

PV auf dem eigenen Dach

Felix Hanle

Klimaschutzagentur des Landkreises Esslingen gGmbH

24.09.2025 – Auftakt Bündelaktion Denkendorf

Über die Klimaschutzagentur



Kommunales, gemeinnütziges Beteiligungsunternehmen

seit 01/2022 im Regelbetrieb. 8 feste Mitarbeitende (6,25 VZÄ)
zzgl. Netzwerk freier Energieberater



Neutrale und qualifizierte Erstberatung für Kommunen,
Privatpersonen und Unternehmen sowie Öffentlichkeits- und
Netzwerkarbeit rund um die Themen Klimaschutz und
Klimafolgenanpassung



Projektbegleitung und Beratungsleistungen für JEDEN Akteur im
Landkreis

Kooperationspartner



rea bw

Verband der regionalen
Energie- und Klimaschutz-
agenturen
Baden-Württemberg



KEA-BW
DIE LANDESENERGIEAGENTUR



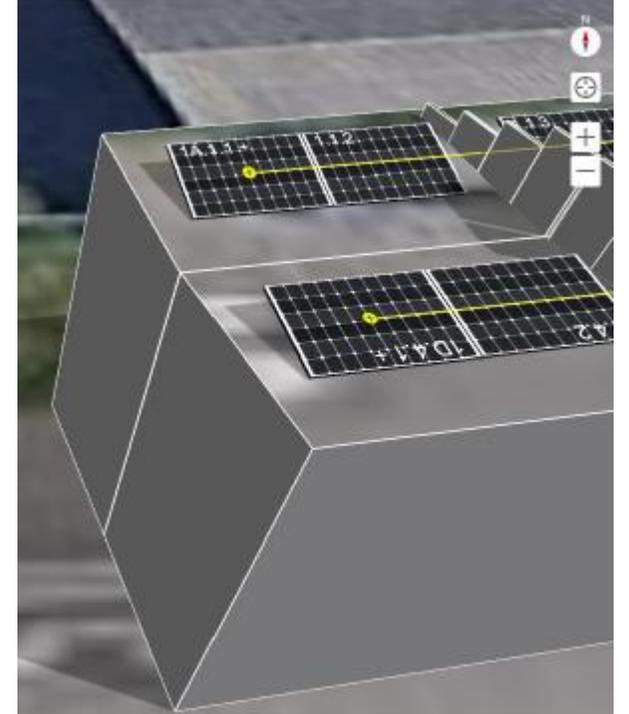
Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Beispiel Beratungsleistung

• PV-Potentialanalysen

- Interessant...
 - ab 85 m² Belegbare Fläche, oder...
 - derzeit ca. 20 kWp, oder...
 - ab 40 PV-Module
- Kommunales, gemeinnütziges Beteiligungsunternehmen
 - NEUTRALE Bewertung ihrer Potentiale, bezüglich
 - Photovoltaik
 - Batterie
 - Ladesäulen
 - Wärmepumpen, etc...

- Ergebnis → Handlungsleitfaden für weiteres Vorgehen bis zum Projektabschluss



ZUR PERSON

- seit 09/2024 Projektmanager Energiemanagement und Photovoltaik bei der Klimaschutzagentur des Landkreises Esslingen
- Studium des Energie- und Ressourcenmanagements (B.A. HfWU Nürtingen-Geislingen)
- über 7 Jahre praktische Berufserfahrung im Umfeld der erneuerbaren Energien
- 37 Jahre alt, geboren in Stuttgart-Weilimdorf



FELIX HANLE



Agenda

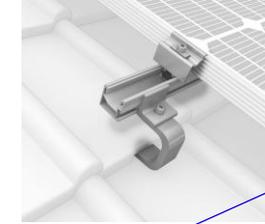
1. Einleitung – Über die Klimaschutzagentur
2. Photovoltaik auf Gebäuden: Wichtige Begrifflichkeiten
3. Ein- und Zweifamilienhäuser:
 1. Wann lohnt sich eine PV-Anlage?!
 2. Welche PV-Anlagengröße?
 3. Was kostet das?!
 4. Welches Betreibermodell?!

Agenda

1. Einleitung – Über die Klimaschutzagentur
2. Photovoltaik auf Gebäuden: Wichtige Begrifflichkeiten
3. Ein- und Zweifamilienhäuser:
 1. Wann lohnt sich eine PV-Anlage?!
 2. Welche PV-Anlagengröße?
 3. Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?!
 4. Welches Betreibermodell?!

Begrifflichkeiten

Bildquelle: k2-systems.com



Unterkonstruktion
Befestigung am Dach
für...

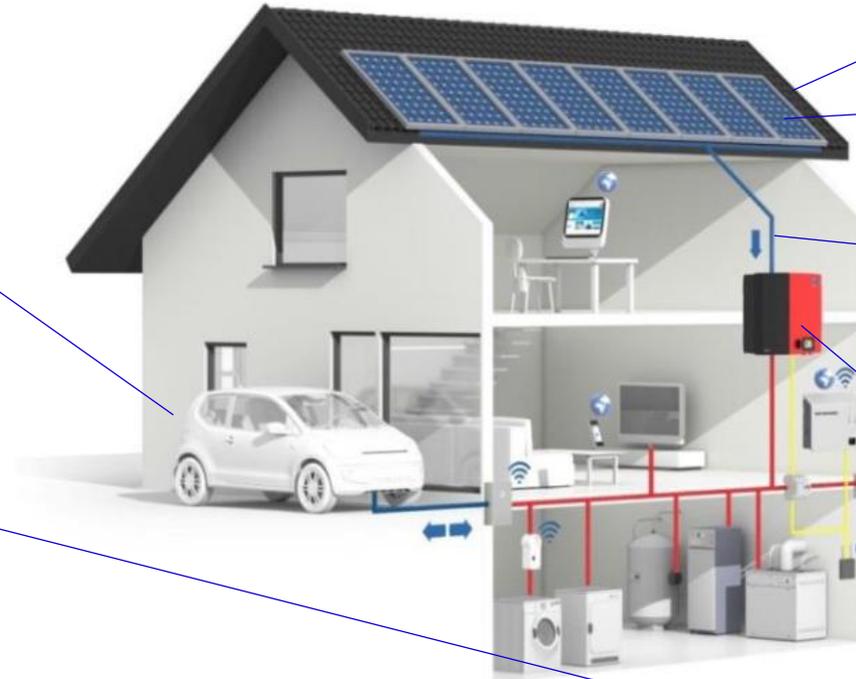
Verbraucher
Wallbox → E-Auto
Wärmepumpe
Waschmaschine
usw.

PV Module
erzeugen
Gleichstrom

Strings/Stränge



Wechselrichter
wandelt Gleichstrom
in Wechselstrom
(Haushaltstrom) um



PV-Speicher



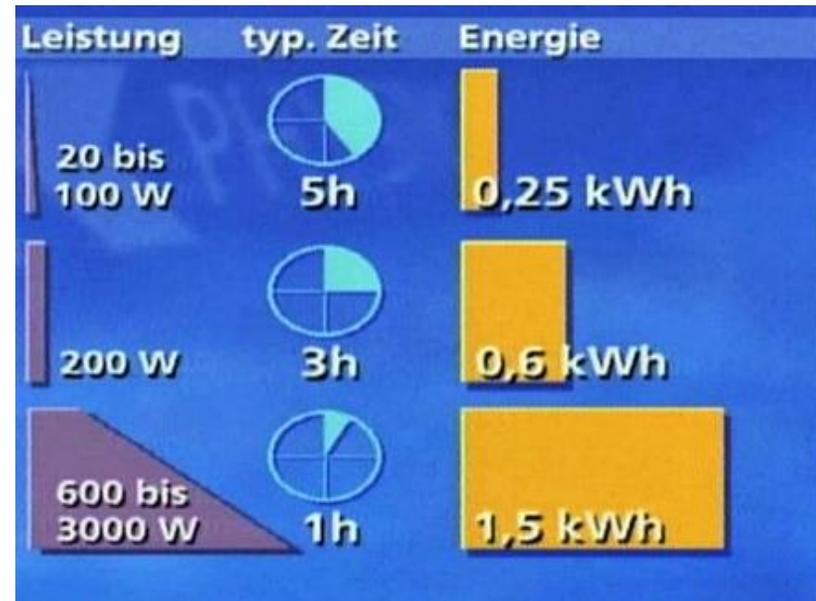
Bildquelle:
bydbatterybox.com

Begrifflichkeiten (2)

- Solarenergie: Energie der **Sonnenstrahlung**
- **Photovoltaik** bzw. Fotovoltaik (= **PV**):
 - Umwandlung **Licht**energie in elektrische Energie mittels Solarzellen
- **kiloWatt**: gängige Maßeinheit der **momentanen Leistung** einer PV-Anlage
 - 1000 Watt = 1 kW
- **Kilo**: Einheitsvorsatz für **1000**
- **Watt**: Einheit der **Leistung pro „Moment“**
- **kiloWattpeak**: **höchstmögliche** Leistung
 - gängige Anlagengröße 9,99 kWp (→ **Modulleistung**) für deutsche Privathaushalte

Begrifflichkeiten (3)

- **kiloWattStunden**: gängige Maßeinheit der produzierten Strommenge einer PV-Anlage
 - $\text{kW (Leistung)} \times \text{h (Zeit)} = \text{kWh (produzierte Strommenge/Energie)}$



Bildquelle: ardalpha.de

Begrifflichkeiten (4)

- EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz (derzeit EEG 2023 → bald 2025**)
 - **Einspeisung** von Strom aus erneuerbaren Quellen **ins Stromnetz**
- Einspeisevergütung
 - Garantierte Solarförderung auf mindestens** 20 Jahre pro eingespeiste kWh ins öffentliche Stromnetz
- EFH → Einfamilienhaus
- ZFH → Zweifamilienhaus

Agenda

1. Einleitung – Über die Klimaschutzagentur
2. Photovoltaik auf Gebäuden: Wichtige Begrifflichkeiten
3. Ein- und Zweifamilienhäuser:
 1. Wann lohnt sich eine PV-Anlage?!
 2. Welche PV-Anlagengröße?
 3. Was kostet das?!
 4. Welches Betreibermodell?!

Ein- und Zweifamilienhäuser: Wann lohnt sich eine PV-Anlage?!

- „Ja, das könnte was sein!“
- Anlagenbetreiber = Stromkunde der Nutzungseinheit
 - Grund: **PV-Strom** um ein vielfaches günstiger als der **eingekaufte Strom** (Stand 09/25: ca. 31 ct/kWh Neukunden; Quelle: Verivox)!



- DEN STROM SELBST ZU VERBRAUCHEN LOHNT SICH!

Ein- und Zweifamilienhäuser: Wann lohnt sich eine PV-Anlage?! (2)

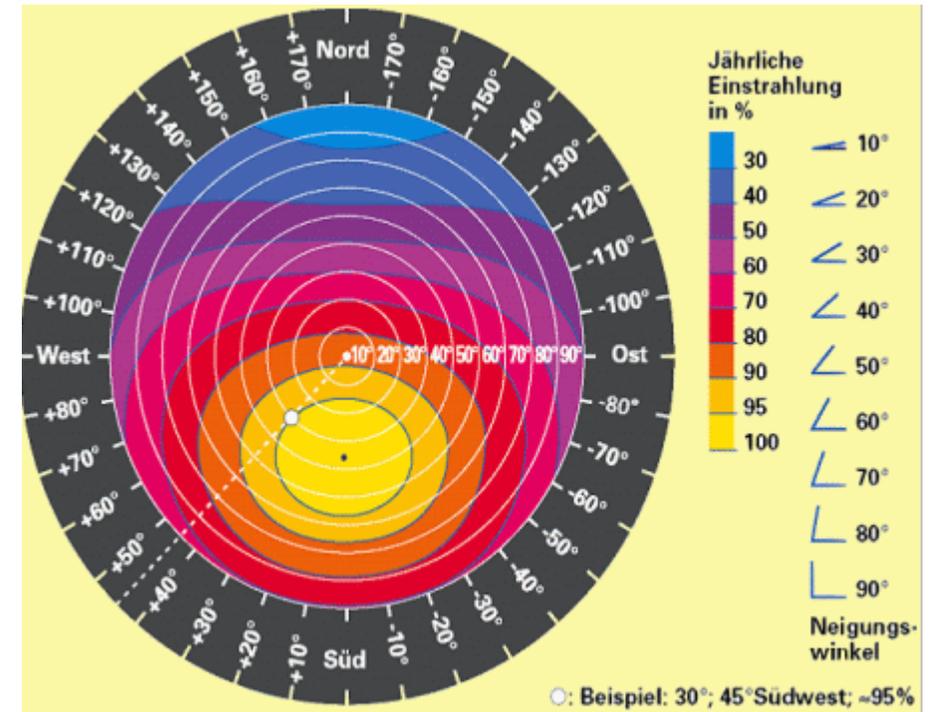
- „Ja, das könnte was sein!“

- Dachausrichtung:

- **SÜD**: gut für **Gesamtertrag**
- **OST**: gut für Verbrauch in der **1. Tageshälfte**
- **WEST**: gut für Verbrauch in der **2. Tageshälfte**

- Erwartbare PV-Erträge Landkreis Esslingen

- Süd: ca. 1050 kWh/kWp
- Ost-West: ca. 875 kWh/kWp



Bildquelle: ing-büro-junge.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Wann lohnt sich eine PV-Anlage?! (3)

- „Ja, das könnte was sein!“

- Alter des Daches < 25 Jahre:

- In der Regel kein Problem!

- Alter des Daches > 25 Jahre:

- Oft ebenfalls möglich, aber Statik und v.a. Auswirkungen-Dachdichtigkeit sollte unbedingt von einem Fachmann geprüft werden!

Ein- und Zweifamilienhäuser: Wann lohnt sich eine PV-Anlage?! (4)

- „Bedarf einer genaueren Betrachtung!“

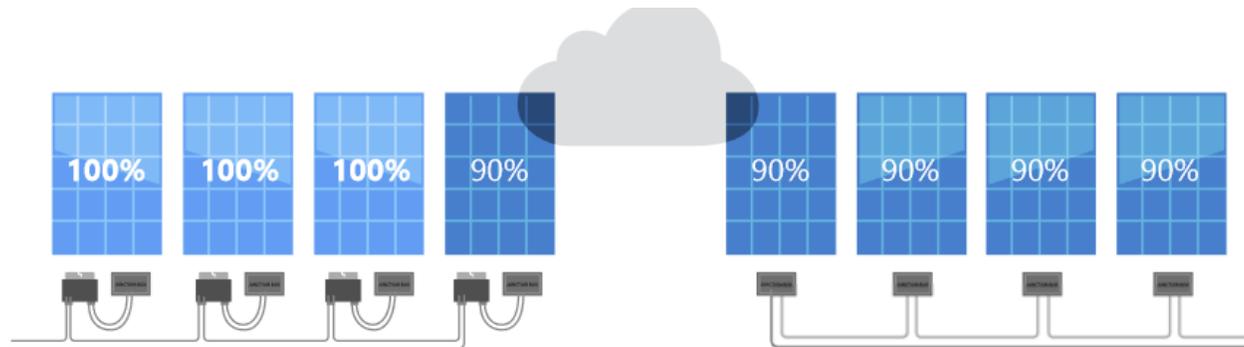
- Anlagenbetreiber UNGLEICH Stromkunde der Nutzungseinheit

- Ist möglich, aber **Anlagen Preis** spielt eine **entscheidendere Rolle**, da...
- Bei EFH/ZFH i.d.R. Strom komplett ins Netz eingespeist.
- Erinnerung „Begrifflichkeiten (4) → EEG 2025“
 - **Negative** Strompreise → Börsenteilnehmer **bekommen Geld** wenn sie **Strom abnehmen** (2024: ca. 9% d. Tageslicht)
- Zukünftiger Eigenverbrauch **Wechsel** Vergütungsmodell Teileinspeisung **möglich!**
- Möglicher Ausweg: **Mieterstrommodell**, derzeit aber eher **frühestens ab 4 Nutzungseinheiten wirtschaftlich**

Ein- und Zweifamilienhäuser: Wann lohnt sich eine PV-Anlage?! (5)

- **„Bedarf einer genaueren Betrachtung!“**

- Verschattung durch Bäume, Gauben, Schornsteine, etc....
 - Kann trotzdem sinnvoll sein, aber notwendige Maßnahmen
 - PV-Moduloptimierer oder Mikrowechselrichter



Bildquelle: solaredge.com



Bildquelle:
nisius.self.logger.solar

- Auch ohne technische Hilfsmittel möglich, aber dann ausgeklügeltes Stringdesign notwendig → höherer Planungsaufwand

Agenda

1. Einleitung – Über die Klimaschutzagentur
2. Photovoltaik auf Gebäuden: Wichtige Begrifflichkeiten
3. Ein- und Zweifamilienhäuser:
 1. Wann lohnt sich eine PV-Anlage?!
 2. Welche PV-Anlagengröße?
 3. Was kostet das?!
 4. Welches Betreibermodell?!

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?!

The screenshot shows the website interface for 'Solarpotential auf Dachflächen'. At the top, there are logos for 'Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg' and 'Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg'. A navigation bar contains links for 'LUBW', 'Erneuerbare Energien', 'Energieatlas', 'Biomasse', 'Sonne', 'Wasser', 'Wind', 'Wärme', 'Netze', 'Praxisbeispiele', and 'Kontakt'. The main content area is titled 'Solarpotential auf Dachflächen' and includes a breadcrumb trail: 'Sie sind hier: LUBW > Erneuerbare Energien > Energieatlas > Sonne > Dachflächen > Solarpotential auf Dachflächen'. A search bar with the placeholder 'Suchbegriff eingeben' and a 'SUCHEN' button is present. Below the search bar, there is a map of the Stuttgart region with various towns labeled. A blue callout box on the left side of the map contains the text: 'Hier Adresse eingeben, und Sie können ihr Dach von oben sehen! (Etwas warten..... bis Dropdown-Menü angezeigt wird)'. An arrow points from this box to the search input field on the map.

<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/solarpotential-auf-dachflachen>

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (2)

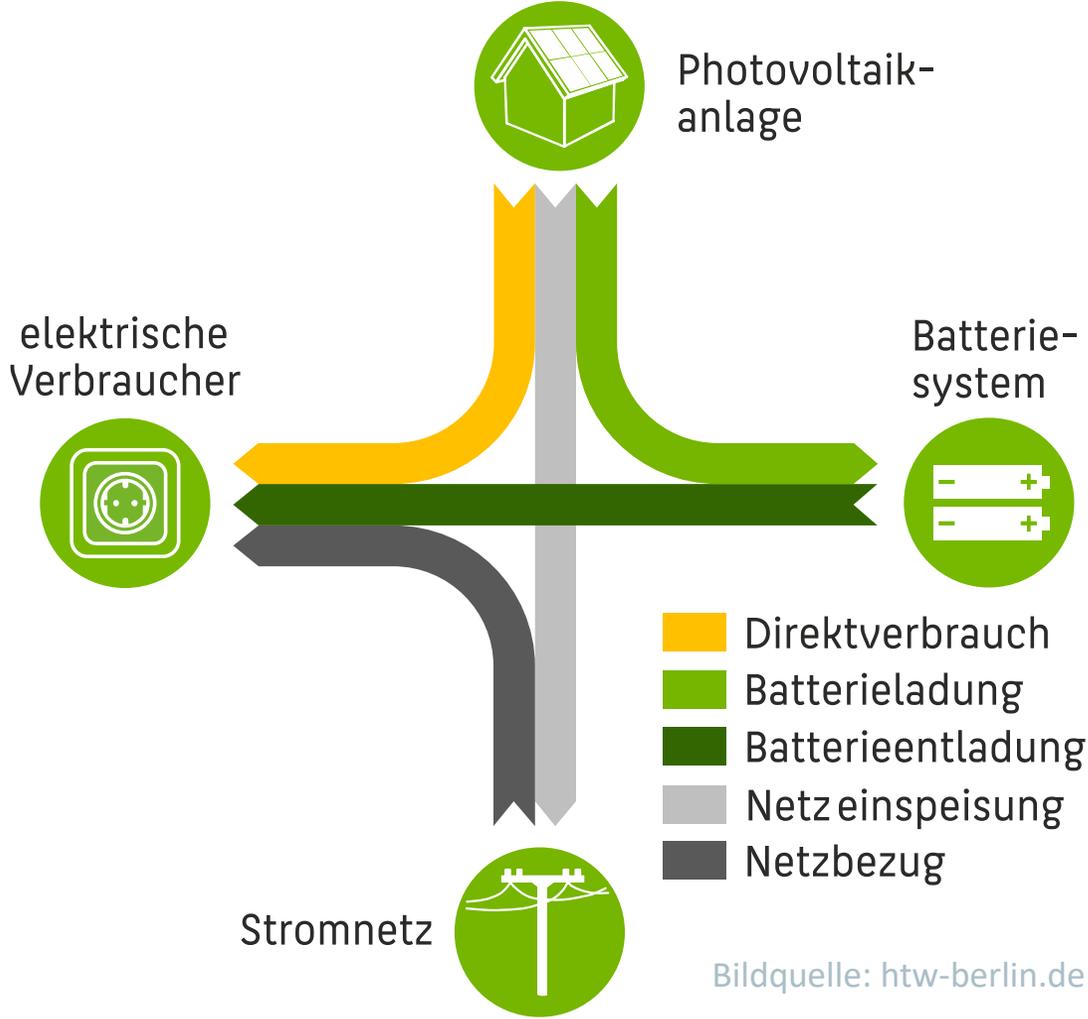
- Kirchheim u.T. **Bürger-PV-Berater** (ehrenamtliche Vor-Ort-Beratung)
 - <https://www.kirchheim-teck.de/Buerger-PV-Berater>
- Kostenlose Beratung über die Verbraucherzentrale (Stuttgart)
 - Telefonberatung – Erste Fragen
 - Persönliche Beratung an verschiedenen Orten (siehe Homepage: www.ksa-es.de)
 - Vor Ort Beratungen bei Ihnen zuhause
- Alternativ: Sprechen Sie mit (oder werden Sie) PV-Botschafter:
 - <https://packsdrauf.de/botschafterin/>
- Darüber hinaus: Individueller Sanierungsfahrplan
 - <https://www.energie-effizienz-experten.de/>



Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (3)

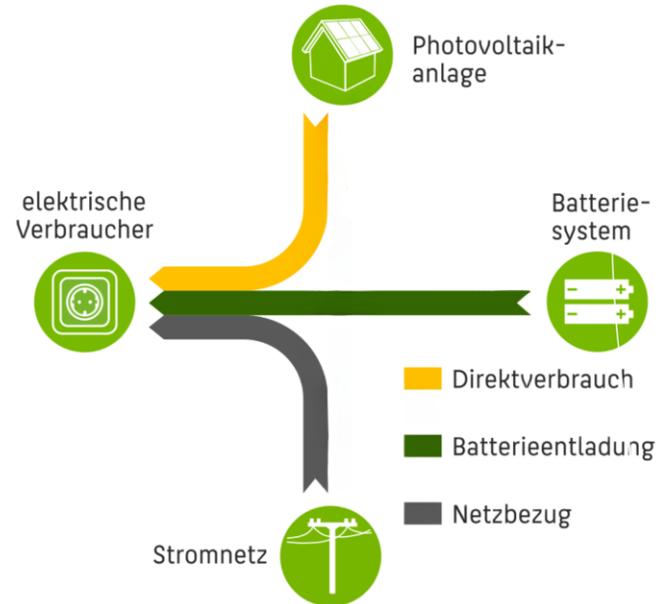
- Erinnerung: **Eigenverbrauch** ist der Schlüssel!
- Kleiner Ausblick: Strombedarf Deutschland (ohne Power-To-Gas/H2)
 - 2024: 512 TWh → 2050: 900 TWh (Prognose Fraunhofer Institut)
 - Grund: Elektromobilität, Wärmepumpe, etc.

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (4)

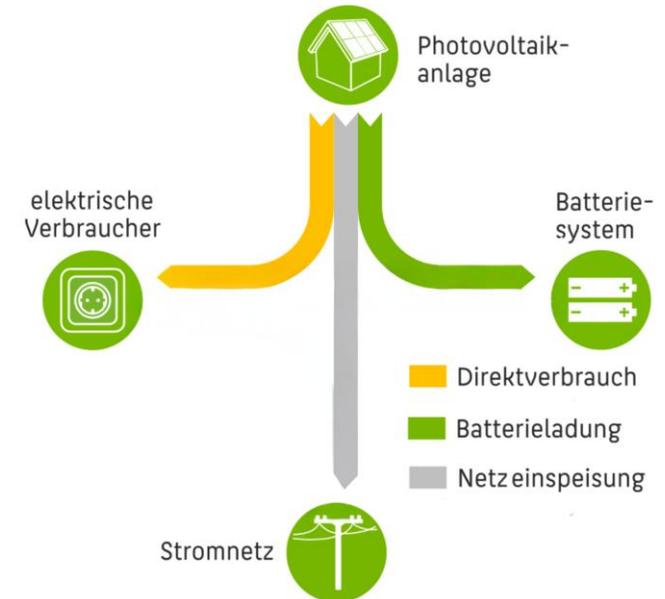


Bildquelle: htw-berlin.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (5)



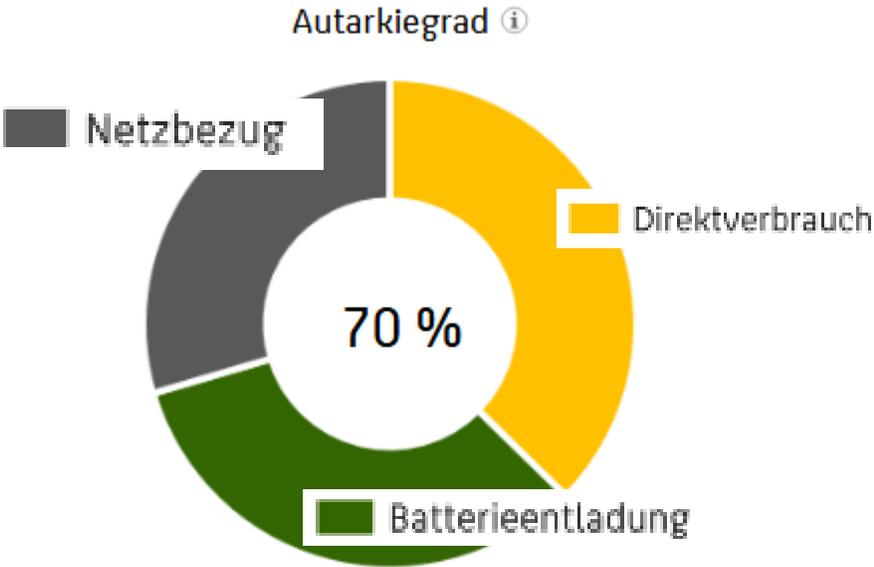
Autarkiegrad → Woher kommt mein Verbrauch?!



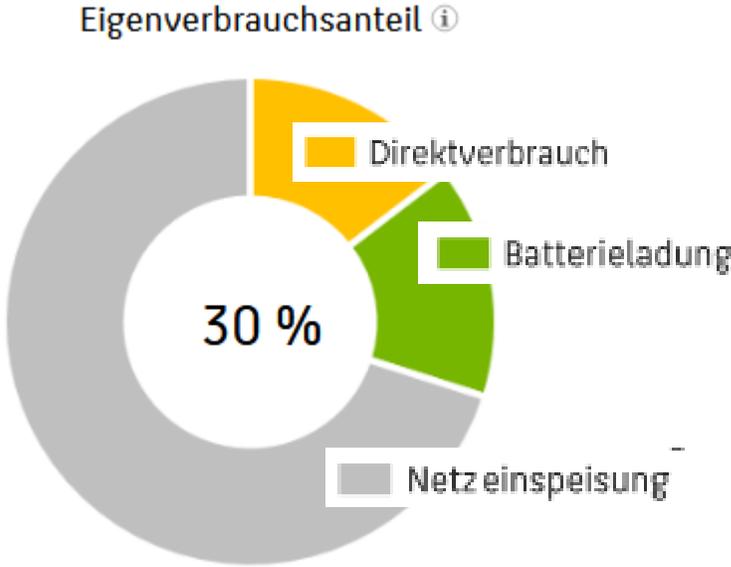
Eigenverbrauchsanteil → Wohin geht der produzierte PV-Strom?!

Bildquellen: htw-berlin.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (6)



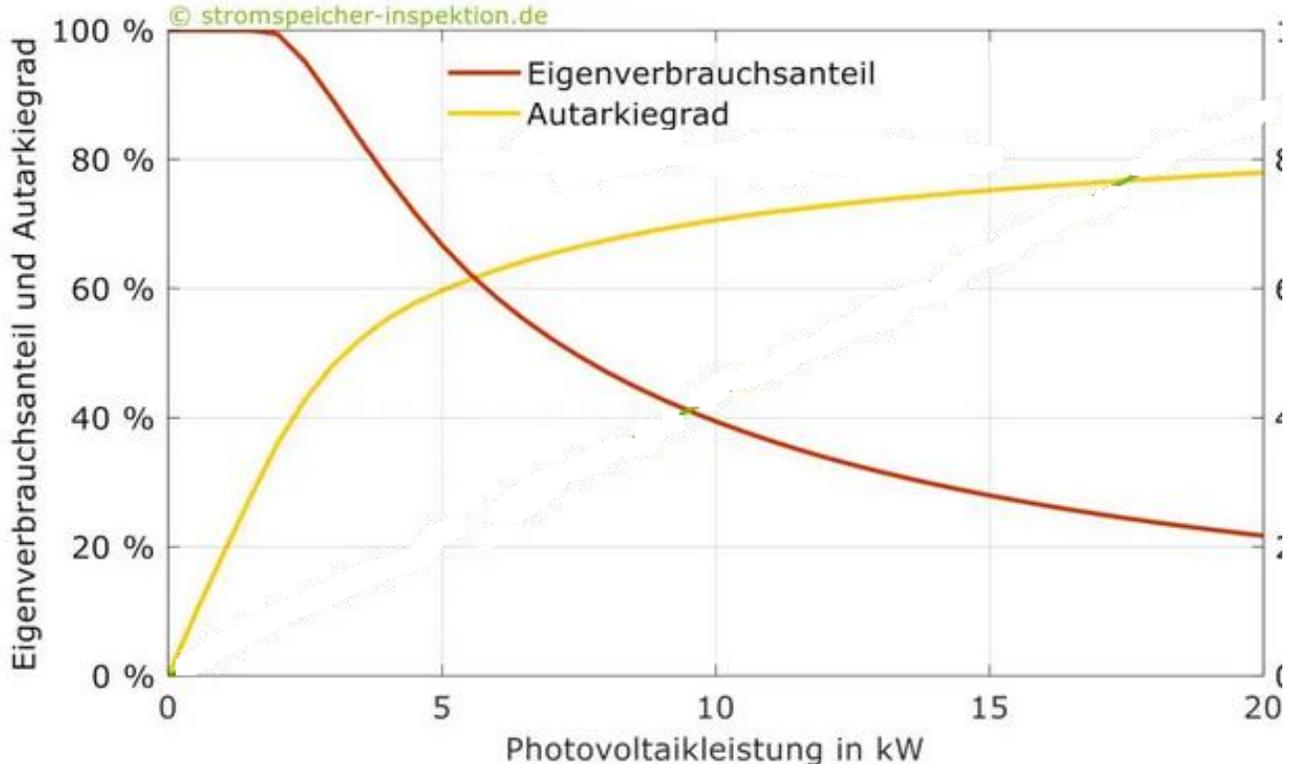
Autarkiegrad → Woher kommt mein Verbrauch?!



Eigenverbrauchsanteil → Wohin geht der produzierte PV-Strom?!

Bildquelle: htw-berlin.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (7)



Autarkiegrad → Steigt mit zunehmender Anlagengröße!

Eigenverbrauchsanteil → Sinkt mit zunehmender Anlagengröße

Bildquelle: htw-berlin.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (8)

- Beispiel 1: 10kWp PV **ohne** Speicher

Unabhängigkeitsrechner

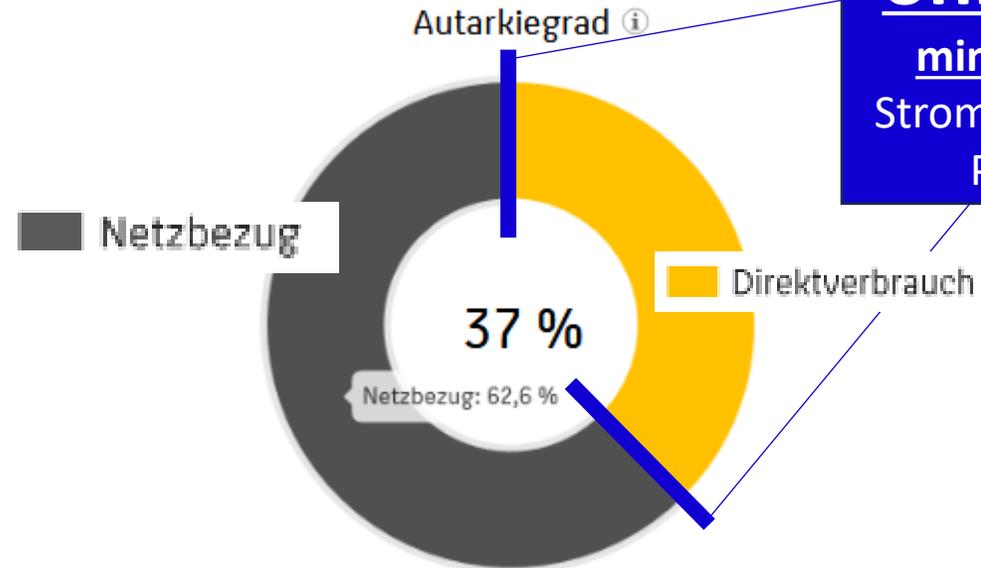
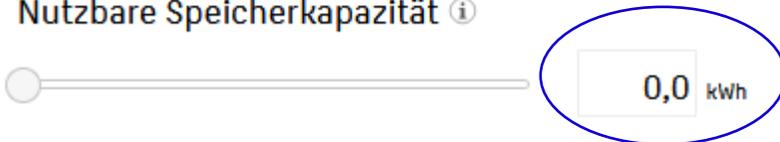
Jahresstromverbrauch ⓘ



Photovoltaikleistung ⓘ



Nutzbare Speicherkapazität ⓘ



Ziel Autarkiegrad

ohne Speicher:

min. 30% Anteil
Stromverbrauch aus
PV-Anlage

Bildquelle: htw-berlin.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (9)

- Beispiel 1: 10kWp PV **mit Speicher**

Unabhängigkeitsrechner

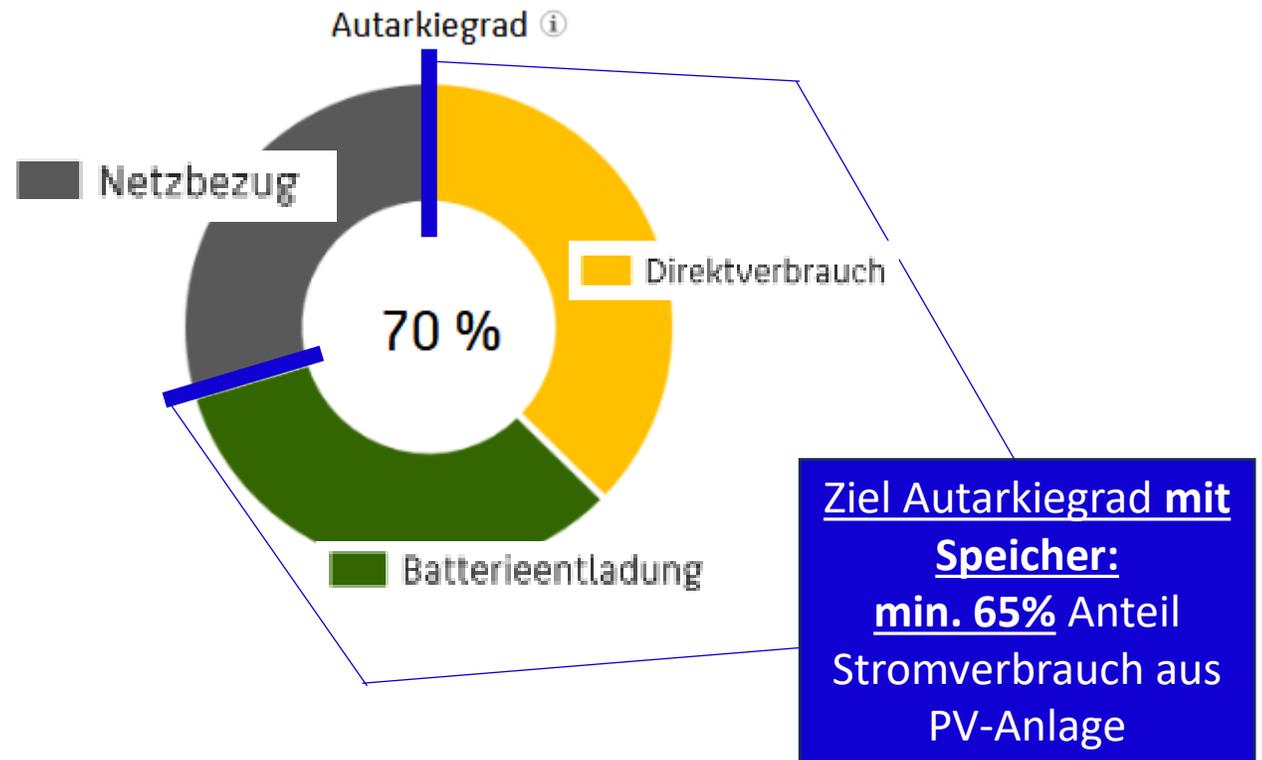
Jahresstromverbrauch ⓘ



Photovoltaikleistung ⓘ



Nutzbare Speicherkapazität ⓘ



Bildquelle: htw-berlin.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (10)

Wie bekomme ich ein Gefühl für Autarkiegrad und Eigenverbrauchsquote?!

Gute Richtwerte für die eigene PV-Anlage gibt es unter:

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



**GERNE FOTO
MACHEN!!!**



**GERNE FOTO
MACHEN!!!**

Bildquelle: htw-berlin.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welche PV-Anlagengröße?! (11)

Gängige Anlagengrößen bei Ein- bis Zweifamilienhäusern

- < 10kWp → beste Einspeisevergütung
- < 25kWp → keine Hardware zur Leistungsabregelung notwendig (ca. 500€ Material zzgl. Montage)
- < 30kWp → Befreiung von Umsatz-, Mehrwerts-, Einkommens- bzw. Gewerbesteuer
- < 40kWp → zweitbeste Einspeisevergütung bei Überschusseinspeisung

VOR ANLAGENBAU ÜBERPRÜFEN (LASSEN)!!!

- Ratschlag **25kWp & 30kWp Größe** : Wenn Größenüberschreitung (zb. 25,5 kWp oder 30,6 kWp), dann möglichst nah an nächste Grenze auslegen (29,9 kWp bzw. 39,9 kWp).
 - Grund: Höherer Kostenblock fällt ohnehin an → Hardware Abregelung bzw. 19% Steuer

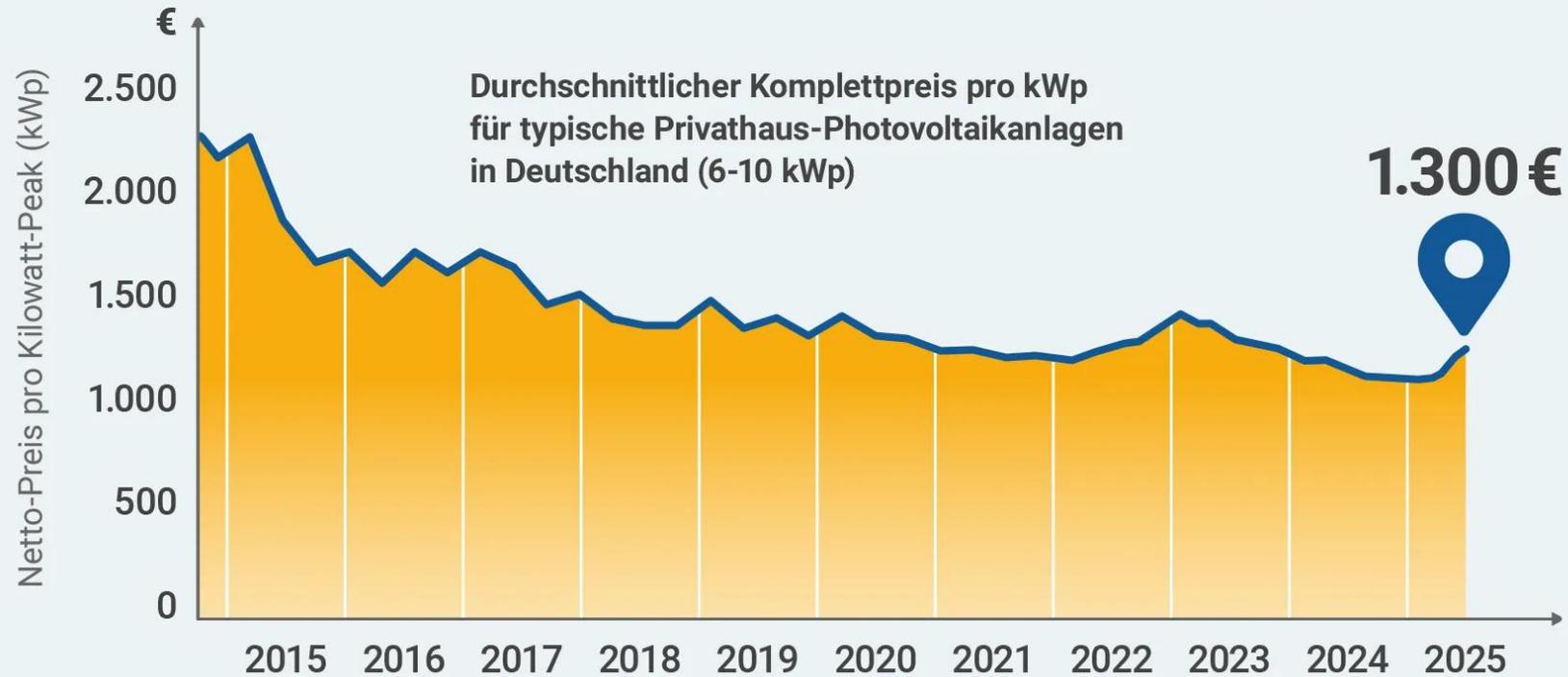
Agenda

1. Einleitung – Über die Klimaschutzagentur
2. Photovoltaik auf Gebäuden: Wichtige Begrifflichkeiten
3. **Ein- und Zweifamilienhäuser:**
 1. Wann lohnt sich eine PV-Anlage?!
 2. Welche PV-Anlagengröße?
 3. **Was kostet das?!**
 4. Welches Betreibermodell?!

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?!

Preisindex Photovoltaik-Angebotsvergleich.de

2025 lohnt sich Photovoltaik weiterhin als Top-Investition am Eigenheim



Quelle: eigene Befragung von Partnerfirmen von photovoltaik-angebotsvergleich.de sowie Marktrecherchen. © 2025 WattFox GmbH.



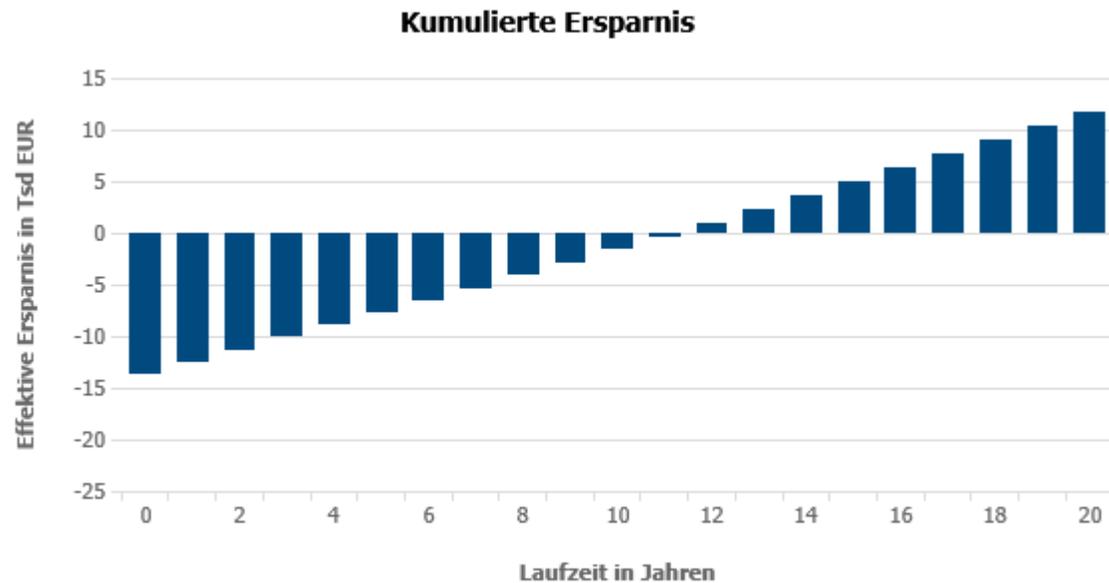
Bildquelle: photovoltaik-angebotsvergleich.de

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?! (2)

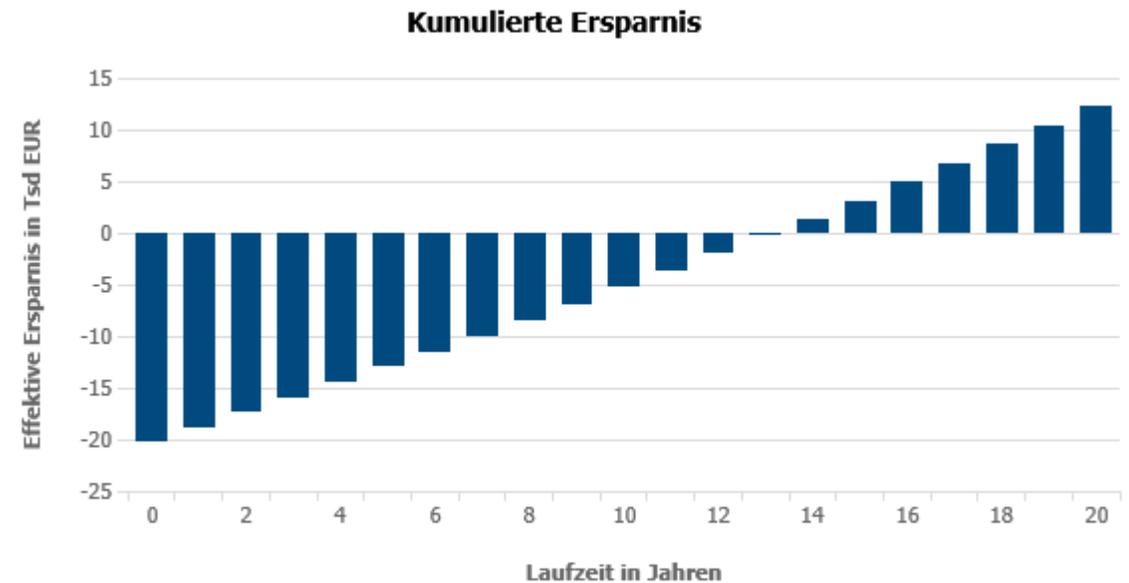
- Preise derzeit (Stand September 2025)
- Ohne Speicher:
 - 1100 €/kWp bis 1500€/kWp
 - Bei 10kWp → **11.000€ bis 15.000€**
- Mit Speicher:
 - 400 €/kWh bis 700€/kWh zusätzlich
 - Bei 10kWp + 6 kWh Speicher → **13.500€ bis 19.500€**
- Laufende Kosten (Wartung, Versicherung, etc...)
 - Ca. **2% p.a.** der Investition als Rücklage

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?! (3)

Beispiel 1: 10kWp PV ohne Speicher



Beispiel 2: 10kWp PV mit 6 kWh Speicher



Bildquellen: SMA Solar

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?! (4)

Beispiel 1: 10kWp PV ohne Speicher

+ Geringere Investition

- Mehr Abhängigkeit beim
Bezugsstrompreis

+ Weniger Ausfallrisiko Technik, da
weniger Komponenten

Beispiel 2: 10kWp PV mit 6 kWh Speicher

- Höhere Investition

+ Absicherung gegen langfristige Strompreissteigerungen

+ Absicherung Szenario höherer
Eigenverbrauch

+ Zukünftig: Zusatzeinnahmen
negative Strompreise

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?! (4)

BR24 Bayern Wirtschaft Verteidigung Sport Oktoberfest #Faktenfuchs Dein Argument

Wirtschaft



16.09.2025, 16:32 Uhr 🔊 Audiobeitrag

🏠 > Wirtschaft > Drohendes Subventions-Aus: Lohnt sich die Solaranlage

Drohendes Subventions-Aus: Lohnt sich die Solaranlage noch?

Die Wirtschaftsministerin möchte bei der Energiewende nachjustieren. Auf dem Prüfstand stehen die öffentlichen Subventionen. heißt es. Aber was genau...

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?! (5)

NICHT JEDE KWH MUSS VERBRAUCHT WERDEN !!!

Vorheriges Beispiel: 10 kWp + 5 kWh Speicher über 20 Jahre:

Invest + laufende Kosten: 30.000 € geteilt durch...

PV-Produktion: 200.000 kWh =...

Gestehungskosten: 15 ct/kWh

200.000 kWh x 70 %: 140.000 kWh selbst genutzt

60.000 kWh verschenkt/abgeregelt etc...

30.000 € / 140.000 kWh =...

Gestehungskosten 70 %: 21 ct/kWh

Gestehungskosten 49 %: 98.000 kWh selbst genutzt

102.000 kWh verschenkt/abgeregelt etc...

... € / ... kWh =...

31 ct / kWh

Bezugsstrompreis Versorger: **31 ct / kWh**

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?! (6)
NICHT JEDE KWH MUSS VERBRAUCHT WERDEN !!!

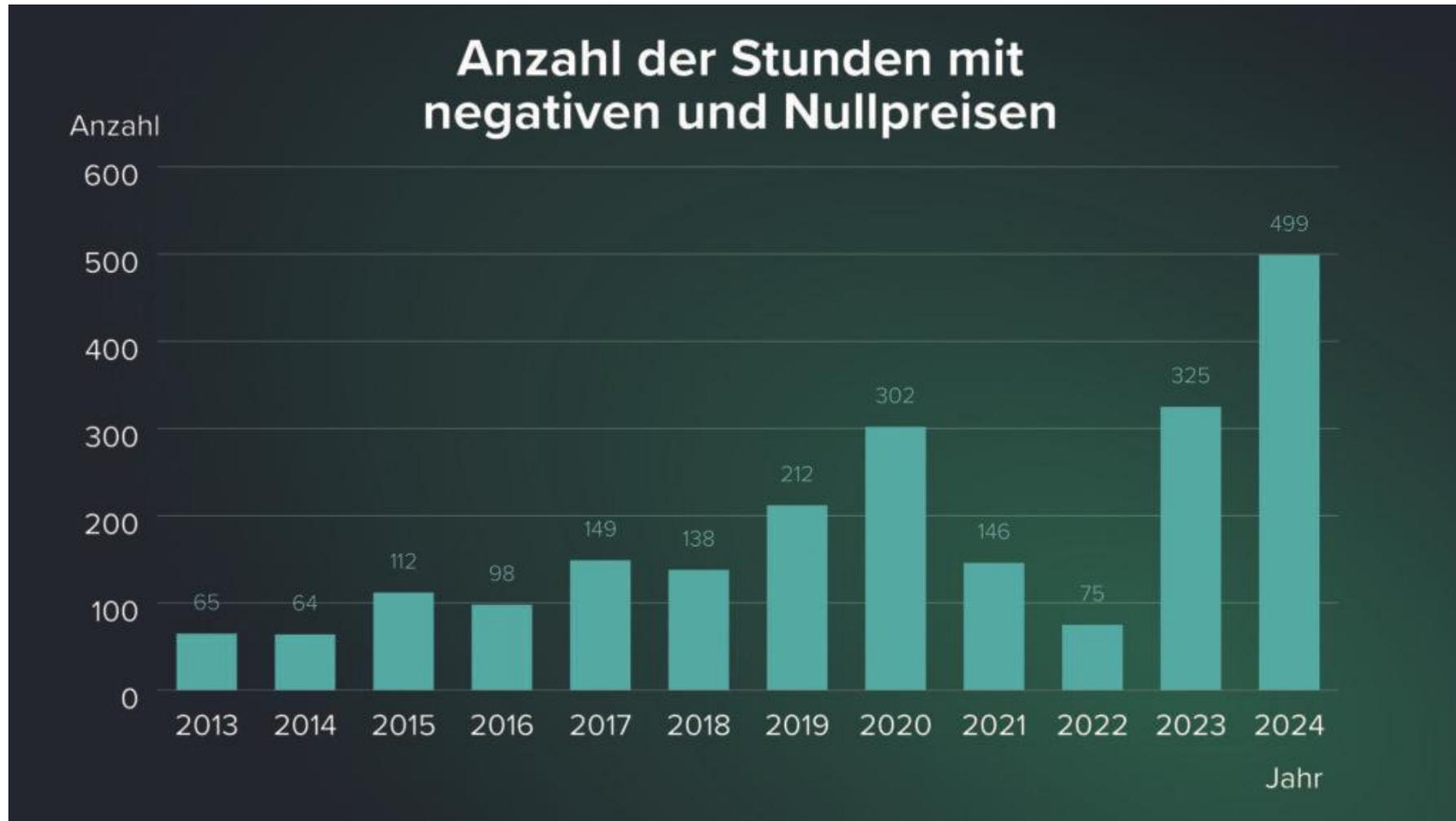
Fazit:

Was mit dem nicht-selbstverbrauchten PV-Strom geschieht, kann Ihnen fast egal sein!!!

UM SICHER ZU SEIN:

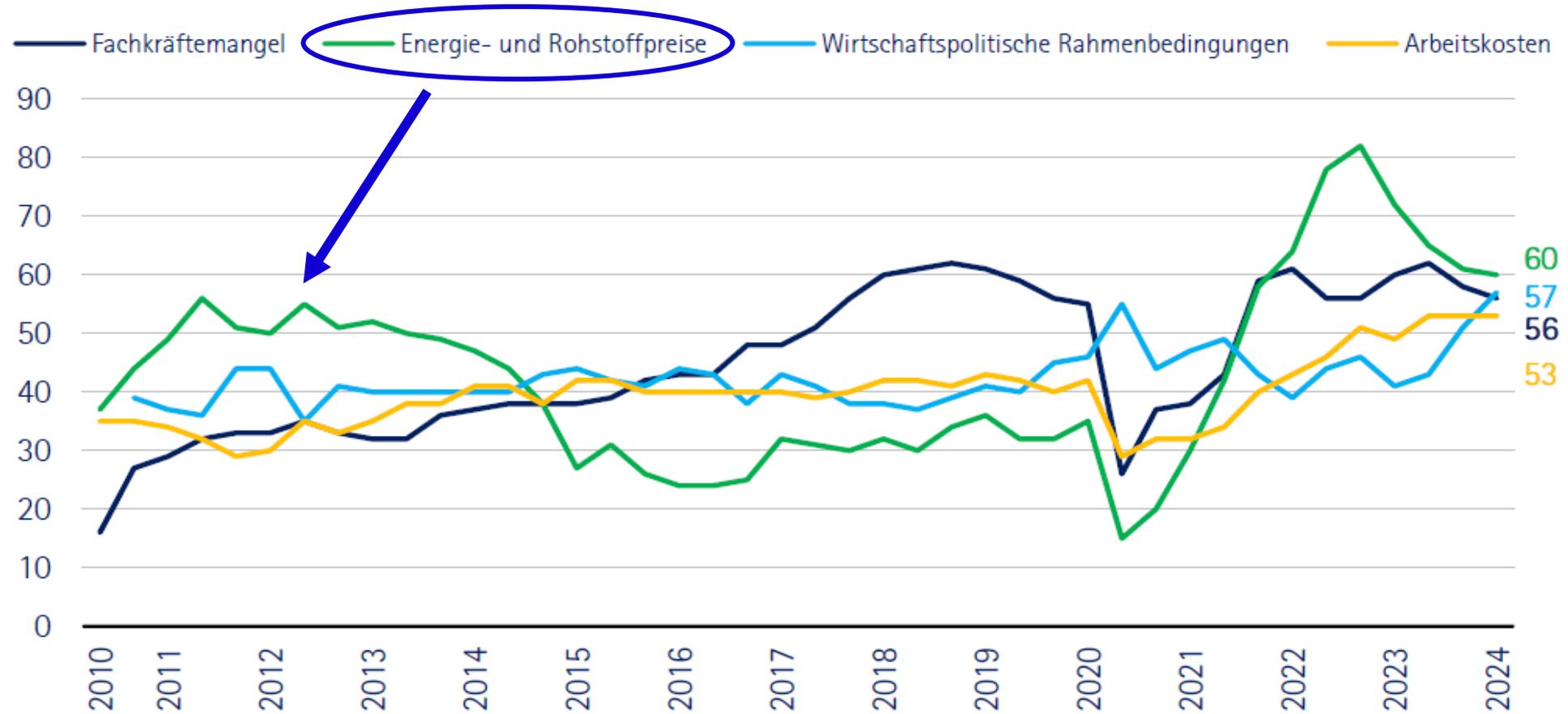
Autarkiequote größer 65%!

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?! (5)



Bildquelle: rabot.energy

Ein- und Zweifamilienhäuser: Was kostet das?! (6)



Quelle: <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaftspolitik/konjunktur-und-wachstum/konjunkturumfrage-jahresbeginn-2024>

Agenda

1. Einleitung – Über die Klimaschutzagentur
2. Photovoltaik auf Gebäuden: Wichtige Begrifflichkeiten
- 3. Ein- und Zweifamilienhäuser:**
 1. Wann lohnt sich eine PV-Anlage?!
 2. Welche PV-Anlagengröße?
 3. Was kostet das?!
 - 4. Welches Betreibermodell?!**

Ein- und Zweifamilienhäuser: Welches Betreibermodell?!

Auch hier wieder das Mantra: **Eigenverbrauch ist entscheidend!**

- Teileinspeisung/Überschusseinspeisung:
 - Das empfehlenswerteste Modell für Ein- und Zweifamilienhäuser
- Mieterstrom: Ebenfalls Teileinspeisung
 - Modelle ab zwei Nutzungseinheiten(NE) möglich → allgemein: je mehr NE, desto wirtschaftlicher
 - Meist über spezialisierte Anbieter: gerne an uns wenden für Kontakte
- Volleinspeisung (**Vor Anlagenbau unbedingt prüfen → politisches Risiko!**)
 - Nur wenn Eigenverbrauch nicht möglich!
 - Nur bei sehr gutem Anlagenpreis wirtschaftlich (aktuell max. 1100 €/kWp)
 - Außer Eigenverbrauch in Zukunft realistisch. Wechsel auf Teileinspeisung möglich!

Felix Hanle
Projektmanager Energiemanagement und Photovoltaik
Klimaschutzagentur des Landkreises Esslingen gGmbH
Kandlerstraße 8
73728 Esslingen a. N.
Telefon: +49 711 - 20 70 30 - 78
E-Mail: hanle@ksa-es.de
Web: www.ksa-es.de