

Kooperationsprojekt





Übersicht

- Warum Photovoltaik?
- Basiswissen PV-Anlage
- Dacheignung
- Stromerzeugung
- Politische Neuerungen 2026
- Wirtschaftliche Betrachtung
- Steuerliche Behandlung
- Nützliche Tipps
- Anhang

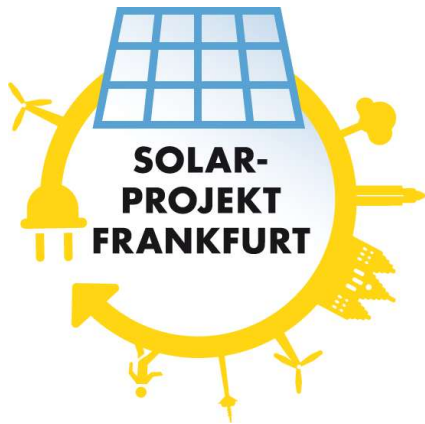
Grundsätzlich

Eine PV-Anlage sollte im besten Fall auf den aktuellen und den zukünftigen Stromverbrauch ausgelegt sein.

Hierbei sollten vor allem mögliche zukünftige Verbraucher wie Wärmepumpe und E-Auto berücksichtigt werden. Auf deren Auslegung kann in diesem Vortrag nicht eingegangen werden.



Warum Photovoltaik?





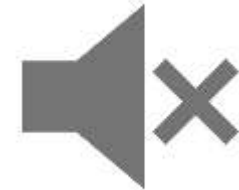
Klimaschutz!



Unabhängigkeit von
Energieimporten



Energiewende „selbst“ in
die Hand nehmen



Leise und dezentrale
Energieerzeugung



Die Sonne schickt keine
Preiserhöhungen



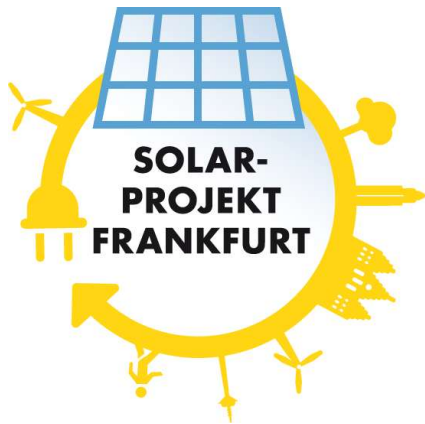
Weniger Hitze im
Dachgeschoss



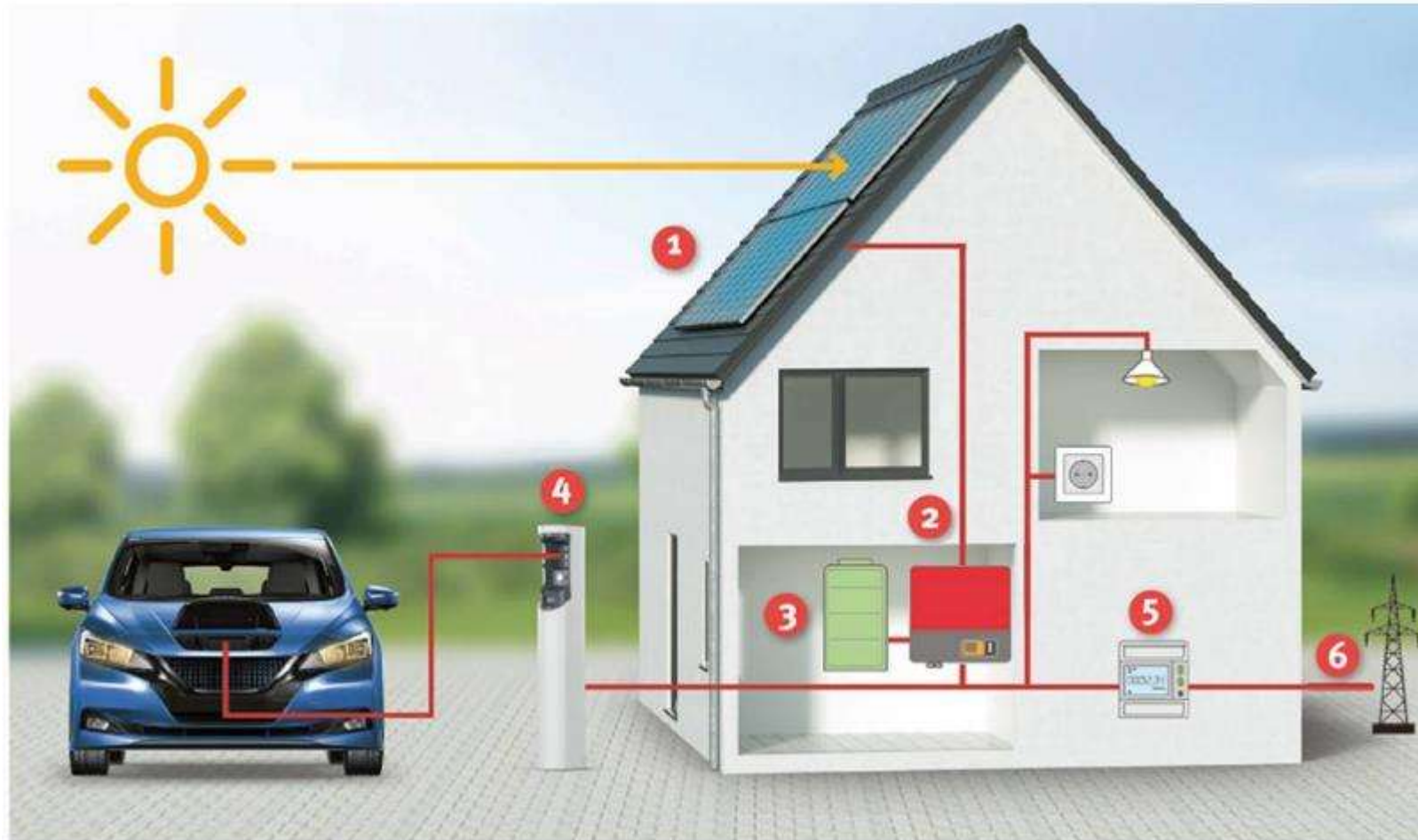
Bewährtes, langlebiges und
robustes Produkt



Basiswissen PV-Anlage



Komponenten einer PV-Anlage - vereinfacht



Quelle: Verbraucherzentrale NRW

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

Solarmodule

- Typische Größe: 1,5-2 m² (1100mm x 1700mm)
- Benötigte Fläche: Schrägdach ca. 5m² und Flachdach ca. 8-10 m² je kWp
- Wirkungsgrad: 20 bis 24%
- Typische Leistung: Oft zwischen 400 - 480 Wp
- Rückseite aus
 - Glas: längere Lebensdauer (bifazial)
 - Folie: Billiger
- Energie-Rücklauf-Zeit eines Moduls: 1-2 Jahre

Links: Vollzellen-Modul

Drei Bypass-Dioden unterteilen das Modul. Bei Verschattung fällt ein größerer Teil weg. Diese Module werden immer seltener verkauft.

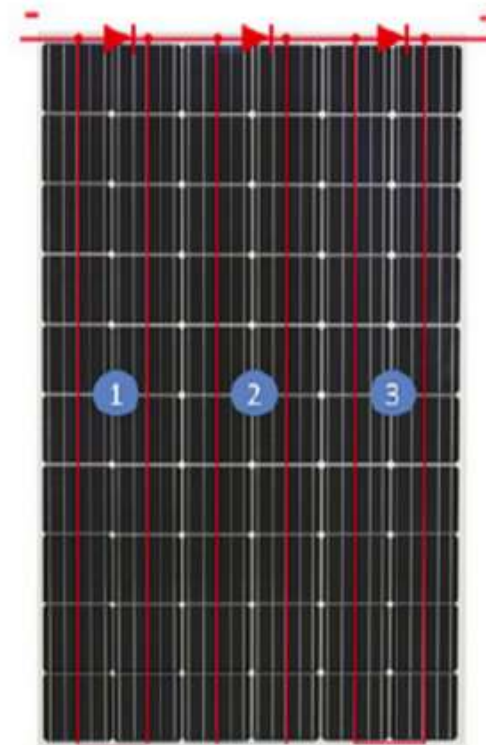
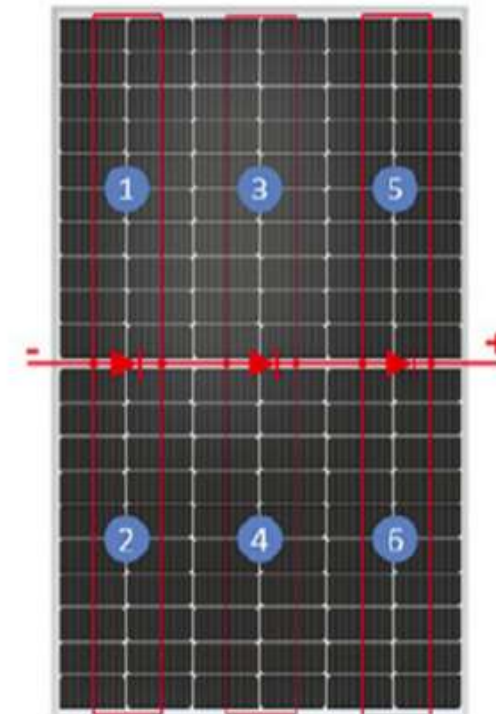


Bild: Konrad Mertens

Rechts: Halbzellen-Modul

Neben den drei Bypass-Dioden ist das Modul in zwei Teile unterteilt, die unabhängig voneinander funktionieren.



Wechselrichter

Dreiphasiger Wechselrichter
Leistungen ab 3 kW



speist in alle 3 Phasen des Netzes ein

Einphasiger Wechselrichter
Leistungen bis 3 kW

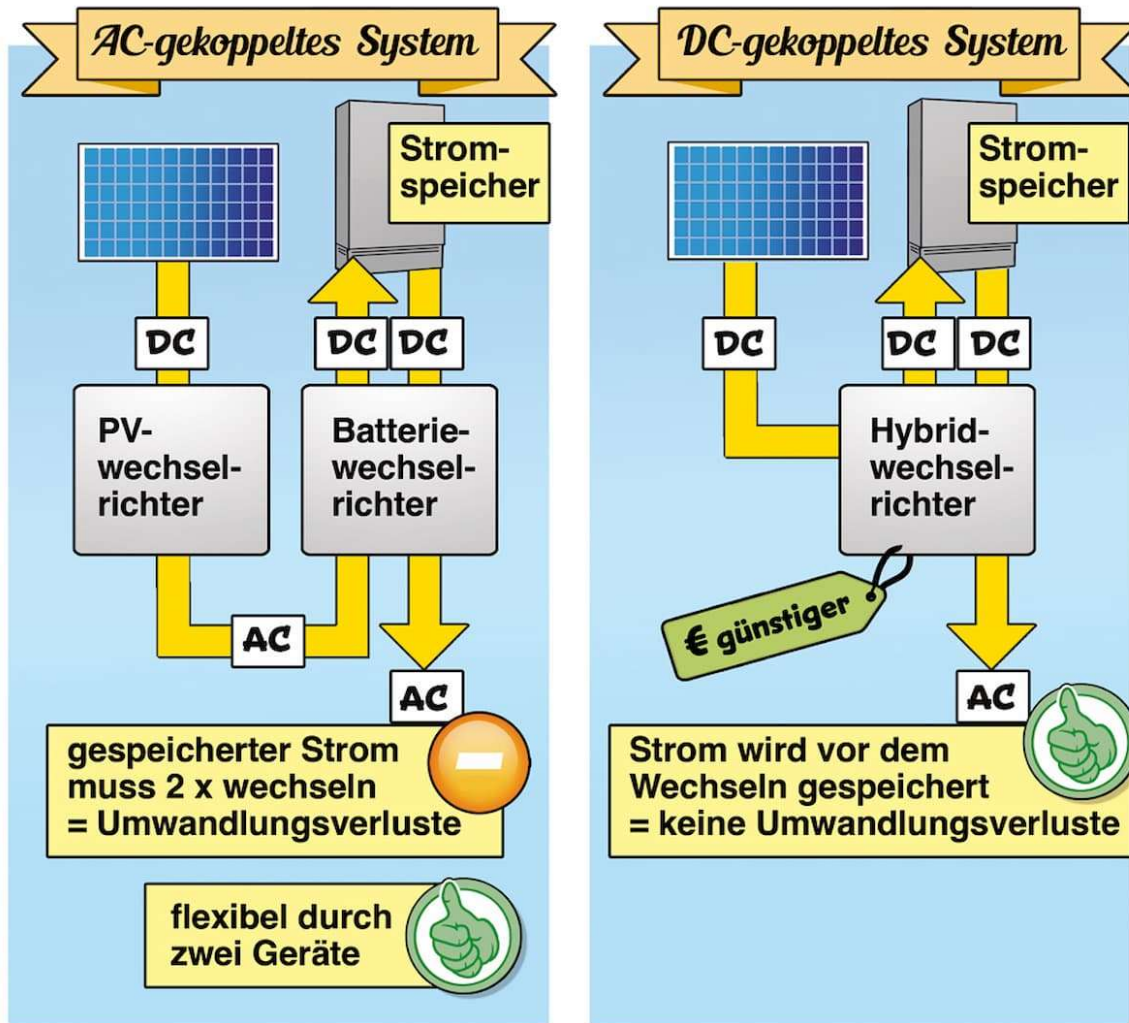


speist in nur eine Phase des Netzes ein



Für Einbau oder Nachrüstung von Speicher direkt in Hybride Wechselrichter investieren, die auch eine Batterie versorgen können

Batterie



Quelle:
<https://www.ibc-solar.de/solar-ratgeber/pv-anlage-mit-batteriespeicher/>

Quelle:
<https://www.solaranlage-ratgeber.de/photovoltaik/photovoltaik-technik/wechselrichter/wechselrichter-arten>

Dimensionierung des Speichers

sinnvolle Obergrenze der nutzbaren Speicherkapazität

PV-Generatorleistung in kW	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
≥ 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

Stromverbrauch in kWh/a

© stromspeicher-inspektion.de



*Viele hilfreiche
Tipps gibt es in
der
Stromspeicher-
Inspektion der
HTW Berlin*

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

Quelle: HTW-Berlin, Studie: Stromspeicher-Inspektion

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 oder WP verbrauchen.
 - Solarstrom in einer Batterie speichern, um ihn später verbrauchen zu können.
 - Solarstrom in das öffentliche Stromnetz einspeisen.



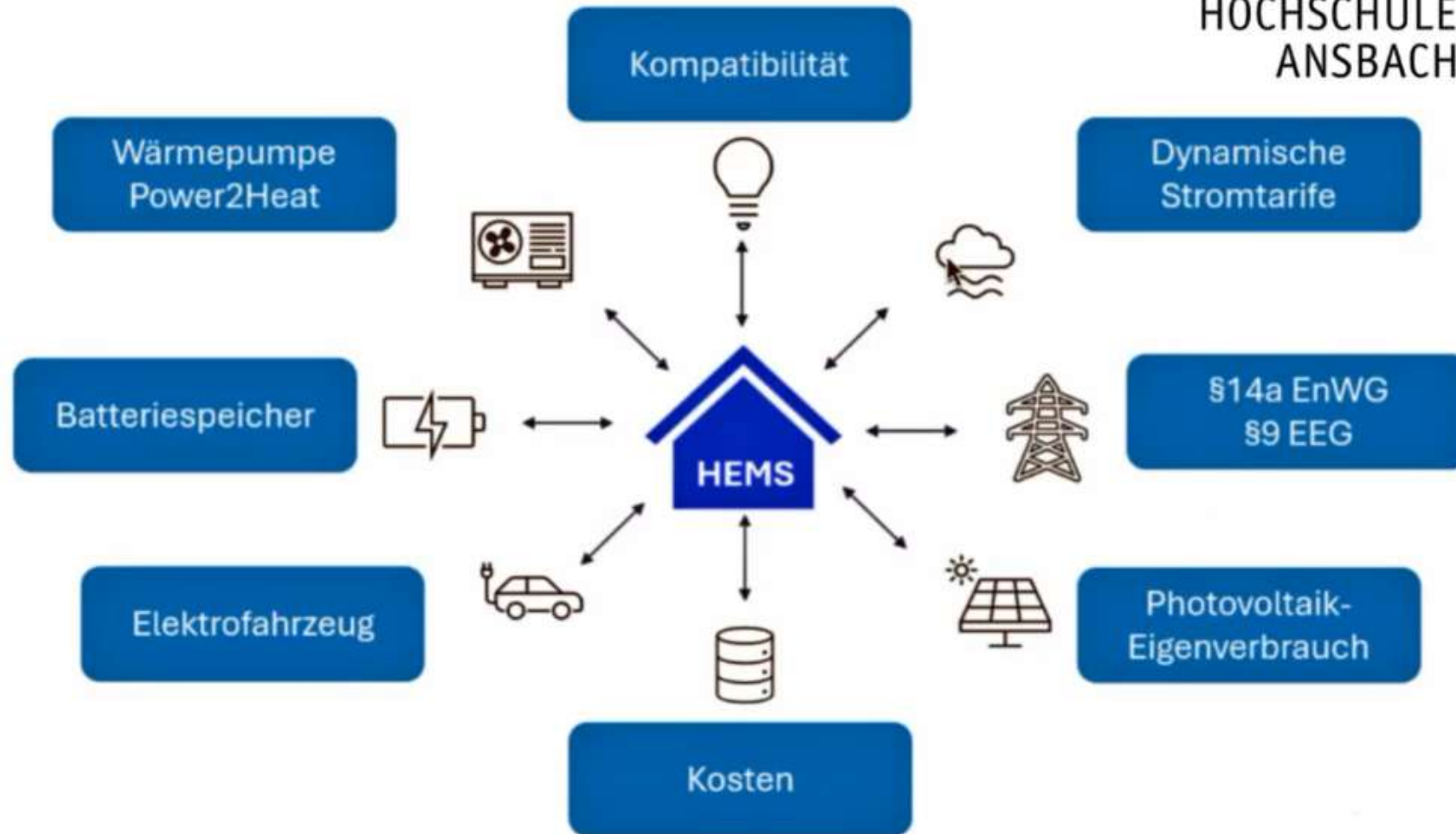
Fotos: Ulrich Böke

Sektorenkopplung

- Integration von PV-Anlage, Wärmepumpe und Wallbox mittels Home Energy Management System (HEMS)
(www.hems-finder.org)
- Strom aus eigener PV-Anlage und billiger Netzstrom werden optimal zum Laden des Elektroautos und zum Betrieb der Wärmepumpe genutzt
- Bidirektionales Laden des Elektroautos ==> Batterie des Elektroautos als Stromspeicher
- **Oberstes Ziel: Eigennutzung maximieren, Netznutzung minimieren**

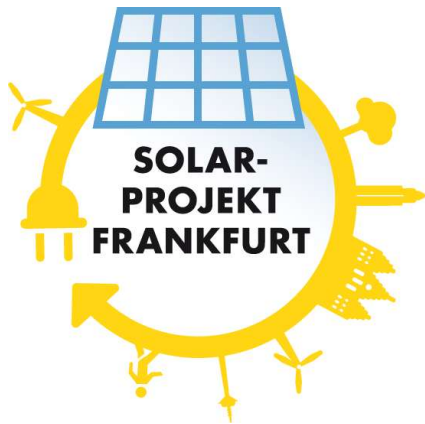
Home Energy Management System

HOCHSCHULE
ANSBACH 



Dacheignung

Welche Dächer sind zur Solarstromerzeugung geeignet?



PV-Ertrag in Abhängigkeit der Dachneigung und Ausrichtung

	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
0°	86,5	90,0	92,9	95,3	97,3	98,7	99,6	100,0	99,8	99,0	97,8	96,0	93,7	90,9	87,6	83,9	79,9	75,3	70,6
5°	86,5	90,0	92,9	95,3	97,3	98,7	99,6	100,0	99,8	99,0	97,7	96,0	93,7	91,0	87,7	84,0	79,9	75,5	70,7
10°	86,5	89,9	92,8	95,3	97,2	98,6	99,5	99,8	99,6	98,9	97,6	95,9	93,6	90,8	87,6	83,9	79,9	75,5	70,7
15°	86,5	89,9	92,7	95,1	97,0	98,4	99,2	99,5	99,3	98,7	97,4	95,6	93,3	90,5	87,3	83,7	79,7	75,3	70,7
20°	86,5	89,8	92,6	94,9	96,7	98,0	98,8	99,1	98,9	98,1	96,9	95,0	92,8	90,1	87,0	83,5	79,5	75,2	70,6
25°	86,5	89,7	92,4	94,6	96,3	97,6	98,3	98,6	98,3	97,5	96,1	94,4	92,3	89,6	86,5	83,0	79,1	74,9	70,4
30°	86,5	89,6	92,1	94,1	95,8	97,0	97,6	97,9	97,5	96,7	95,5	93,8	91,6	88,9	85,8	82,4	78,6	74,4	70,1
35°	86,5	89,4	91,8	93,7	95,3	96,2	96,9	97,0	96,6	95,8	94,6	92,8	90,6	87,9	85,0	81,6	77,9	73,9	69,6
40°	86,5	89,2	91,4	93,2	94,5	95,5	96,0	96,0	95,5	94,7	93,5	91,6	89,4	87,0	84,0	80,7	77,0	73,1	69,0
45°	86,5	89,0	91,0	92,6	93,8	94,6	95,0	94,9	94,4	93,6	92,1	90,4	88,3	85,8	82,8	79,6	76,1	72,2	68,1
50°	86,5	88,7	90,5	92,0	93,0	93,6	93,9	93,7	93,2	92,1	90,7	89,0	87,0	84,4	81,4	78,4	74,9	71,2	67,3
55°	86,5	88,5	90,1	91,3	92,1	92,6	92,7	92,4	91,7	90,7	89,3	87,6	85,3	82,7	80,1	77,0	73,6	69,9	66,2
60°	86,5	88,3	89,6	90,5	91,1	91,4	91,3	91,0	90,7	89,0	87,6	85,9	83,6	81,2	78,5	75,5	72,1	68,7	65,0
65°	86,5	88,0	89,0	89,7	90,1	90,2	89,9	89,4	88,5	87,3	85,9	84,0	81,9	79,6	76,8	73,7	70,6	67,3	63,6
70°	86,5	87,7	88,4	88,9	89,0	88,9	88,4	87,9	86,8	85,6	84,0	82,1	80,0	77,6	74,9	72,0	69,0	65,7	62,1
75°	86,5	87,4	87,9	88,0	87,9	87,6	87,0	86,1	85,0	83,7	82,0	80,1	78,0	75,6	72,9	70,2	67,3	63,9	60,6
80°	86,5	87,1	87,3	87,1	86,7	86,2	85,4	84,4	83,1	81,7	79,9	78,1	75,9	73,5	71,0	68,2	65,3	62,1	59,0
85°	86,5	86,7	86,6	86,2	85,6	84,7	83,8	82,6	81,2	79,6	77,9	75,9	73,7	71,3	68,8	66,1	63,2	60,3	57,3
90°	86,5	86,4	86,0	85,3	84,4	83,3	82,1	80,7	79,2	77,5	75,6	73,6	71,4	69,0	66,6	63,9	61,2	58,4	55,3
95°	86,5	86,1	85,3	84,4	83,1	81,9	80,4	78,8	77,1	75,3	73,3	71,3	69,0	66,7	64,3	61,6	59,0	56,2	53,3
100°	86,5	85,9	84,7	83,4	81,9	80,3	78,6	76,8	75,0	73,0	71,0	68,9	66,7	64,4	61,9	59,3	56,8	54,1	51,3
105°	86,5	85,5	84,1	82,4	80,7	78,8	76,9	74,9	72,8	70,8	68,7	66,5	64,2	61,9	59,5	57,0	54,5	51,9	49,3
110°	86,5	85,2	83,5	81,6	79,5	77,3	75,1	72,9	70,7	68,5	66,3	64,0	61,8	59,5	57,0	54,7	52,1	49,7	47,3
115°	86,5	84,9	82,9	80,7	78,3	75,9	73,3	71,0	68,5	66,2	63,9	61,6	59,3	57,0	54,6	52,3	49,9	47,6	45,2
120°	86,5	84,6	82,3	79,8	77,1	74,4	71,6	69,0	66,4	63,9	61,5	59,1	56,8	54,5	52,2	50,0	47,7	45,5	43,1
125°	86,5	84,4	81,8	79,0	76,0	73,0	70,0	67,0	64,3	61,6	59,1	56,7	54,4	52,1	49,9	47,7	45,5	43,3	41,3
130°	86,5	84,1	81,2	78,1	74,9	71,6	68,4	65,3	62,2	59,5	56,8	54,4	52,0	49,8	47,6	45,5	43,5	41,4	39,4
135°	86,5	83,9	80,7	77,4	73,9	70,4	66,9	63,5	60,3	57,3	54,6	52,1	49,8	47,6	45,5	43,4	41,4	39,5	37,6
140°	86,5	83,6	80,3	76,7	73,0	69,2	65,5	61,9	58,5	55,3	52,5	49,9	47,6	45,4	43,4	41,5	39,6	37,8	36,0
145°	86,5	83,4	79,9	76,1	72,0	68,1	64,2	60,5	56,9	53,6	50,6	47,9	45,6	43,4	41,5	39,6	37,9	36,1	34,5
150°	86,5	83,3	79,5	75,5	71,4	67,3	63,3	59,3	55,6	52,1	48,8	46,1	43,6	41,6	39,6	37,9	36,3	34,7	33,1
155°	86,5	83,0	79,2	75,0	70,4	66,4	62,4	58,4	54,5	50,8	47,4	44,4	41,9	39,9	38,0	36,4	34,8	33,3	31,9
160°	86,5	83,0	78,9	74,6	70,1	65,9	61,7	57,6	53,6	49,9	46,3	43,1	40,4	38,3	36,5	35,0	33,5	32,1	30,8
165°	86,5	82,8	78,7	74,3	69,7	65,4	61,2	57,0	53,0	49,1	45,5	42,1	39,3	37,0	35,3	33,9	32,4	31,2	29,9
170°	86,5	82,7	78,5	74,0	69,4	65,0	60,8	56,6	52,5	48,6	44,9	41,5	38,5	36,1	34,4	33,0	31,6	30,4	29,3
175°	86,5	82,7	78,4	73,9	69,3	64,9	60,6	56,4	52,2	48,3	44,5	41,1	38,1	35,6	33,9	32,4	31,2	29,9	28,8
180°	86,5	82,7	78,4	73,8	69,2	64,8	60,5	56,3	52,1	48,1	44,4	41,0	37,9	35,5	33,7	32,3	31,0	29,8	28,7

Aus: Konrad Mertens, Grundlagen der Photovoltaik

Solarkataster

- Viele Kommunen stellen das Solarkataster zur Verfügung, meistens im Internet zu finden.
- 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:** Vorschriften je nach Bundesland (LBO)



Z. B. In Hessen:

<https://www.energieland.hessen.de/solar-kataster>



Bild: Solarkataster Hessen

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:



Fotos: Ulrich Böke

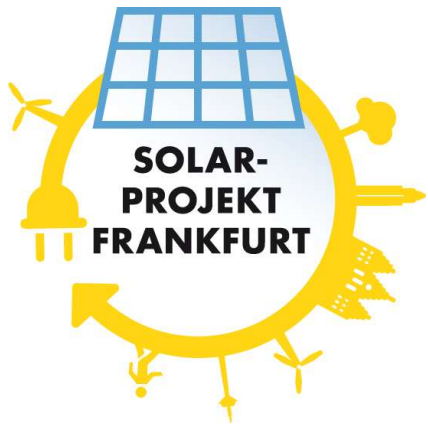
- + höherer Ertrag je Modul im Jahr
- weniger Module je Fläche, da Abstand notwendig um Verschattung zu vermeiden



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

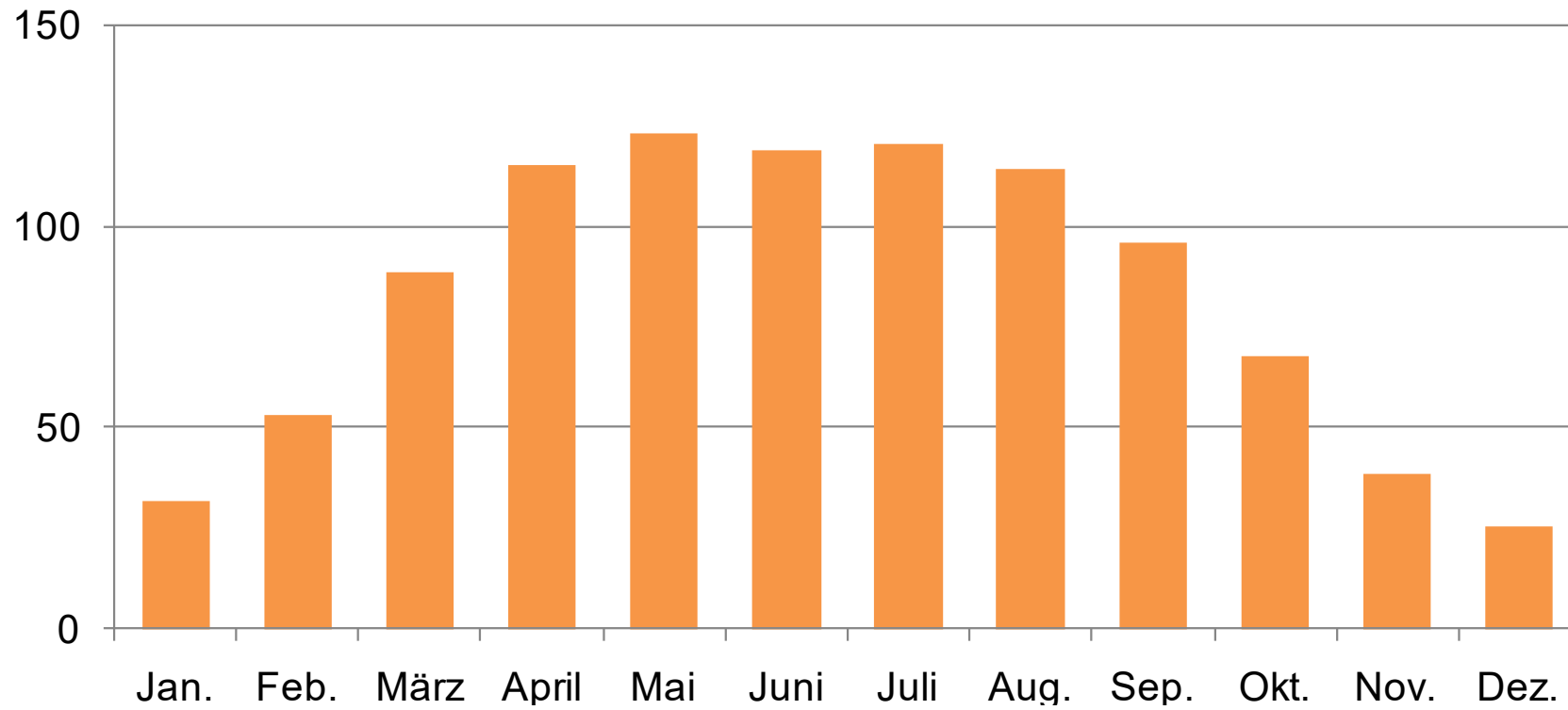


Stromerzeugung



Monatliche Stromerzeugung einer 7,8 kWp Referenzanlage

kWh/kWp 14 Jahres Statistik

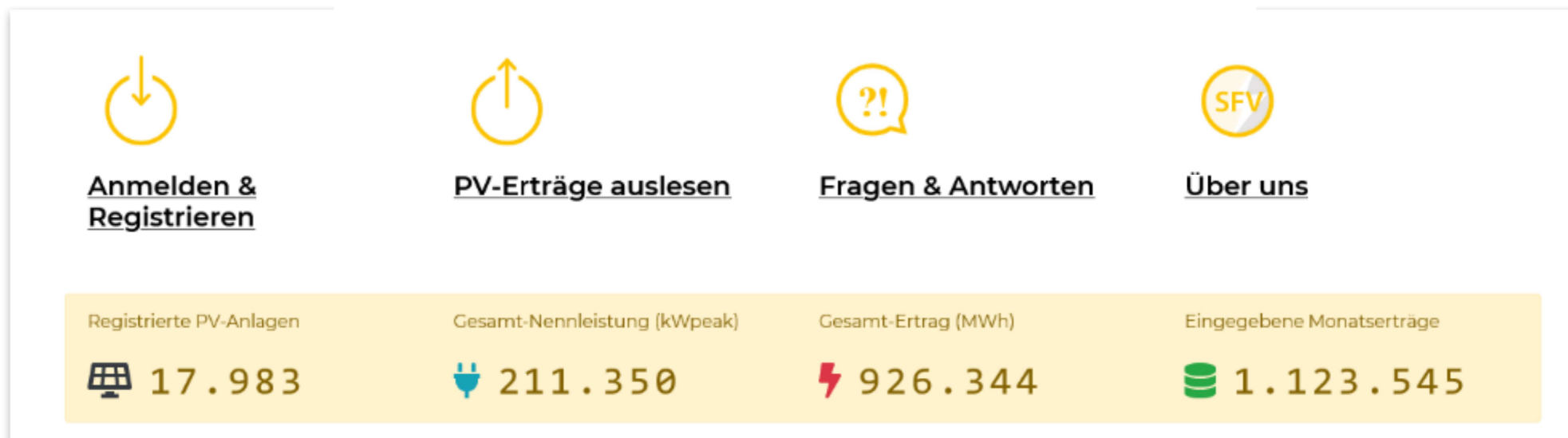


70 % im Sommerhalbjahr

Ertragsdatenbank des SFV nutzen

- Unter www.ertragsdatenbank.de erreichbar
- Frei verfügbare Datenbank zum Monitoren der eigenen Anlage
- Vergleich mit anderen Anlagen im eigenen PLZ-Gebiet

bundesweit • monatlich • spendenfinanziert



Richtige Auslegung der PV-Anlage

- EE-Anforderungen bei Neubau und Heizungstausch beachten
- auch "schlechtere" Dachseite prüfen, Kosten steigen z.B. nur um 60%, Ertrag aber um 70%
- Planung immer eigenverbrauchsoptimiert (30% Eigenverbrauchsquote ohne Speicher, 70% mit Speicher)

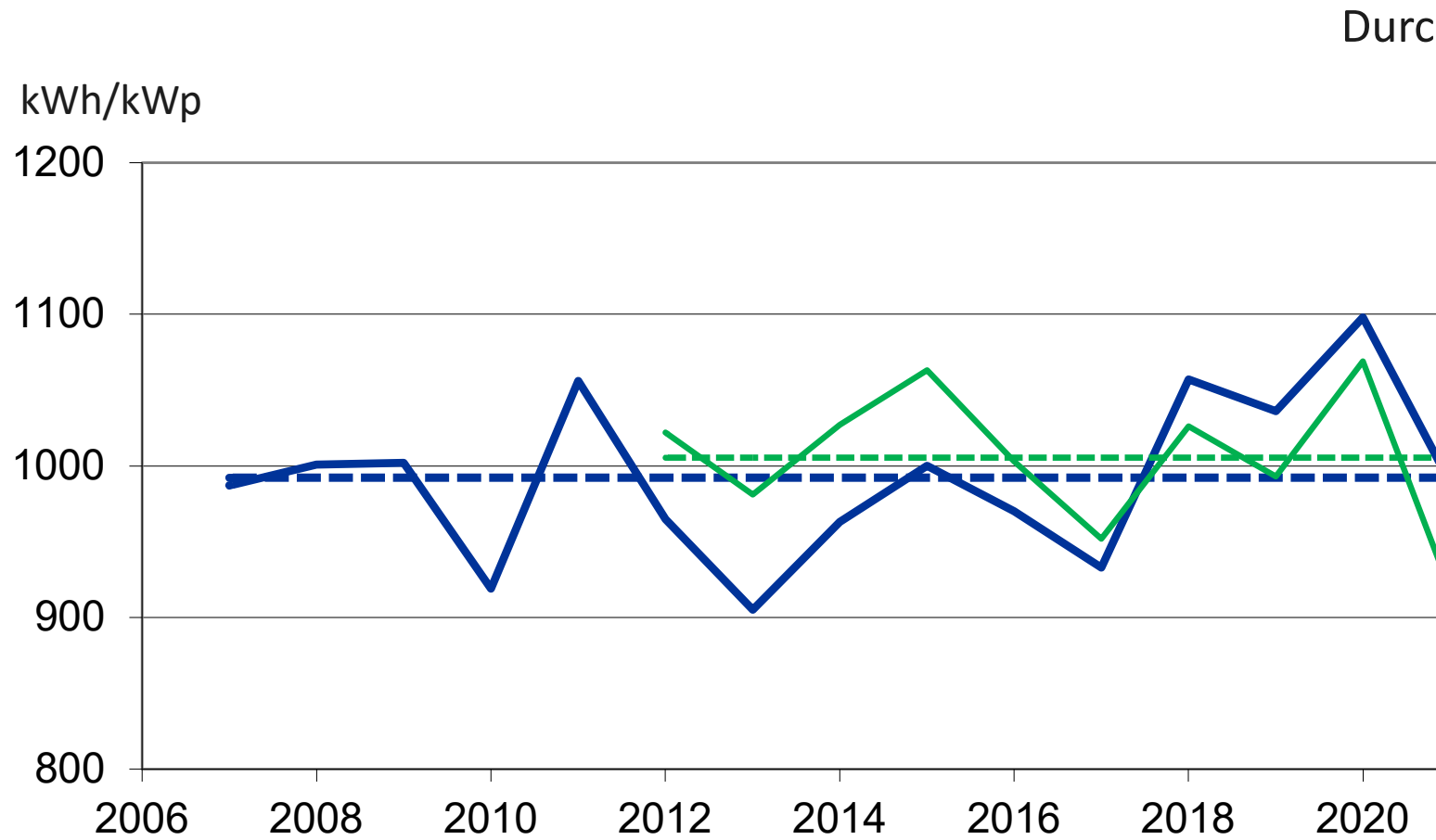


Bild: Ulrich Böke



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

Ertragsbeispiele verschiedener Jahre in Langerwehe



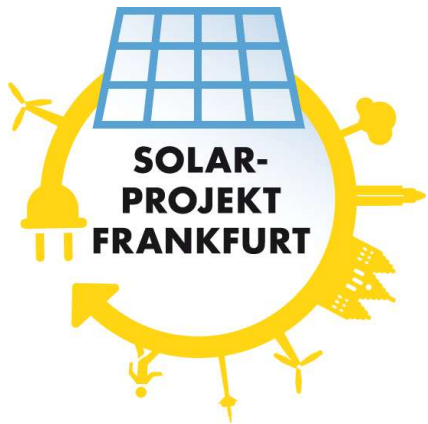
7,8 kWp



56 kWp



Politische Neuerungen 2026



Solarspitzenengesetz (gültig für Neuanlagen mit Inbetriebnahme ab 25.02.2025)

- **Ziel:** *Netzdienliche Steuerung der PV-Anlagen zur Entlastung des Stromnetzes*
- **Gültig für alle Anlagen ab 2 kWp** (Keine Auswirkung auf Steckersolar)
 - **Anlagen mit iMSys:** Keine Einspeisevergütung in Zeiträumen mit negativen Strompreisen. Die „ausgefallene“ Zeit (in 15 min Stückelung) wird am Ende der 20 Jahre mit einem saisonalen Ausgleich angehängt. *Mehr Infos: www.sfv.de/leistungsbegrenzung-uf-60-prozent*
 - **Anlagen ohne iMSys:** Begrenzung der max. Einspeiseleistung auf 60% der installierten Leistung. Auswirkung auf Volleinspeiseanlagen am höchsten. Verlust bei Süddächern ca. 7-9%, (steile) Ost-West-Dächer ca. 1-2%. *Mehr Infos: www.sfv.de/nullverguetung*
- **Verringerung der Verluste durch Einspeisemanagement:** z. B. Beladung des Speichers / E-Autos / Wärmepumpe in Zeiten neg. Strompreise oder bei Erreichen der 60 %-Kappung
 - Ein gutes Energiemanagement wird immer wichtiger!



Weitere Hintergrundinfos: www.sfv.de//analyse-auswirkung-solarspitzenengesetz

Messeinrichtung – „modern“ oder „smart“?

- Der Messstellenbetreiber (normalerweise der Netzbetreiber) ist für Einbau, Betrieb und Wartung (Eichung) des Zählers zuständig
- Für diese Dienstleistung werden Zählergebühren fällig (Preisobergrenzregeln)
- Einbau in Zählerschrank, nach Verfügbarkeit „modern“ oder ein „iMSys“
- PV-Leistungen o. Jahresverbrauch führen zu unterschiedlichen Entgelten
- Unterscheidung zwischen „moderne Messeinrichtung“ und iMSys

Möglichkeit 1: Moderne Messeinrichtung

Einfacher digitaler Zähler ohne Fernsteuerung

Jahresverbrauch (kWh)		PV-Leistung (kW)	Max. Entgelt (€/Jahr)
bis 6000	ODER	bis Einbau eines iMSys	25 €

Messeinrichtung – modern oder smart?

Möglichkeit 2: Intelligentes Messsystem (Smart Meter) digitales Messsystem mit Fernauslese & Fernsteuerung

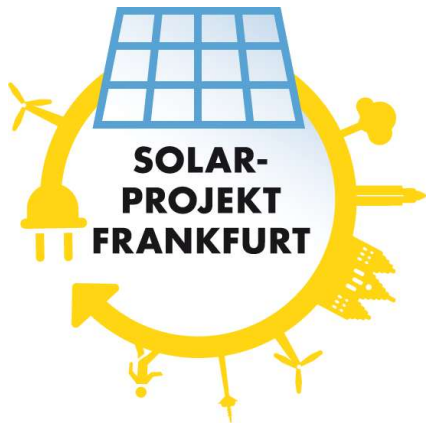
Intelligentes Messsystem (iMSys) "Smart Meter"	Jahresverbrauch (kWh)		PV-Leistung (kW)	Max. Entgelt (€/Jahr)
Optionaler Einbau	bis 6000		bis 7 kW	30 €
Pflichteinbau	6.001 bis 10.000	ODER	bis 7 kW	40 €
	10.001 bis 20.000		> 7 bis 15	50 €
	20.001 bis 50.000		> 15 bis 25	110 €
	50.001 bis 100.000		> 25 bis 100	140 €
	mehr als 100.001		> 100	angemessen



Foto: Intelligenter Stromzähler, Wikipedia, CC BY-SA 3



Wirtschaftliche Betrachtung



Typische Investitionskosten

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

Installierte Leistung	Investitionskosten („all-in“ ohne Speicher)
3 kWp	6.000 bis 8.000 €
5 kWp	6.000 bis 10.000 €
10 kWp	12.000 bis 16.000 €

- 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.



Typische Investitionskosten - Speicher

- 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 bis zu 70% möglich

Größe des PV-Speichers	Preis pro kWh Speicherkapazität
3 kWh	310 €
4 kWh	285 €
5 kWh	265 €
6 kWh	355 €
7 kWh	340 €
8 kWh	330 €
9 kWh	350 €
10 kWh	275 €
11 kWh	295 €
12 kWh	290 €

Bild: <https://gruenes.haus/stromspeicher-kosten-preise-pv-speicher/>



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

Einspeisevergütung: Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)

Anspruch auf Einspeisevergütung:
20 Jahre + Rest Inbetriebnahmejahr

- Vergütung für ins Netz eingespeisten Solarstrom
- Die Einspeisevergütung hängt von Größe der Anlage ab



Aktuelle Einspeisevergütungssätze für Photovoltaik-Dachanlagen (bis 31.07.26)		
Installierte Leistung	Überschusseinspeisung	Volleinspeisung
≤ 10 kW	7,78 ct/kWh	12,35 ct/kWh
≤ 40 kW	6,74 ct/kWh	10,35 ct/kWh
≤ 100 kW	5,56 ct/kWh	

Quelle: <https://enenergy.de/aktuelle-photovoltaik-einspeiseverguetung/>

Energy Sharing

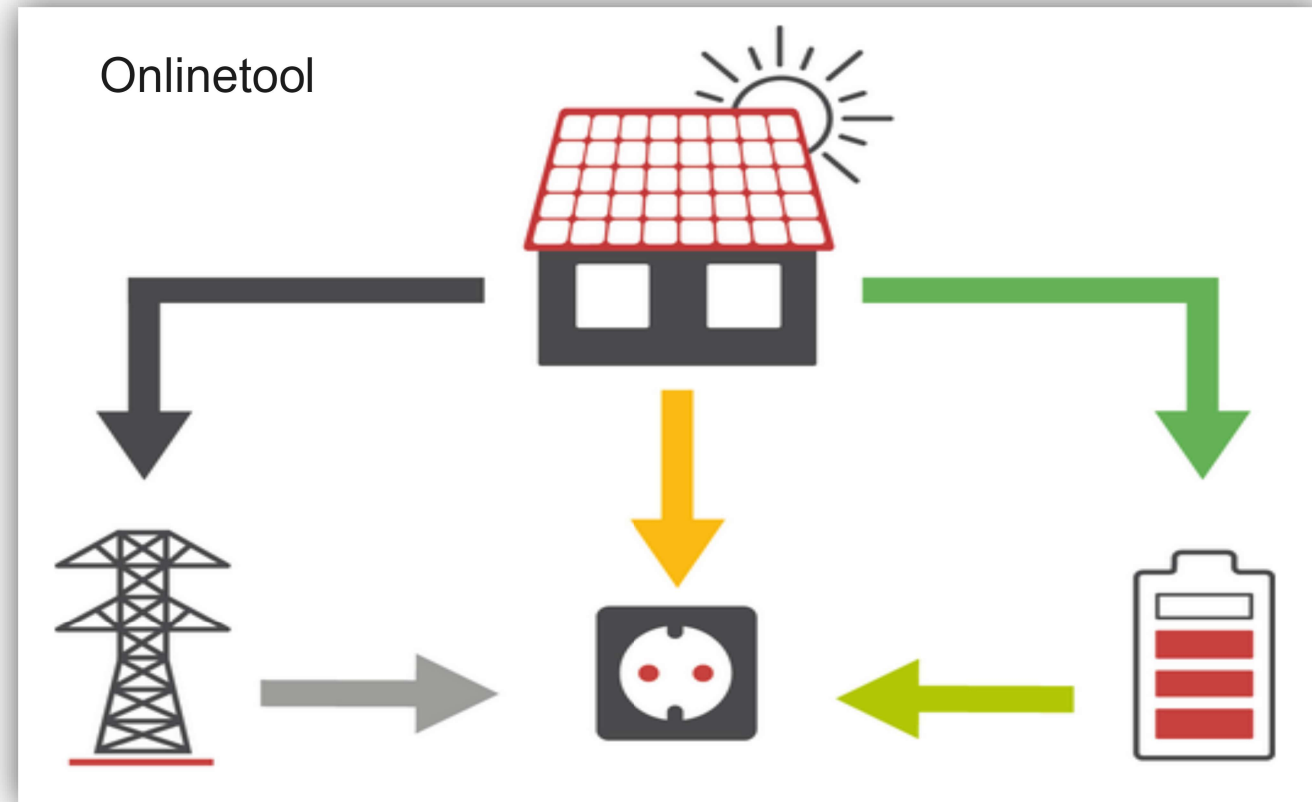
- Gemeinschaftliche Nutzung von lokal erzeugtem PV-Strom über das öffentliche Netz
 - Bürger ohne eigene Anlagen profitieren von günstigerem Solarstrom
 - Voraussetzung: iMSys
 - Zuschläge und Steuern auf innerhalb der Gemeinschaft geteilten Stroms fallen an
 - Energiepreis innerhalb der Gemeinschaft deutlich günstiger!
-
- Ab 01.06.2026 innerhalb des Netzgebietes
 - Ab 01.06.2028 über Netzgebiet hinaus

Online-Tool zur Abschätzung des Eigenverbrauchs



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

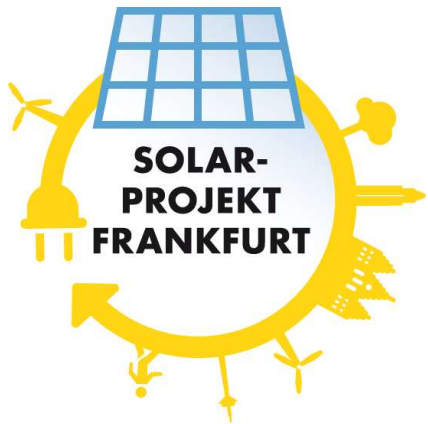
- in Abhängigkeit von
 - Jahresverbrauch
 - PV-Leistung
 - Batteriegröße
 - E-Fahrzeug
 - Fahrzeugnutzung



www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner



Steuerliche Behandlung



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

- **Mehrwertsteuerfreier Bezug** der Anlage seit 01.01.23 möglich in der „Paketlösung“ (Nullsteuersatz)
- **Photovoltaik ohne Finanzamt betreiben** (Einkommenssteuerfrei bis 15 kWp pro Wohn/Gewerbeinheit (in MFH) bzw. 30 kWp für Einfamilienhäuser ohne Nachweis möglich)

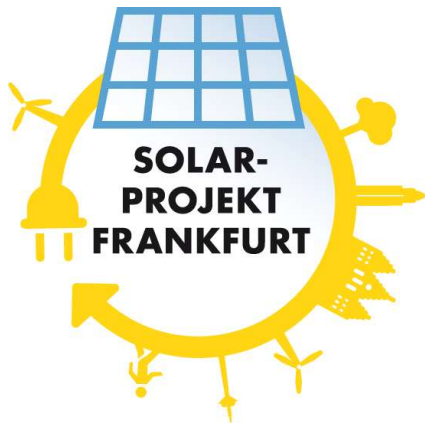


Informative Links:

- <https://www.sfv.de/photovoltaik-steuergeschenk-der-bundesregierung>
- <https://www.pv-magazine.de/2023/10/06/steuern-sparen-mit-photovoltaik-ohne-finanzamt/>



Nützliche Tipps zur eigenen Anlage



8 Schritte zur eigenen Anlage

1. **Idee und Erst-Information (heute)**
2. Eigenen Bedarf ermitteln
3. Ertragsabschätzung → Faustformel: 1000kWh/kWp
4. Angebote von zwei/mehreren Anbietern
5. Förderung beantragen
6. Kaufvertrag mit Inbetriebnahmedatum und Komplettpreis
7. Klärung Versicherungsschutz
8. Installation der Anlage
9. Registrierung Marktstamm-datenregister



Foto: SGV Aachen



Der SFV steht Ihnen gerne für Infos und Beratung zur Verfügung. Infos unter: www.sfv.de/solaranlagenberatung

Angebote einholen: Gute Anfragen für Gute Angebote

- **Regionale Fachfirmen wählen.** Eine Liste mit Solarteur:innen gibt es hier: www.sfv.de/publikationen/sachverstaendige
- genaue Adresse und Baujahr angeben (so können Anbieter das Haus auf Google-Maps / im Solarkataster finden), Blitzschutz vorhanden?
- 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!

Wie erkenne ich ein gutes Angebot?

- Auf lokale Anbieter setzen
- Entspricht das Angebot den Vorstellungen?
 - Dach voll belegt?
 - Mit Speicher oder Ohne?
 - Optische Vorlieben oder bestimmte Herstellerwünsche?
- Kosten transparent aufgeschlüsselt und einzeln bepreist?
 - Ein Kostenvergleich mit den gleichen Komponenten im Internet kann helfen
- Installationskosten in €/kWp errechnen und vergleichen
 - Zwischen 1500-2200€/kWp sind aktuelle Richtwerte (ohne Speicher)
 - Speicher separat berechnen: 400-700€/kWh
- Angemessene Zahlungsbedingungen?
 - Weitere Infos hier: <https://www.sfv.de/verbraucherschutz-bei-pv-investitionen>



Der SFV hilft weiter:
*Angebotsprüfung von
bis zu 2 Angeboten
Für Mitglieder kostenlos
oder auf Rechnungsbasis*

<https://www.sfv.de/solaranlagenberatung/angebotspruefung>



Weitere Infos auf packsdrauf.de oder sfv.de

Der Solarenergie-Förderverein Deutschland e. V.

- Gemeinnütziger Verein
- Beratung und Förderung der Solarenergie seit 1986
- Kostenlose Beratung für Solaranlagen-Betreiber:innen
- Unabhängig von Wirtschaft und Politik



Politische Arbeit



Öffentlichkeitsarbeit



Solaranlagen-Beratung



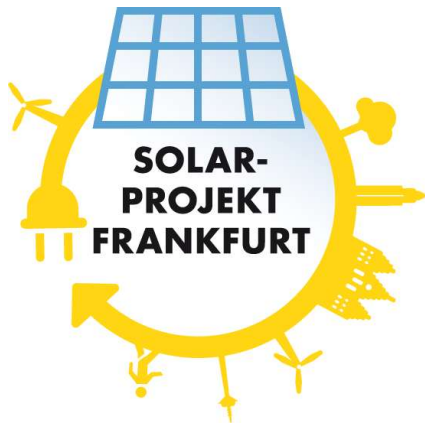
Erfolge

- Einspeisevergütung für EE-Strom: „Aachener Modell“
- Klimaklage: Nachbessern der Klimaschutzziele
- Über 30 Jahre Erfahrung in der Solaranlagen-Beratung



Anhang

Hier gibt es noch zusätzliche Folien für euren Vortrag



Das „kleine Solaranlagen 1x1“ des SFV



- Hilfreiche Infos und Tipps für Solaranlagen-Einsteiger:innen
- Checklisten, How-To Anleitungen
- Fact-Sheets zu Technik und Komponenten
- Weiterführende Artikel zu Konsum, Recycling, Verbraucherschutz, Geschichte



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

Versand mit Info-Mail

Download unter <https://www.sfv.de/solarbrief-01-2023>

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	



Liste mit Solarkatastern

Solarkataster Hessen	https://www.energieland.hessen.de/solar-kataster
Solarkataster Rheinland-Pfalz	https://solarkataster.rlp.de/start
Solarkataster NRW	https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster
Solaratlas BaWü	https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/solarpotenzial-auf-dachflaechen
Europa	https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/de/#PVP

Weitere informative Links

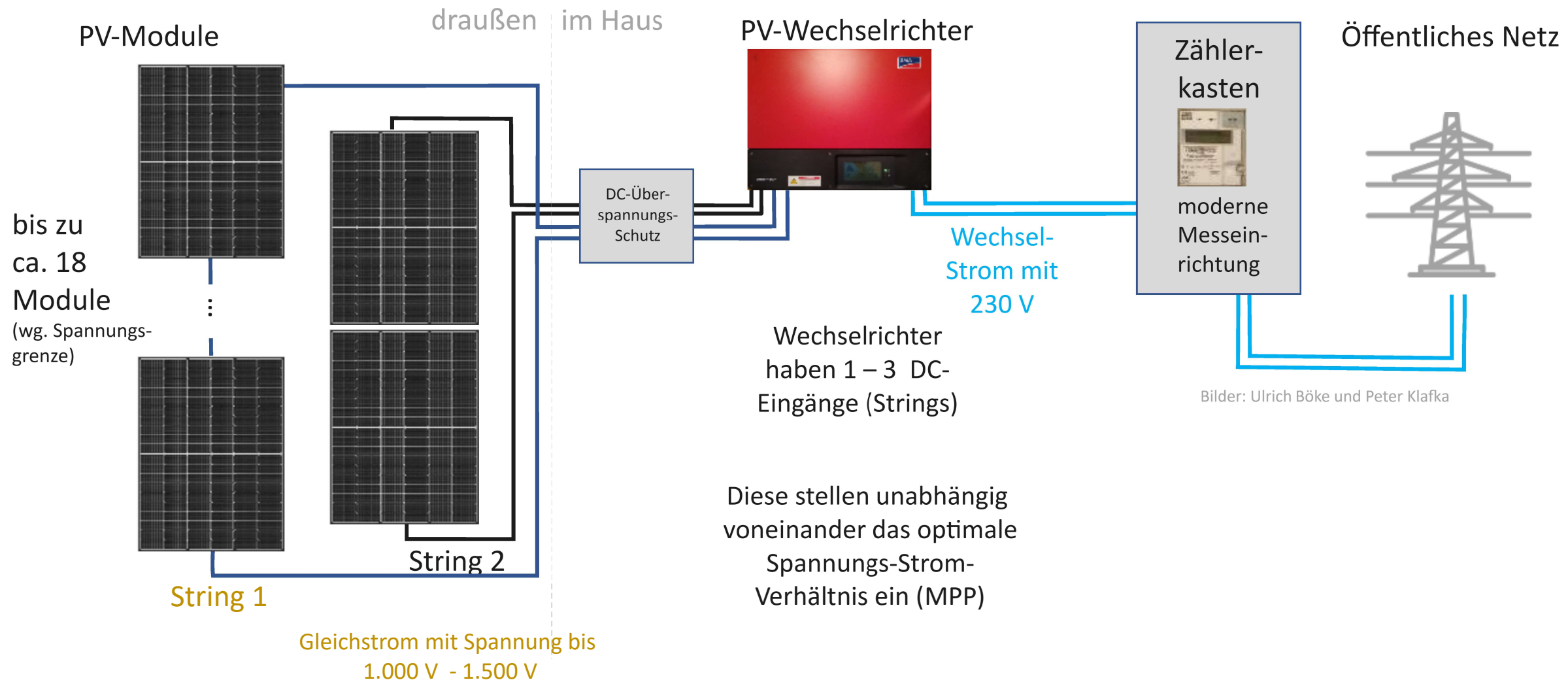
Wirtschaftlichkeitsrechnung	https://www.test.de/Photovoltaik-Rechner-1391893-0/
Speicher Dimensionierung	https://solar.htw-berlin.de/studien/speicher-inspektion-2022/
Lohnen sich Speicher?	https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/lohnensich-batteriespeicher-fuer-photovoltaikanlagen-24589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

Photovoltaik vs. Solarthermie

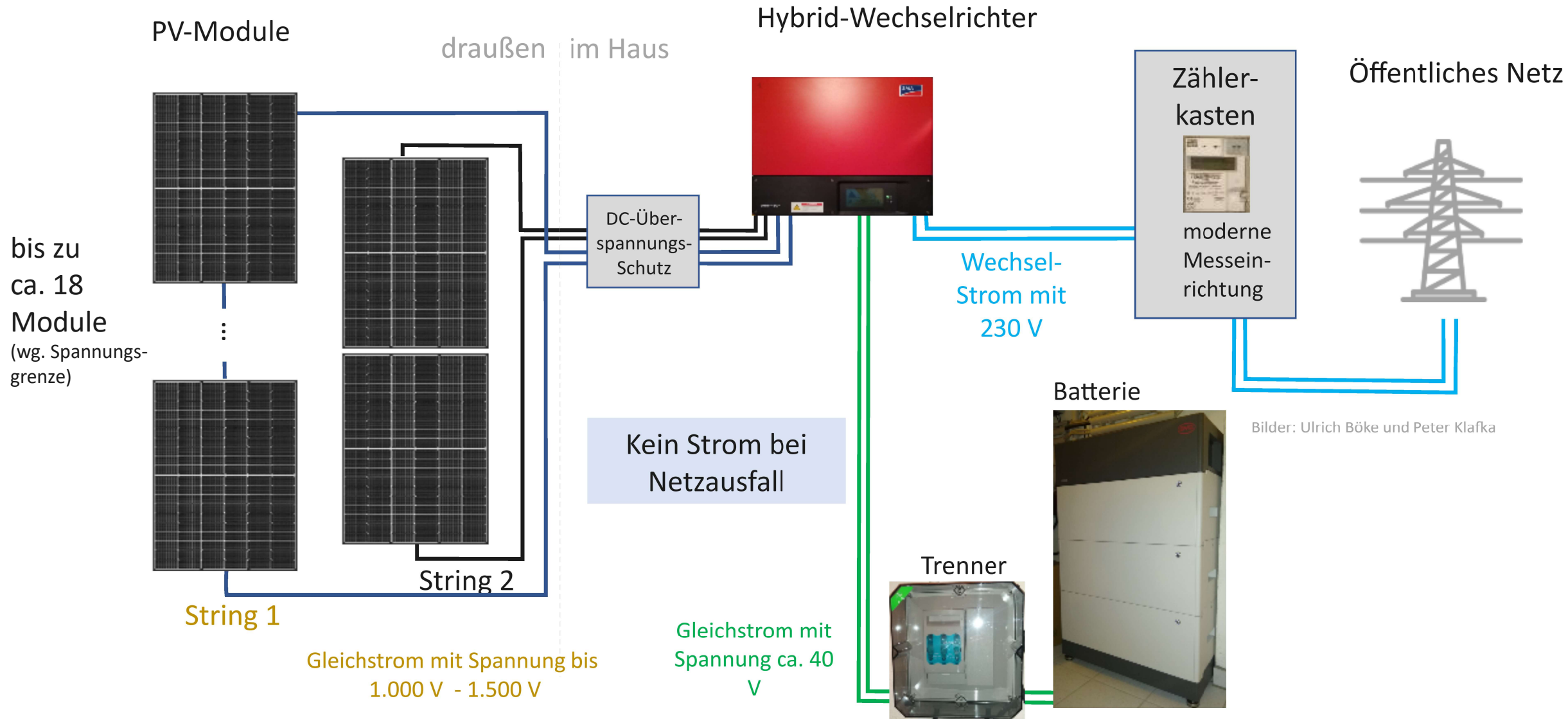
Photovoltaik	Solarthermie
Erzeugung von elektrischem Strom	Erzeugung von Warm- oder Heizungswasser
Module bestehen aus Silizium, in dem durch die Sonneneinstrahlung ein physikalischer Prozess zur Stromerzeugung losgelöst wird	Kollektoren bestehen aus Glasröhren oder Blechen, in denen ein Frostschutzmittel durch Sonneneinstrahlung erwärmt wird
Die Photonenenergie der Sonne wird genutzt	Die Wärme der Sonne wird genutzt
	

Fotos: SFV (links), Wikimedia commons (rechts)

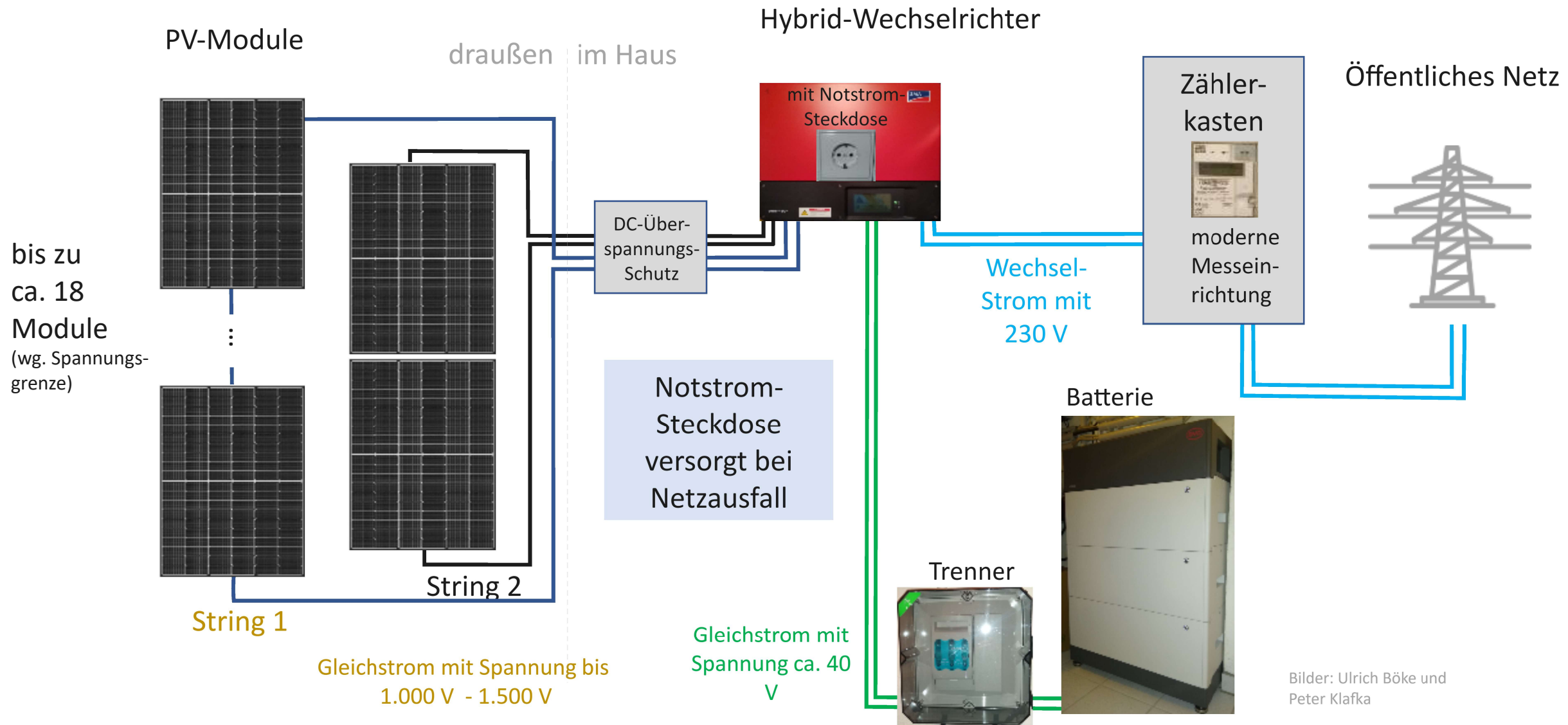
Komponenten einer PV-Anlage



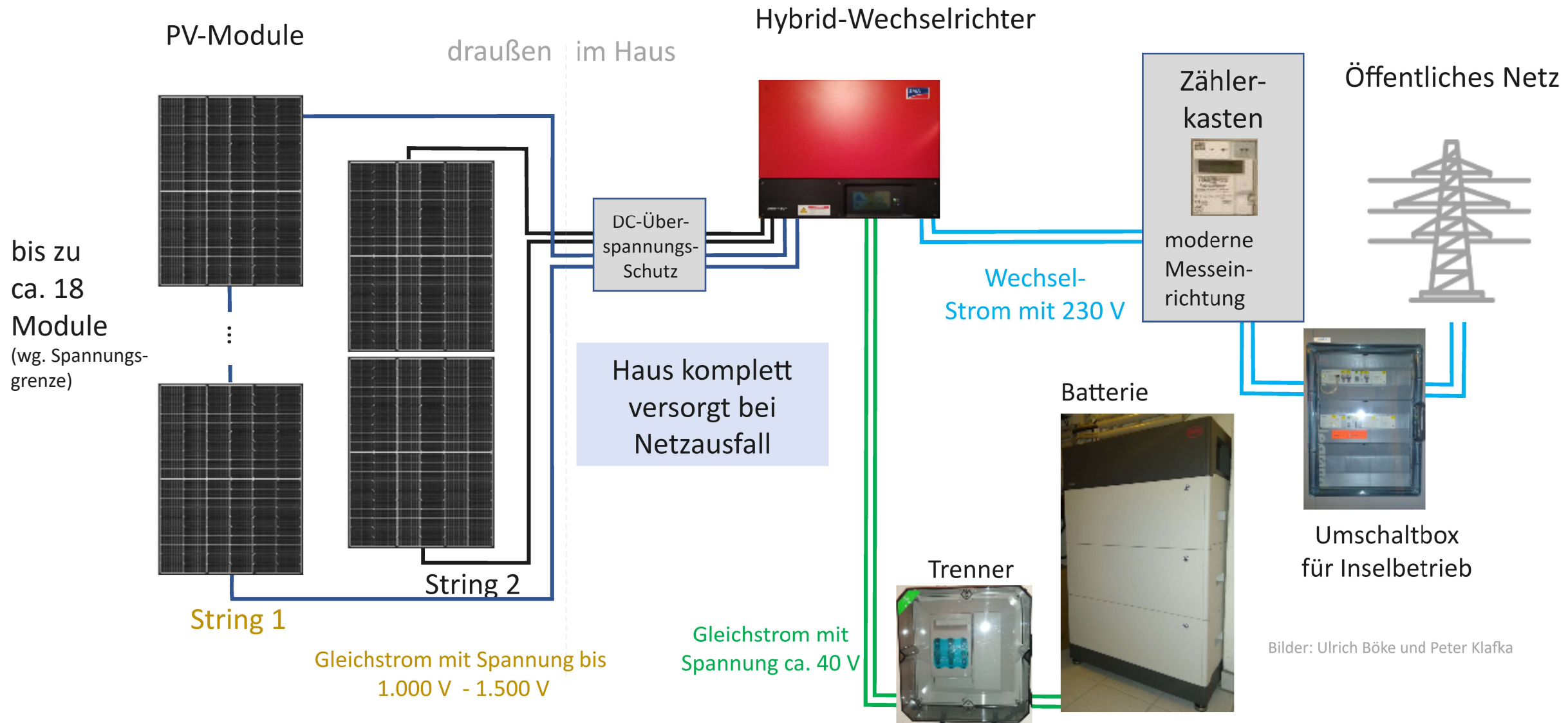
Speicher mit Hybrid-Wechselrichter



Speicher mit Hybrid-Wechselrichter und Notstrom

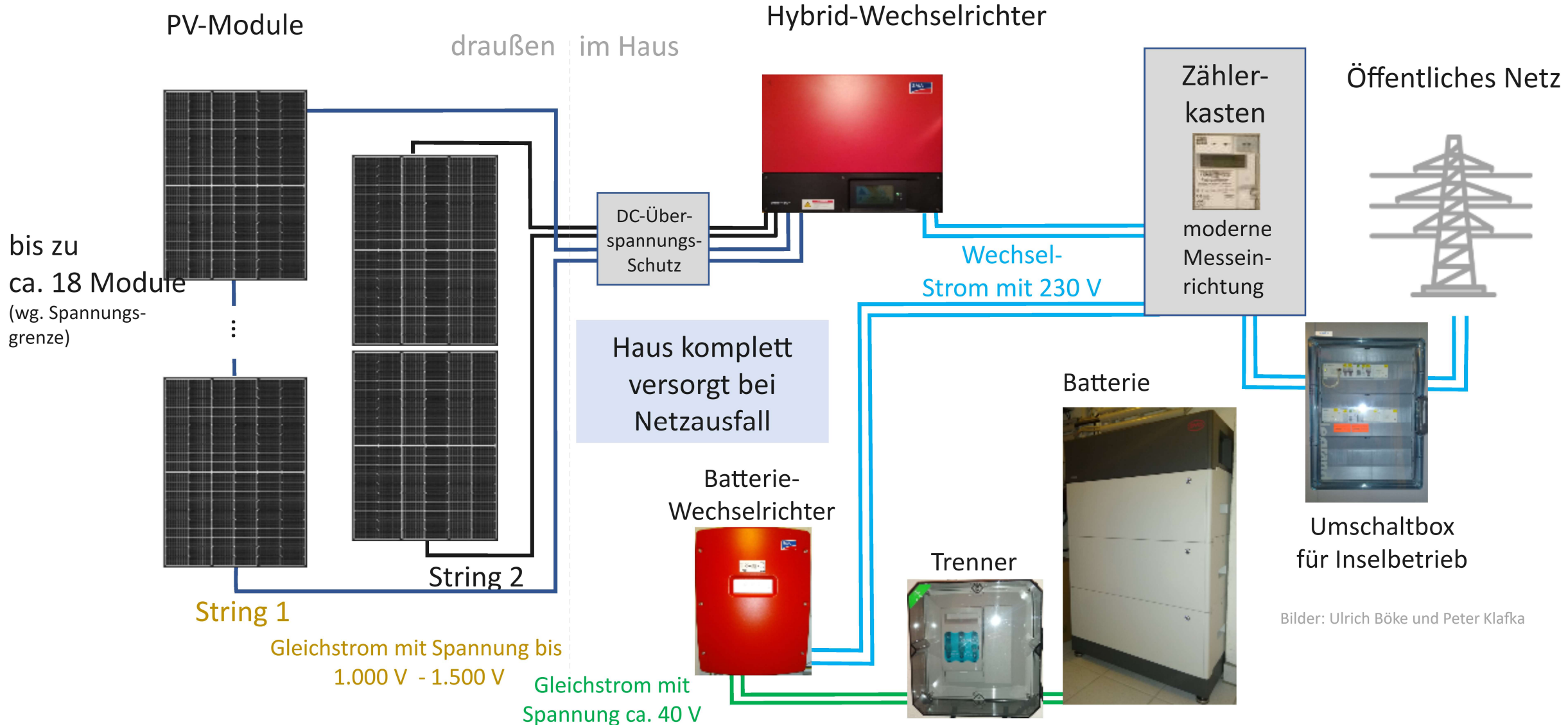


Speicher mit Hybrid-Wechselrichter und Inselbetrieb



Bilder: Ulrich Böke und Peter Klafka

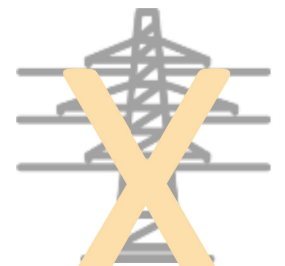
Speicher mit separatem Batterie-Wechselrichter



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.

Hybrid-Wechselrichter

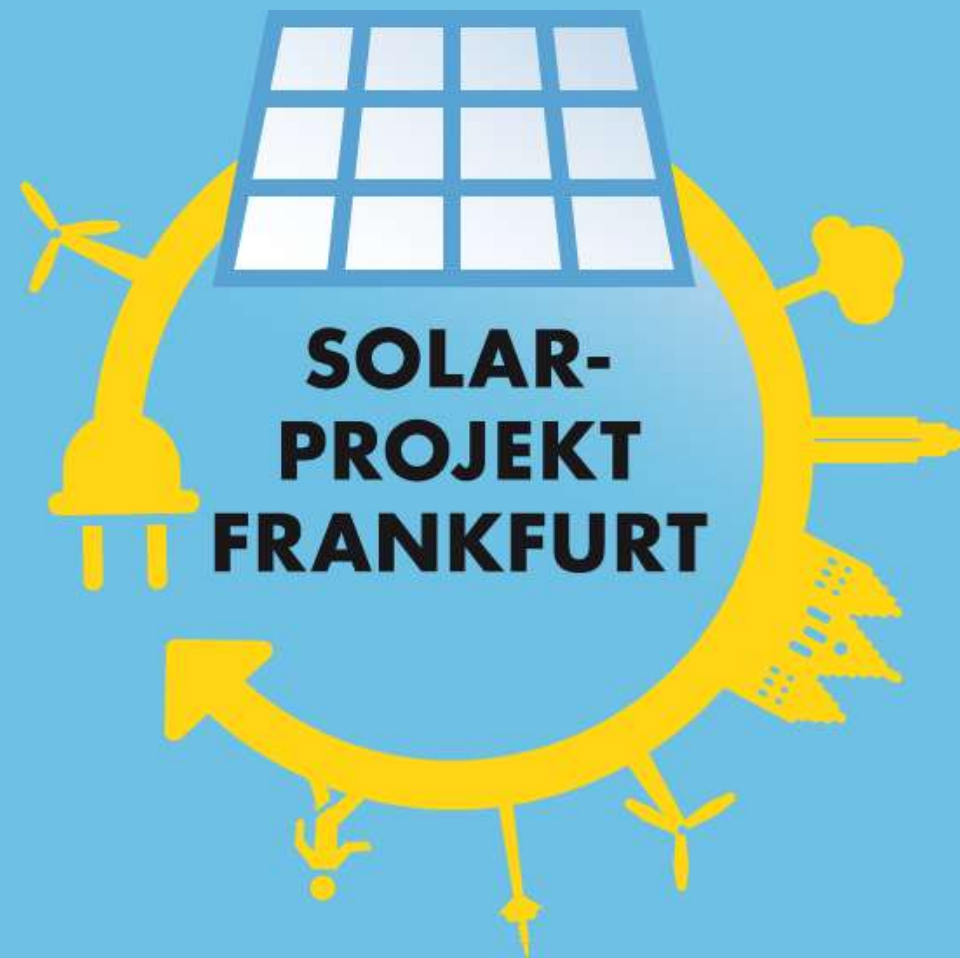


Öffentliches Netz



Sonderfall: Not & Ersatzstrom

- Um die Anlage bei Netzausfall weiter betreiben zu können, muss der Wechselrichter schwarzstartfähig sein. Ist eine solche Installation vorgesehen?
- **Notstromfähiger Wechselrichter**
 - Separate Steckdose
 - Einzelner Stromkreis
 - Geringerer Installationsaufwand
 - Nur ausgewählte Geräte werden betrieben
- **Ersatzstromfähiger Wechselrichter**
 - Vollständige Versorgung über drei Phasen
 - Umschaltvorrichtung notwendig
 - Höherer Installationsaufwand



Kooperationsprojekt

