

Dipl.-Kfm. (Univ.) Michael Vogtmann

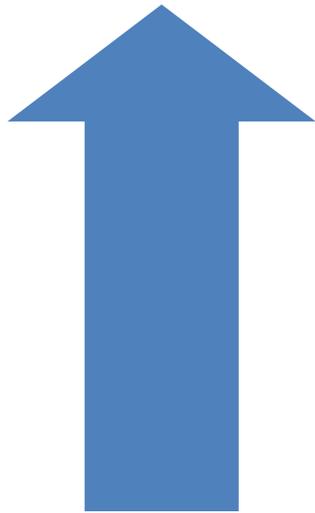
- Seit 1995 in der Solarbranche
- Vorsitzender Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS), Landesverband Franken e.V.
- Referent und Berater der DGS Solarakademie Franken (PV-Eigenstromnutzung und Geschäftsmodelle)
- Umweltpreis Stadt Nürnberg 2012 für 20 Jahre Solar Engagement



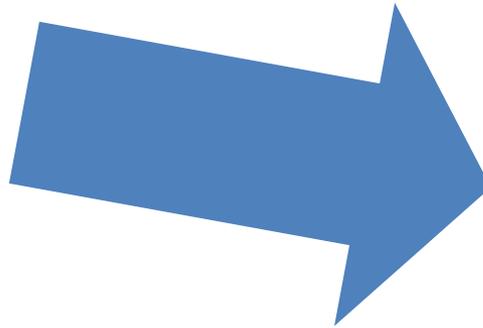
**Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie (DGS)
Landesverband Franken e.V.**



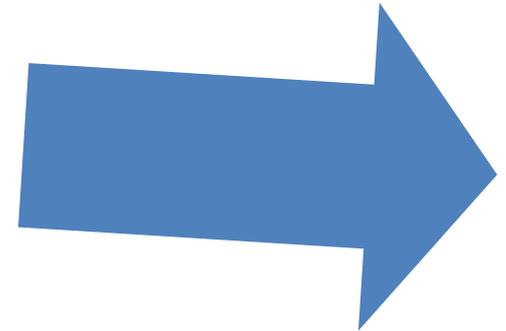
Die Rahmenbedingungen...



Strompreise steigen
1-2% pro Jahr?



PV-Systempreise seit Fj. 2016
um ca. 20% gefallen



EEG Förderung
sinkt um 1,4% pro Monat



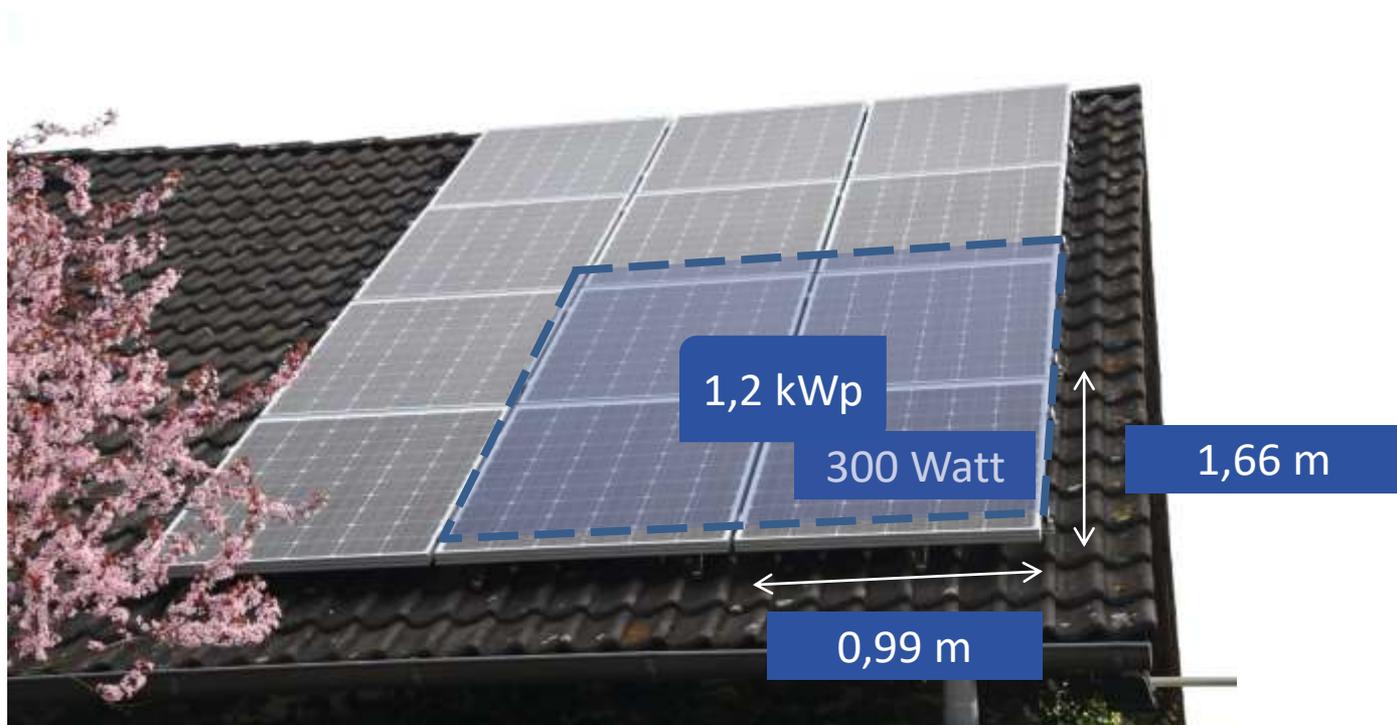
Für 1 kWp werden ca. 6-7 m² Solargeneratorfläche benötigt

1 kWp → Ertrag von 800 – 1100 kWh Strom/Jahr

CO₂-Einsparung: 500 kg pro 1000 kWh (Gemis-Wert)

3 kWp (20 qm) sparen auf 20 Jahre (nur) 30 Tonnen CO₂!

10 kWp (70 qm) sparen auf 20 Jahre 100 Tonnen CO₂ !



Hier: 12 Module x 300 Watt = 3.600 Wattpeak = 3,6 kWp



Die Wertschöpfung resultiert aus der Strompreisreduzierung durch PV-Eigenverbrauch bei mittelhohen bis hohen Eigenverbrauchsquoten und kleinem Gewinn bei Einspeisung!

Drei Bestandteile: Der Strompreis für Haushalte (Cent/kWh)



Durchschnittlicher Strompreis für einen Haushalt in ct/kWh
Jahresverbrauch von 3.500 kWh



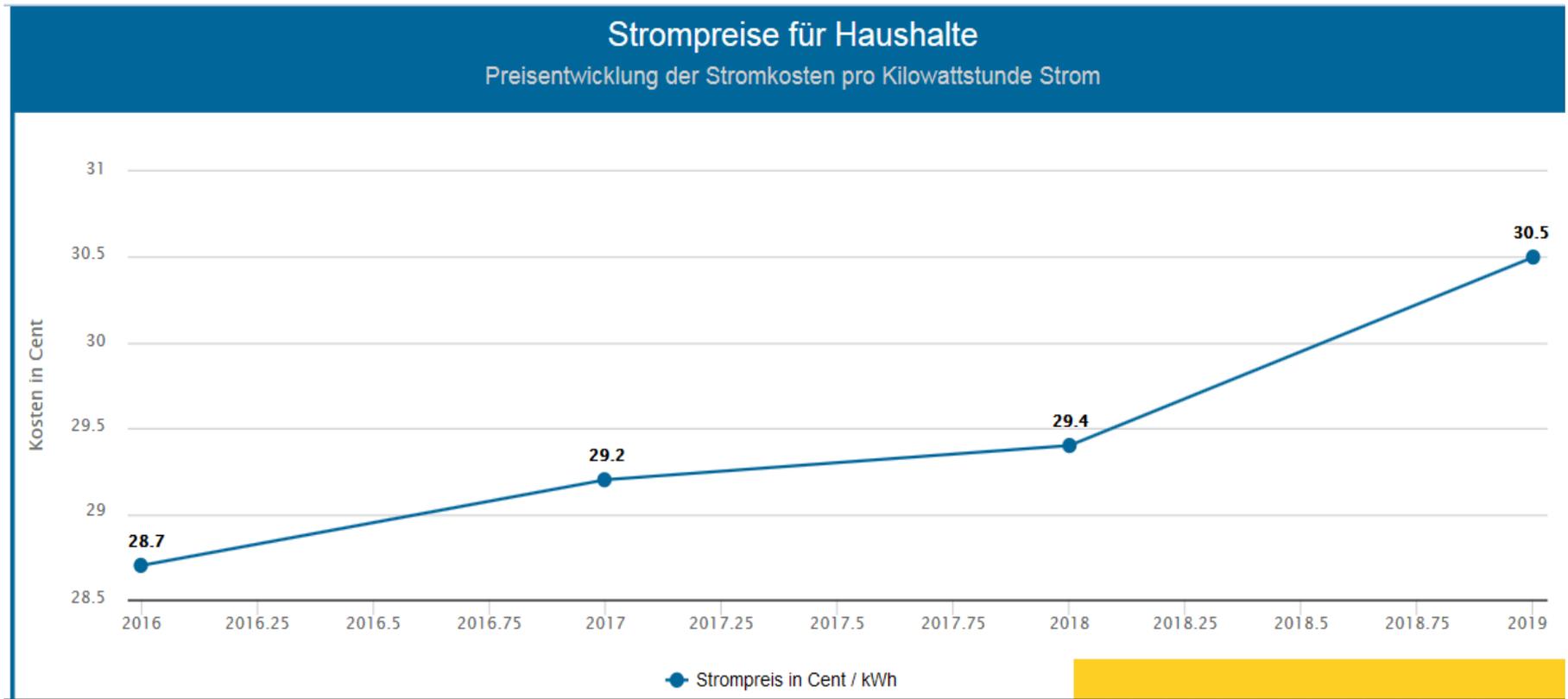
PV-Stromgestehungskosten ca. 10,00 - 25,00 Ct/kWh (mit Speicher)

* ab 2017 Abrechnung im Netzentgelt enthalten

Quelle: BDEW, Stand: 02/2017



Strombezugskosten Haushalte 2016-2019:



<https://www.stromauskunft.de/strompreise/strompreise-2019/>



Die Wertschöpfung ohne Speicher resultiert aus der Strompreisreduzierung durch direkten PV-Eigenverbrauch (Quote 20-30%) und kleinem Gewinn bei Einspeisung!

DGS PV-Stromkostenrechner

Was kostet die Kilowattstunde Solarstrom?

Mit dem DGS PV-Stromkostenrechner können Sie schnell und einfach die Solarstromgestehungskosten Ihrer Photovoltaikanlage ermitteln.

	Anlagennennleistung		<input type="text" value="10,0"/>	kWp
	Spezifischer Jahresertrag		<input type="text" value="950"/>	kWh/kWp
	Jährliche Leistungsminderung		<input type="text" value="0,3"/>	%
	Wirtschaftliche Nutzungsdauer		<input type="text" value="20,0"/>	Jahre
	Investitionssumme gesamt (netto)		<input type="text" value="14.000"/>	€
	Jährliche Betriebskosten (netto)		<input type="text" value="200"/>	€
	Kalkulationszinssatz		<input type="text" value="0,0"/>	%
	Solarstromgestehungskosten		9,8 Cent/kWh	

pv@now easy

DGS  **Photovoltaik wirtschaftlich rechnen!**



Die Wertschöpfung mit Speicher resultiert aus der starken Strompreisreduzierung durch hohen PV-Eigenverbrauch und hoher Autarkiequote (je ca. 50-90%)

DGS PV-Stromkostenrechner

Was kostet die Kilowattstunde Solarstrom?

Mit dem DGS PV-Stromkostenrechner können Sie schnell und einfach die Solarstromgestehungskosten Ihrer Photovoltaikanlage ermitteln.

	Anlagennennleistung		<input type="text" value="10,0"/>	kWp
	Spezifischer Jahresertrag		<input type="text" value="850"/>	kWh/kWp
	Jährliche Leistungsminderung		<input type="text" value="0,3"/>	%
	Wirtschaftliche Nutzungsdauer		<input type="text" value="20,0"/>	Jahre
	Investitionssumme gesamt (netto)		<input type="text" value="23.000"/>	€
	Jährliche Betriebskosten (netto)		<input type="text" value="400"/>	€
	Kalkulationszinssatz		<input type="text" value="0,0"/>	%
	Solarstromgestehungskosten		18,8 Cent/kWh	

pv@now *easy*



Photovoltaik
wirtschaftlich
rechnen!



EEG 2017 - Vergütungsmodelle

Einspeisevergütung

EEG 2017 - feste Einspeisevergütungen im Überblick



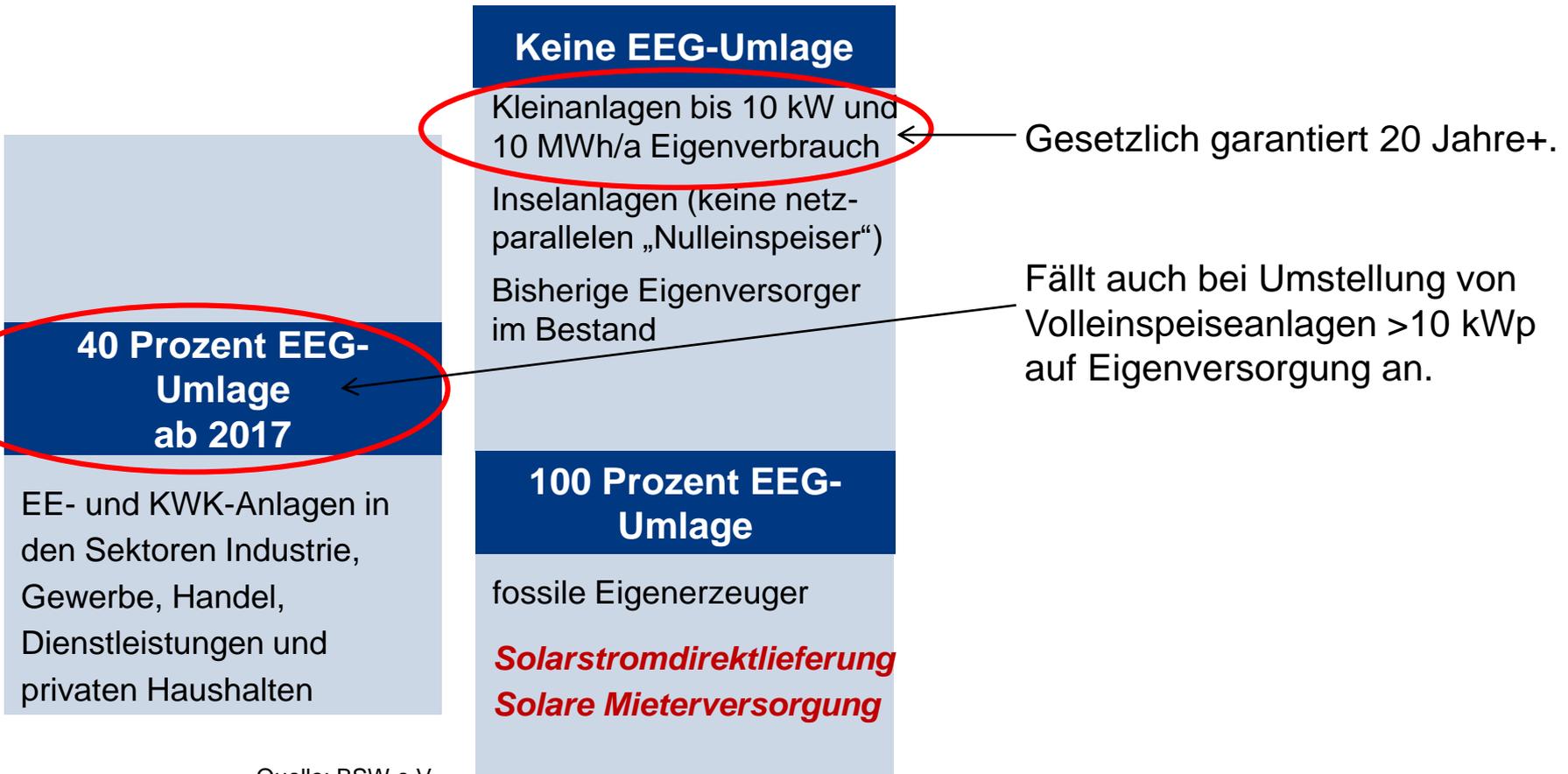
Inbetriebnahme	Anlagen auf Wohn- / Nichtwohngebäuden und Lärmschutzwänden									Dachanlagen auf Nichtwohngebäuden im Außenbereich und Freiflächenanlagen ² (Jeweils bis 100 kWp) (Ct/kWh)		
	bis 10 kWp (Ct/kWh)			über 10 kWp bis 40 kWp (Ct/kWh)			über 40 kWp bis 100 kWp (Ct/kWh)					
bei einem auf ein Jahr hochgerechneten Zubau bis... (Degression)	2.500 MWp (0,5%)	3.500 MWp (1,0%)	4.500 MWp (1,4%)	2.500 MWp (0,5%)	3.500 MWp (1,0%)	4.500 MWp (1,4%)	2.500 MWp (0,5%)	3.500 MWp (1,0%)	4.500 MWp (1,4%)	2.500 MWp (0,5%)	3.500 MWp (1,0%)	4.500 MWp (1,4%)
Ab 1. Jul 2019	10,64			10,34			8,13			7,34		
Ab 1. Aug 2019	10,48			10,19			8,01			7,24		
Ab 1. Sep 2019	10,33			10,04			7,89			7,13		
Ab 1. Okt 2019	10,18			9,90			7,78			7,02		
Ab 1. Nov 2019 ¹	10,13	10,07	10,03	9,85	9,80	9,76	7,74	7,70	7,67	6,98	6,95	6,92
Ab 1. Dez 2019 ¹	10,07	9,97	9,89	9,80	9,70	9,61	7,70	7,62	7,55	6,95	6,87	6,81
Ab 1. Jan 2020 ¹	10,02	9,87	9,74	9,75	9,59	9,47	7,66	7,54	7,44	6,91	6,80	6,71

Stromgestehungskosten PV-Anlage 10 kWp mit <10 Ct grade noch unter EEG-Vergütung



EEG-Umlage: Voll, vermindert und frei

EEG-Umlage: voll (6,405 Ct 2019), vermindert (2,562 Ct 2019), frei (0%)



Energiemanagement

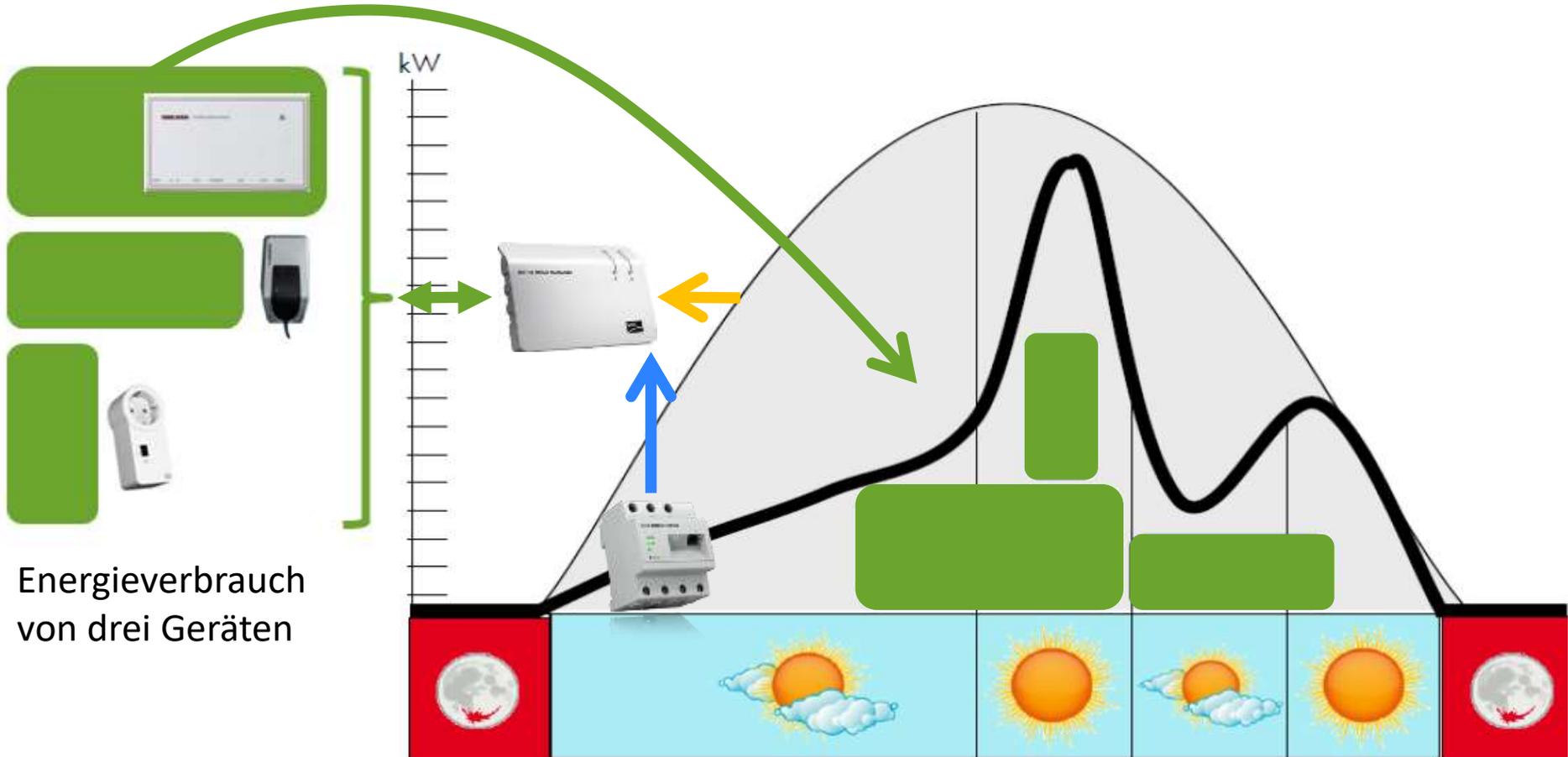
Übersicht Wohngebäude

- **Nutzerverhalten + 5 bis 10 %**
Bsp. Wäsche waschen
- **Smart Home + 5 bis 10 %**
Automatisierte Weiße Ware
- **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-Bike, E-Mobility), stationär (Home-Speicher)



Energiemanagement

Smart Home: „Fahrplan“ für elektrische Verbraucher

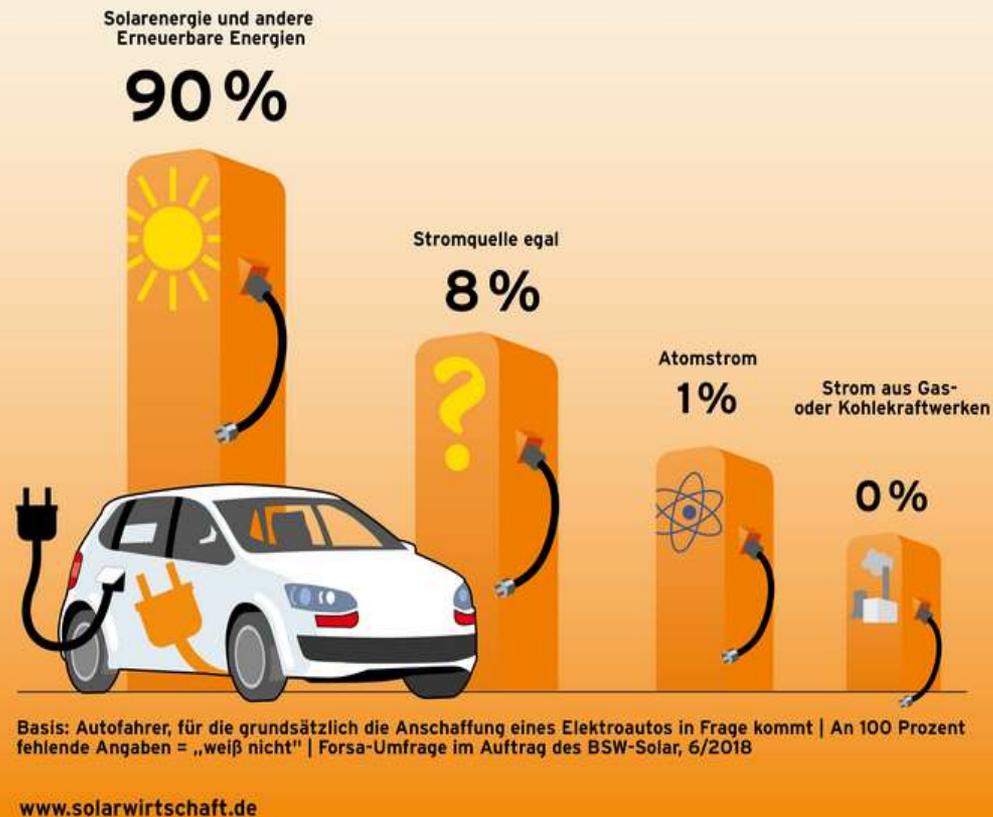


Quelle: SMA



Aktuelle Entwicklungen auf dem PV-Anlagenmarkt

90 Prozent würden Solarstrom tanken Womit würden Sie bei gleichem Preis vorzugsweise tanken?



PV-Anlagen und insbesondere Carports: Ideale Plattform für Elektromobilität!



Was bringt ein Stellplatz im Schnitt?

- >10.000km/Jahr!
- Klimaneutral
- CO2-neutral!



$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Reichweite}}{\text{Jahr}} &= \frac{900 \frac{\cancel{\text{kWh}}}{\cancel{\text{kWp}}} \times \text{Jahr} \times \frac{3 \times 6 \cancel{\text{m}^2}}{\cancel{\text{m}^2}}}{\frac{20 \cancel{\text{kWh}}}{100 \text{ km}} \times 8 \frac{\cancel{\text{m}^2}}{\cancel{\text{kWp}}}} = 10.125 \frac{\text{km}}{\text{Jahr}}
 \end{aligned}$$

Einfamilienhaus



➔ Kauft PV mit Speicher

Gruppe 1: Der **Sicherheitsbedürftige**. Er möchte möglichst unabhängig von äußeren Einflüssen sein (mögliche Strompreissteigerungen, u.U. Stromnetzausfälle, Benzinpreisentwicklungen, Geldüberschuß nicht im Focus)



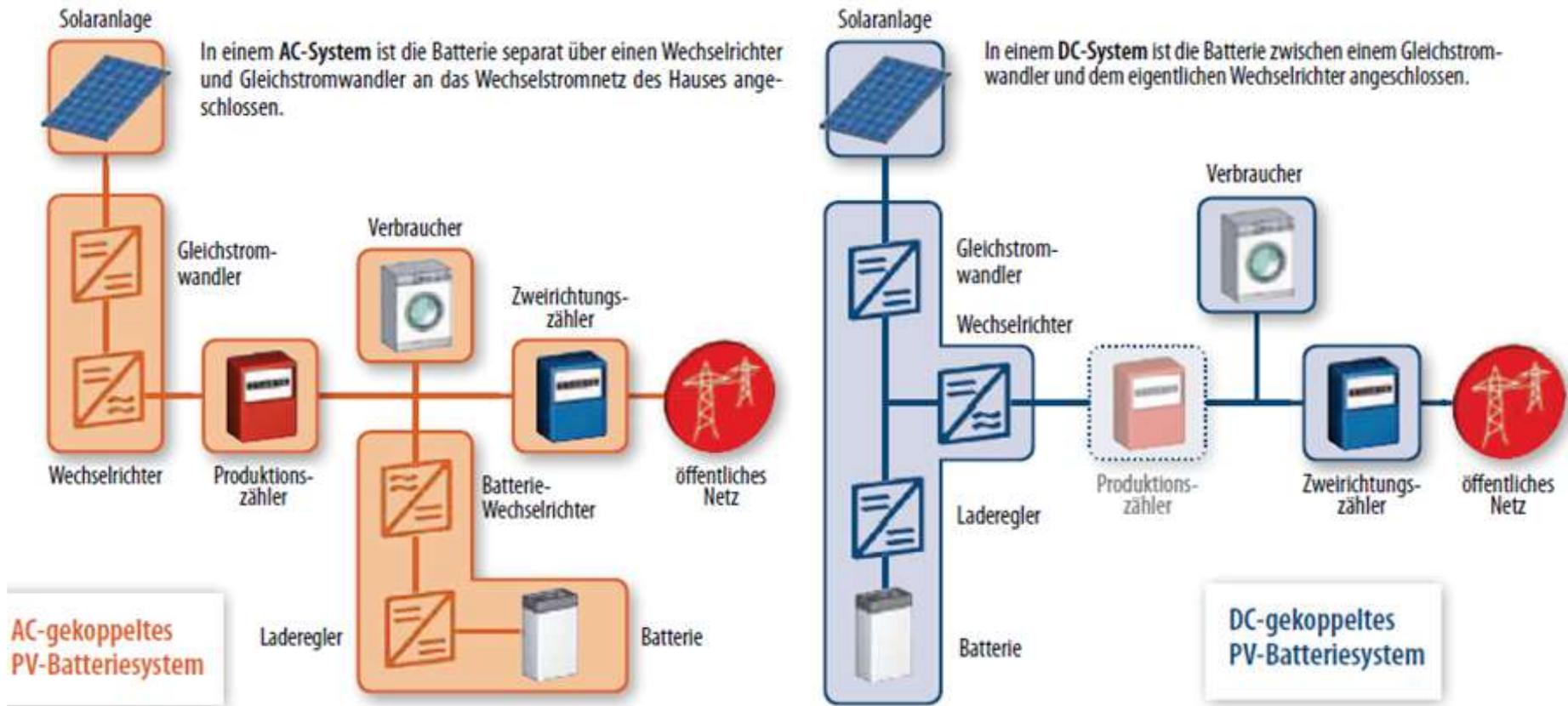
➔ Kauft PV ohne Speicher

Gruppe 2: **Materielle Orientierung:**
Bedeutet meist schnellen hohen Gewinn (hohe Rendite, kurze Amortisationszeit, hohen Liquiditätsüberschuß)



Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Auswahl zwischen zwei Arten elektrischer Systemtechnik



v.a. bei Nachrüstung, Stromein-/verkauf über Netz

v.a. bei Kauf mit PV; Wirkungsgradoptimiert



Elektrische Speichersysteme

Marktüberblick: Technologien

BLEI (5%)



LI-IONEN (95%)



**SALZWASSER
(Greenrock)**



Maße

1,3 x 0,6 x 0,5
350 kg

0,4 x 0,6 x 0,16
60 kg

ähnlich Blei

Lebensdauer

8 Jahre

15 Jahre

15 Jahre

Praxiserfahrung

100 Jahre

10 Jahre

5 Jahre

Reparatur

-

-

-

Preis

ab 5.000,00

ab 4000,00
(kl.System)

ab 5.000,00

Elektrische Speichersysteme

Marktüberblick: Betriebsarten

SAMSUNG



BYD



IBC / SMA



**Notstrom P_{dauer}
Umschaltzeit**

nein

3 x 3 kW
200 ms

1 x 6,0 kW
15 s

Inselbetrieb

nein

ja

ja

Nulleinspeisung

nein

ja

ja

Phasenbilanz

saldierend

phasengenau

saldierend

Schwarmspeicher

nein

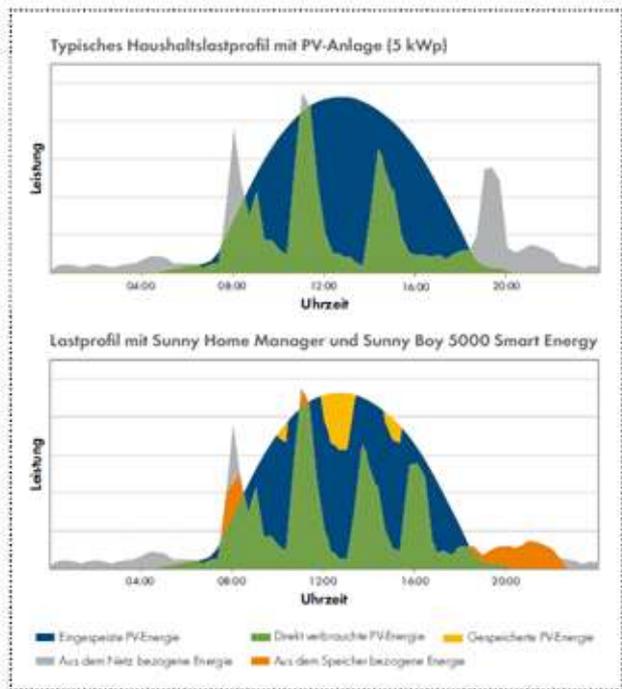
ja

nein



Elektrische Speichersysteme

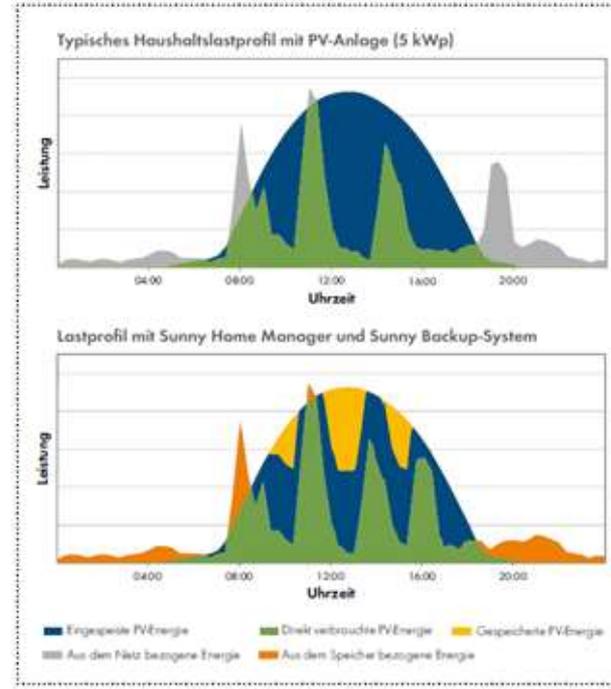
Marktüberblick: Kleinspeicher oder „Normal“-speicher“



2 kWh nutzbarer Speicher



Bsp. links: SMA SE 3600



4-5 kWh nutzbarer Speicher

Bsp.: rechts: Sonnenbatterie eco 4



Erhöhung der PV - Eigenverbrauchsquote

Beispiele für mittelgroße Speicherkonzepte

Sunny Island SI6.0 H

mit IBC Solstore 6,5 Li
(4,7 kWh Nutzkapaz.)



: Sonnenbatterie eco 4
4 kWh nutzbare Kap.



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Beispiele für mittelgroße Speicherkonzepte



Kostal Pico Li
z.B 6 kWh nutz. Kap.



Varta element 6
5,7 kWh nutz. Kap.

(.....ca. 5000 € bis 7000 € + Ust.....)



PV-Eigenstromnutzung im EFH

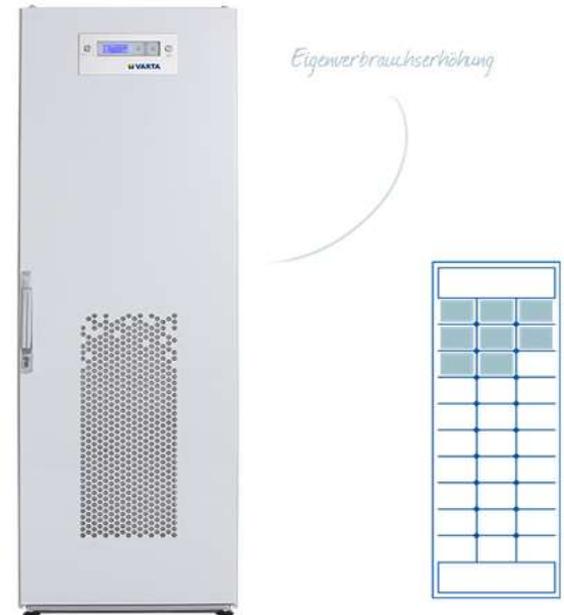
Beispiele für großes Speicherkonzept



E3 DC skalierbar von
5,4 bis 15,4 kWh
bis ca. 13.000 € +USt



Tesla Powerwall
13,2 kWh nutz. Kap.
Ca. 9000 € + Ust)



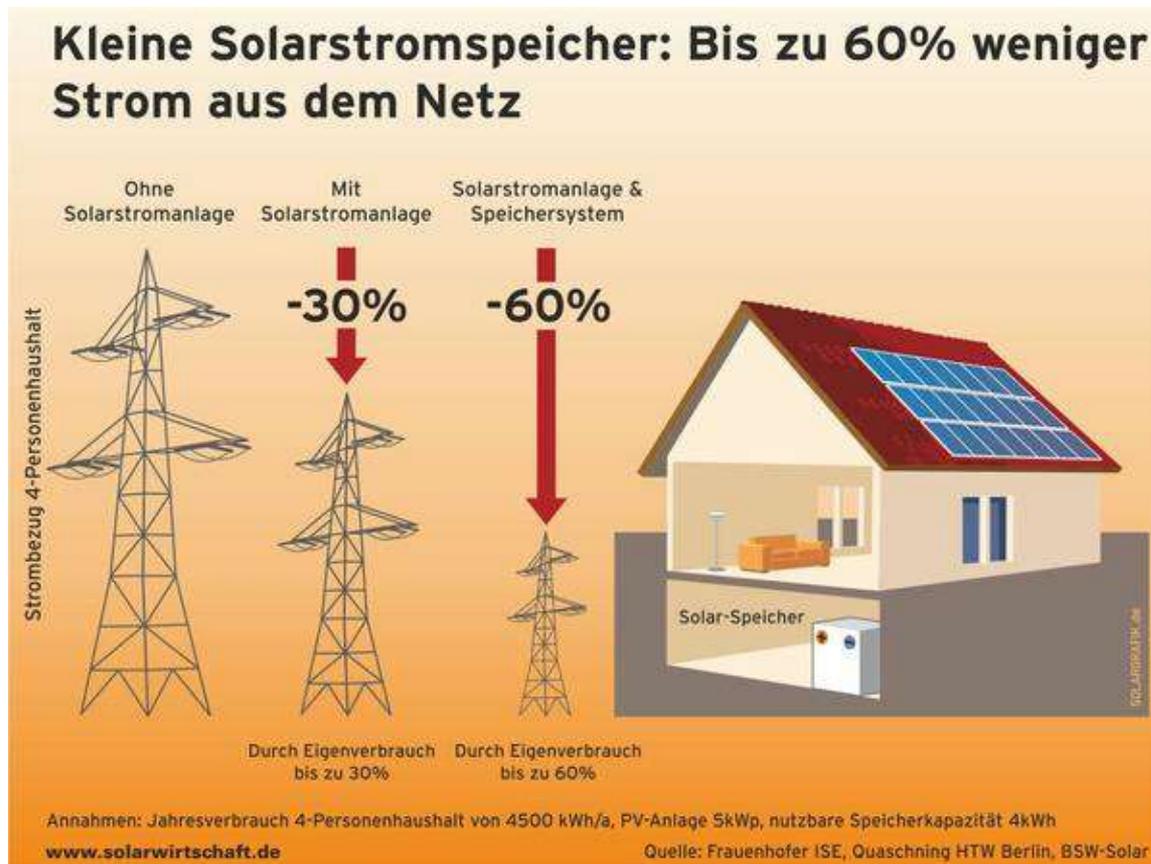
Varta family
bis 13,8 kWh nutz. Kap.
Ca. 12.000 € + Ust.



Bitte anschauen: Der 8 minuten-Film vom Bundesverband Solarwirtschaft:
www.die-sonne-speichern.de/



Faustformeln für 90% Autonomie im Sommer-Hj (4-P-HH):
 pro 1 kWp PVA etwa 1 kWh Speicherkapazität
 pro 1 MWh Strombedarf/a etwa 1 kWh Speicherkapazität
 häufig: 4-6 kWp, 4-6 kWh Akku, 4 bis 5 MWh/a Strombedarf



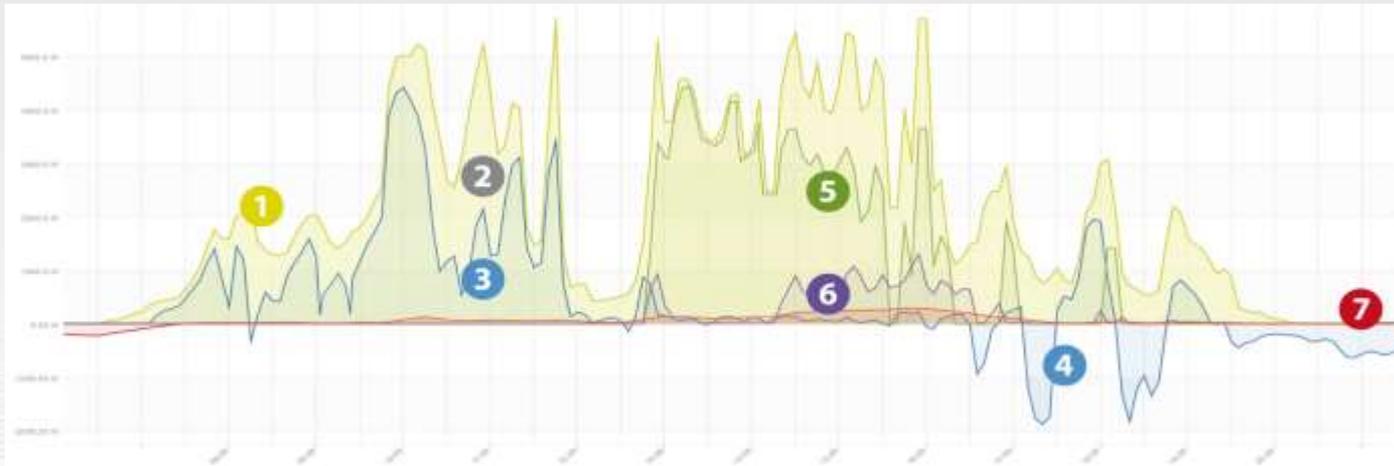
Eigenverbrauch im Haushalt

Beispiel: Hans Urban Musteranlage

9,8 kWp mit Speicher 15kWh netto



Regelbeispiele:



1

Wirkleistung PV-Anlage.



2

Überschüssige PV-Wirkleistung wird genutzt für den Verbrauch durch Haushaltsgeräte.



3

Beladung des Speichersystems anhand der zur Verfügung stehenden PV-Überschussleistung.

4

Entladung des Speichers zur Versorgung des Haushalts am Abend.



5

Geregelte Fahrzeugladung, angepasst an den zur Verfügung stehenden PV-Überschuss.



6

Zusätzliche PV-Überschussleistung findet in der Erzeugung von Brauchwasser mittels Heizstab Verwendung.

7

Die Netzeinspeisung bzw. der Netzbezug wird auf ein Minimum reduziert.



Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit pv@now easy

hier: 10 kWp **Neuanlage mit Speicher ca. 8 kWh Nettokapazität**

10 kWp, IBN Herbst 2019, EEG-Vergütung 10 Ct/kWh

Ca. 22000 € netto + USt (incl. ca. 8 kWh netto Speicher für 9000 € Nettopreis)

950 kWh/kWp

0,3% Moduldegradation

4 PP – HH mit 4500 kWh Strombedarf/Jahr

EK-Finanzierung

2 NK

1% NK-steigerung pro Jahr

Bezugsstrompreis 2019: 25 Ct. Netto

Angenommene Preissteigerung: 2%/a

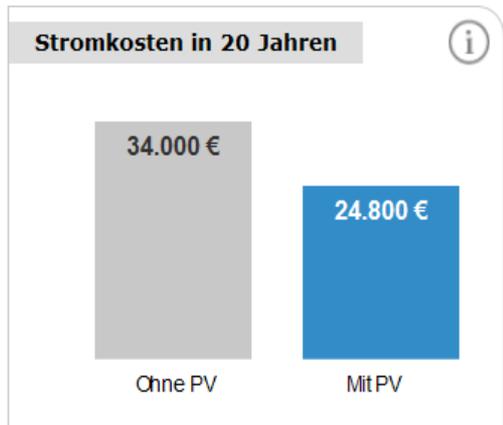
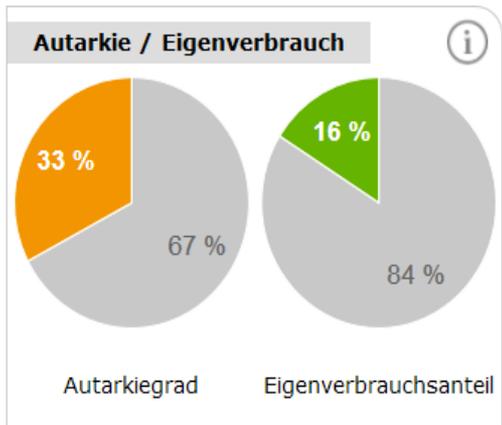
Betrachtungszeitraum 20 Jahre



Gesamtstrombedarf kWh
 Anlagen-nennleistung kWp
 Speicherkapazität

Investitionssumme Best-/Worstcase

Familie 1: PV-Anlage
 1300 € netto
 Kein Speicher
 Kein E-Auto:



Wirtschaftlich sinnvoll,
 aber nur 1/3 Autarkie
 ☹️

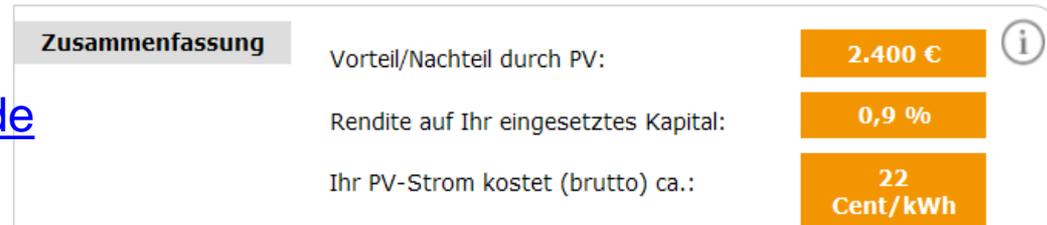
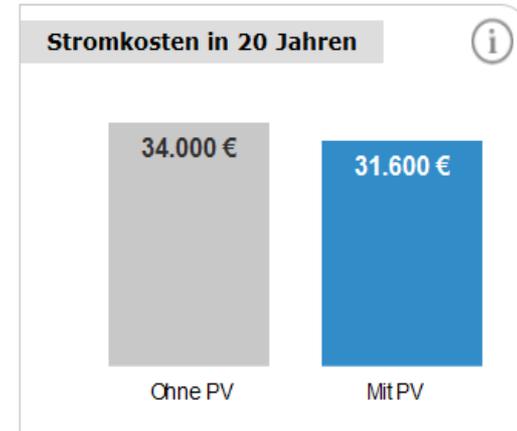
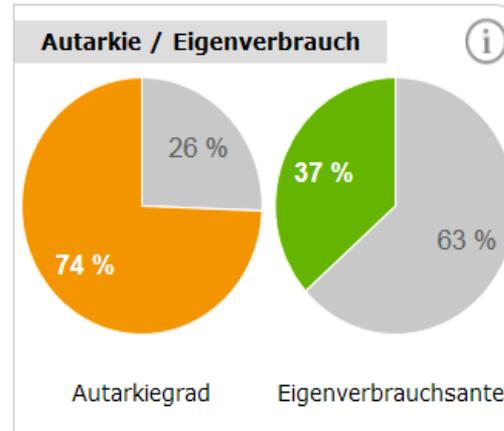
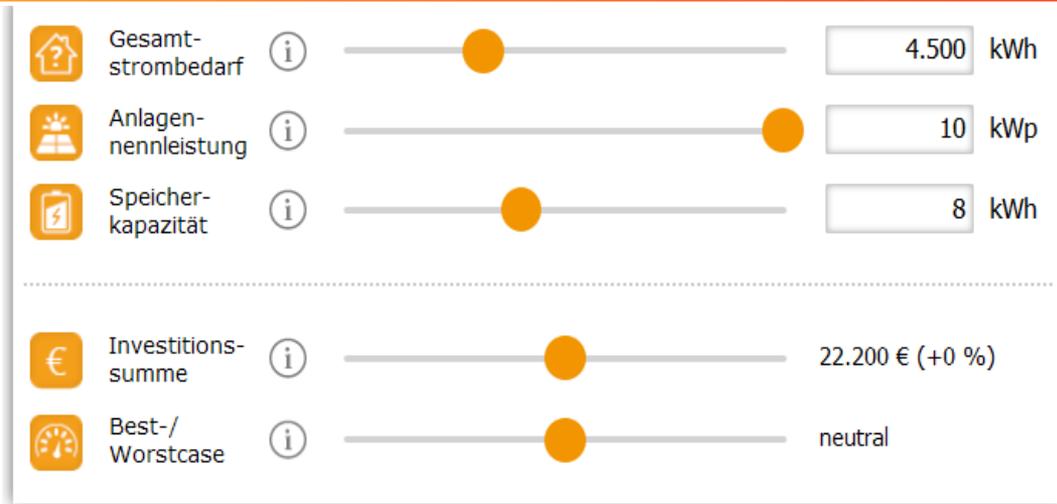
Zusammenfassung

Vorteil/Nachteil durch PV:	9.300 €
Rendite auf Ihr eingesetztes Kapital:	5,7 %
Ihr PV-Strom kostet (brutto) ca.:	13 Cent/kWh

Quelle: www.pv-now-easy.de
 Seit 19.11.18 auch mit E-Auto!!
 Von DGS Franken



Familie 2: PV-Anlage
 1300 € netto
 8 kWh Speicher
 (9000 € netto)
 Kein E-Auto:



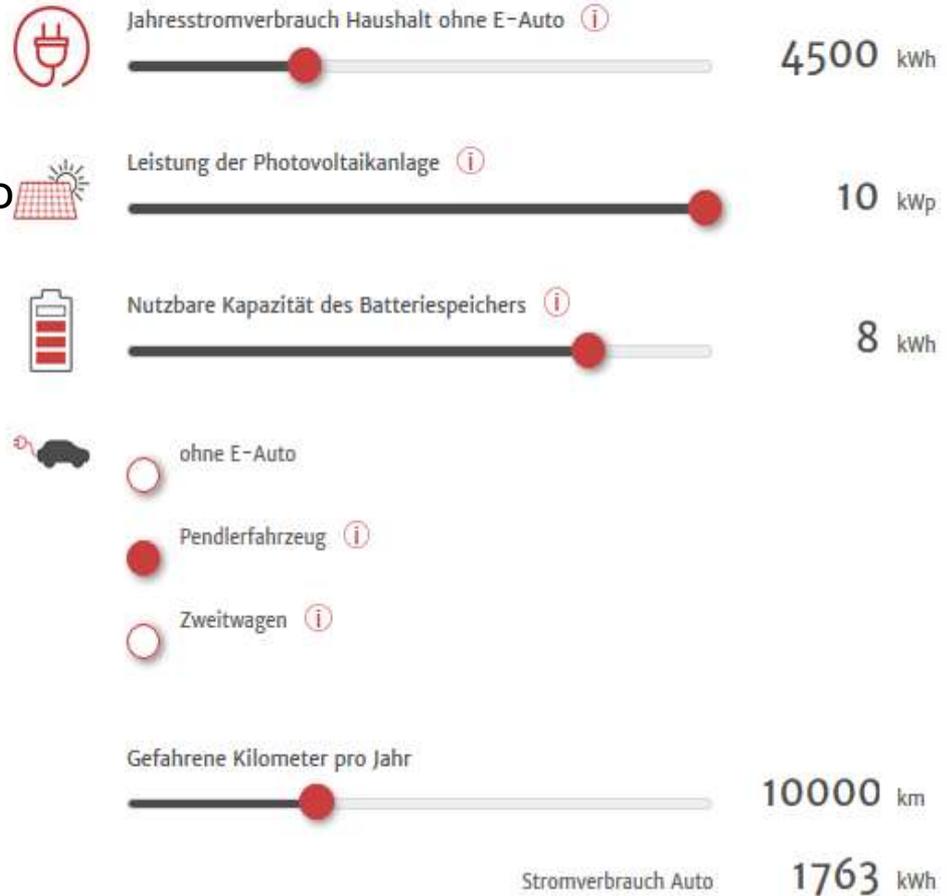
Wirtschaftlich etwas schlechter, dafür , aber 3/4 Autarkie



Quelle: www.pv-now-easy.de
 Von DGS Franken



Familie 3: PV-Anlage 1300 € netto
 8 kWh Speicher 9000 € netto
 Pendler-E-Auto: wird v.a. nachts
 über den Speicher geladen



<https://www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner>
 kostenlos jederzeit zugänglicher „Schieberegelrechner“



Eigenverbrauch ⓘ



42%



- 18 % Direktverbrauch
- 24 % Batterieladung
- 58 % Netzeinspeisung

Autarkiegrad ⓘ



62%



- 29 % Direktverbrauch
- 33 % Batterieentladung
- 38 % Netzbezug

Solaranteil Autostrom ⓘ



78%

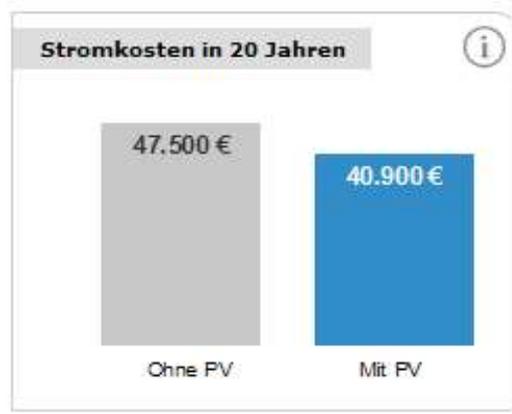
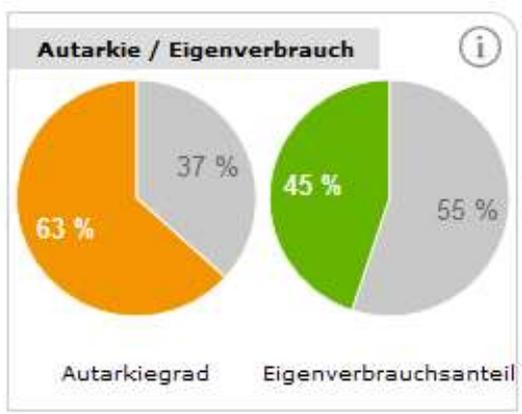
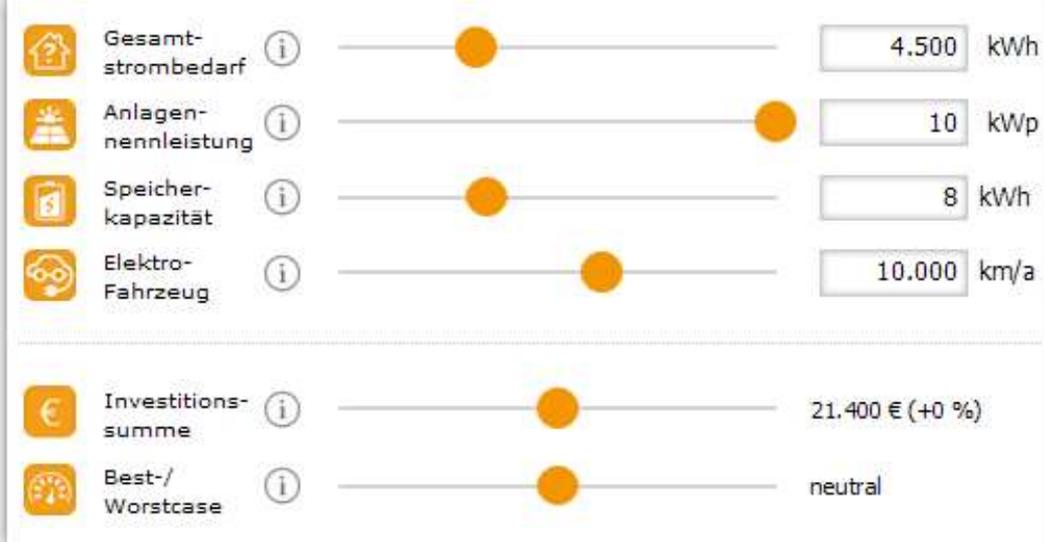


- 10 % Solarstrom direkt
- 68 % Solarstrom aus Batterie
- 22 % Netzladung



<https://www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner>





Zusammenfassung

Vorteil/Nachteil durch PV:	6.600 €
Rendite auf Ihr eingesetztes Kapital:	2,6 %
Ihr PV-Strom kostet (brutto) ca.:	22 Cent/kWh

Wirtschaftlich besser,
incl. E-Auto 2/3 Autarkie
😊

Quelle: www.pv-now-easy.de
Von DGS Franken



Ergebnisse aus dem Onlinetool

- Durch das E-Auto steigt der Stromverbrauch deutlich an, z. B. um mehr als 2.600 Kilowattstunden bei 15.000 km jährliche Fahrstrecke
- Durch das E-Auto wird mehr Solarstrom direkt zuhause verbraucht – und beim „Zweitwagen“-Nutzungsprofil mehr als beim „Pendlerfahrzeug“
- Wer das E-Auto vor allem tagsüber zuhause lädt kann wesentlich mehr Solarstrom direkt nutzen:
im Onlinetool ergeben sich 20 Prozent mehr beim Vergleich von Zweitwagen zu Pendlerfahrzeug





Wie groß muss die Reichweite für mich sein?



Wir müssen die Reichweite verlängern, dann wird es ein Erfolgsmodell!

Hat da jemand ein Verlängerungskabel???



Quelle: Klaus Stüttmann, www.stuttman-karikaturen.de



Fahrstrecken und Reichweitenängste

- 50 Kilometer ist die durchschnittliche tägliche Fahrstrecke in Deutschland. Im E-Auto ist das ein Stromverbrauch von etwa 8 Kilowattstunden.
- 90 Prozent der Fahrten sind kürzer als 50 km.

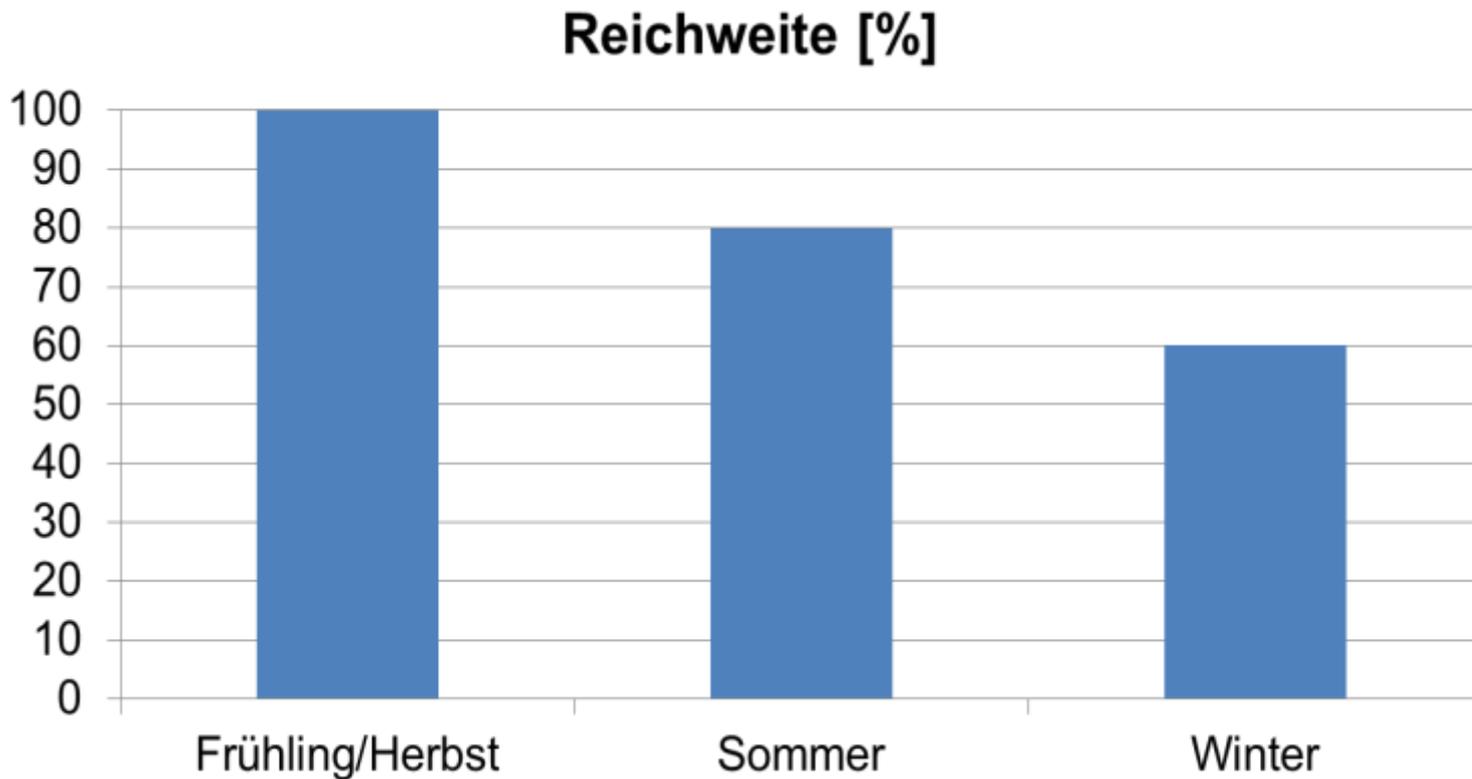
Tipp: Wie weit fahre ich wie oft?

Führen Sie zwei Wochen lang ein Fahrtenbuch

Für die meisten Verbraucher ist die Reichweite heutiger E-Autos ausreichend



Richtig ist aber auch.....



Reichweite von E-Auto stark temperaturabhängig



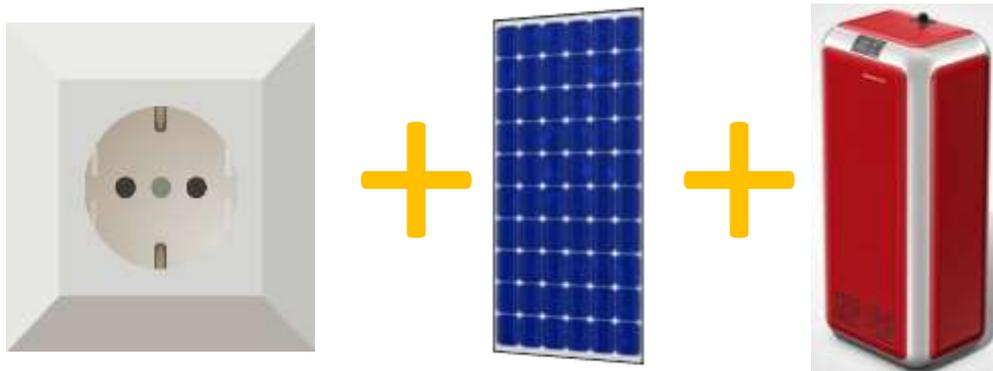


Auslegungsempfehlungen für Anlagengrößen



Auslegungsempfehlung für Anlagengrößen

- Photovoltaik und Batteriespeicher (Lithiumbatterien)
- pro 1.000 kWh Stromverbrauch (Haushalt)
- mindestens 1 kWp PV (Modulleistung)
- ca. 1 kWh Speicher (Nettokapazität)



Bilder: Pixabay, Claer - Fotolia, Senec



Auslegungsempfehlung mit E-Auto

- Photovoltaik und Batteriespeicher und E-Auto
- pro 1.000 kWh Stromverbrauch (ohne Autostrom)
- mindestens 1 kWp PV (Modulleistung), <10 kWp
ca. 1 kWh Speicher (Nettokapazität)
- **Pendlerfahrzeug: + 0,5 bis 1 kWh Speicher zusätzlich**
- **Zweitwagen:** kein zusätzlicher Speicher



Bilder: Pixabay, Claer - Fotolia, Senec, Salome - Fotolia



Steckertypen für Ladestationen



Gerhard Seybert - Fotolia

Typ-2 Stecker

- Europäischer Standardstecker
- Leistung bis 43 kW / 62 A
- AC 1- o. 3-phasig und DC-fähig



Artfocus - Fotolia

Combined Charging System (CCS)

- Europ. Standardstecker für DC-Schnellladung
- Leistung bis 170 kW / 200 A



Karin & Uwe Annas - Fotolia

CHAdeMO

- von asiatischen Herstellern favorisiert
- Schnellladung (DC)
- Leistung bis 62,5 kW / 200 A



Ladestationen für zu Hause

- Normale Steckdose ist nur eine **NOTLADE-FUNKTION**, weil für lange Ladezeiten nicht ausgelegt, aber legal.
- **11 oder 22 kW** für zuhause sind sinnvoll .
- Es gibt viele verschiedene Ladestationen, aber nur wenige, die sich für die Ansteuerung durch eine PV-Anlage eignen.
- Anbieter: Mennekes, Keba, Abl, Innogy, EON,



Weitere Praxistipps

- Die Reichweite des E-Autos im Realbetrieb sollte mindestens ein Drittel über dem täglichen Kilometerbedarf liegen
- 11- oder 22-kW-Ladestation installieren lassen – die Leistung bezieht sich immer auf 3-phasigen Ladebetrieb
- PV-Anlage nicht zu klein auslegen (5 bis 10 kWp)
- Speicher nur bei Pendlerfahrzeug größer wählen
- Möglichst Typ 2 und CCS Ladestecker am Auto nutzen (EU Standard)
- Nur mit Solarstrom oder Ökostrom ist das E-Auto umweltfreundlich
- Für möglichst großen Solaranteil langsames (1 oder 3 phasiges) Laden mit max. 3,7 (1 phasig) bzw. 4,6 kW (dreiphasig) bevorzugen wenn es geht.



Kompatibilität PV/ Speicher/ Wallbox/ E-Auto

- Wähle Wallbox passend zum Auto aus
- Aber: Nicht jede Wallbox ist intelligent
- Wenn PV schon vorhanden, PV-kompatible Wallbox wählen
- Wenn E-Auto und Ladestation zuerst gekauft werden soll, Ladestation wählen, die später intelligent mit PV+Speicher verbunden werden kann



Bilder: Claer - Fotolia, Senec, Mennekes, Salome - Fotolia





Was kostet das und lohnt es sich?



Photovoltaik und Batteriespeicher

- Aktuelle **Investitionskosten** für PV-Anlagen 3 - 10 kWp:
Mittelwert: 1.400 Euro je kWp (mit Installation, zuzügl. Umsatzsteuer)
- Aus den Anlagenkosten errechnen sich **Stromerzeugungspreise**
von ca. 9 bis 12 Cent pro Kilowattstunde (netto)
- Die **Strombezugspreise** vom Versorger liegen (ohne Grundpreis)
derzeit bei etwa 26 bis 32 Cent pro kWh (inkl. USt.).
- Die **Einspeisevergütung** für Solarstrom aus neuen Anlagen bis
10 Kilowatt Leistung beträgt derzeit ca. 10 Cent pro kWh
(20 Kalenderjahre lang + Inbetriebnahmejahr).
- Die Preise für **Batteriespeicher** (Lithium) betragen im Sommer 2019
800 Euro bis 1500 Euro pro kWh Kapazität (einschließlich
Umsatzsteuer, incl. Installation).



Kostenbeispiel Ladetechnik E-Auto

- Technik-Paket bestehend aus:
Ladestation, Steuerungsmodul für PV-Anbindung,
Ladekabel Typ 2 (falls nicht vorhanden) **1.700 Euro**
- Installationskosten und Marge Elektroinstallateur,
je nach Aufwand ca. **1.000 bis 1.700 Euro**
- Anschaffungskosten für E-Auto ca. **7.000 bis 40.000 Euro**



Bild: Pixabay



Finanzielle Vorteile E-Auto

- Spritkosten Verbrenner:
15.000 km mal 7 Liter/100 km mal 1,50 Euro/Liter = 1.575 Euro
- Spritkosten E-Auto:
15.000 km mal (max.) 20 kWh/100 km mal 0,27 Euro/kWh = 810 Euro
- Ersparnis E-Auto:
765 Euro pro Jahr
- Ersparnis mit 50 Prozent Solarstrom
von zuhause: ca. 1000 Euro pro Jahr
(bei ca.13 Ct-PV-Stromgestehungskosten)



Bild: Pixabay



Fahrzeugkosten im Vergleich

- Autokostenvergleich (15.000 km / a) Stand: Frühjahr 2018, derzeit (Frühjahr 2019, Spritkosten 1,45 € besser für E-Autos
- <https://www.adac.de/infotestrat/autodatenbank/autokosten/autokosten-vergleich/>
- Beispiel **VW Golf**:
 - E-Auto: 47 Cent / km
 - Benziner: 47,3 Cent / km
 - Diesel: 50,2 Cent / km
- Beispiel **Zoe / Clio**
 - E-Auto: 45,5 Cent / km
 - Benziner: 35 Cent / km
 - Diesel: 37,5 Cent / km





- Meldungen**
- ADAC e.V.**
 - Der Verein
 - Clubleistungen
 - Motorsport/Klassik
 - Recht
 - Tests
 - Touristik
 - Verkehr
- Technik**
 - Fahrsicherheits-training
- ADAC SE**
- ADAC Stiftung**

[Zurück zur Übersicht](#)

ADAC e.V. | Technik | 31.10.2018

Elektroautos überraschend günstig

Erster Vollkostenvergleich von acht Elektro-, Benzin- und Diesel-Autos mit realitätsnahen Verbrauchswerten

Können Elektroautos mit vergleichbaren Benzinern oder Dieselfahrzeugen bei den Kosten mithalten? Eine aktuelle Auswertung des ADAC zeigt: Bei einer Vollkostenrechnung, die den Kaufpreis inklusive Umweltprämie, die Betriebs- und Wartungskosten sowie den Wertverlust einbezieht, schneiden Elektroautos immer öfter überraschend positiv ab. Dafür hatte der Mobilitätsclub acht im ADAC Ecotest getestete e-Autos mit herkömmlich angetriebenen Modellen verglichen, die in Ausstattung und Motorleistung in etwa mit den elektrischen vergleichbar sind.

Günstiger als die vergleichbaren herkömmlich angetriebenen Autos schneiden vier e-Modelle



Finanzielle Förderung E-Auto

- Gratis-Laden an manchen öffentlichen Ladesäulen, aber vermutlich nicht dauerhaft
- Anschaffungsprämie 4.000 Euro (Bund / Autohersteller), z. T. kombiniert mit zusätzlichen Abwrackprämien der Autohersteller
- Lokale E-Auto-Förderung von Kommunen und Stadtwerken, seit kurzem auch kombinierbar mit Bundesförderung
- Steuerbefreiung 100% für 10 Jahre (nur reine E-Autos, keine Plug-In-Hybride)
- Versicherung kann günstiger sein (Vergleichen!)
<https://www.welt.de/motor/news/article174382933/Stromer-werden-im-Unterhalt-guenstiger-Versicherungstarife-fuer-Elektroautos.html>
- Ab 2019 muss E-Firmenfahrzeug bei Privatnutzung nur noch zu 0,5% der Anschaffungskosten versteuert werden (geldwerter Vorteil)
- Ab 2020: 50% Investitionszuschuss für private Ladestationen?



Elektroautos - Marktübersicht



Kompakwagen	Kompakwagen	Kompakwagen	Kompakwagen	Kompakwagen	Kompakwagen
Ford / Focus Electric	Hyundai / Ioniq	Kia / Soul EV	Nissan / Leaf	Renault / Zoe	VW / E-Golf
2013	2016	2014	2010	2013	2016
5	5	5	5	5	5
241-1.000	k.A.	280-800	460-1.215	430-1.040	k.A.
1.630	k.A.	1.565	1.535	1.480	1.520
455	k.A.	470	410	485	440
137	165	145	144	135	150
107	89	81	80	65	100
15,4	k.A.	14,7	15,0	14,6	12,7
102	250	210	200/250 ¹⁾	240	300
11/6,5	k.A.	5/0,5	10/0,5 / 8/0,5 ¹⁾	7,5/0,5	k.A.
ab 34.900	k.A.	ab 28.890	29.265/34.385 bzw. 23.385/28.485 € BM ¹⁾	ab 21.500 € BM	k.A.
4.000	4.000	4.000	5.000 ²⁾	5.000 ²⁾	4.000



Bildquelle: <https://www.nuernberg.de/imperia/md/solarinitiative/dokumente/marktuebersicht-e-auto-2018.pdf>

LandSchafttEnergie

Strom aus der eigenen Solaranlage

Michael Vogtmann, www.dgs-franken.de



Fazit (bevor wir noch zu „Steuern“ kommen):

Sie möchten im ersten Schritt für ca. 13.-14.000 € netto eine möglichst wirtschaftliche PV-Anlage bei „nur“ 20-40% Hausautarkie ?
<10 kWp ohne Speicher

Sie möchten (noch ohne E-Auto) für ca. 20.000 € netto über 70% Hausautarkie ? <10 kWp mit 4-6 kWh Speicher

Sie möchten als „Pendler“ mit E-Auto für ca. 23.000 € über 60% Hausautarkie und über 50% „solare Mobilität“?
<10 kWp mit 8-13 kWh Speicher

Sie sind oben nicht mit dabei?

Testen Sie selbst unter

<https://www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner>
und www.pv-now-easy.de

Solarenergie
als Altersvorsorge
Energie vom Dach ist billiger als aus Steckdose und Tank



Was tun?

Warum geht das **jetzt** und nicht schon früher?

Wenn Sie in Rente gehen, könnte Sie Energie so gut wie nichts mehr kosten.

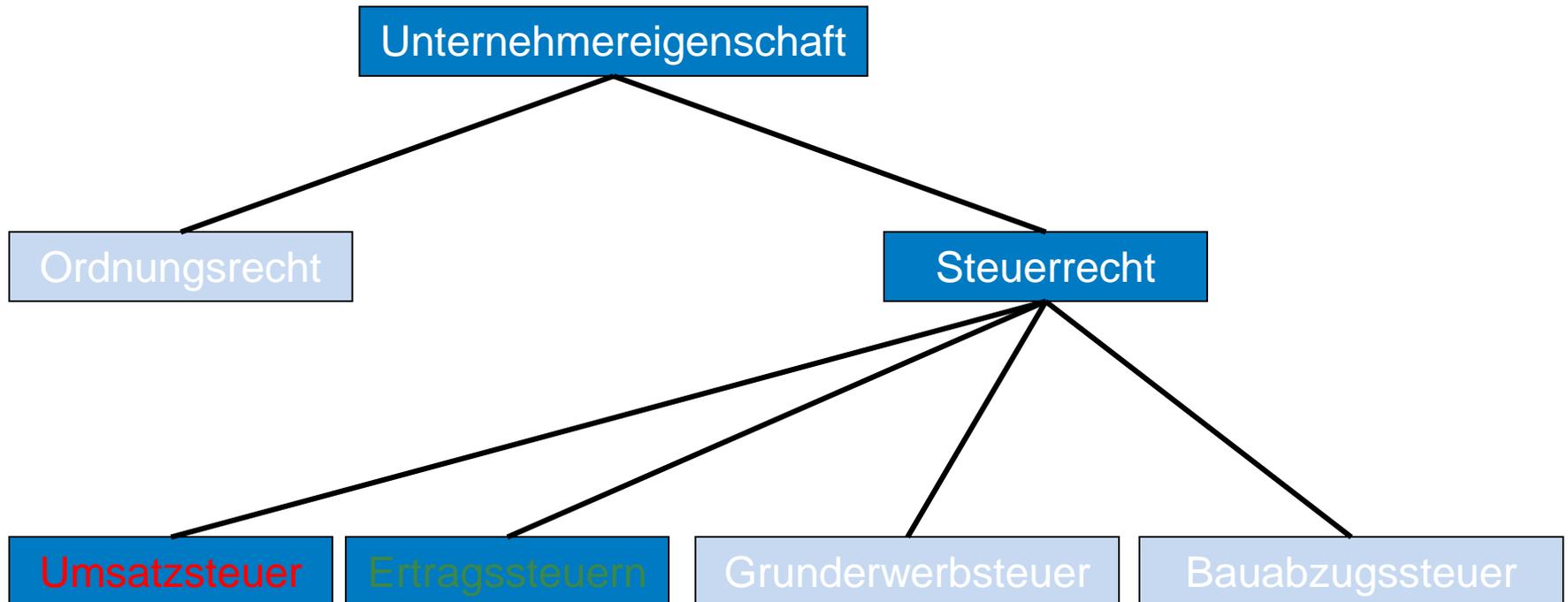
Das ist **Lebensqualität**.

Wärme und Strom aus der eigenen Solaranlage

Michael Vogtmann, www.dgs-franken.de



Steuerrecht bei PV-Anlagen



Steuern bei PV-Anlagen

Typische Fälle

- **Betreiberwunsch: Keine Steuerbürokratie**

Kleinunternehmerregelung (USt.) von Anfang an und Nachweis der Liebhaberei (ESt.) durch negative Wirtschaftlichkeitsprognose

- **Betreiberwunsch: Umsatzsteuervorteil nutzen**

Umsatzsteuerpflicht und später Wechsel zur Kleinunternehmerregelung

- **Betreiberwunsch: Steuersparmodell / Abschreibungsobjekt**

Wahrnehmung von Sonderabschreibungen um die Steuerlast aus anderen Einkünften durch Anfangsverluste zu senken (bei hohem zu versteuernden Einkommen oder bei Sonderzahlungen des Arbeitgebers)



Steuern und PV Anlagen

Eigenverbrauch - **Umsatzsteuer**

Anlagen mit Inbetriebnahme ab April 2012

- **Bemessungsgrundlage** (BMF 09/2014) ist der **Einkaufspreis** für Strom
- Bsp: PV-Stromerzeugungskosten bei 1500 € / kWp netto ca. 13 Ct/kWh
- **Abzuführende Umsatzsteuer auf Eigenverbrauch** ist nicht 2,58 Ct / kWh (19% von 13 Ct)

sondern **ca. 4,56 Ct** (bei angenommenen 24 Ct / kWh Nettostrombezugspreis)

→ Die reale Umsatzsteuerbelastung ist um ca. 2 Ct höher als „erhofft“!

→ Und je teurer künftig der Einkaufspreis wird, desto höher wird die abzuführende Umsatzsteuer auf den Eigenverbrauch! Logik? Gerechtigkeitsgefühl?



Steuern und PV Anlagen

Eigenverbrauch - Umsatzsteuer

Umsatzsteuerpflicht vs. Kleinunternehmer (KUR)

Wahlmöglichkeit wenn:

- Jahresumsatz maximal 17.500 € (Neuanlagen ~ größer 100 kWp)

Entscheidung zwischen:

- Befreiung von der Umsatzsteuerpflicht als „Kleinunternehmer“
(= Kleinunternehmer-Regelung: Keine Vorsteuererstattung mehr möglich,
keine Umsatzsteuermeldungen nötig)

oder:

- „Optieren zur Regelbesteuerung“
d.h. Verzicht auf Kleinunternehmerregelung = Umsatzsteuerpflicht
(vorsteuererstattungsfähig)
- an Entscheidung 5 Jahre gebunden



Steuerrecht bei PV-Anlagen

Umsatzsteuer

An das Finanzamt

Eingangsstempel oder -datum

1
2
Steuernummer

Fragebogen zur steuerlichen Erfassung

3 Aufnahme einer gewerblichen, selbständigen (freiberuflichen) oder land- und forstwirtschaftlichen Tätigkeit

4 Beteiligung an einer Personengesellschaft / -gemeinschaft

– Bitte beantworten Sie nur die Fragen zu Abschnitt 1, Abschnitt 2 – nur Textziffer 2.8, Abschnitt 3 und Abschnitt 8 –

1. Allgemeine Angaben

1.1 Steuerpflichtige(r) / Beteiligte(r)

7.3 Kleinunternehmer-Regelung

122 Der Gesamtumsatz für das Gründungsjahr wird die Grenze von 17 500 EUR voraussichtlich nicht überschreiten.

123 Ich nehme die Kleinunternehmer-Regelung (§ 19 Abs. 1 Umsatzsteuergesetz - UStG -) in Anspruch.
Ich weise in Rechnungen keine Umsatzsteuer gesondert aus und kann keinen Vorsteuerabzug geltend machen.

Hinweis: Angaben zu Tz. 7.7 und 7.8 sind nicht erforderlich; Umsatzsteuer-Voranmeldungen sind grundsätzlich nicht abzugeben.

124 Ich verzichte auf die Anwendung der Kleinunternehmer-Regelung.
Die Besteuerung erfolgt nach den allgemeinen Vorschriften des Umsatzsteuergesetzes **für mindestens fünf Kalenderjahre** (§ 19 Abs. 2 UStG); Umsatzsteuer-Voranmeldungen sind monatlich in elektronischer Form abzugeben.



Steuern und PV Anlagen

Umsatzsteuer

Lohnt sich der Vorsteuerabzug noch?

- Beispielrechnung
 - 5 kW Anlage mit DC- oder AC-Speicher,
 - ansetzbare Anschaffungskosten z.B. 15.000 Euro netto + USt
 - Vorsteuererstattung: **2.850 Euro**
 - 3.000 Kilowattstunden Eigenverbrauch jährlich (60% EV-quote) durch Speicher
 - Umsatzsteuerzahlung:
 $3.000 \text{ kWh} * 0,24 \text{ €} * 0,19 = 136,80 \text{ €} * 20 \text{ Jahre} = \mathbf{2.736 \text{ €}}$ (684 € über 5 Jahre)
(Vorsteuer auf Betriebskosten u. Strompreissteigerung hier unberücksichtigt)
mit 2% Strompreissteigerung/a = **4.100 €** (740 € über 5 Jahre)
- Tipp: bei hoher Eigenverbrauchsquote ab 20% besser Kleinunternehmer wählen
oder nach 5,x Jahren von USt-Pflicht zum Kleinunternehmer wechseln



Steuern und PV Anlagen

Eigenverbrauch – Ertragssteuer (Einkommensteuer)

Betreiber hat die Wahl: (Landesamt für Steuern Bayern November 2018)

- 1. **Selbstkosten** ca. 9 Ct (siehe Rechenbeispiel nächste Seite)
oder
- marktüblicher Verkaufspreis:
 - 2. **EEG Vergütung** ca 10 Ct netto (1.oder 2. für negative Gewinnerzielungsabsicht als „Finanzamtsmüder“)
- oder
- 3. **Strombezugspreis** z.B. 23 Ct netto
oder
- 4. **„typisierend 20 Cent“** (Steuerverwaltung Baden-Württemberg u. Bayern 2013)
Betrag kann von Steuerverwaltung angepasst (erhöht) werden
(für **positive Gewinnerzielungsabsicht**,
um Anlage **„abzuschreiben“** als **Steuersparfuchs**)



Steuern und PV Anlagen

Eigenverbrauch - Ertragssteuer

Ermittlung Selbstkosten

- Beispiel: 10 kWp – Anlage für 13.000 € netto + Ust.
erzeugte Strommenge im Wirtschaftsjahr 10.000 kWh

Abschreibung (linear*)	650 €
Betriebskosten	<u>250 €</u>
Summe Kosten	900€

Selbstkosten = 900 € / 10.000 kWh = 9 Cent

- Finanzierungskosten wahlweise
- *) bei der Ermittlung der Selbstkosten wird fiktiv mit der regulären Abschreibung kalkuliert, ohne Sonderabschreibungen



Steuern und PV Anlagen

Batteriespeicher – *Umsatzsteuer* + *Ertragsteuer*

Konkrete Aussagen im Leitfaden „Hilfe für Photovoltaik“ vom Dezember 2018:

▪ **Umsatzsteuer:**

- Bei *Anschaffung gemeinsam mit PV-Anlage ist Vorsteuererstattung möglich*
- Bei *Nachrüstung keine Vorsteuererstattung* wenn Speicher nur privatem Eigenverbrauch dient
evtl. Tipp: nochmal neue 1 kWp PV + Speicher anschaffen

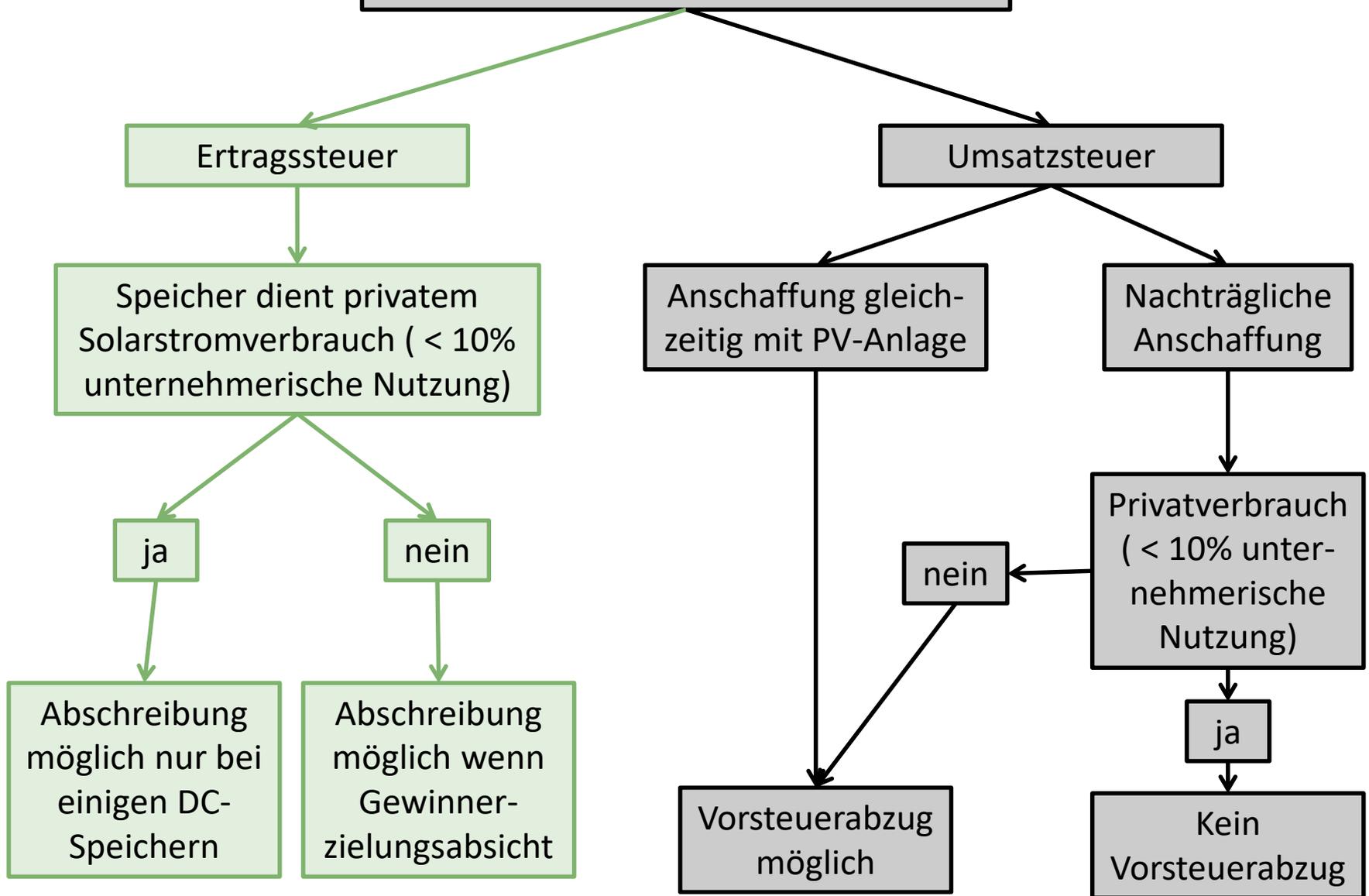
▪ **Ertragssteuer:**

- Wenn Speicher nur privatem Eigenverbrauch dient:
- AC-Speicher: Keine Anschaffungs- und Betriebskosten „als Teil“ der PV-Anlage
- Keine Abschreibung des Speichers mit der PV-Anlage möglich
- DC-Speicher: Wenn „unselbständig“, dann Abschreibung möglich

www.finanzamt.bayern.de/Informationen/Steuerinfos/Weitere_Themen/Photovoltaikanlagen/Hilfe_fuer_Photovoltaikanlagen_2018.pdf



Batteriespeicher in Photovoltaikanlagen



Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit pv@now

hier: **Neuanlage mit Speicher ca. 5 kWh Nettokapazität**
(www.pv-now.de von DGS Franken, Gastzugang gratis)

5 kW, IBN Oktober 2019, EEG-Vergütung 10 Ct/kWh

ab Jahr 21 Annahme 3 Ct/kWh „Überschussvergütung“

14000 € netto + USt (incl. ca. 5 kWh netto Speicher für 7000 € Nettopreis)

950 kWh/kWp

0,3% Moduldegradation

4 PP – HH mit 4900 kWh Strombedarf/Jahr

EK-Finanzierung

1,5% NK

1% NK-steigerung pro Jahr

60% EV-quote

Bezugsstrompreis 2019: 25 Ct. Netto = 29,8 Ct brutto

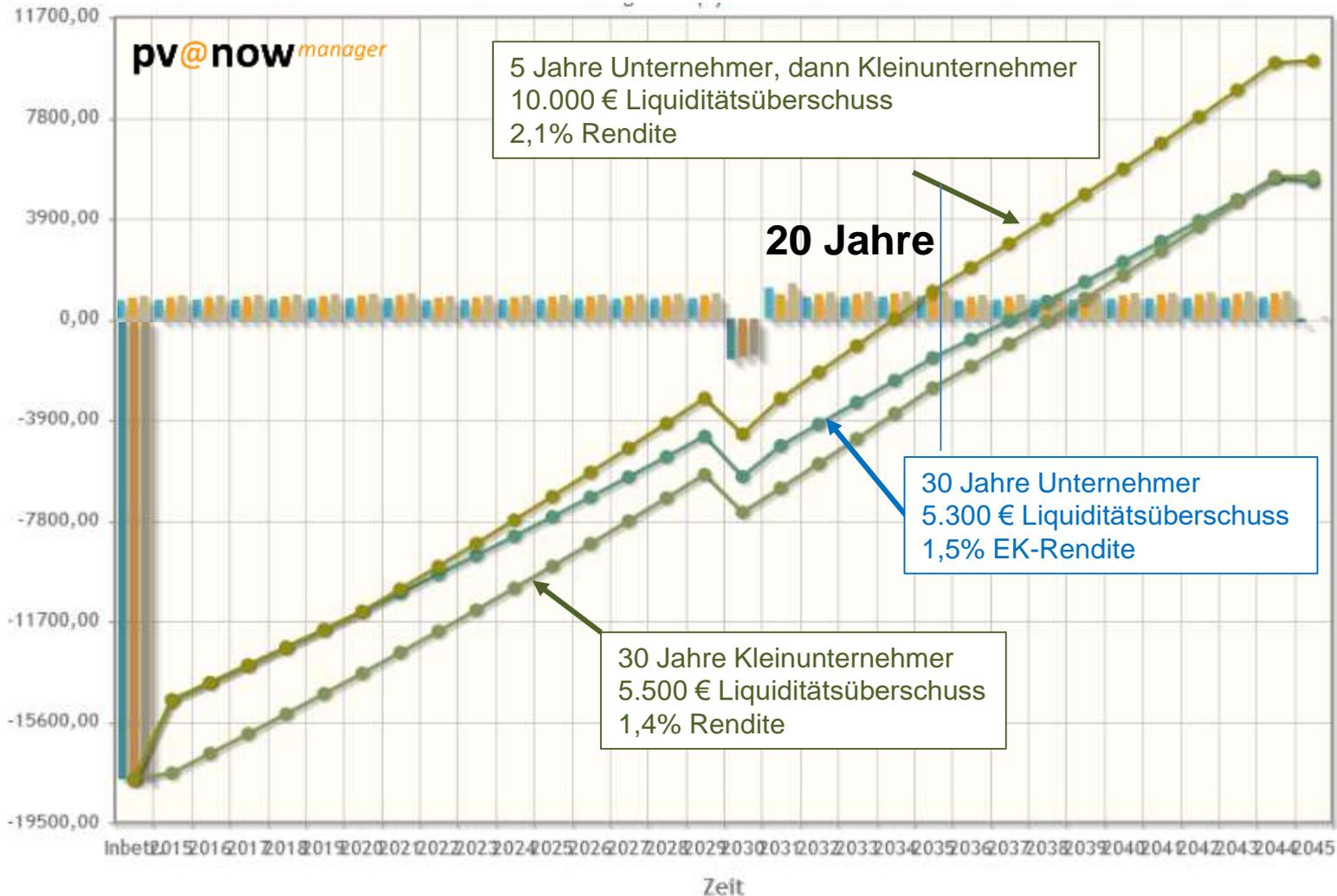
Angenommene Preissteigerung: 2%/a

Annahme: Ersatzakkukosten 2000 € nach 15 Jahren

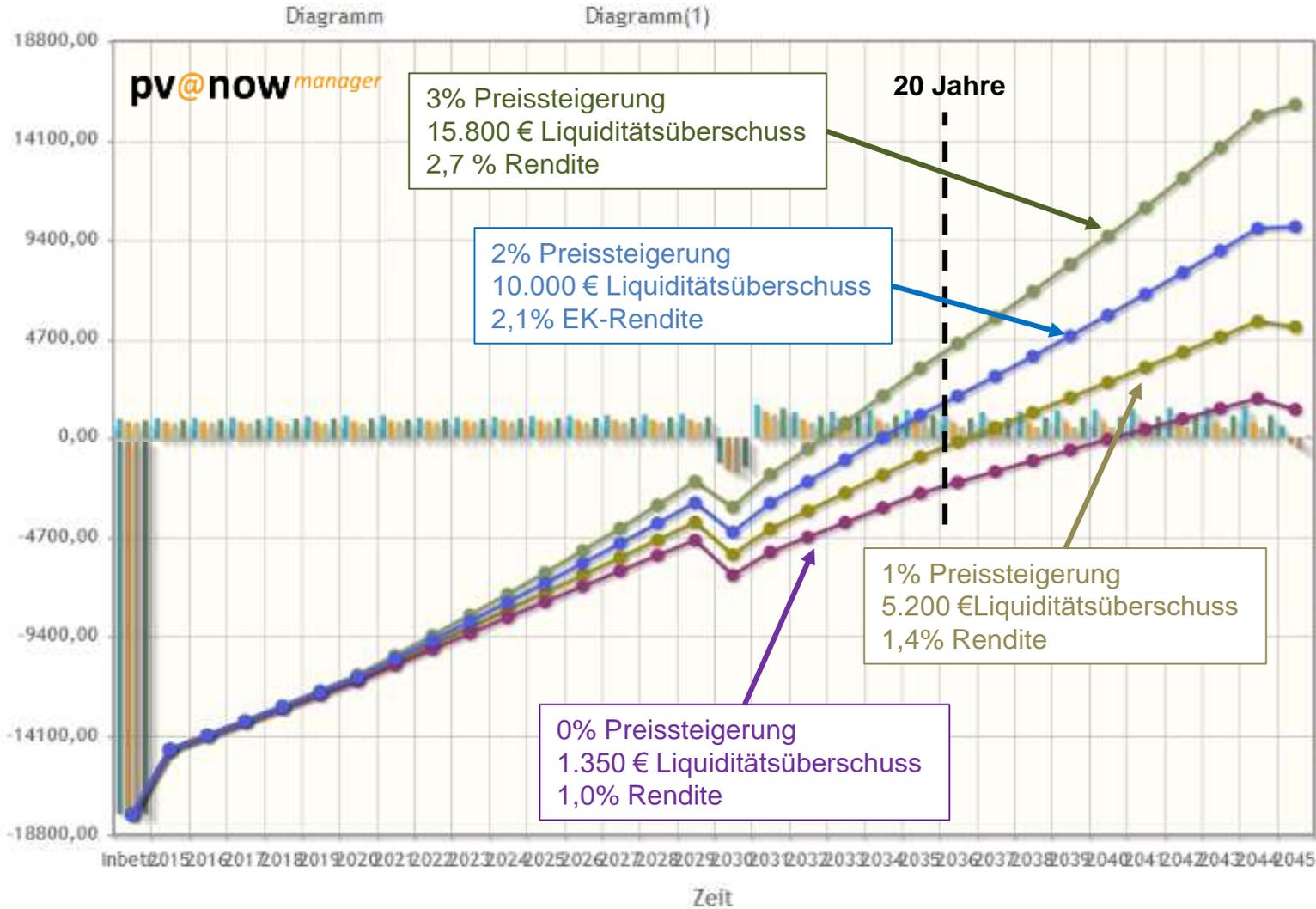
Betrachtungszeitraum 30 Jahre



Grafik 1: Wechsel vom Unternehmer zur Kleinunternehmerregelung (KUR) bei Eigenverbrauch ist immer am Besten (obere Kurve)



Grafik 2 : Wechsel vom Unternehmer zum Kleinunternehmer (KUR) nach 5 Jahren, mit 0%, 1%, 2%, 3% Strompreissteigerung pro Jahr, ab Jahr 21 3 Ct/kWh „Vergütung“



**„Es gibt nichts Gutes
außer man tut es!“**



Erich Kästner



Pack die Sonne auf Dein Dach, in den Speicher oder ins Elektroauto !

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

