

10 Schritte zur PV-Anlage auf dem eigenen Dach

Moderation: Christina Redeker

21. November 2023



Initiative
Nachhaltiges
Hünstetten



www.nachhaltiges-huenstetten.de

Initiative Nachhaltiges Hünstetten e. V.



Unser Bild der Zukunft

- Hünstetten soll bis spätestens 2045 **klimaneutral** sein
- **Nachhaltigkeit** bedeutet für uns der ressourcenschonende Umgang mit unserer Umwelt und ein soziales Miteinander
- Wir wollen die gesellschaftliche Verantwortung von Mensch und Natur stärken und alle Möglichkeiten nutzen, um unseren Beitrag für den **Schutz unseres Lebensraums** zu leisten

Wie wollen wir das angehen?

- Wir wollen **Mut** machen und positive Entwicklungen begleiten
- Wir mischen uns ein, **informieren** und leiten an (DIY)
- Mit Spaß und Freude am Tun möchten wir das **Gemeinschaftsgefühl** und den Bürgerwillen stärken
- Wir wollen uns **vernetzen** und interessierte Bürger*innen aus Hünstetten begeistern, selbst aktiv zu werden

Einfach machen!





10 Schritte zur PV-Anlage auf dem eigenen Dach

Referent: Uwe Schollar

10 Schritte



Ideen und erste Fragen

Mein Dach

Wirtschaftliche Sicht

Batteriespeicher und
Energiemanagement

Fördermittel und
Finanzierung



Angebote einholen
und vergleichen

Vertrag abschließen



Installation

... und meine PV-Anlage
läuft!

Anmelden
und versichern



1. Schritt

Ideen und erste Fragen



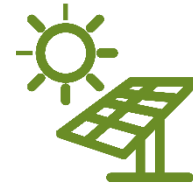
Warum selbst Strom erzeugen?



Klimaschutz!



**Unabhängigkeit von
Energieimporten**



**Energiewende selbst in
die Hand nehmen**



**Leise und dezentrale
Energieerzeugung**



**Die Sonne schickt
keine Preiserhöhung**



**Bewährtes, langlebiges
und robustes Produkt**

Kurz erklärt – wichtige Begriffe



Unterschied zwischen ...

... **PV-Anlage** und **thermischer** Solaranlage
... **Balkonkraftwerk/Steckersolargerät**
und „**großer**“ Photovoltaik-Anlage

Was heißt ...

... **Überschusseinspeisung** und **Volleinspeisung**?
... garantierte **Einspeisevergütung** (20 Jahre)?
... **EEG**: Erneuerbare-Energien-Gesetz?

Elektrische Einheiten

Leistung: 1000 Watt = 1 Kilowatt = **1 kW**

Arbeit/Energie (Leistung x Zeit): 1000 Wattstunden = **1 kWh**

Ertrag (pro Jahr): elektrische Arbeit der **PV-Erzeugung**, z. B. 7500 kWh/a

Kilowattpeak: Spitzen-, Nennleistung eines PV-Moduls, z. B. 0,4 kWp = **400 Wp**



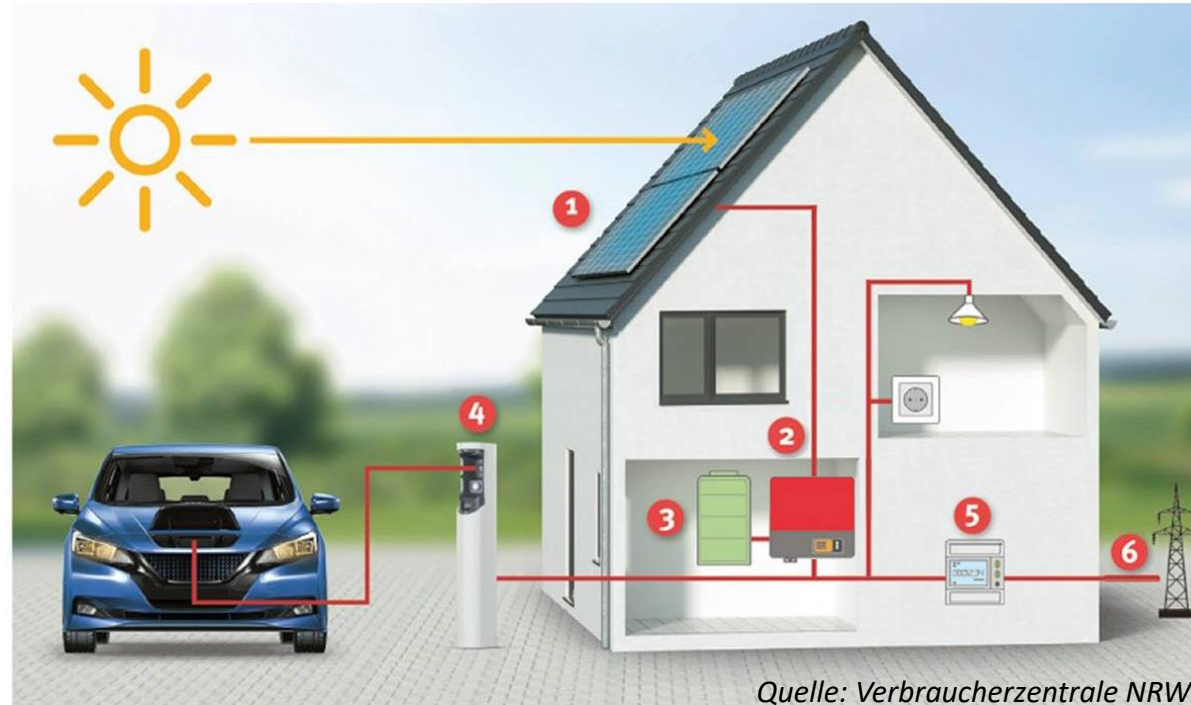
Was gehört zu einer PV-Anlage?

Immer

- Solarmodule
- Wechselrichter
- Stromzähler

Nach Bedarf

- Batteriespeicher
- PKW-Ladestation
- Energiemanagementsystem
- Kopplung und Steuerung mit Wärmepumpe, Heizstab für Warmwasserspeicher, ...

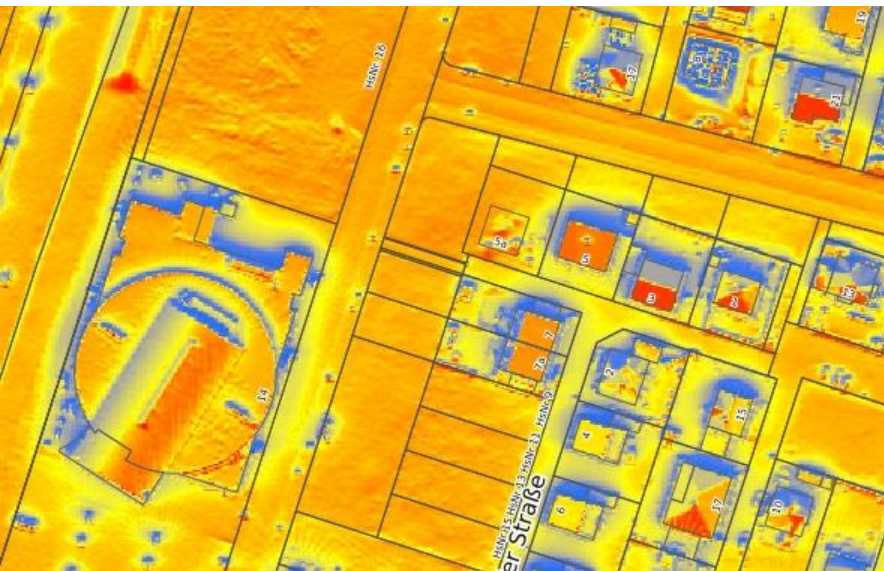


- 1 Solargenerator (Module)
- 2 Wechselrichter
- 3 Batteriespeicher
- 4 Ladestation für E-Auto
- 5 Stromzähler für Bezug und Einspeisung
- 6 Anschluss an das öffentliche Netz

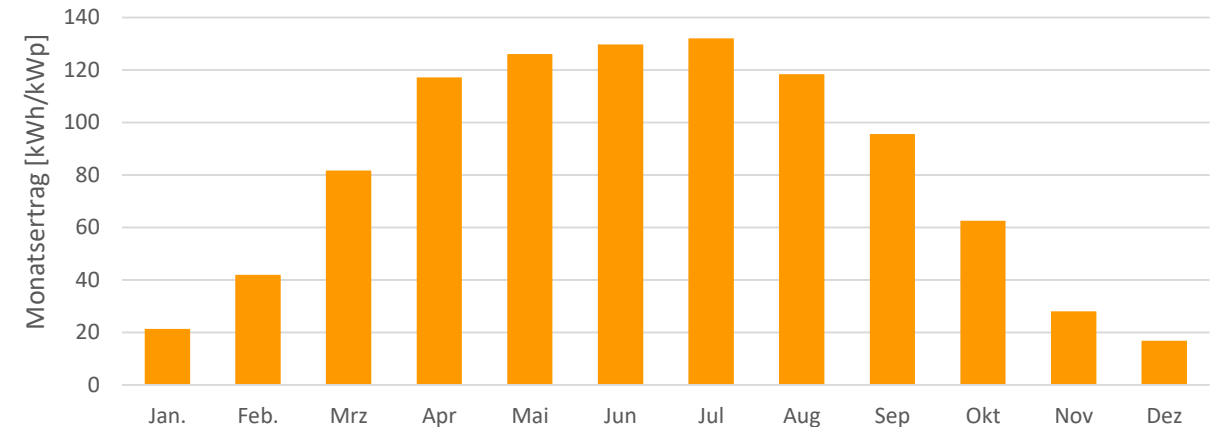


Scheint bei uns genug Sonne?

- In Deutschland variiert die Globalstrahlung zwischen Nord und Süd nur **um 30 %**
- **Hünstetten** liegt gut im Mittelfeld
- 80 % der Menschen auf dem Land wohnen in **Einfamilienhäusern**



Ertragsstatistik einer Hünstetter PV-Anlage
über 21 Jahre

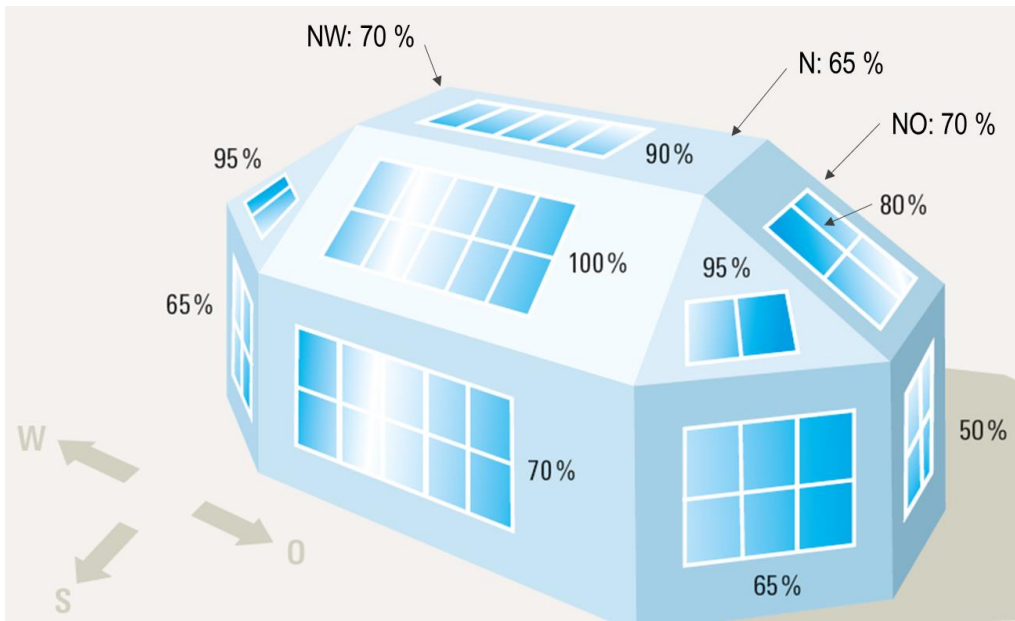


- **Solar-Kataster Hessen:** Grobe Orientierungshilfe für die Eignung des eigenen Daches
- Achtung: Es ersetzt keine genaue Betrachtung! Auch Dächer, die als weniger gut markiert sind, können **lohnenswert** sein
- Tipps: LandesEnergieAgentur Hessen (LEA), [Solar-Kataster](#)



Wie steht mein Haus zur Sonne?

- Südwest bis Südost
(bei 30 Grad Dachneigung): **optimal**
- Flachdächer
(mit schräger Modulaufstellung): **sehr gut**
- Ost und West: **gut**
- Norddächer, wenn flach: **geeignet**



Verschattung beachten!

- Zum Beispiel Nachbarhaus, Gaube, Schornstein, Satellitenschüssel, Baum, Mast, ...
- Unterschiedliche Verschattung im **Sommer-** und **Winterhalbjahr** bedenken!
- Auch **teilverschattete** Module können die **Leistung** erheblich **reduzieren** – für die **gesamte** Anlage!
- Moduloptimierer können hier helfen, kosten aber extra



2. Schritt Mein Dach



Statik – ist mein Dach stabil?



Was belastet das Dach?

- Gewicht der **Eindeckung**
- Eigengewicht der **PV-Anlage**
- **Windlast**
- **Schneelast**

Einverständnis nötig ...

... bei einem **denkmalgeschützten** Haus

Gewährleistung klären ...

... bei einem **Neubau** (Stichwort: Dichtigkeit)

Eine PV-Anlage muss sicher befestigt sein

- Gebäude, Dach und PV-Unterkonstruktion müssen die **Lasten** der Solarmodule aufnehmen
- Bitte **fachmännisch** beurteilen lassen!



*Eine PV-Anlage soll
20 bis 30 Jahre
oder länger funktionieren!*

Schrägdach

In der Regel ...

- ... wird vor den Dacharbeiten ein **Gerüst** gestellt,
- ... bringt man auf Ziegeldächern **Dachhaken** an,
- ... daran werden **Schienen** aus Aluminium befestigt,
- ... diese tragen die **PV-Module**



Varianten

Schieferdach, Pergola und so weiter erfordern andere Befestigungen

Flachdach



Ost-West-Ausrichtung

- + Optimale Platznutzung
- + Höherer Eigenverbrauch möglich, da höhere Erzeugung in den Morgen- und Abendstunden
- Etwas geringerer Ertrag je Modul

Süd-Ausrichtung

- + Höherer Ertrag je Modul
- Weniger Module je Fläche, da Abstand notwendig, um Verschattung zu vermeiden



*Eine Montage **ohne** Beschädigung der Dachhaut ist durch Beschwerung der Systeme möglich*

Weitere Aufstell-Varianten

Beispiele: Hauswand, Garten und mehr



3. Schritt

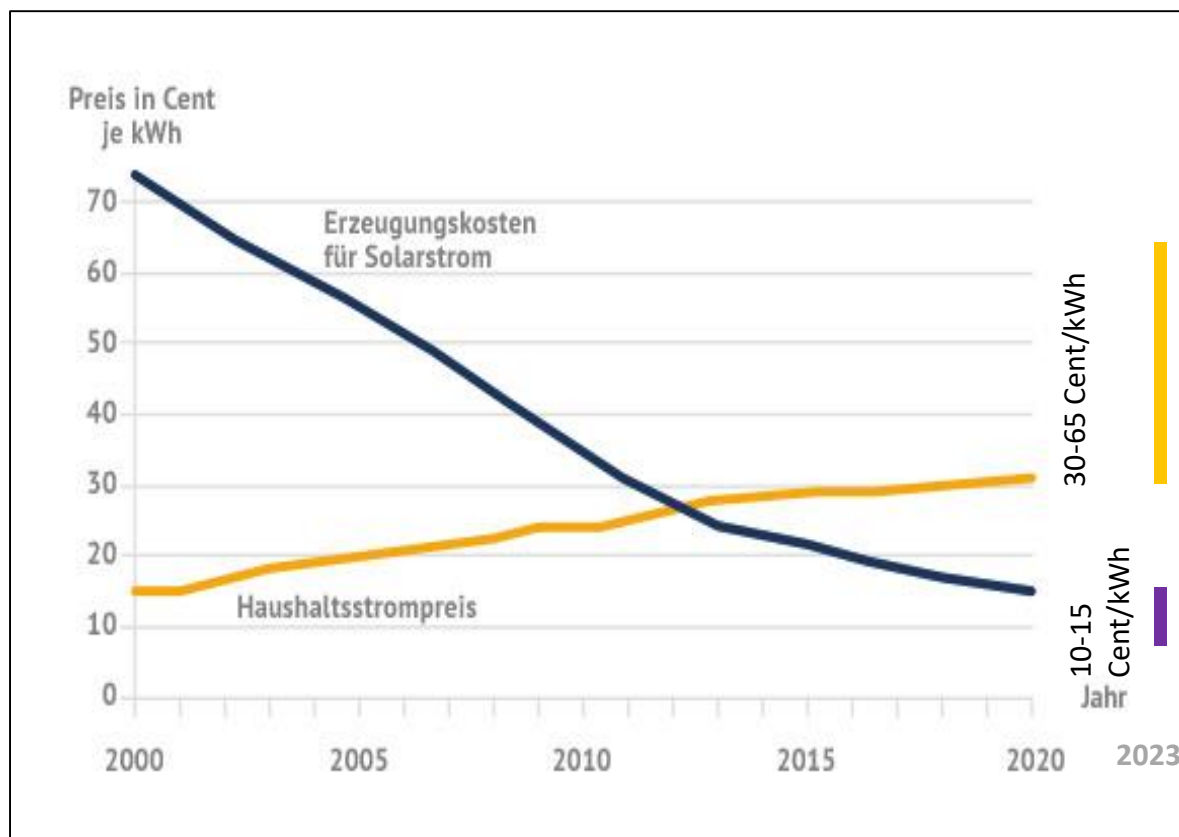
Wirtschaftliche Sicht





1 kWh Strom – was kostet sie, was bekomme ich?

Entwicklung des Strompreises



Quelle: solaranlage.de

Wichtige Faktoren

- Investitionskosten
- Einspeisevergütung
- Zukaufstrom versus Einsparung

Einspeisevergütung nach EEG 2023

- 20 Jahre Anspruch
- Die Höhe hängt von der Anlagengröße ab:

Leistung der Anlage	Überschuss-einspeisung	Voll-einspeisung
bis 10 kWp	8,20 ct/kWh	13,00 ct/kWh
bis 40 kWp	7,10 ct/kWh	10,90 ct/kWh

(Gültig für PV-Anlagen, die bis zum 31.1.2024 neu installiert werden.)



Typische Investitionskosten

OHNE Speicher

Gesamtpreis

- Module
- Montagesystem
- Wechselrichter
- Gerüst
- Montage
- Elektrischer Anschluss

Leistung	Investitionskosten
3 kWp (ca. 8 Module)	6.000 bis 10.000 €
5 kWp (ca. 13 Module)	8.000 bis 15.000 €
10 kWp (ca. 25 Module)	15.000 bis 20.000 €

Preisbasis 2021

Skalierungseffekt: Je größer die Anlage,
desto preiswerter der **Gesamtpreis pro kWp**

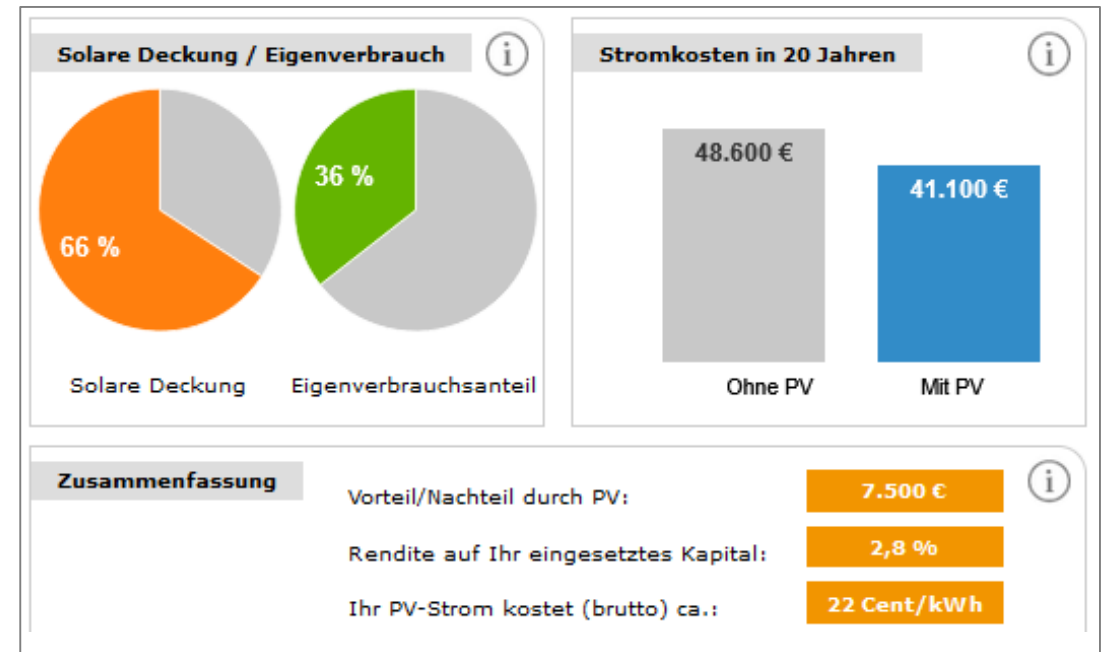
Unser Tipp – für die Energiewende: **Das Dach vollpacken!**



Investitionskosten abschätzen

Online-Tool

	Gesamtstrombedarf	<input type="text" value="5.000"/>	kWh
	Anlagen-nennleistung	<input type="text" value="10"/>	kWp
	Speicher-kapazität	<input type="text" value="5"/>	kWh
	Wärme-pumpe	<input type="text" value="keine Wärm"/>	
	Elektro-Fahrzeug	<input type="text" value="kein E-Auto"/>	
<hr/>			
	Investitions-summe	<input type="text" value="23.750 € (+0 %)"/>	
	Best-/Worstcase	<input type="text" value="neutral"/>	



Online-Rechner der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)
www.pv-now-easy.de

Amortisationsbetrachtung

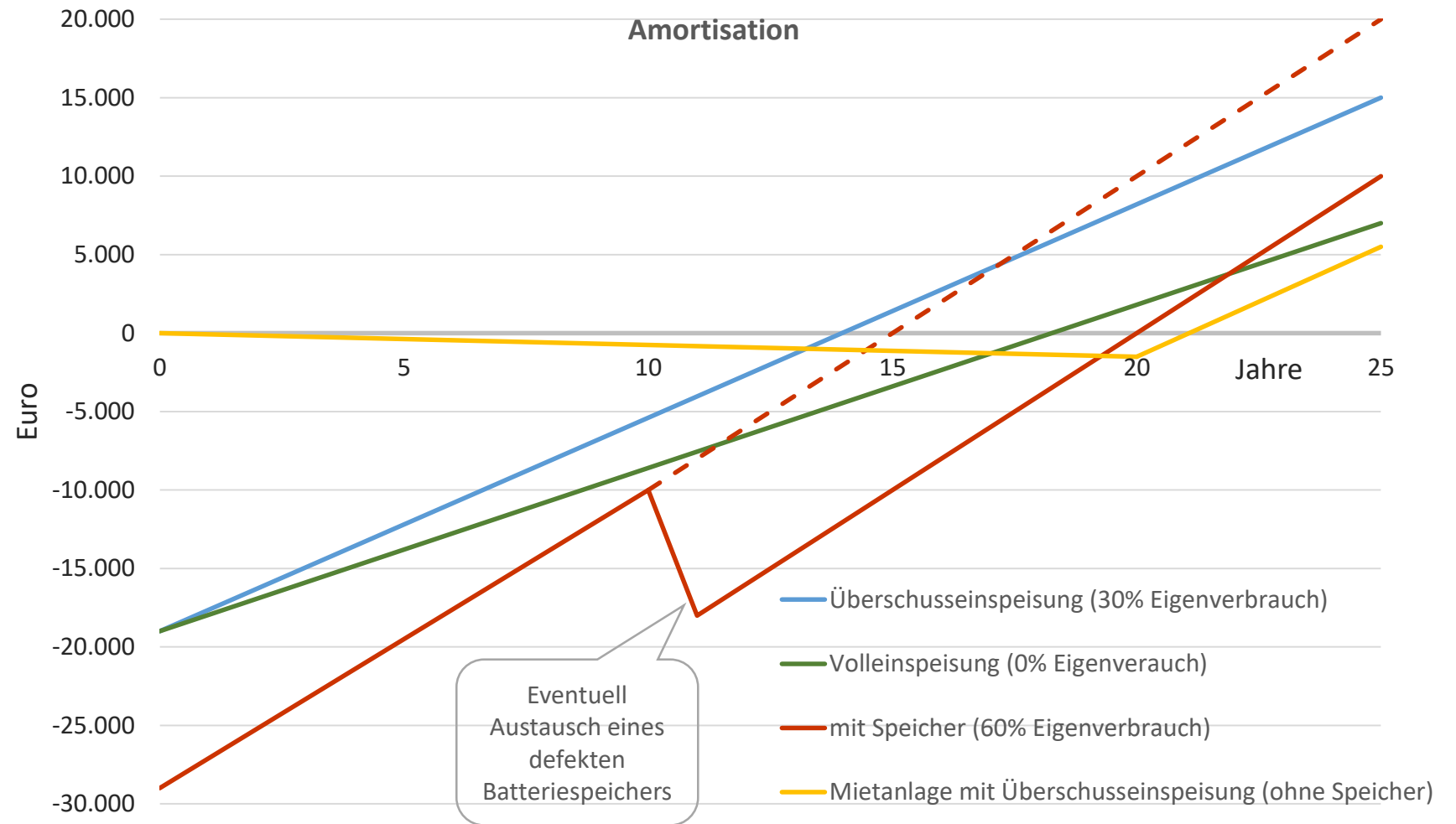


Eckdaten

- Anlage mit 10 kWp
- 1 % Betriebskosten für Versicherung, Zähler etc.
- ohne/mit 10 kWh Batteriespeicher



Hier nur eine **vereinfachte Betrachtung!**



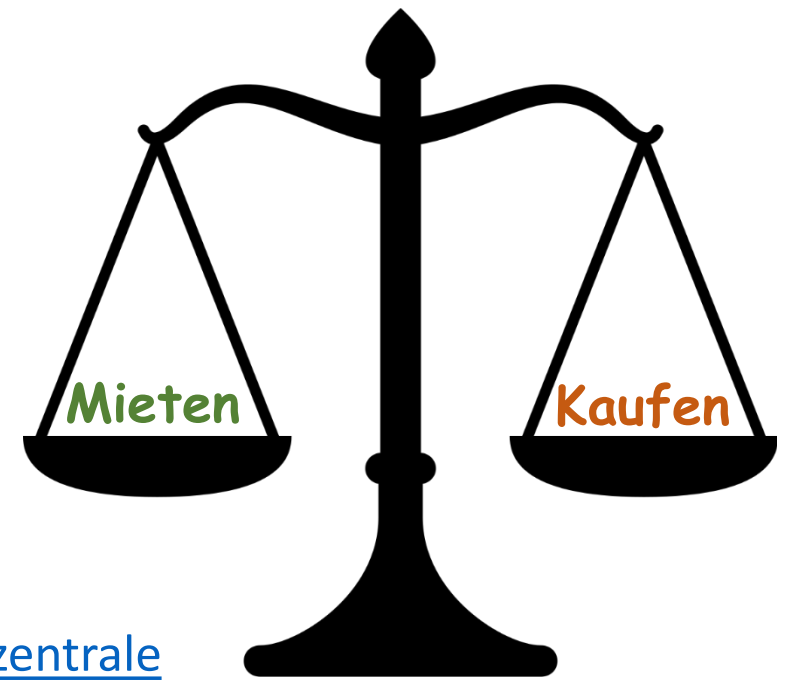
Quelle: Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV) / bearbeitet: INaH



Mieten oder kaufen

Ist Mieten der PV-Anlage sinnvoll?

- ⊖ ⊕ Die gemietete Anlage ist **nicht** Eigentum des Betreibers!
- ⊕ **Keine** Investitionskosten
- ⊕ Genauso **nutzbar** wie eine eigene (selbstgenutzter Strom und vergütete Einspeisung)
- ⊕ **Weniger Aufwand** mit den Formalitäten, der Vermieter kümmert sich um die komplette Errichtung
- ⊖ Verträge **genau prüfen!**
Ist die versprochene Wirtschaftlichkeit realistisch?
Was ist bei Verkauf des Hauses oder Anbieter-Insolvenz?
- ⊖ ⊖ Die Miete pro Monat kann **höher ausfallen als die tatsächliche Einsparung!**
- ⚠ Kauf mit Finanzierung als **Alternative** prüfen!
Im Zweifelsfall **beraten** lassen, z. B. durch die [Verbraucherzentrale](#)

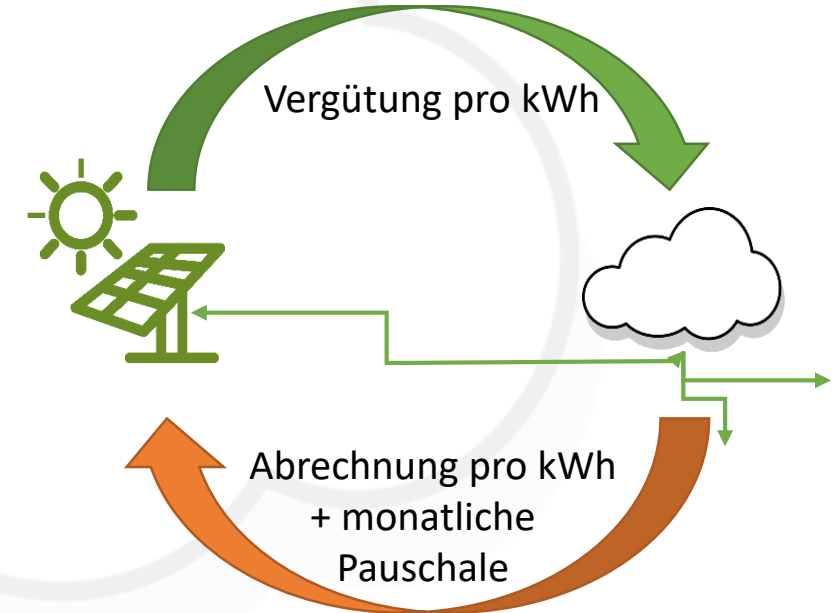




Strom aus der „Cloud“

Was ist eine Stromwolke?

- Unternehmen bieten an, den eingespeisten Strom mit dem Bezug aus dem Netz zu **verrechnen** – und nennen dies „Cloud“
- Gibt es Stromspeicher, die den Überschuss aus dem **Sommer** im **Winter** zur Verfügung stellen?
> **Leider noch nicht!**
- Strom wird **nicht** im Netz gespeichert, nur **vermarktet**
- Die Cloud ist ein Stromtarifmodell
- Es gibt verschiedene **Vergütungsmodelle**, die unterschiedlich teuer sind
- → Information der **Verbraucherzentrale** zur [Stromcloud](#)





4. Schritt

Batteriespeicher

und Energiemanagement

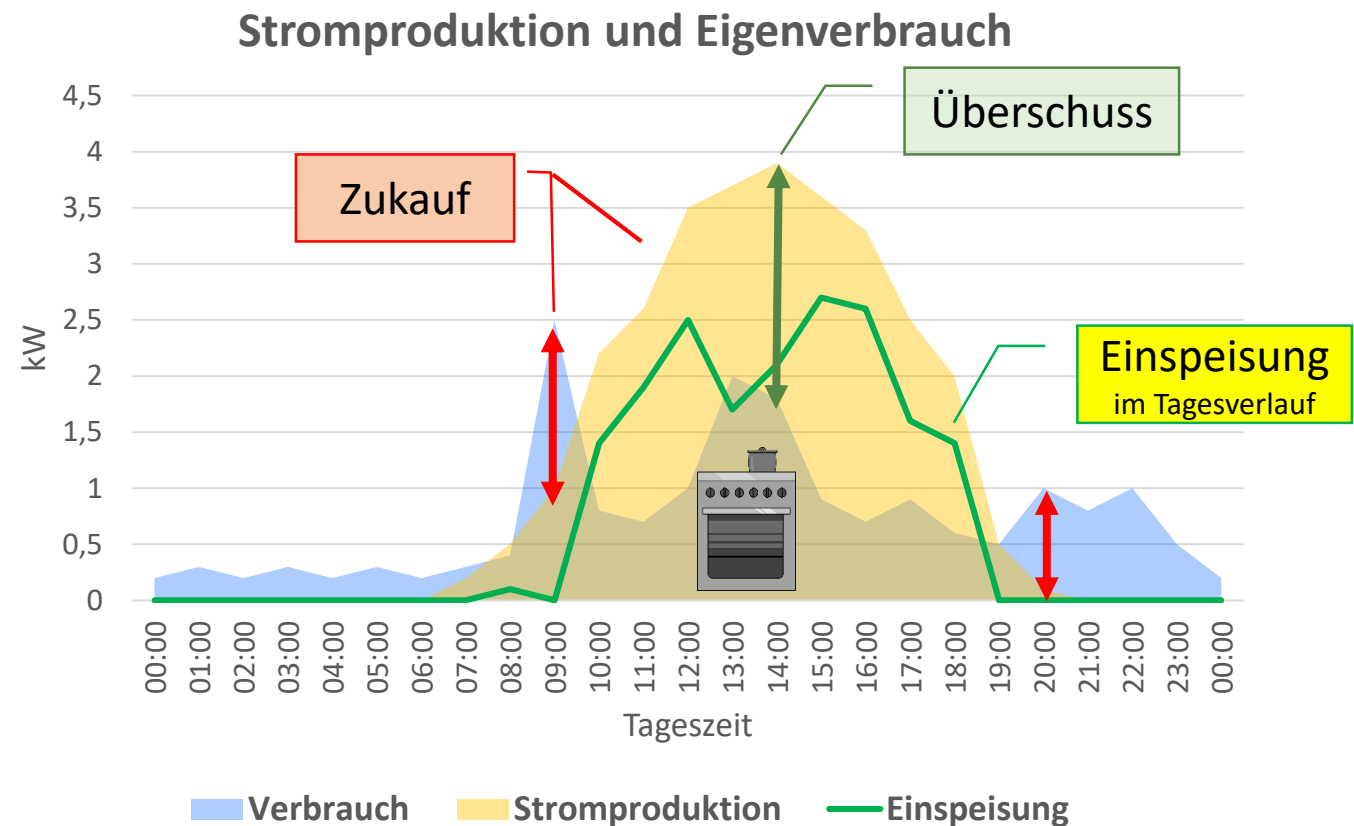




Warum Batteriespeicher?

Tagesverlauf ohne Speicher

- Morgens und abends wird mehr Strom verbraucht, als die PV-Anlage liefert – er muss aus dem Netz **teuer zugekauft** werden
- Mittags, wenn die PV-Anlage den meisten Strom liefert, wird Überschuss **billig** ins öffentliche **Stromnetz eingespeist**



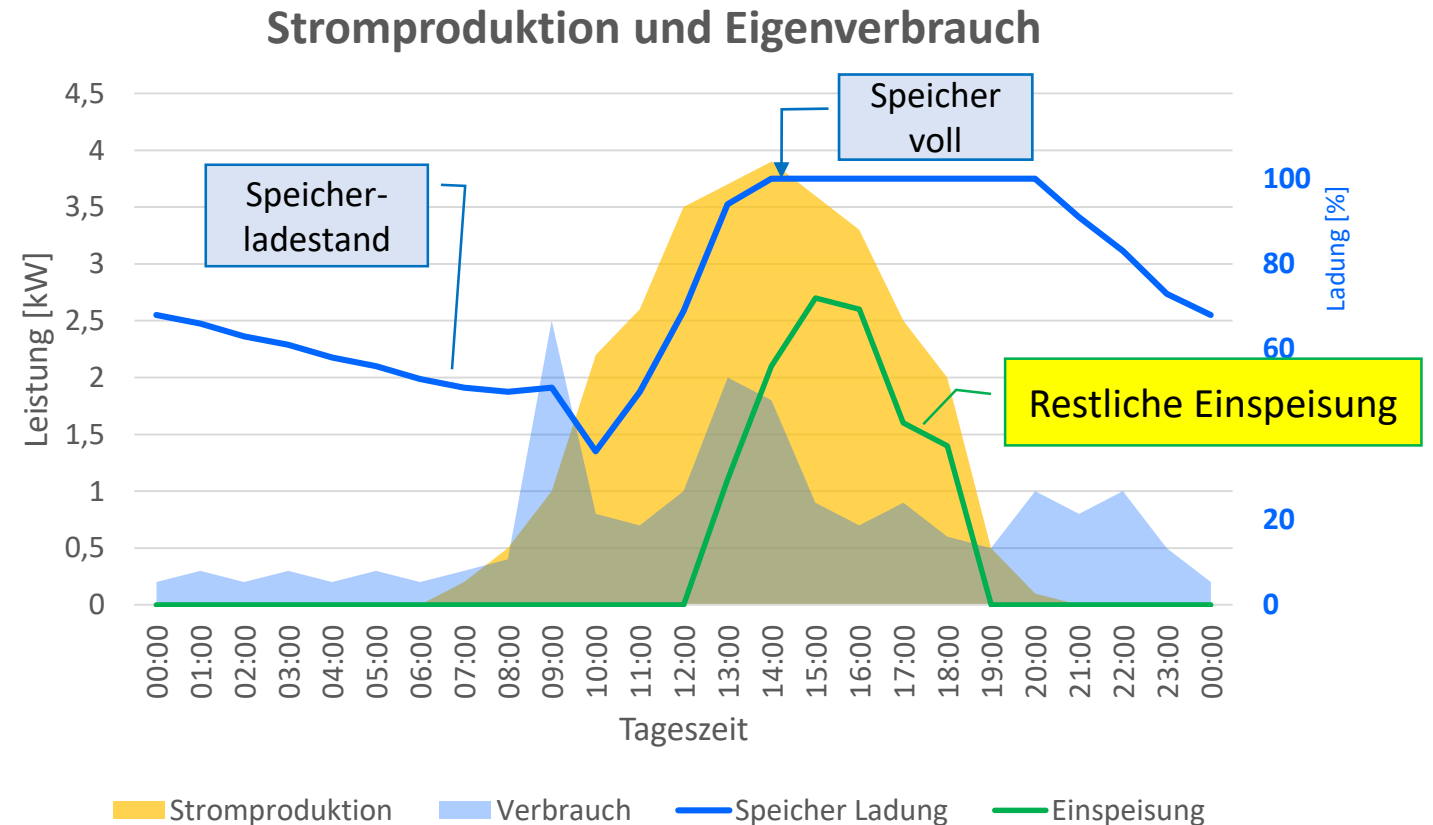


Was bewirkt der Speicher?

Autark(er) werden

In diesem Beispiel
kein Zukauf!

- Der Batteriespeicher liefert Strom, wenn die Sonne **nicht scheint**
- Bei Überschuss wird zuerst die Batterie **geladen** und dann ins Stromnetz **eingespeist**
- Je mehr man vom produzierten Strom selbst verbraucht, um so höher ist die **Unabhängigkeit**, der **Autarkiegrad**





Was kosten Stromspeicher?

Marktypische Daumenregeln für die Größe

- Pro **1 kWp der Anlagenleistung** > je **1 kWh** Batteriekapazität
- Pro **1000 kWh Jahres-Verbrauch** > je **1 kWh** Batteriekapazität
> **Von beiden Ergebnissen den größeren Wert nehmen!**
- **Lithiumbatterien** sind Standard
- Realistische **Lebensdauer** ist noch unklar, etwa 10 bis 15 Jahre
- Erhöht die Unabhängigkeit (Autarkie), aber **nicht** zwingend die Wirtschaftlichkeit



Die **Nachrüstung** eines Speichers ist möglich. Für diesen Fall besser direkt einen **Hybrid-Wechselrichter** installieren!



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



Autarkie-Hinweise in Angeboten

Ein Beispiel mit Batteriespeicher

- Angebote enthalten Berechnungen auf Basis **durchschnittlicher** (nicht gemessener!) Strahlungswerte
- Aber: Ihr **persönlicher** Gesamtstromverbrauch, **Ausrichtung** und **Größe** der PV-Anlage werden berücksichtigt
- Ergebnis: Angabe des voraussichtlichen **solaren Deckungsanteils** oder **Autarkiegrads** oder **Unabhängigkeitsgrads**

Ergebnisse Gesamtanlage

PV-Anlage

PV-Generatorleistung	8,36 kWp
Spez. Jahresertrag	975,54 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	86,91 %

PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie	7.824 kWh/Jahr
Direkter Eigenverbrauch	2.465 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	5.359 kWh/Jahr

Eigenverbrauchsanteil	31,0 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	3.468 kg/Jahr

PV-Generatorenergie (AC-Netz) mit Batterie



■ Direkter Eigenverbrauch
■ Abregelung am Einspeisepunkt
■ Netzeinspeisung

Verbraucher

Verbraucher	3.500 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	53 kWh/Jahr

Gesamtverbrauch	3.553 kWh/Jahr
gedeckt durch PV mit Batterie	2.465 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	1.088 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	69,4 %

Gesamtverbrauch



■ gedeckt durch PV mit Batterie
■ gedeckt durch Netz

Weitere Optionen mit Batteriespeicher

Verbesserung des Eigenverbrauchs

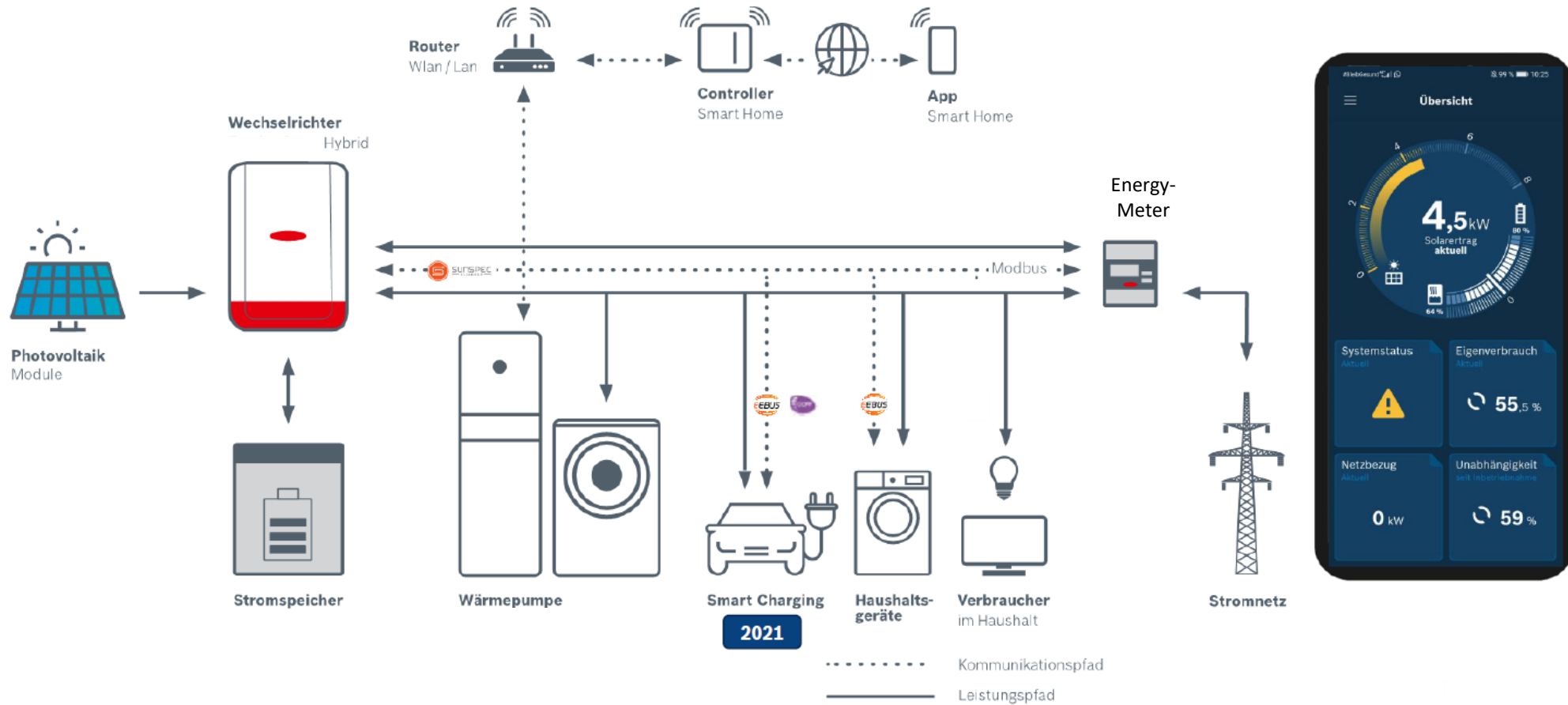
- **Notstrom** und **Ersatzstrom** (Details mit Installateur besprechen)
- **Steuerung** vorhandener oder zukünftiger Energieverbraucher:
 - > **Ladestation** („Wallbox“) für E-Auto
 - > **Wärmepumpe**
 - > **Heizstäbe** im Wärmespeicher für Heizungs- und Warmwasser





Energiemanagement

Strom intelligent nutzen





5. Schritt Fördermittel und Finanzierung





Frühzeitig informieren

Förderungen

- **Einspeisevergütung** nach EEG 2023
- **Steuerliche** Vorteile
- **Öffentliche** Förderungen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene

Finanzierungen

- **KfW-Kredite**
- Andere **Bankkredite**



*Mitunter ist die Beantragung
vor Auftragsvergabe
erforderlich: also unbedingt
vorher klären!*



Hilft die Gemeinde Hünstetten?



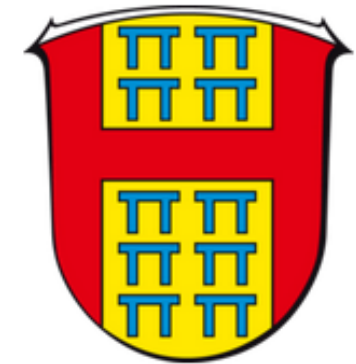
Anzahl der PV-Anlagen in Hünstetten

Im **Marktstammdatenregister** erfasste PV-Anlagen, Abfrage 11/2023:

	bis 2022	2023
Balkonkraftwerke <= 600 W	30	106
Dachanlagen > 600 W	421	590
Freiflächenanlagen	1	1

Dach-PV-Anlagen – Förderprogramm der Gemeindeverwaltung Hünstetten

- Wofür?
- Wieviel?
- Wann beantragen?
- Wie und was einreichen?
- Ansprechpartner:
Klimaschutzmanager **Aron Ernst**
- Fördertopf-Auslastung, Warteliste, Zukunft?
- Infos auf der [Homepage der Gemeinde](#)





6. Schritt

Angebote einholen und vergleichen



Tipps für gute Angebote

Die richtigen Fragen stellen und viele Informationen geben!

→ Führt zu rascher Reaktion und passgenauem Angebot!

Wichtige Angaben

- Adresse, Baujahr
- Gewünschte Dachflächen für Module
- Fotos vom Dach
- Foto vom **offenen** Zählerkasten
- Wunsch nach Batteriespeicher angeben
- Option: Not-/Ersatzstrom besprechen
- Personenzahl, Jahresstromverbrauch, E-Auto oder Wärmepumpe geplant/vorhanden, ...



*Eine **frühzeitige Vor-Ort-Besichtigung** ist wichtig für ein **realistisches** Angebot, damit sich etwa die Kabelführung am Haus oder der Platz im Keller beurteilen lassen!*



Firmen finden



Unser Tipp:
regional vor
überregional



- **Google Maps**
Ins Suchgebiet zoomen und beispielsweise „Photovoltaik Firma“ eingeben
- **Solarenergie-Förderverein Deutschland e. V. (SFV)**
Viele Infos unter „Solaranlagenberatung“ und Solaranlagen-Installateur-Suche nach PLZ:
<https://www.sfv.de/publikationen/sachverstaendige>
- **Klimaschutzagentur Wiesbaden e. V.**
„Firmenliste PV-Anlagen“ mit rund 30 Anbietern aus unserer Region, Wiesbaden, Rheingau-Taunus-Kreis usw.:
<https://ksa-wiesbaden.de/foerderung/downloads-links/>
- Nachbarschaft, Freunde und Bekannte nach **PV-Erfahrungen** fragen
- Gespräche nach diesem Vortrag
- Den **INaH-Energie-Stammtisch** besuchen, Infos in den Hünstetter Nachrichten und auf unserer Homepage
www.nachhaltiges-huenstetten.de

Angebote vergleichen



Informativ und praktisch

- **Checkliste für Photovoltaik-Angebote**
von der Verbraucherzentrale
[checkliste_pv_1.pdf \(verbraucherzentrale.nrw\)](#)

Wer prüft Angebote?

- **Energieberater** (Profis, Ehrenamtler, ...) und **Verbraucherzentralen**
- **Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV)**
Für Mitglieder (bevorzugt) und Nichtmitglieder
[Angebotsprüfung \(sfv.de\)](#)

Gewährleistung und Garantie

- **Gesetzliche Gewährleistung**
Einhalten zugesicherter Eigenschaften durch Verkäufer/Installateur: zwei, selten fünf Jahre
- **Produktgarantie**
Freiwillige weitere Zusicherung durch den Hersteller: meist 20 Jahre oder mehr
- **Leistungsgarantie**
Freiwillige Zusicherung der Anlagenleistung, z. B. nach 25 Jahren 80 % der Ursprungsleistung
- **Nachweispflicht** liegt beim Käufer
- **Generelle Fragen**
 - Wer **haftet** juristisch?
 - Wer ist im Schadensfall noch **existent**?
 - Wer **zahlt** und **wieviel** wird gezahlt?

Stolperfallen vermeiden

- **Lockangebote** umgehen
- **Nicht** drängen lassen
- **Darf** meine Anlage ans Netz? Den Anschluss **vor Vertragsvergabe** von Solarfirma beim Netzbetreiber klären lassen! (Bei kleinen Anlagen muss er diese **Anfrage** innerhalb eines Monats beantworten.)
- Nicht unbedacht in die **Speicher-Falle** tappen
- Vorsicht vor **Beschönigungen** oder Übertreibungen
- 100-prozentige **Vorkasse** vermeiden





7. Schritt

Vertrag abschließen



Was lange währt ...



An alles gedacht?

- Angebote verglichen?
- Rat eingeholt?
- Die **Vorfreude** wächst!



Nicht ungeduldig** werden, wenn die Umsetzung der Anlage länger braucht, als gewünscht. Auch eine **späte PV-Anlage ist besser als keine Anlage!



8. Schritt Installation



Die Handwerker kommen

Was geschieht?

- **Installation** kann 1 bis 2 Tage oder länger dauern, auch wenn alle Materialien verfügbar sind
- **Gerüst, Dacharbeiten, Kabel** zum Hausanschluss ziehen (in den Keller)
- **Elektroarbeiten**, Komponenten **verbinden**, alles **prüfen**
- **Netzanschluss**: erledigt ein vom Netzbetreiber zertifizierter Elektriker
- NEU → Netzbetreiber ist bei Inbetriebnahme meist nicht anwesend
- **Einweisung** des Betreibers (des PV-Anlagen-Besitzers) durch den Errichter
- Erstes **Einschalten** und **Messung** durchführen
- Aushändigen der **Dokumentation**





9. Schritt Anmelden und versichern



Ein paar Formalitäten

Anmeldung der PV-Anlage

- Anmeldung im **Marktstammdatenregister** (muss zurzeit der Betreiber übernehmen)
- Anmeldung beim **Netzbetreiber** (macht Betreiber und/oder Solarfirma)
- **Betreiber** (Besitzer) ist der „Betreiber elektrischer Anlagen und Betriebsmittel“ und verantwortlich



*Eventuell beantragte
Fördermittel abrufen*



Versicherungen

- **Haftpflicht** klären
- Bei **Gebäudeversicherung** angeben
- Alternativ: spezielle **Solarversicherung**
- Mitunter bieten die Installateure Versicherungen zusammen mit dem Wartungsvertrag an



Steuern

Aktuelles EEG

Kurze Hinweise für **private PV-Anlagen**

- Seit 01.01.2023: **Umsatzsteuer (Mehrwertsteuer)** auf **0 Euro** gesenkt: etwa für PV-Anlagenteile, Installation, Batteriespeicher
- Seit 01.01.2022: **Einkommensteuerbefreiung**
- **Keine** Gewerbesteuer, keine Gewerbeanmeldung

Steuerliche Beratung in Einzel- und Sonderfällen **nur durch Steuerberater** erlaubt > **NICHT** durch PV-Anlagen-Anbieter!

Nähere Steuer-Infos: [Solarenergie-Förderverein](#) und [FAQ zu PV](#) des Bundesfinanzministeriums





10. Schritt Meine PV-Anlage läuft!



Große Freude – eigener Solarstrom!

Was ist jetzt noch zu tun?

- Selbst schauen, **wie** die PV-Anlage läuft
- **Fernüberwachung** durch Installateur
- Eventuell **Wartungsvertrag** abschließen
- (Sachgemäße) **Reinigung** nur bei starker Verschmutzung
- **Überwachung** und **Steuerung**, zum Beispiel das Energiemanagement für Speicher, E-Auto und Wärmepumpe



Vielen Dank!

**Ihre Fragen beantworten wir gerne
auf dem "Marktplatz"**

Das PV-Team
Henry Blanke
Regine Felsch
Gerald Klotz
Helge Landgraf
Christina Redeker
Uwe Schollar

