

# 10 Schritte zur PV-Anlage auf dem eigenen Dach

Moderation: Christina Redeker

21. November 2023



Initiative  
Nachhaltiges  
Hünstetten



[www.nachhaltiges-huenstetten.de](http://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

Anmelden  
und versichern

... und meine PV-Anlage  
läuft!





# 1. Schritt

# Ideen und erste Fragen



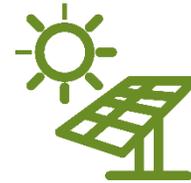
# Warum selbst Strom erzeugen?



**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**



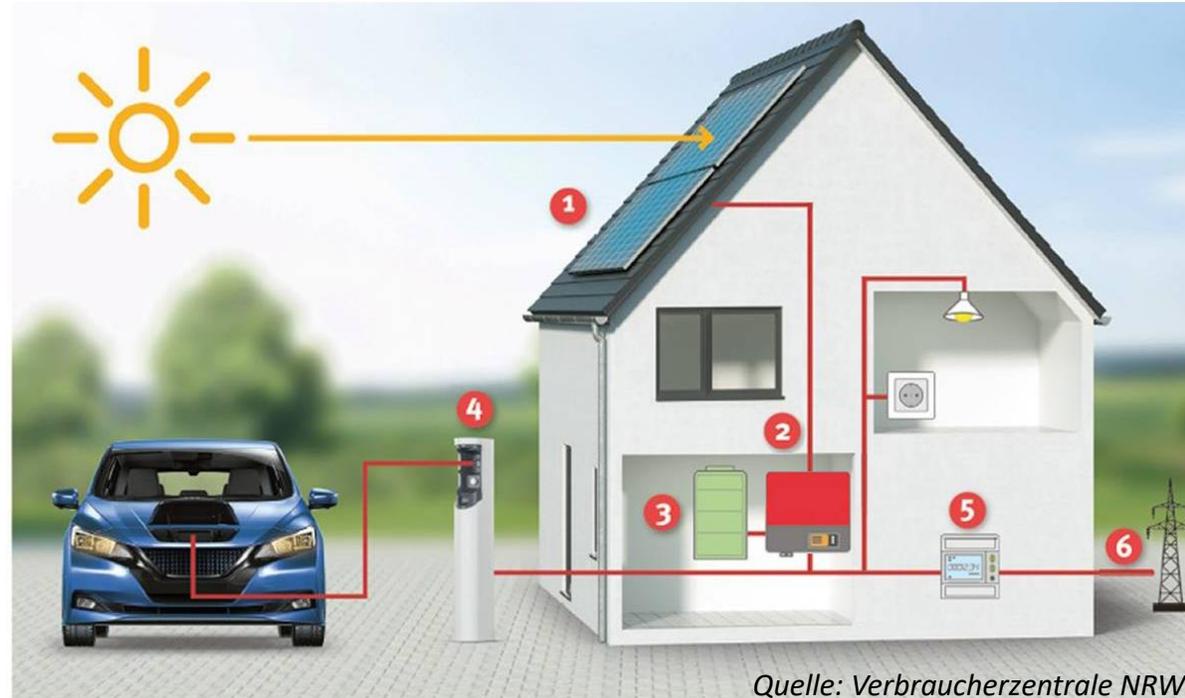
# Was gehört zu einer PV-Anlage?

## Immer

- Solarmodule
- Wechselrichter
- Stromzähler

## Nach Bedarf

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



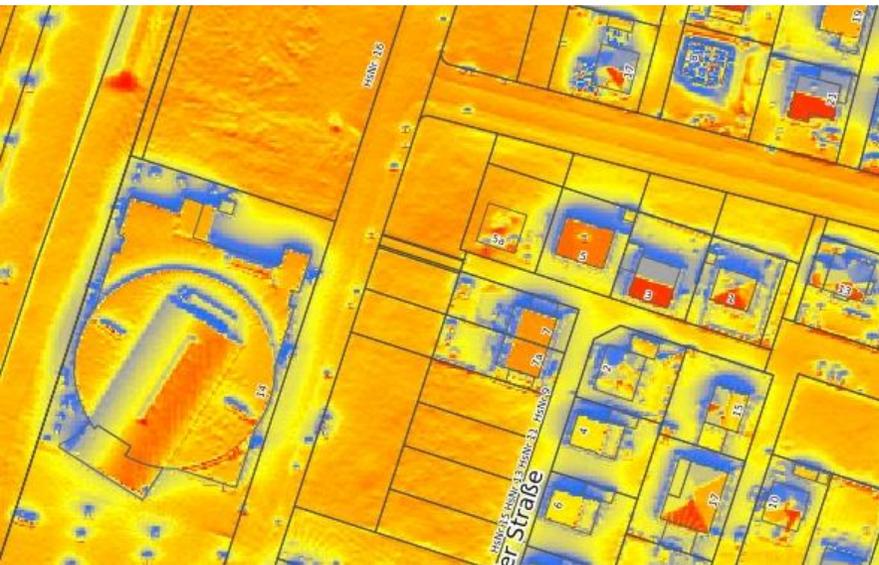
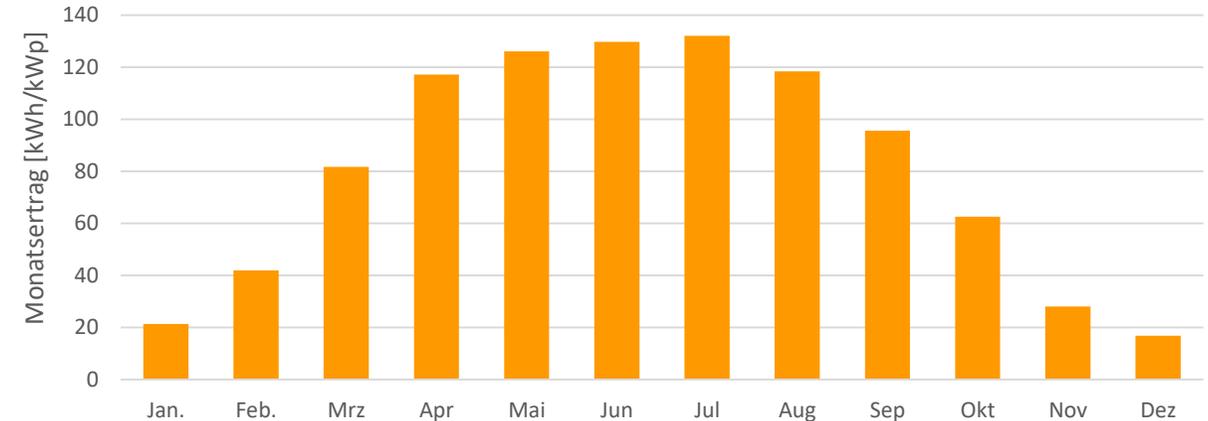
- 1 Solargenerator (Module)
- 2 Wechselrichter
- 3 Batteriespeicher
- 4 Ladestation für E-Auto
- 5 Stromzähler für Bezug und Einspeisung
- 6 Anschluss an das öffentliche Netz



# 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

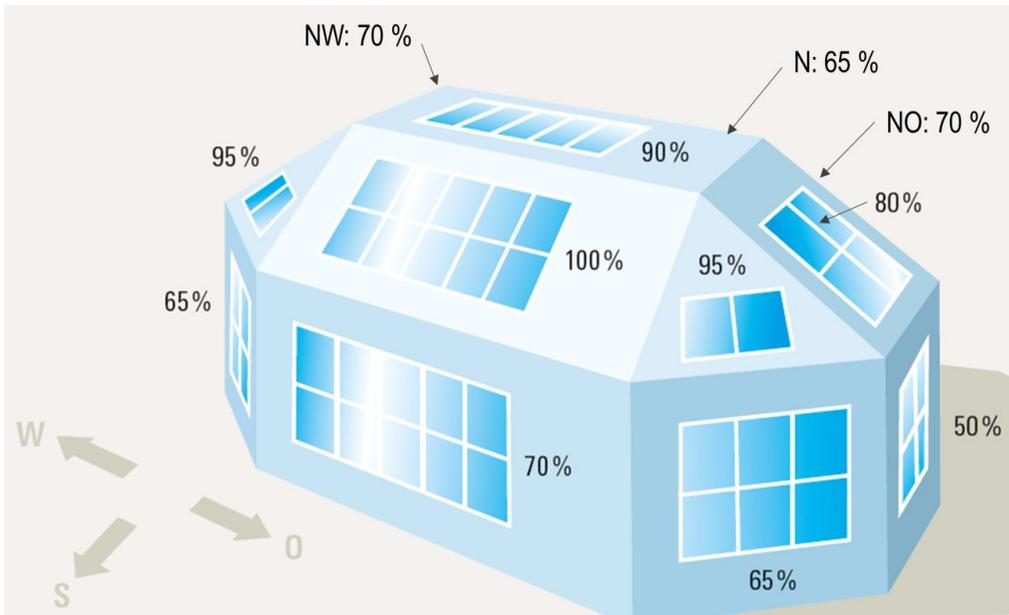


- **Solar-Kataster Hessen:** Grobe Orientierungshilfe für die Eignung des eigenen Daches
- Achtung: Es ersetzt keine genaue Betrachtung! Auch Dächer, die als weniger gut markiert sind, können **lohnenswert** sein
- Tipps: LandesEnergieAgentur Hessen (LEA), [Solar-Kataster](#)



# 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

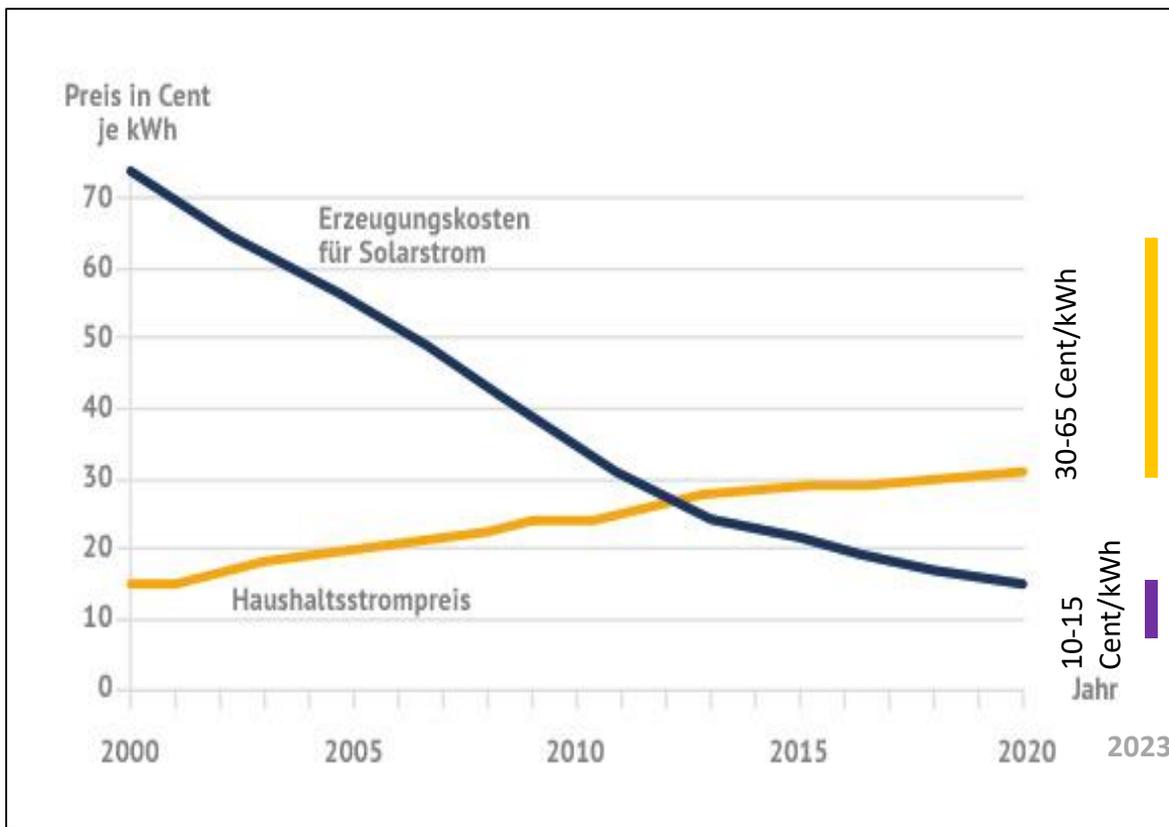
## Wirtschaftliche Sicht





# 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"/>	

### Solare Deckung / Eigenverbrauch

Solare Deckung: 66 %  
Eigenverbrauchsanteil: 36 %

### Stromkosten in 20 Jahren

Ohne PV: 48.600 €  
Mit PV: 41.100 €

### Zusammenfassung

Vorteil/Nachteil durch PV:	<b>7.500 €</b>
Rendite auf Ihr eingesetztes Kapital:	<b>2,8 %</b>
Ihr PV-Strom kostet (brutto) ca.:	<b>22 Cent/kWh</b>

Online-Rechner der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)  
[www.pv-now-easy.de](http://www.pv-now-easy.de)

# Amortisationsbetrachtung

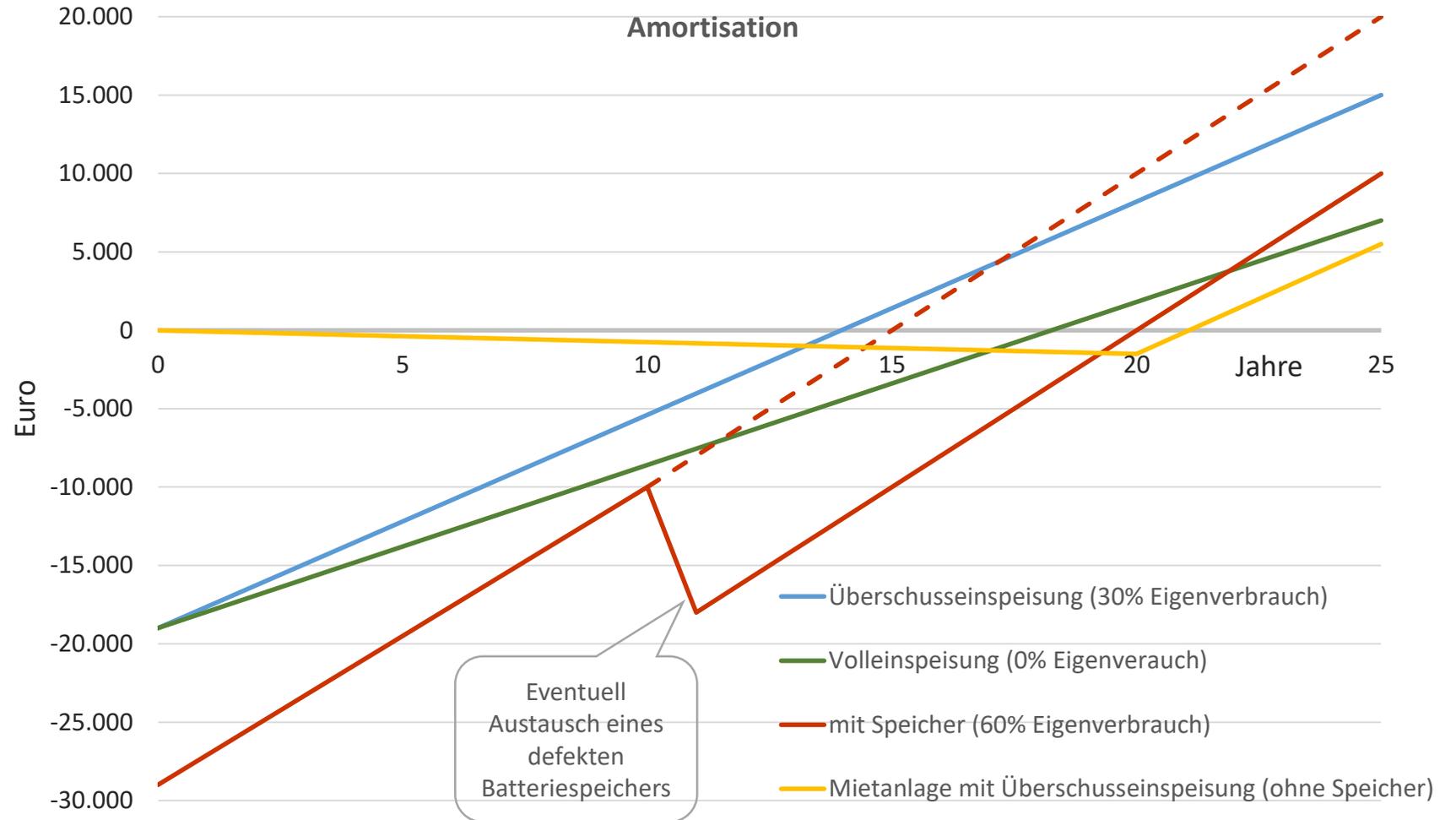


## Eckdaten

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



Hier nur eine **vereinfachte Betrachtung!**



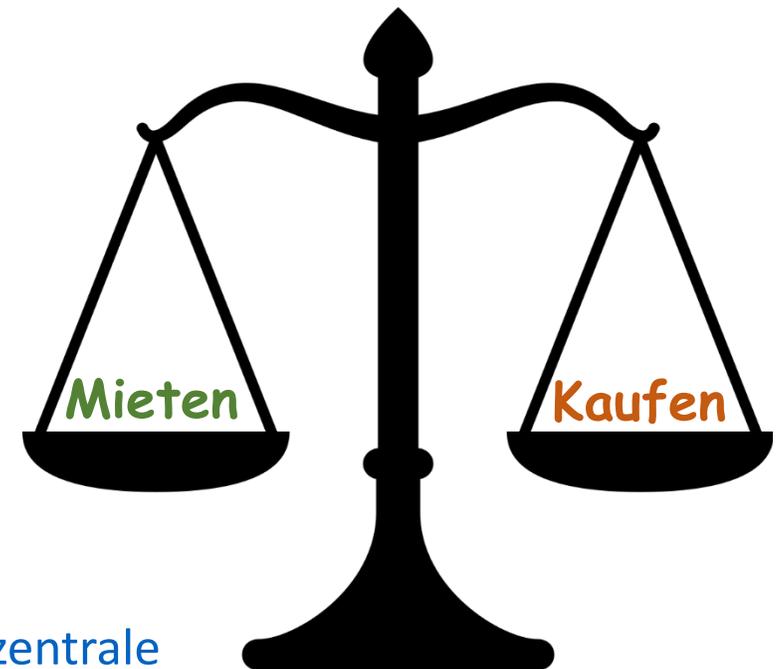
Quelle: Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV) / bearbeitet: INaH



# 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](#)

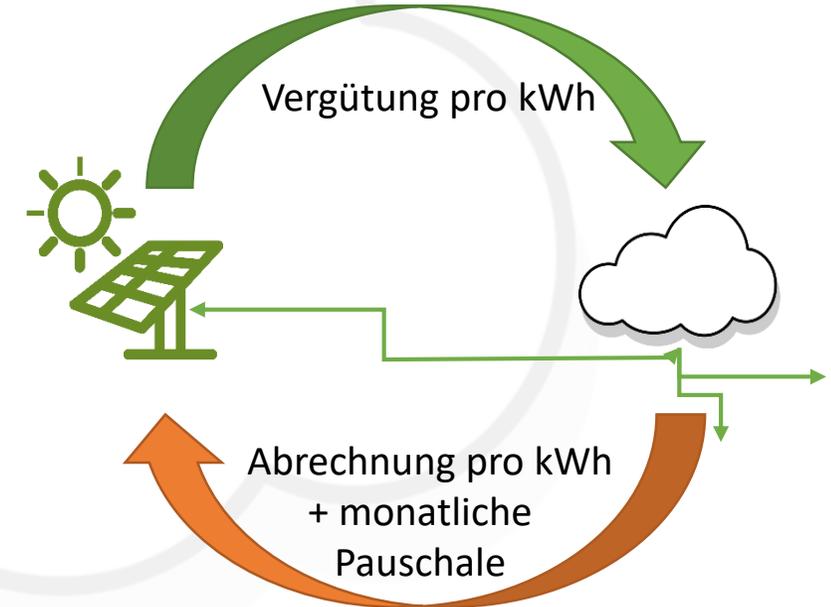




# Strom aus der „Cloud“

## 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 Strom**tarifmodell**
- Es gibt verschiedene **Vergütungsmodelle**, die unterschiedlich teuer sind
- → Information der **Verbraucherzentrale** zur [Stromcloud](#)





# 4. Schritt Batteriespeicher und Energiemanagement

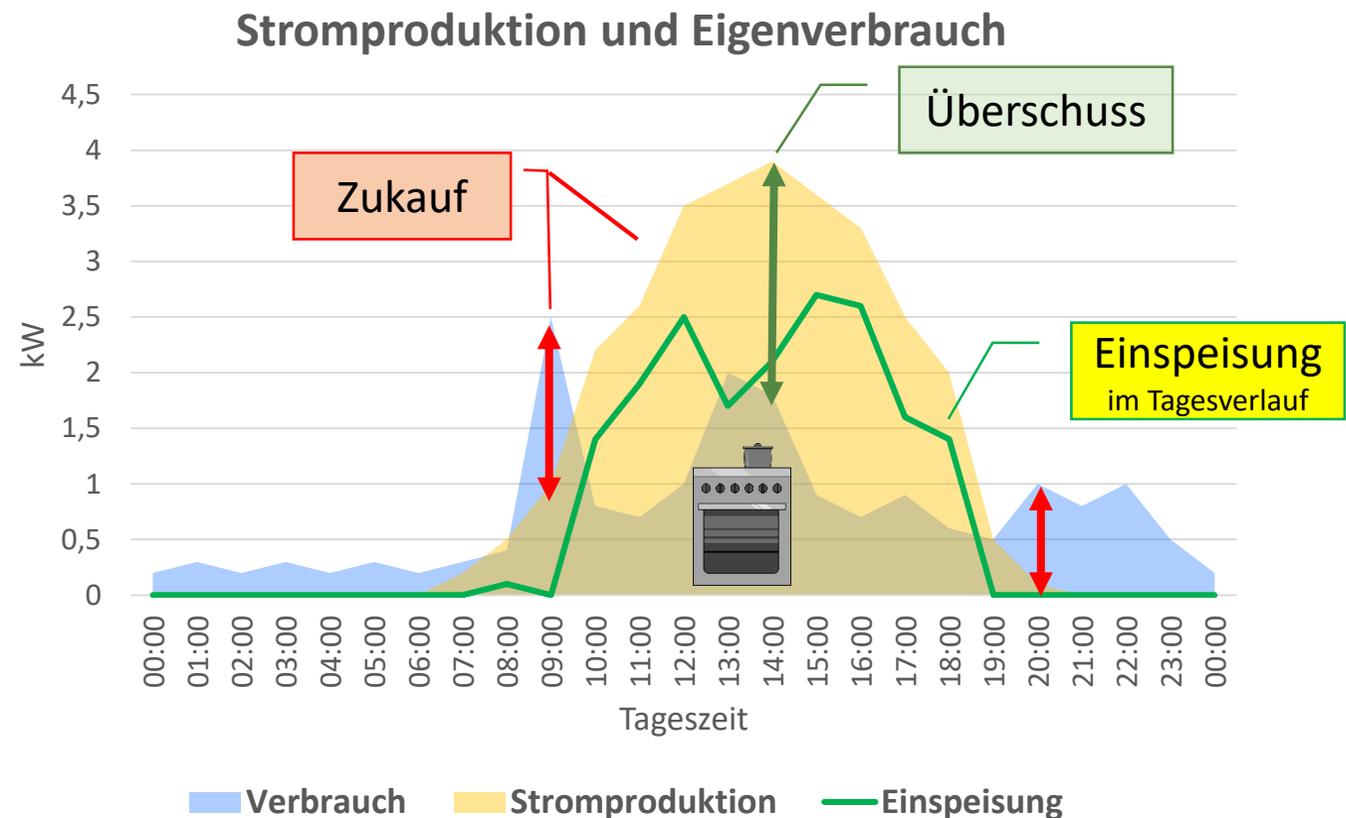




# Warum Batteriespeicher?

## 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**



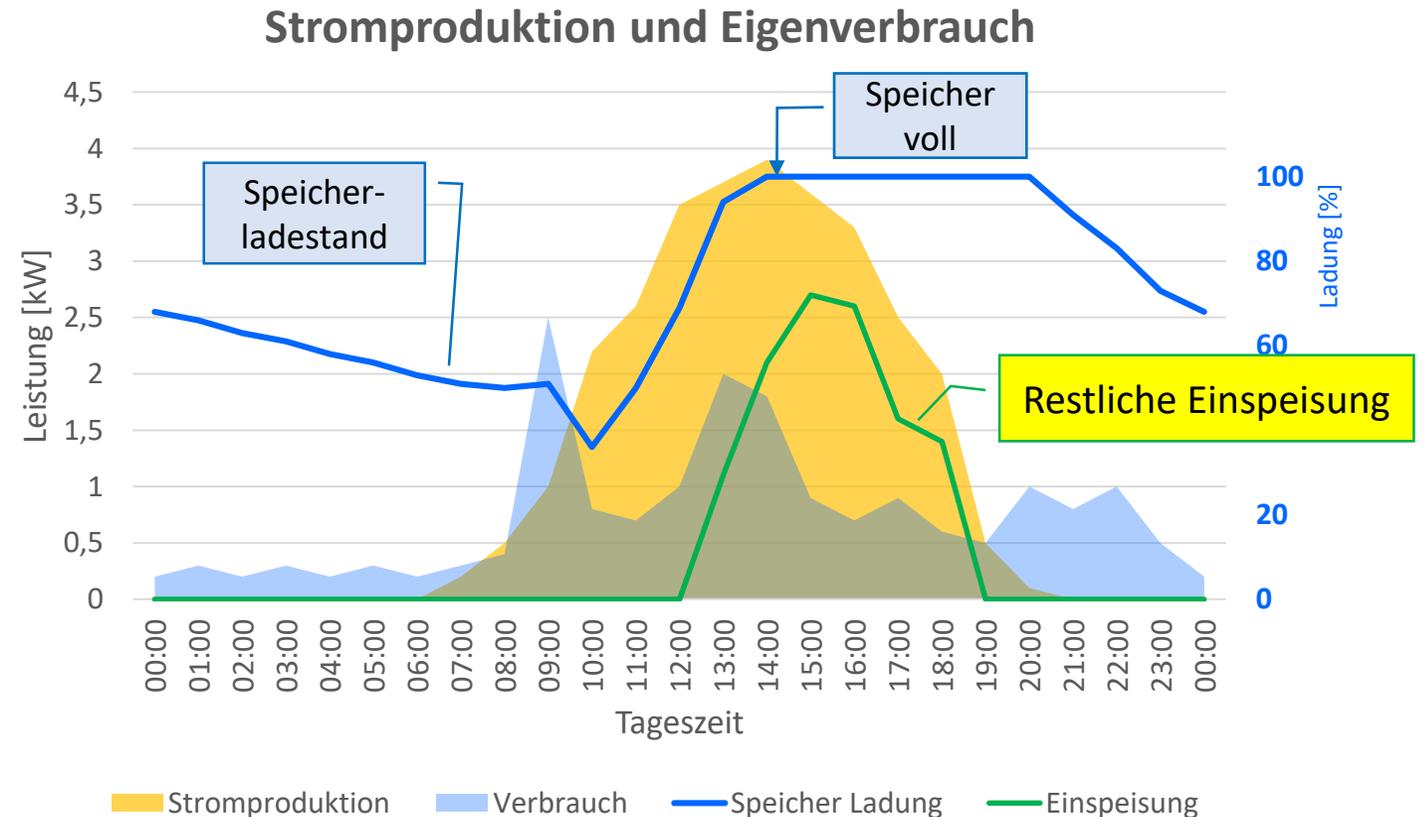


# Was bewirkt der Speicher?

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 <sub>2</sub> -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

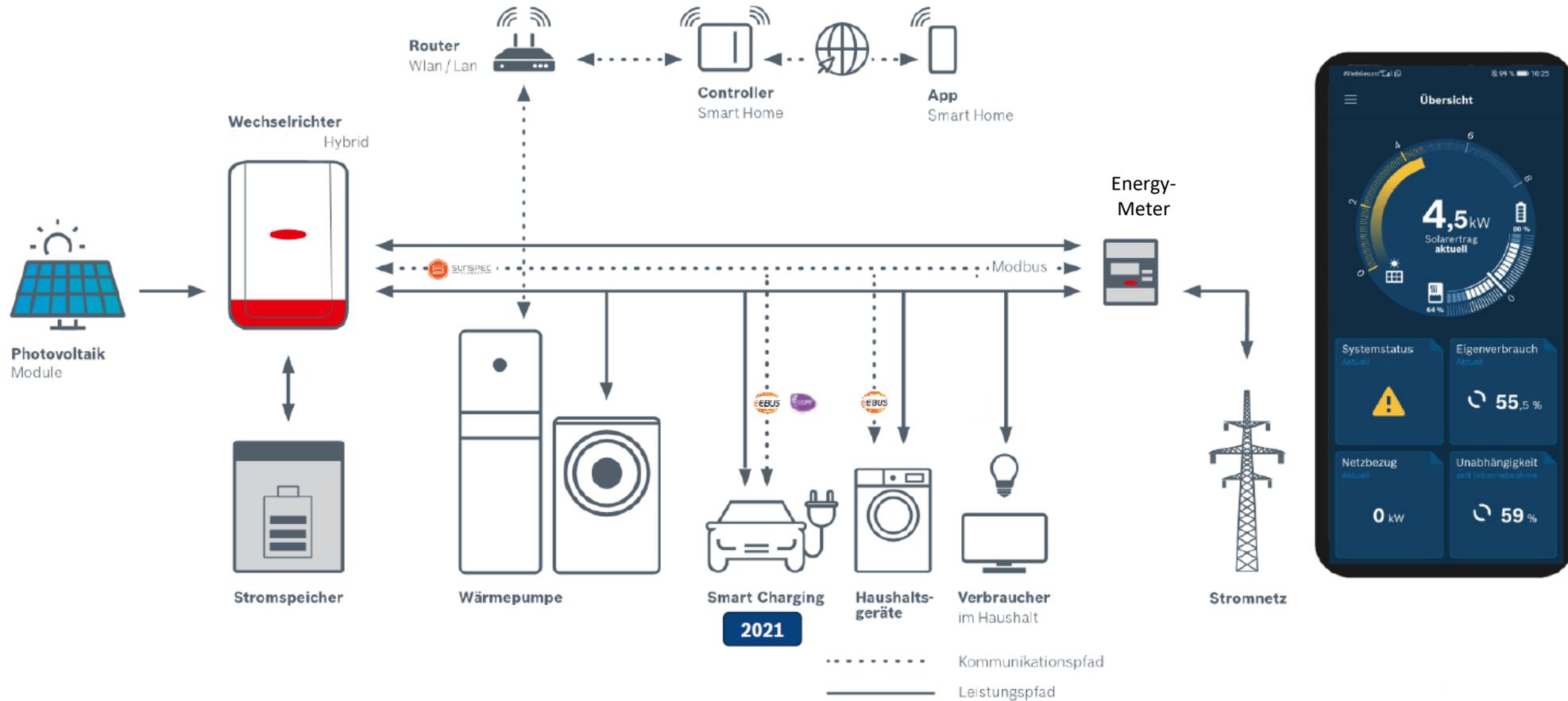
- **Notstrom** und **Ersatzstrom** (Details mit Installateur besprechen)
- **Steuerung** vorhandener oder zukünftiger Energieverbraucher:
  - > **Ladestation** („Wallbox“) für E-Auto
  - > **Wärmepumpe**
  - > **Heizstäbe** im Wärmespeicher für Heizungs- und Warmwasser





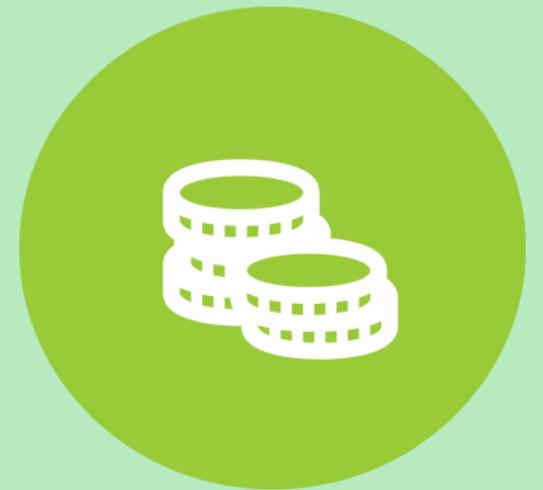
# Energiemanagement

## 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?



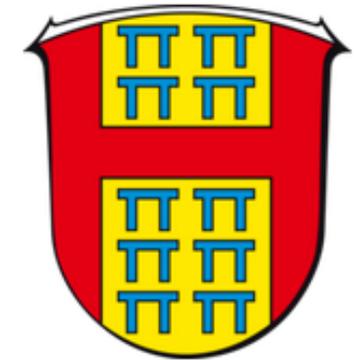
## Anzahl der PV-Anlagen in Hünstetten

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

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

## 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](http://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

