Marktstammdatenregister und ggf. Finanzamt



Der SFV steht Ihnen gerne für Infos und Beratung zur Verfügung. Infos unter:

www.sfv.de/solaranlagenberatung

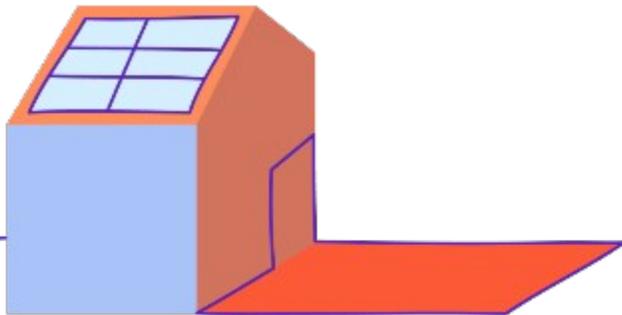
Angebote einholen: Gute Anfragen für Gute Angebote

- 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 hohen Marktdruck immer wichtiger!

Steuerliche Behandlung



Steuerliche Behandlung im Einzelfall prüfen

Detaillierte Klärung der steuerlichen Behandlung der Anlage mit dem/der Steuerberater:in

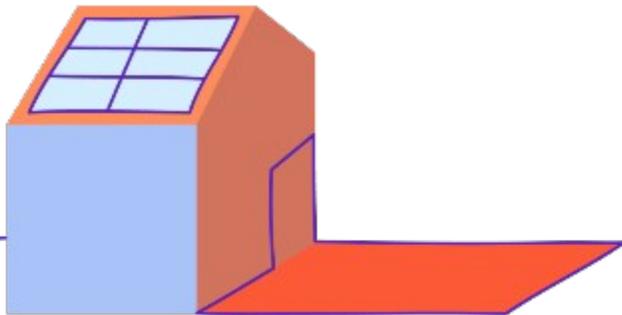
- **Volle Steuerpflicht und Steuervorteile nutzen** (Abschreibung, Sonderabschreibungen, Umsatzsteuerrückerstattung)
- **Mehrwertsteuerfreier Bezug** der Anlage seit 01.01.23 möglich.
- **Photovoltaik ohne Finanzamt betreiben** (Einkommenssteuerfrei bis 15 kWp für Mehrfamilienhäuser bzw. 30 kWp für Einfamilienhäuser ohne Nachweis möglich)



Informative Links:

- www.pv-magazine.de/themen/steuertipps
- www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/energie/erneuerbare-energien/photovoltaik-woran-sie-be-im-thema-steuern-denken-sollten-65532
- <https://www.energiezukunft.eu/erneuerbare-energien/solar/die-neuen-regeln-zur-umsatzsteuer-fuer-pv-anlagen/#thanksForYourComment>

Speicher und Notstrom



Typische Investitionskosten - Speicher

- Skalierungseffekt: je größer der Speicher, desto preiswerter je kWh

Installierte Kapazität	Investitionskosten
5 kWh	4.000 bis 6.000 €
10 kWh	7.000 bis 12.000 €

- Lithiumbatterien sind Standard
- Die realistische Lebensdauer ist noch unklar, etwa 10 bis 15 Jahre
- Erhöht die Eigenverbrauchsquote, aber nicht zwingend die Wirtschaftlichkeit.
- Ohne Speicher: Eigenverbrauch **20 – 30 %**. Mit Speicher: Eigenverbrauch **>50%** möglich



*Die Nachrüstung eines Speichers ist möglich:
ggf. direkt einen Hybrid-Wechselrichter installieren!*

Dimensionierung des Speichers

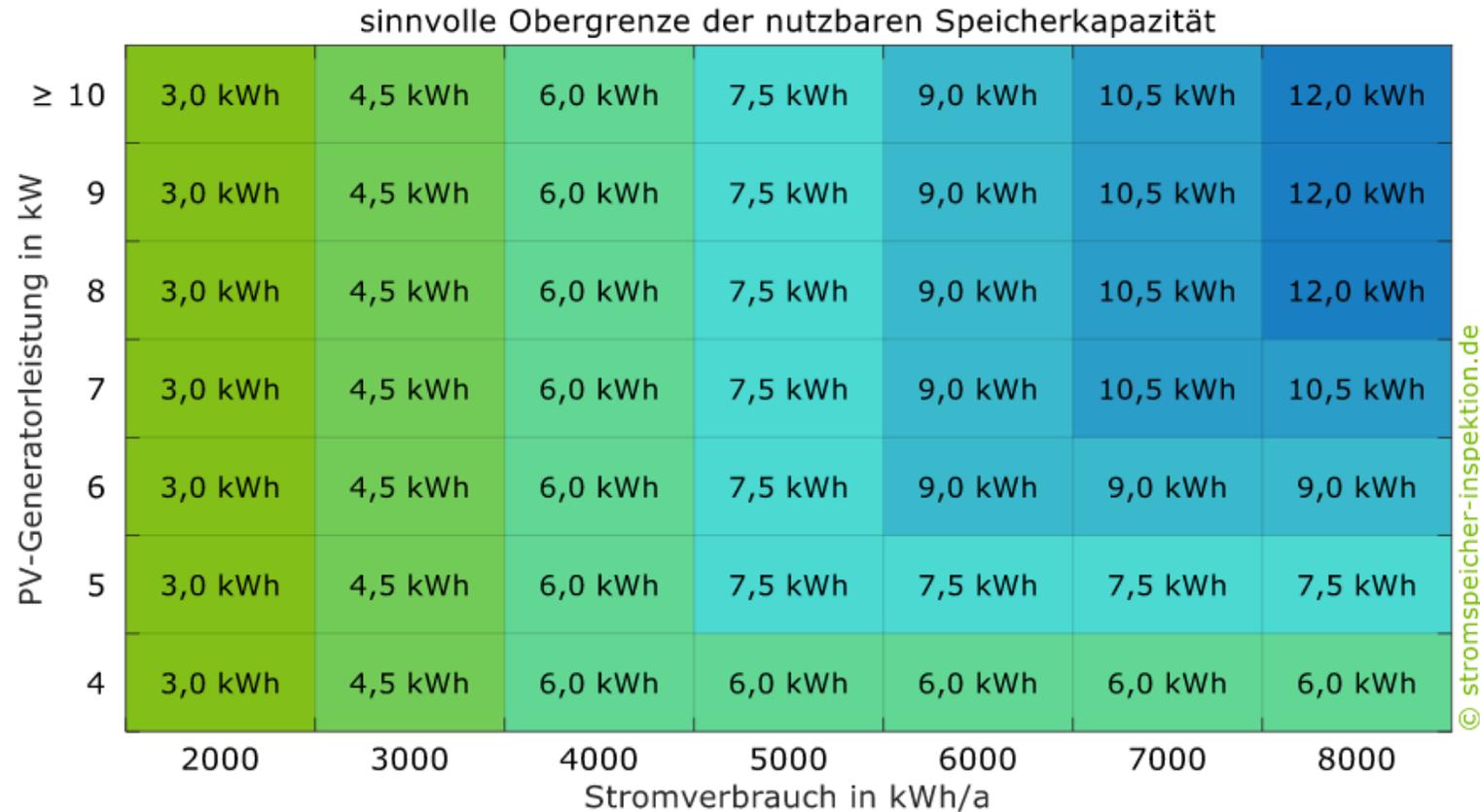


Bild 34 Empfohlene Obergrenze der nutzbaren Speicherkapazität in Einfamilienhäusern, die von der Größe der PV-Anlage und von der Höhe des jährlichen Stromverbrauchs abhängt.

Batteriespeicher - Einspeisemanagement

- Das Einspeisemanagement legt fest, mit welcher Priorität Solarstrom in einer Batterie gespeichert oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird.
- Hybrid-Wechselrichter mit Batterieanschluss haben diese Funktion integriert.
Sie kann aber auch durch ein separates Gerät realisiert werden.
- Die Priorität sollte sein:
 - Solarstrom im Haushalt oder Elektroauto verbrauchen.
 - Solarstrom in einer Batterie speichern, um ihn später verbrauchen zu können.
 - Solarstrom in das öffentliche Stromnetz einspeisen.



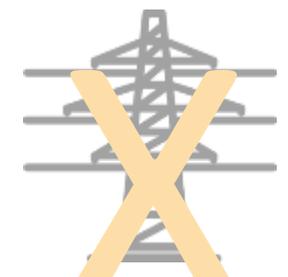
Sonderfall: Notstromversorgung

- Wechselrichter und Batterien brauchen für den Betrieb den Anschluss an das öffentliche Netz.
- Für Notstromversorgung (bei Netzausfall) sind spezielle Geräte oder Zusatzkomponenten erforderlich.
Stichwort: Inselfähigkeit
- Versorgung einer Notstromsteckdose am Wechselrichter, oder Versorgung komplettes Haus oder ausgewählter Stromkreise möglich.
Wichtig: Leistung der aktiven Verbraucher darf Leistung des Wechselrichters nicht überschreiten.



Weitere Details finden sich im Anhang

Hybrid-Wechselrichter



Öffentliches Netz





Dein Dach kann das auch!

Solarinfos von und für Nachbar:innen in **Forstwald**



Initiiert und organisiert von:

verbraucherzentrale
Nordrhein-Westfalen

Unterstützt von:

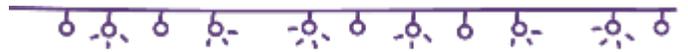

Wattbewerb

EWS
Elektrizitätswerke
Schönau

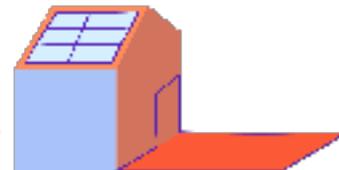
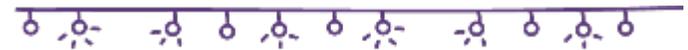
www.packsdrauf.solar

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>



Unterstützen und unterstützt werden

Dir gefällt packsdrauf und unser kostenloses Solar-Infopaket?
Als gemeinnütziger Verein freuen wir uns über deine Spende!

Spenden:



www.sfv.de/mitmachen/spende

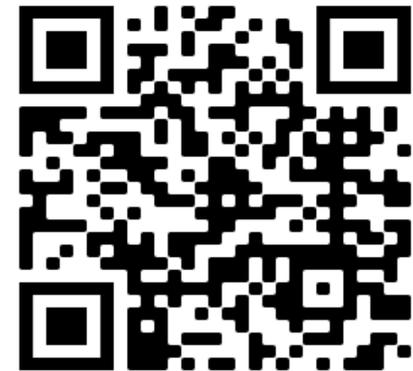
Telefonische Beratungszeiten:

Mo-Fr von 10-13 Uhr

Mail: zentrale@sfv.de

Telefon: 0241 511616

Mitglied werden:



www.sfv.de/mitmachen/mitglied-werden-1

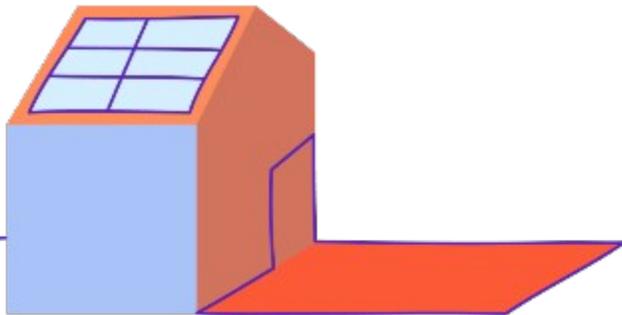
Weitere infos unter: www.sfv.de/solaranlagenberatung
www.sfv.de/mitmachen/spende

Los geht's - wir packen es an!



Anhang

Hier gibt es noch zusätzliche Folien für euren Vortrag



Begriff	Bedeutung	Anmerkung
Solarmodul	Erzeugt elektrische Energie (Gleichstrom)	
Solarzelle	Teil des Solarmoduls	
Wechselrichter	Wandelt Gleichstrom in Wechselstrom um	
String	Gleichstromeingang des Wechselrichters kann mehrere haben	auch Strang genannt
Modulleistung	Nennleistung für ein Modul (z.B. 350 W)	z.B. eine Lampe hat 20 W
Erzeugung	Stromertrag in Kilowattstunde (kWh) z.B. 5.000 kWh im Jahr	Gegenteil von Verbrauch: z.B. Lampe brennt eine Stunde: 20 Wh
Eigenverbrauch	Erzeugter PV-Strom, der im eigenen Haushalt verbraucht wird	
Einspeisung	Erzeugter PV-Strom, der ins öffentliche Netz gegeben wird	
Solarkollektor	Erzeugt Warmwasser	Wird heute nicht betrachtet
Solateur	Fachfirma, die Solaranlagen baut	

Weitere informative Links

Wirtschaftlichkeitsrechnung	https://www.test.de/Photovoltaik-Rechner-1391893-0/
Speicher Dimensionierung	https://solar.htw-berlin.de/studien/speicher-inspektion-2022/
Lohnen sich Speicher?	https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/lohnensich-batteriespeicher-fuer-photovoltaikanlagen-24589
HTW-Unabhängigkeitsrechner	https://solar.htw-berlin.de/rechner/unabhaengigkeitsrechner/

Unterschied Stecker-Solargerät zu PV-Anlage

Stecker-Solargerät	Photovoltaikanlage
Einfach einzustecken	Feste Verkabelung und Leistungsverlegung durch das Haus
Geräteanschluss mit einfach bedienbarer Steckverbindung	Fester Anschluss durch einen Elektro-Installateur
Anschluss direkt an Endstromkreis	Anschluss an die zentrale Stromverteilung im Haus
Leistung bis 600 W	Leistung größer als 600W
Strom wird weitgehend im Haus verbraucht	Strom wird auch (oder überwiegend) ins Netz eingespeist
Einspeisevergütung meist verzichtbar	Einspeisevergütung lohnt sich

Stecker-Solargeräte (Balkon-Solar)



Modul



Befestigungsklemme



Wechselrichter

Stecker-Solargeräte (Balkon-Solar)



Modul - schräg an Hauswand befestigt

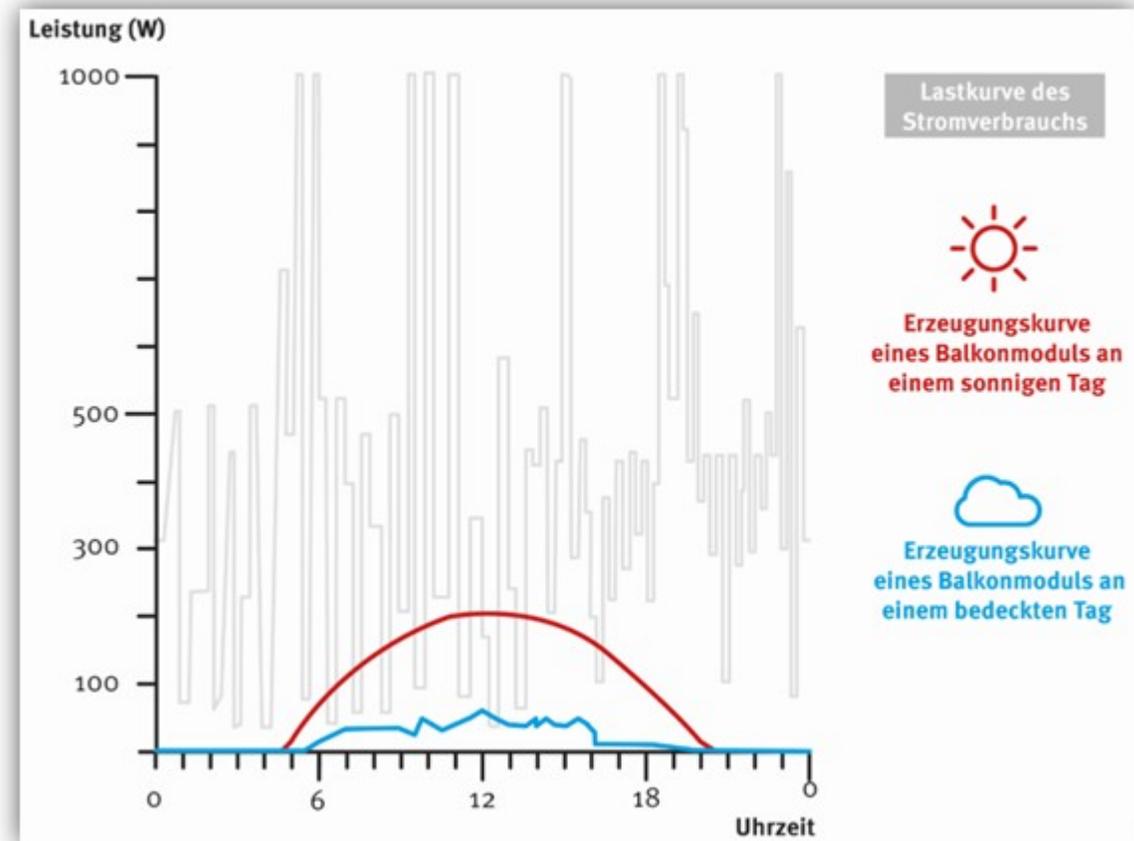


Modulrückseite mit Wechselrichter

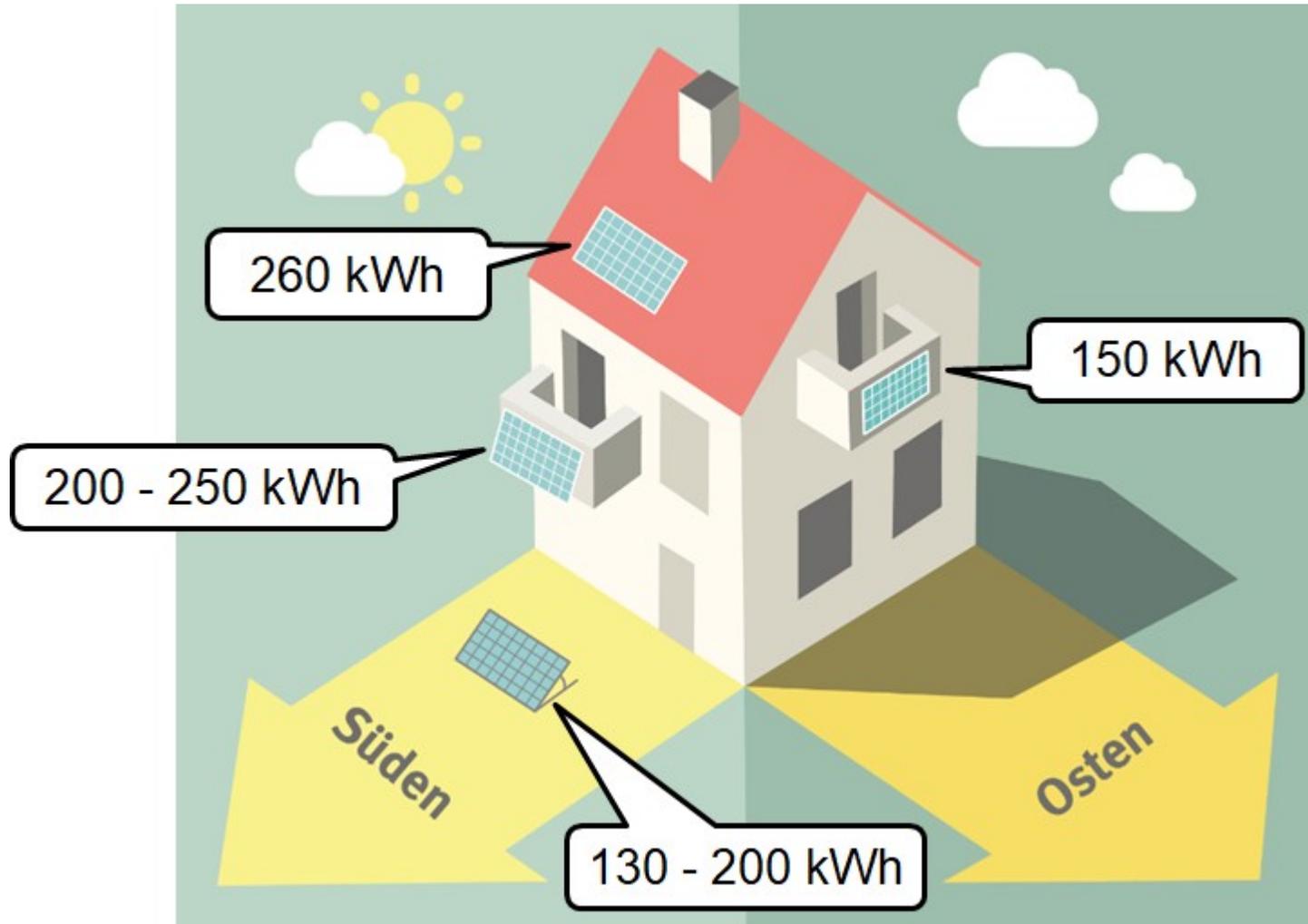


Lastprofil

- 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
 $150 \text{ kWh} \times 40 \text{ Cent / kWh} = 60 \text{ €}$
- 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 €



Zur Abschätzung des Eigenverbrauchs kann der Unabhängigkeitsrechner der HTW-Berlin genutzt werden:

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



Photovoltaik vs. Solarthermie

Photovoltaik

Erzeugung von elektrischem Strom

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

Die Photonenenergie der Sonne wird genutzt



Solarthermie

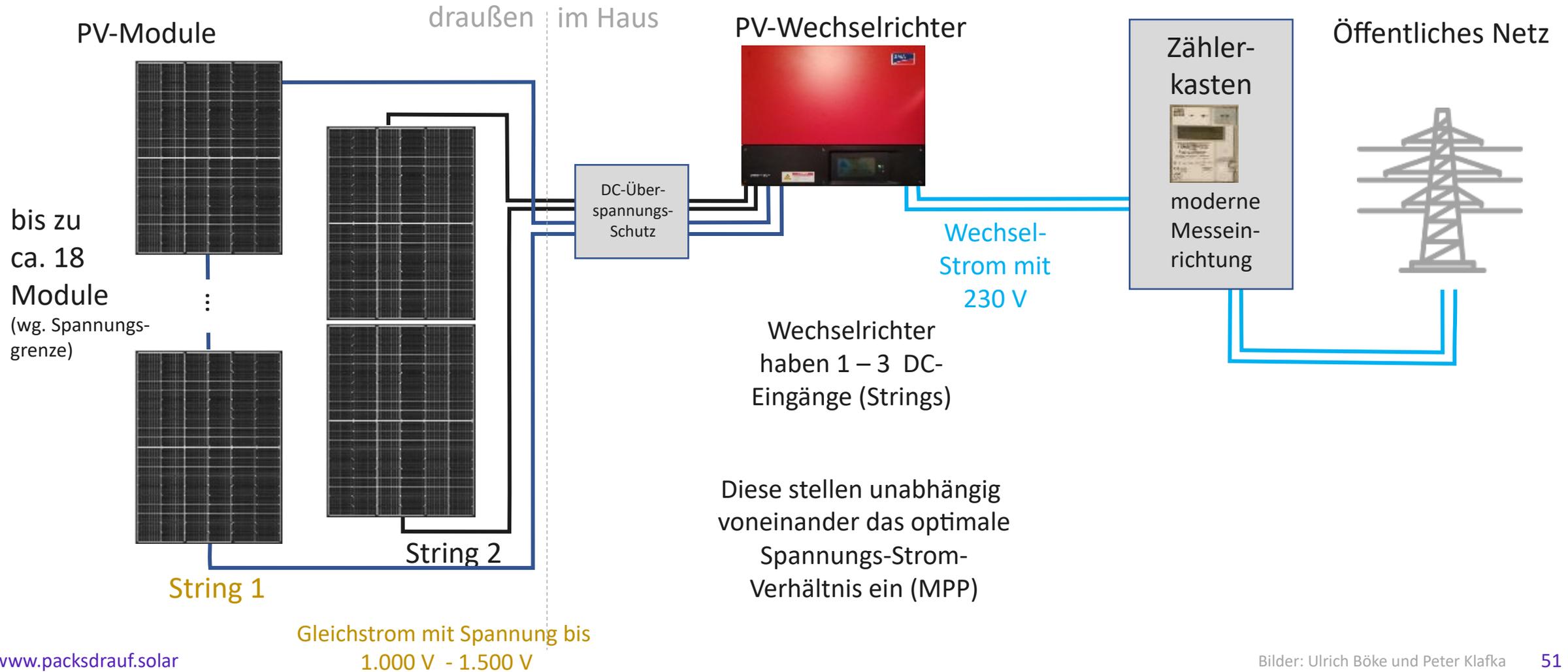
Erzeugung von Warm- oder Heizungswasser

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

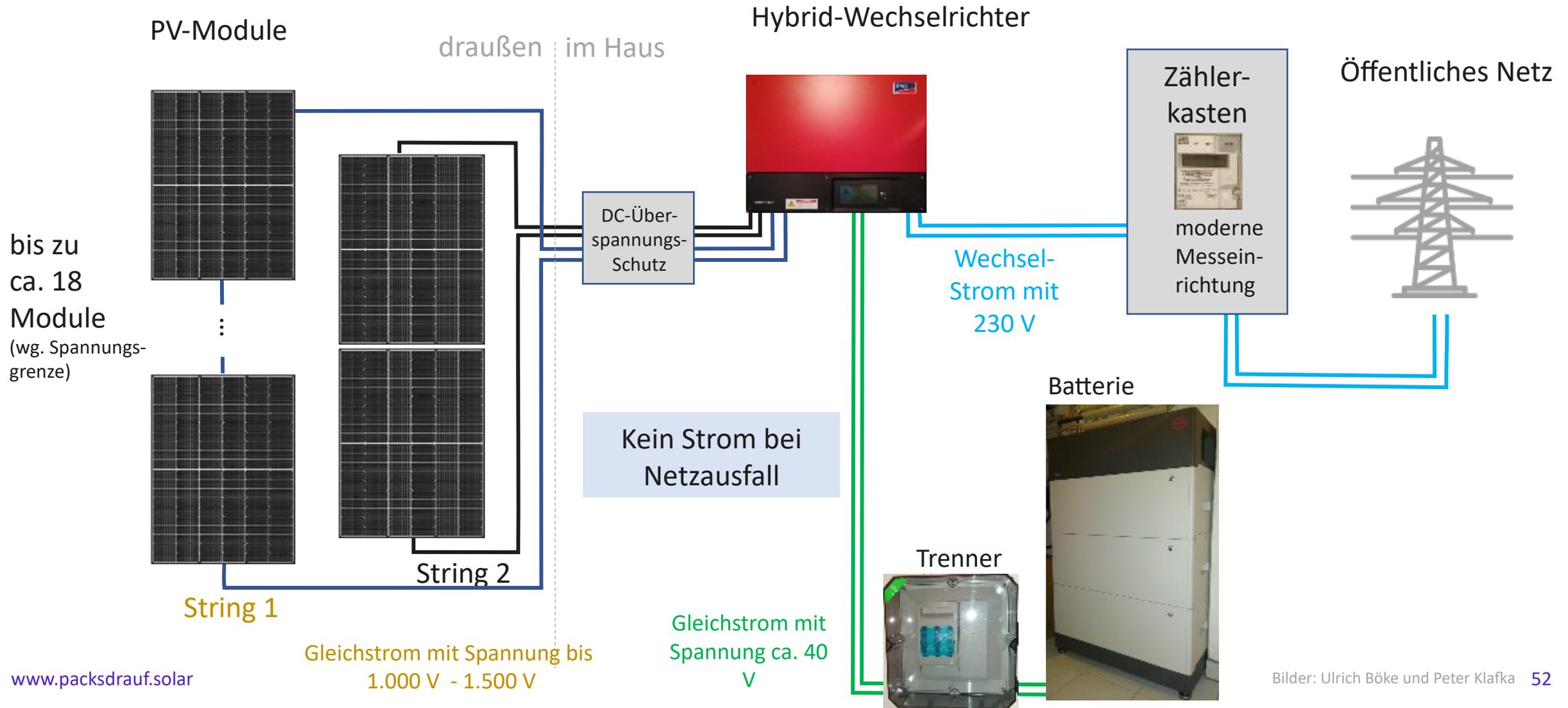
Die Wärme der Sonne wird genutzt



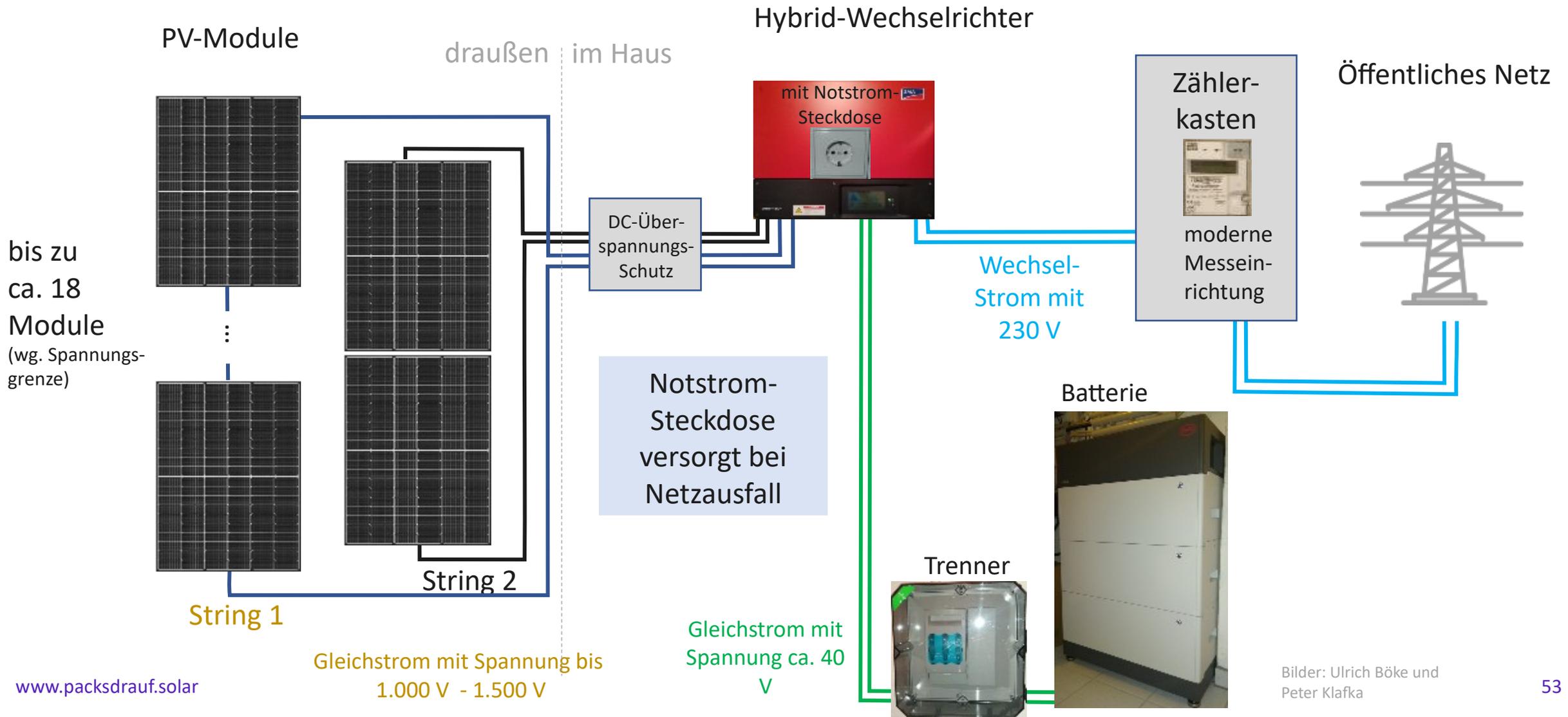
Komponenten einer PV-Anlage



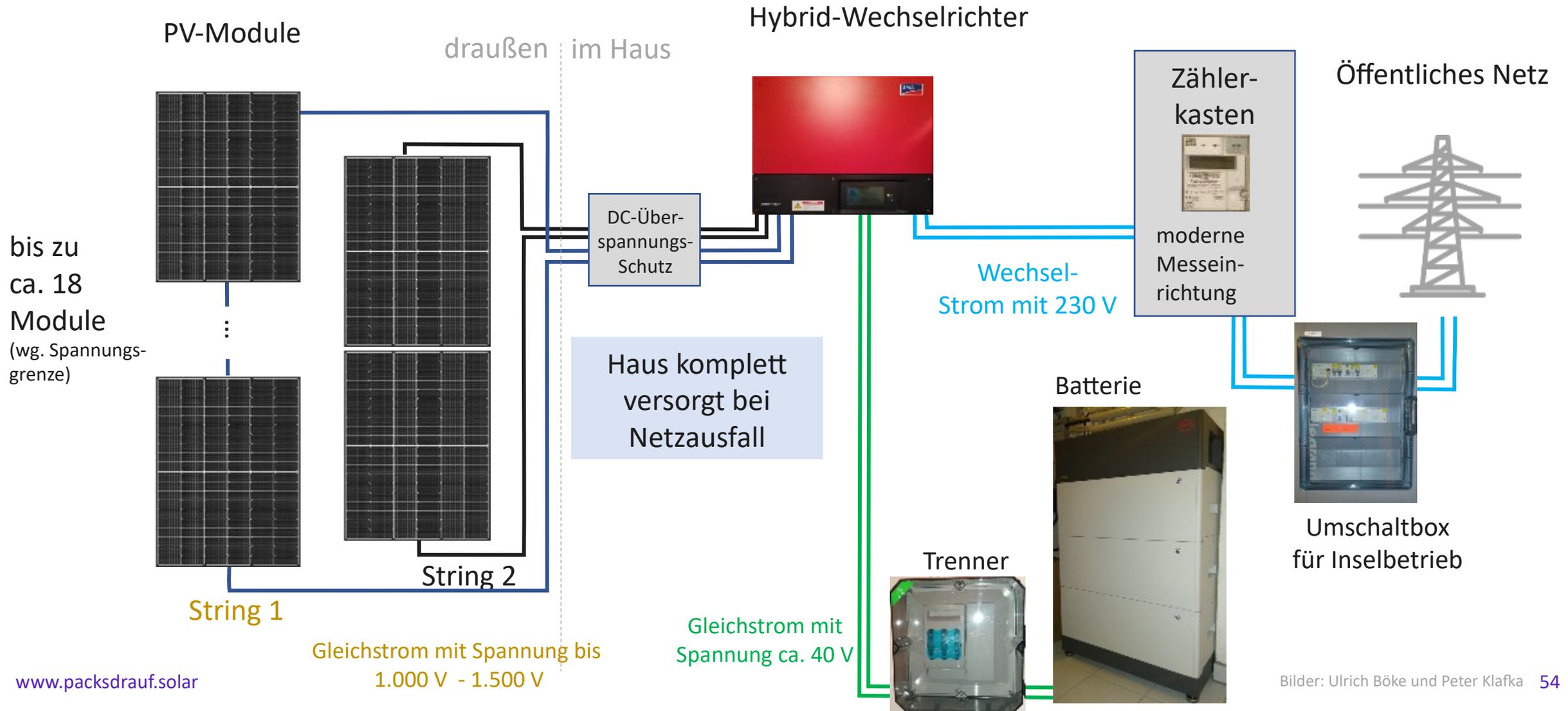
Speicher mit Hybrid-Wechselrichter



Speicher mit Hybrid-Wechselrichter und Notstrom



Speicher mit Hybrid-Wechselrichter und Inselbetrieb



Speicher mit separatem Batterie-Wechselrichter

