



PV2027-STUDIE

Wirtschaftlichkeit von privaten PV-Anlagen unter dem EEG 2027



**SOLARENERGIE
FÖRDERVEREIN
DEUTSCHLAND E.V. | SFV**

aquu⁺



PV2027-STUDIE

Wirtschaftlichkeit von privaten PV-Anlagen unter dem EEG 2027



Die vorliegende Studie wurde vom Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V. beauftragt.

Zitiervorschlag:

Johannes Weniger, Kai Buchholz: PV2027-Studie – Wirtschaftlichkeit von privaten PV-Anlagen unter dem EEG 2027, Studie von **aquu** im Auftrag des SFV, Berlin, Juni 2026

AUTOREN

Dr. Johannes Weniger, Kai Buchholz



WEBSITE

aquu.de

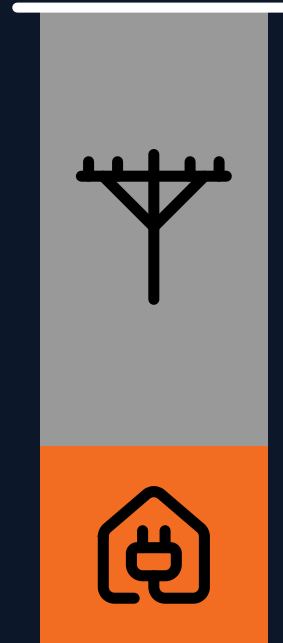
VERSION

Juni 2026

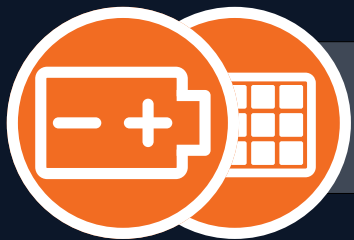
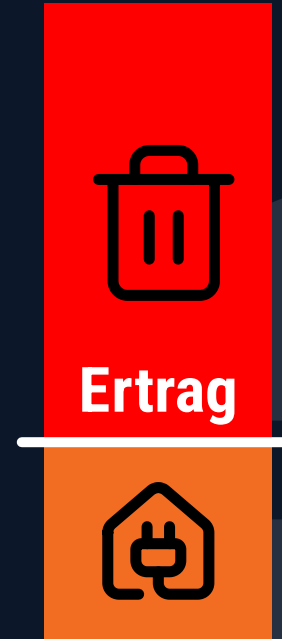
Einspeiseverbot im EEG 2027 verursacht enorme Ertragsverluste

-  Abregelung
-  Netzeinspeisung
-  Eigenverbrauch

Ertrag



-69 %
Verlust



Solaranlage mit
Batteriespeicher

Bisher: Uneingeschränkte
Netzeinspeisung möglich



Ab 2027: Nulleinspeisung¹⁾
(Verbot der Einspeisung)



Warum verteuert das **EEG 2027** den Strom aus Solaranlagen?

Bisher: Uneingeschränkte Netzeinspeisung möglich¹⁾



Stromgestehungskosten eines Photovoltaik-Batteriesystems

10 ct/kWh

Ab 2027: Nulleinspeisung²⁾ (Verbot der Einspeisung)



31 ct/kWh



Durch die **Nulleinspeisung** müssen 69 % des Stromertrags abgeregelt werden, was die Solarstromkosten verdreifacht.

Mit dem **EEG 2027** werden Solaranlagen ohne Speicher unrentabel

Bisher: Uneingeschränkte Netzeinspeisung möglich¹⁾

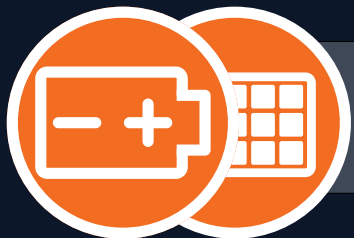
Ab 2027: Nulleinspeisung²⁾ (Verbot der Einspeisung)



Solaranlage ohne Batteriespeicher

16 Jahre

> 30 Jahre



Solaranlage mit Batteriespeicher

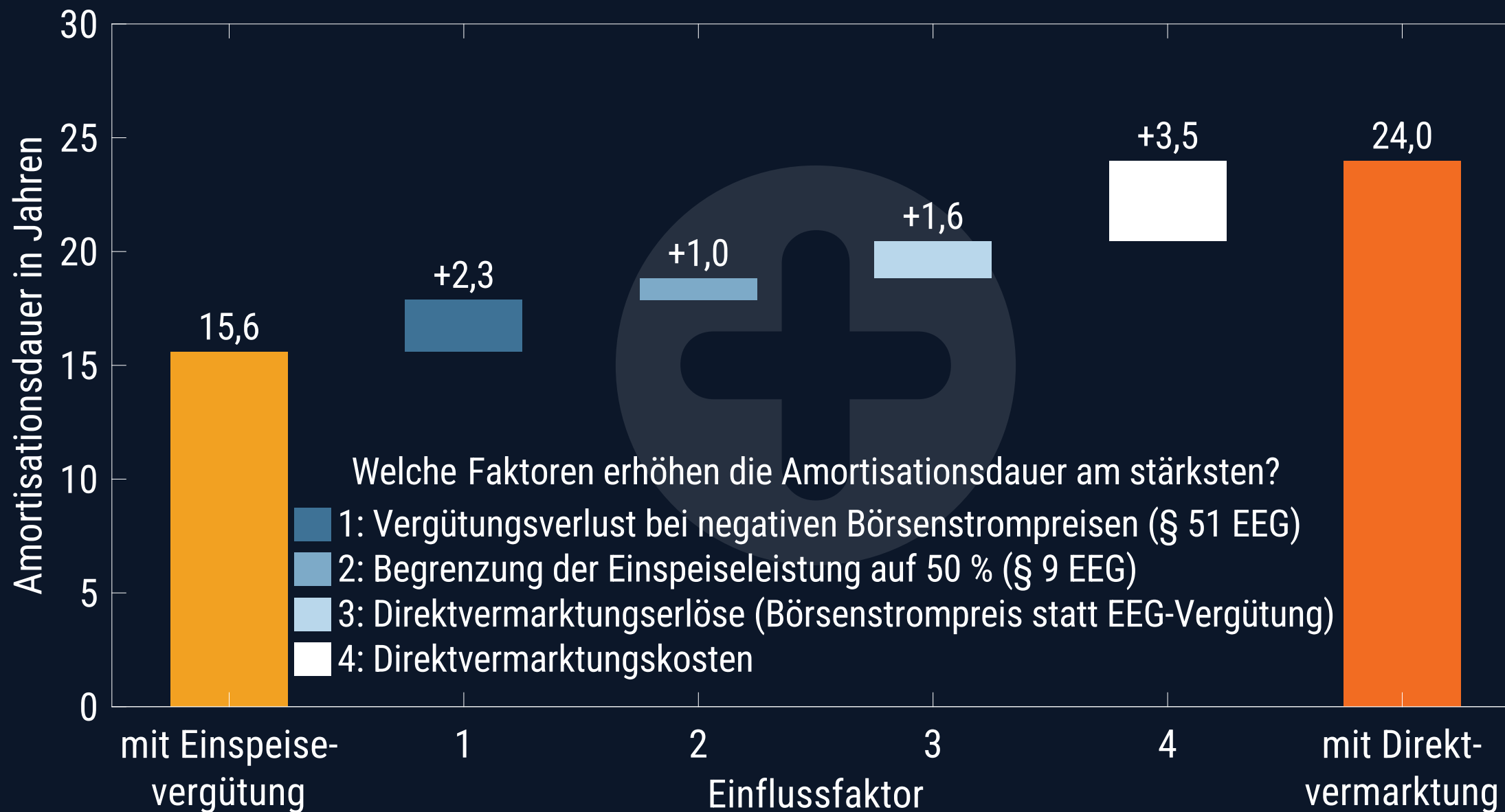
16 Jahre

25 Jahre

akzeptable
Amortisationsdauer

inakzeptable
Amortisationsdauer

Direktvermarktung: Verkauf des Solarstroms zu Börsenstrompreisen



PV2027-Studie: Die Ergebnisse im Überblick

Der EEG-Entwurf verschlechtert die Amortisation privater PV-Anlagen deutlich

- + Wird die Nulleinspeise-Option, wie im EEG 2027¹⁾ geplant, zum Standard, müssen **69 % des PV-Ertrags** einer typischen PV-Anlage mit Batteriespeicher abgeregelt werden.
- + Dadurch steigen die **Stromgestehungskosten** des nutzbaren Solarstroms von 10 ct/kWh auf 31 ct/kWh.
- + Besonders nachteilig ist, dass größere PV-Anlagen durch die Nulleinspeisung ihre wirtschaftlichen Skalenvorteile verlieren. Denn: Je größer die PV-Anlage ist, desto höher sind die **Abregelungsverluste**.
- + **Ohne Speicher** werden private PV-Anlagen durch das EEG 2027 unwirtschaftlich, da die Amortisationsdauer auf über 30 Jahre steigt.
- + Die **ungeförderte Direktvermarktung** als Alternative zur Nulleinspeisung ist für kleine Anlagen aufgrund geringer Einspeisemengen, hoher Kosten und komplexer Abrechnungsprozesse aktuell noch unattraktiv.

1) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Entwurf eines Gesetzes für einen planbaren, kosteneffizienten, netzverträglichen und marktorientierten Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor (Referentenentwurf Stand 20.04.2026).

1

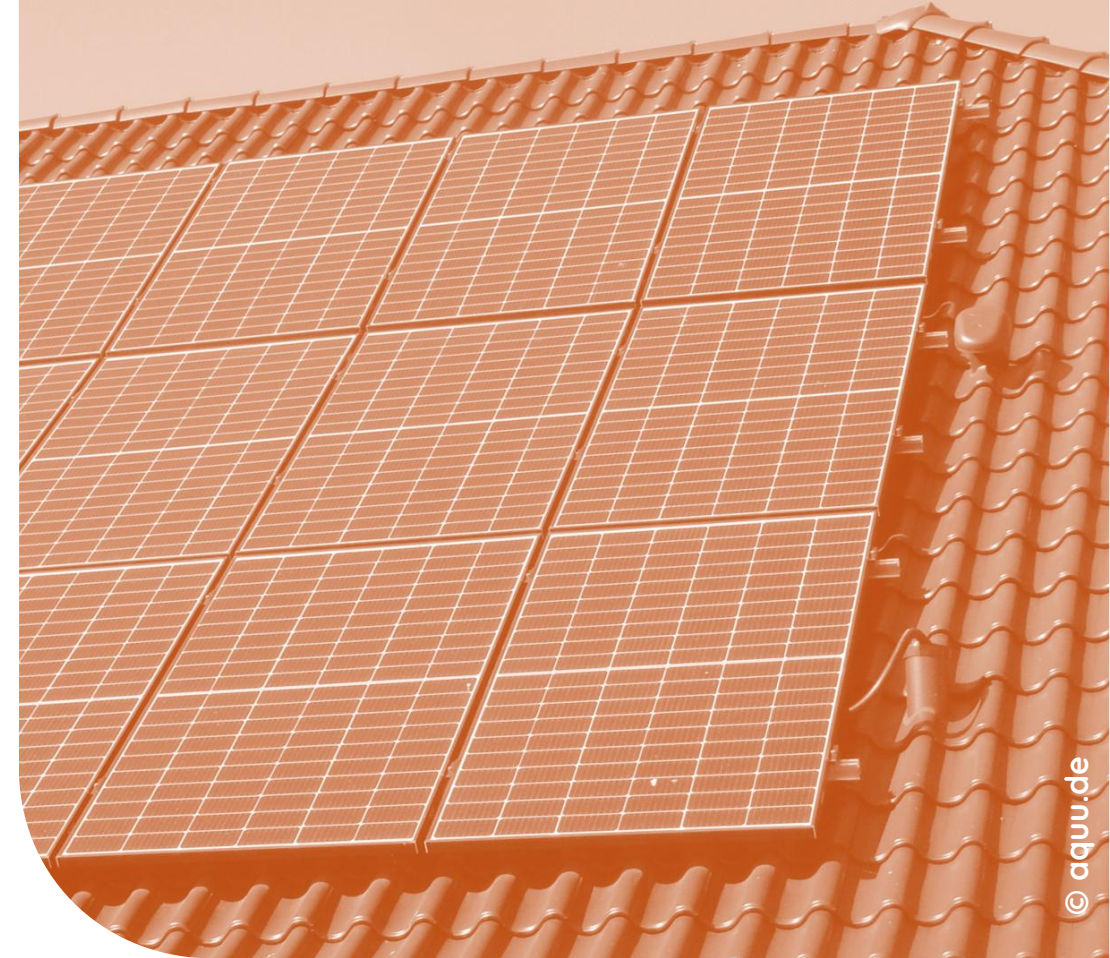
**EEG 2027: Diese
Pläne hat das Wirt-
schaftsministerium**



EEG 2027: Das ist im Bereich der privaten PV-Anlagen geplant

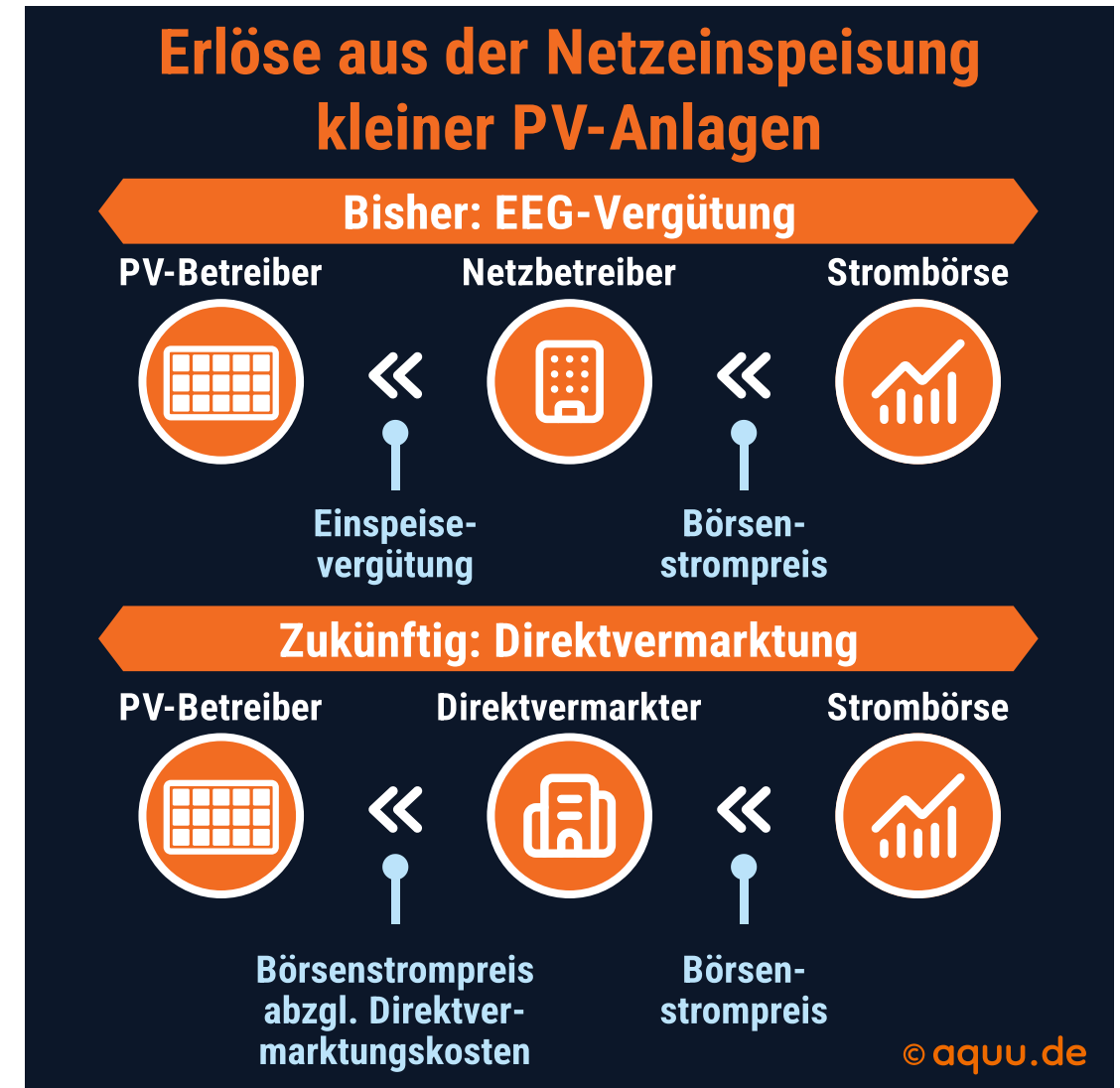
EEG-Entwurf
April 2026

- + „Die **Förderung** für Anlagen von weniger als 25 Kilowatt installierter Leistung wird **eingestellt**.“
- + „Dieses Segment wird zukünftig auf Anlagen mit **hohen Eigenverbrauchsanteilen** konzentriert.“
- + „[...] kleinere Solaranlagen [sollen] künftig dauerhaft einer **Kappung ihrer Einspeisespitzen auf 50 Prozent** ihrer installierten Leistung unterliegen.“
- + „Mit dem veränderten Förderrahmen für kleine Photovoltaikanlagen werden zukünftig die **Direktvermarktung** oder die **Nulleinspeisung** der Regelfall sein.“
- + „[...] kleinere Anlagen [sollen] vorübergehend eine **befristete Marktwertdurchleitung** in Anspruch nehmen können.“
- + Die geplanten Änderungen sollen für neue PV-Anlagen, die ab Januar 2027 in Betrieb gehen, gelten.



Option 1 Direktvermarktung: Keine Marktprämie für kleine PV-Anlagen

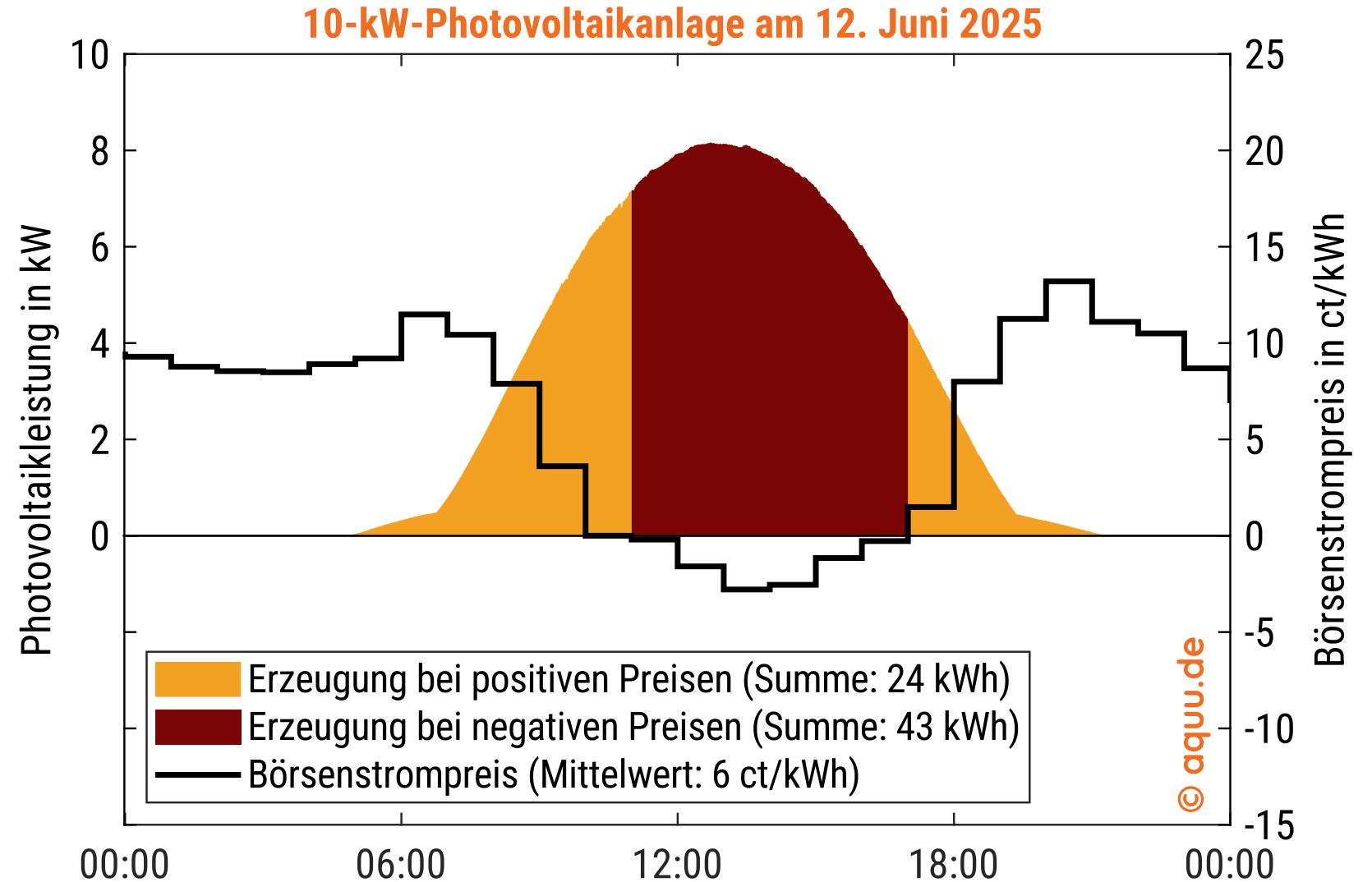
- + Kleine PV-Anlagen bis 25 kW bekommen den in das Netz eingespeisten Strom nur noch vergütet, wenn sie diesen über einen Direktvermarkter zu **Börsenstrompreisen** verkaufen (sonstige Direktvermarktung).
- + Dagegen sollen PV-Anlagen über 25 kW zusätzlich zum Börsenstrompreis die sogenannte **Marktprämie** erhalten (geförderte Direktvermarktung).
- + Der Knackpunkt der Direktvermarktung von PV-Anlagen bis 25 kW: Im Haus muss ein **intelligentes Messsystem (iMSys)** installiert sein, das aus einem digitalen Zähler und dem Smart-Meter-Gateway besteht.
- + Laut Bundesnetzagentur sind aktuell in Deutschland jedoch nur etwa 6 % der Messlokationen mit einem intelligenten Messsystem (iMSys) ausgestattet.



Die Differenz zwischen der vom Netzbetreiber gezahlten EEG-Einspeisevergütung und dem Börsenstrompreis wird bisher aus dem EEG-Konto gedeckt, das seit 2022 über den Bundeshaushalt finanziert wird.

Option 1 Direktvermarktung: Börsenstrompreise schwanken im Tagesverlauf

- + Für PV-Anlagen in der **ungeförderten Direktvermarktung** gilt: Die Erlöse aus der Netzeinspeisung hängen vom Verlauf des Börsenstrompreises ab.
- + Insbesondere an Sommertagen ist der Stromertrag in Zeiten **negativer Börsenstrompreise** sehr hoch.
- + Etwa **24 % des Jahresstromertrags¹⁾** produzierte eine PV-Anlage im Jahr 2025 zu Zeiten negativer Börsenstrompreise.



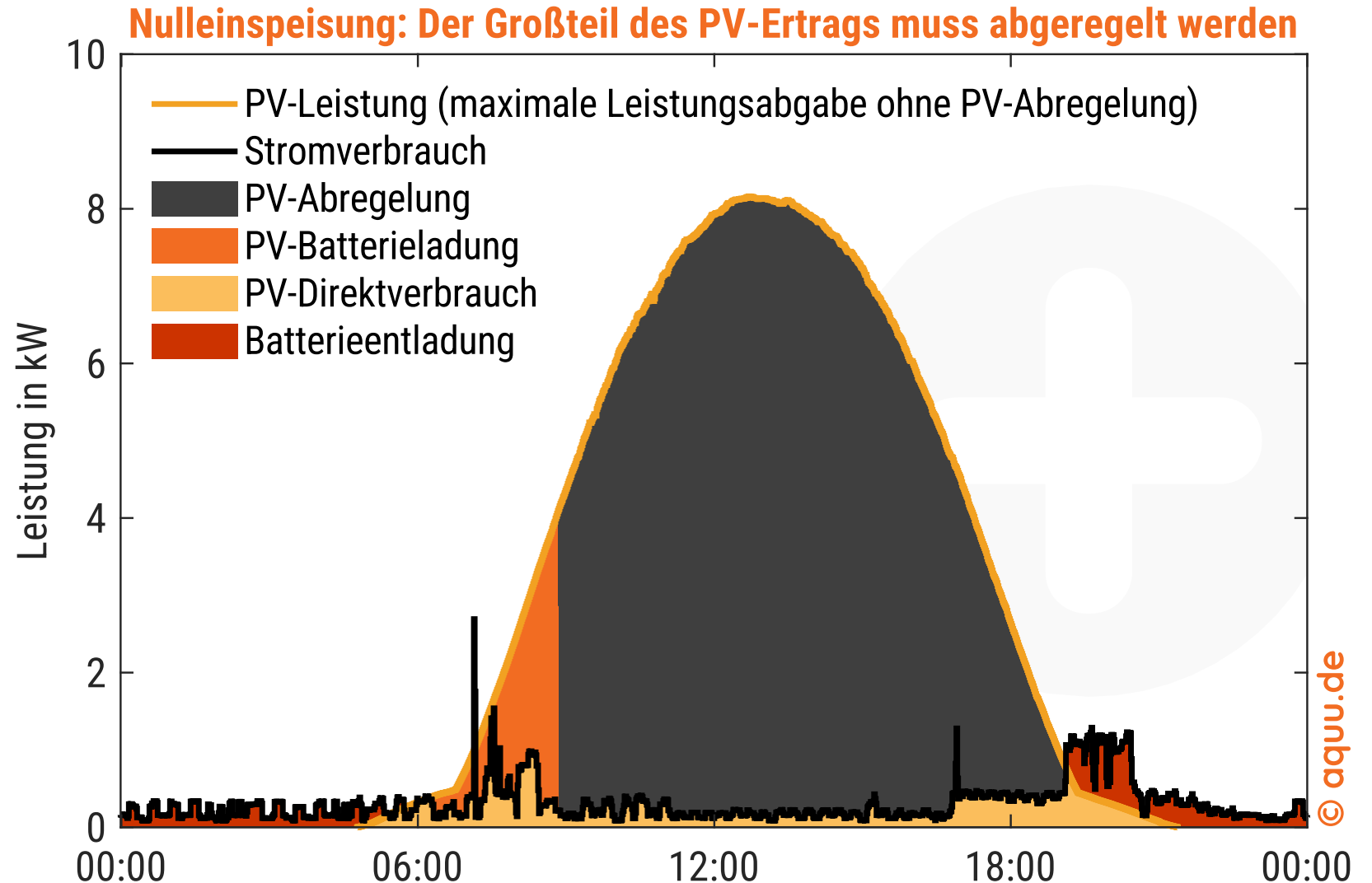
Option 2 Nulleinspeisung: Das Verbot für die Netzeinspeisung kleiner PV-Anlagen

- + Bisher gab es im EEG lediglich Vorgaben, die eine **Begrenzung der Einspeiseleistung** von PV-Anlagen auf 70 % oder 60 % ihrer Nennleistung vorsahen.
- + Mit dem EEG 2027 wird als Alternative zur Direktvermarktung die **Nulleinspeisung** eingeführt: Neue PV-Anlagen dürfen keine Überschüsse mehr in das Stromnetz einspeisen.
- + „Nulleinspeiser“ können den auf dem Dach produzierten Solarstrom lediglich für die zeitgleiche **Eigenversorgung** der elektrischen Verbraucher im Haus oder zur Ladung des Batteriespeichers nutzen.
- + PV-Anlagen mit Nulleinspeisung benötigen **keine Steuerungseinrichtung** (FNN-Steuerbox), was jährlich 50 € einspart.



Option 2 Nulleinspeisung: Wie wird die Drosselung technisch umgesetzt?

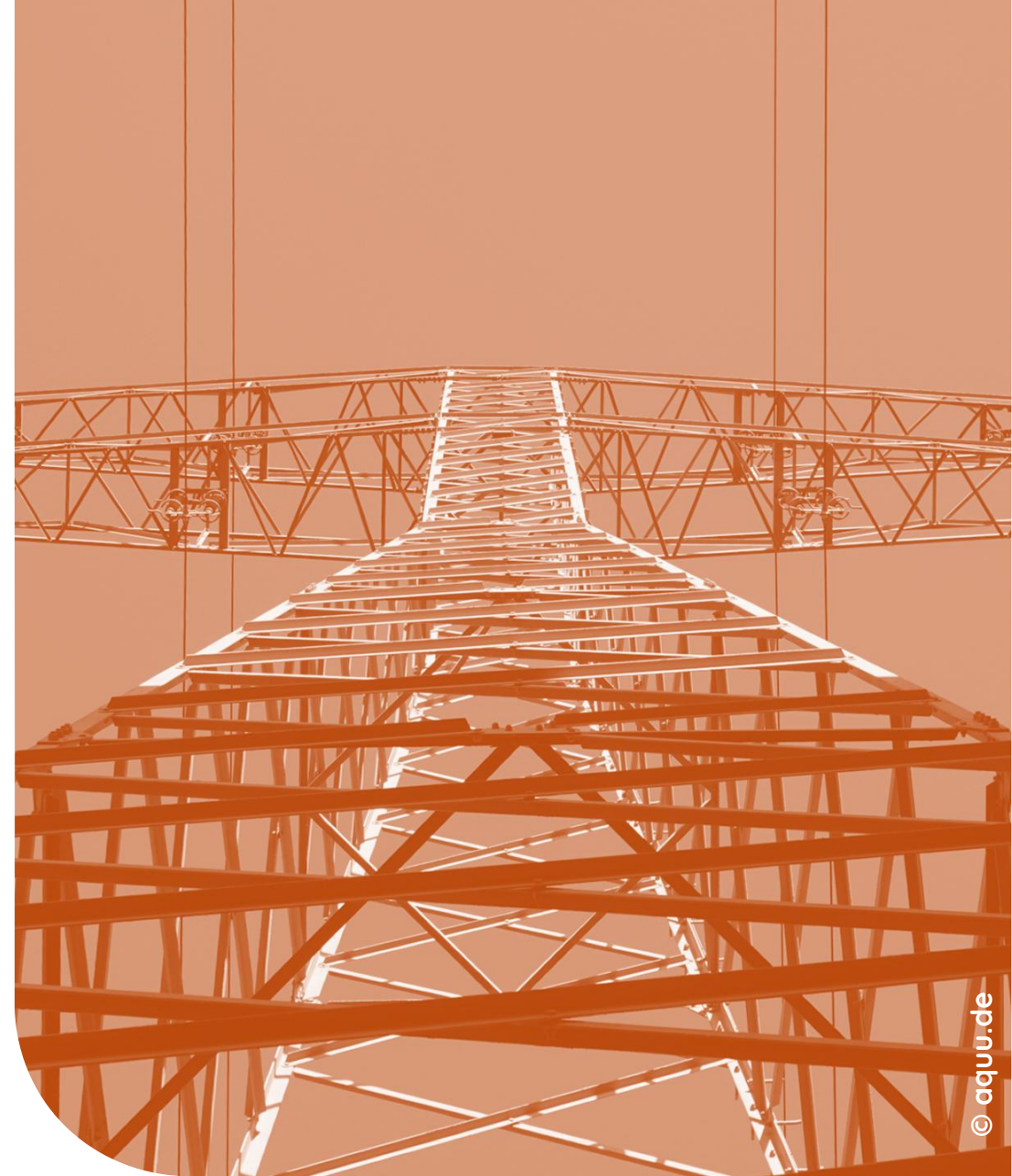
- + Sobald der Leistungssensor am Netzanschlusspunkt **überschüssige Leistung** erfasst, wird die Leistungsabgabe der PV-Anlage umgehend gedrosselt.
- + Hierzu erhöht der Wechselrichter die **DC-Spannung** der PV-Anlage, sodass weniger Solarstrom produziert wird.
- + Die PV-Anlage wird dadurch nicht mehr im Punkt der **maximalen Leistungsabgabe (MPP)** betrieben.



Option 3 Befristete Marktwertdurchleitung: Die temporäre Übergangslösung

- + Die mit dem EEG 2027 eingeführte **befristete Marktwertdurchleitung** soll den Zeitraum überbrücken, bis ausreichend Direktvermarktungsangebote für kleine PV-Anlagen in Deutschland verfügbar sind.
- + Für im Jahr 2027 errichtete PV-Anlagen bis 25 kW gilt diese Regelung **maximal 30 Monate** lang nach der Inbetriebnahme.
- + Für den in das Netz eingespeisten Strom wird der Jahresmarktwert Solar abzüglich der Vermarktungskosten der Übertragungsnetzbetreiber gezahlt.
- + Die Marktwertdurchleitung endet jedoch spätestens **3 Monate nach Einbau eines intelligenten Messsystems (iMSys)**.

Die befristete Marktwertdurchleitung ist weder eine langfristige noch eine für alle PV-Anlagen anwendbare Option, weshalb sie im Rahmen der PV2027-Studie nicht weiter betrachtet wird.



2

Methodik und Berechnungs- grundlagen



Methodik: Berechnung mit 2025er-Daten anstelle von ungewissen Prognosen

- + Zur Wahrung der Synchronität der Daten wurden folgende **Datensätze des Jahres 2025** verwendet:
 - **Erzeugungprofil** einer PV-Anlage, simuliert auf Basis von minütlich aufgelösten Daten einer Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes (DWD).
 - **Lastprofile** eines Berliner Haushalts mit Wärmepumpe und Elektroauto (Messwerte der HTW Berlin).
 - **Börsenstrompreis** (Day-Ahead-Preis).
 - **dynamischer Stromtarif** (auf Basis des Börsenstrompreises berechnet).
- + Die alterungsbedingten Verlustfaktoren wurden so gewählt, dass ein **mittleres Jahresbetriebsergebnis** eines PV-Speichersystems während der 30-jährigen Nutzungsdauer resultiert.



Referenzhaushalt: 2-Personen-Haushalt in Berlin

- + Berliner **Eigenheim** mit einer Grundfläche von 190 m².
- + **Wallbox** mit einer Leistungsaufnahme von 11 kW.
- + **Luft-Wasser-Wärmepumpe** mit einer Heizleistung von 12 kW.
- + Die **Lastprofile** der Haushaltsgeräte (3809 kWh/a), Wärmepumpe (4429 kWh/a) und des Elektroautos (1850 kWh/a) wurden separat erfasst.
- + Für das **Referenzbeispiel** wird nur das Lastprofil der Haushaltsgeräte verwendet.
- + Ausgehend vom Referenzhaushalt werden die Auswirkungen verschiedener **Einflussfaktoren** (z. B. Größe der PV-Anlage, Wärmepumpe, Elektroauto) einzeln analysiert.



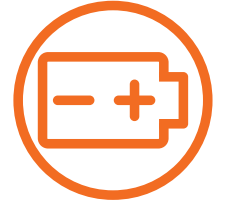
Referenzbeispiel: 10-kW-PV-Anlage und 10-kWh-Batteriespeicher

Photovoltaikanlage



- + **Nennleistung** der PV-Anlage und des Wechselrichters: 10 kW¹⁾.
- + **Südausrichtung** und 35° Neigung.
- + Jährliche **Reduktion des Wirkungsgrads**²⁾: 0,25 %/a.
- + Investitionskosten: 15 257 € (1526 €/kW³⁾).
- + Jährliche **Betriebskosten** im Verhältnis zu den Investitionskosten: 1,5 %/a.

Batteriesystem



- + **AC-Nennleistung**: 5 kW (0,5 kW/kWh).
- + Mittlerer **Systemwirkungsgrad** des AC-gekoppelten Batteriesystems: 87,6 %⁴⁾.
- + Alterungsbedingte **Abnahme der nutzbaren Speicherkapazität**: 2 %/a⁵⁾.
- + **Investitionskosten**: 4411 € (441 €/kWh³⁾).
- + **Ersatzkosten** des Batteriespeichers nach 15 Jahren: 50 % der Investitionskosten²⁾.

1) Typische Leistung für eine auf Eigenheimen errichtete PV-Anlage (siehe N. Orth, J. Weniger, L. Meissner: „Stromspeicher-Inspektion 2026“, Berlin, März 2026).

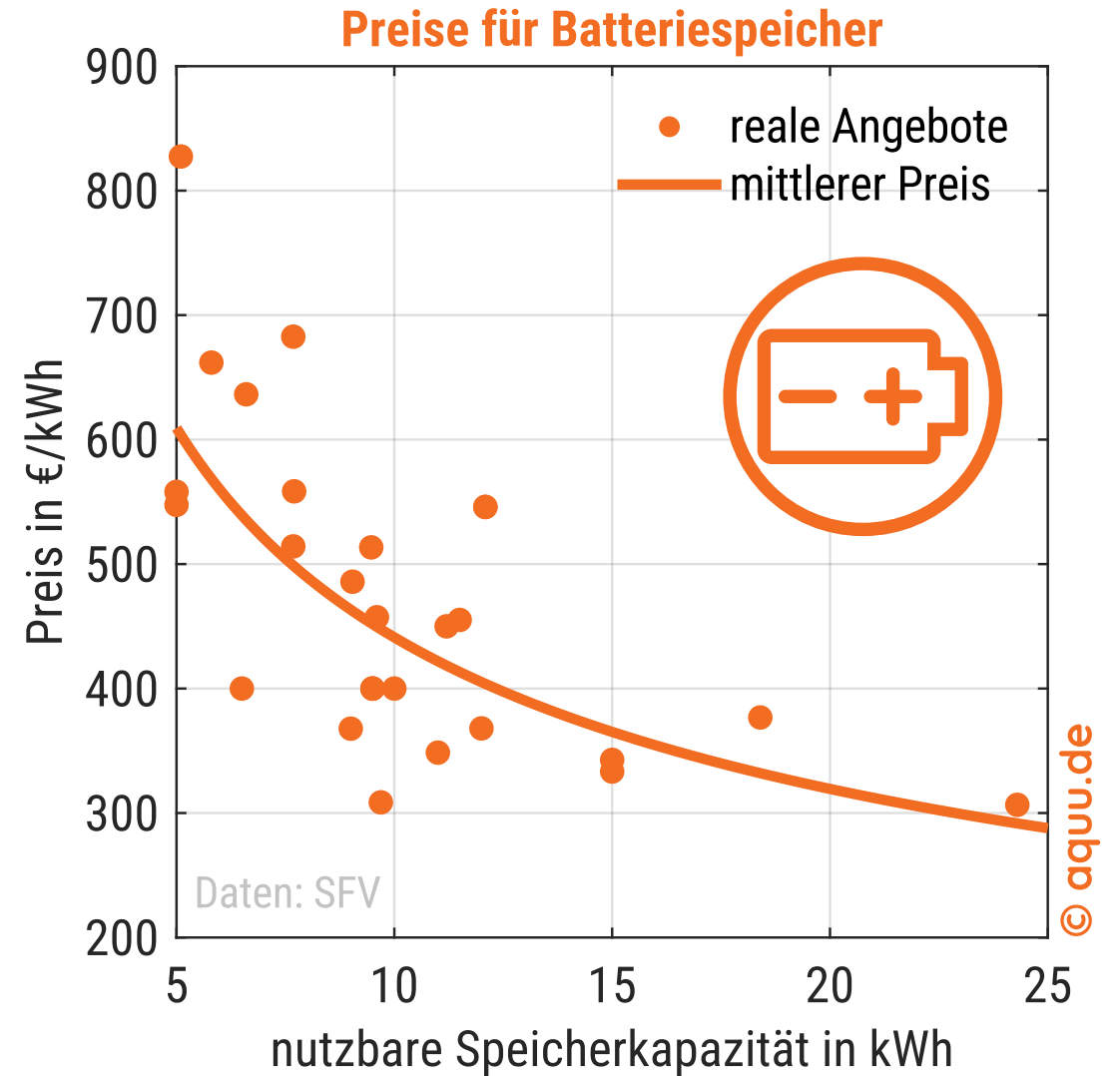
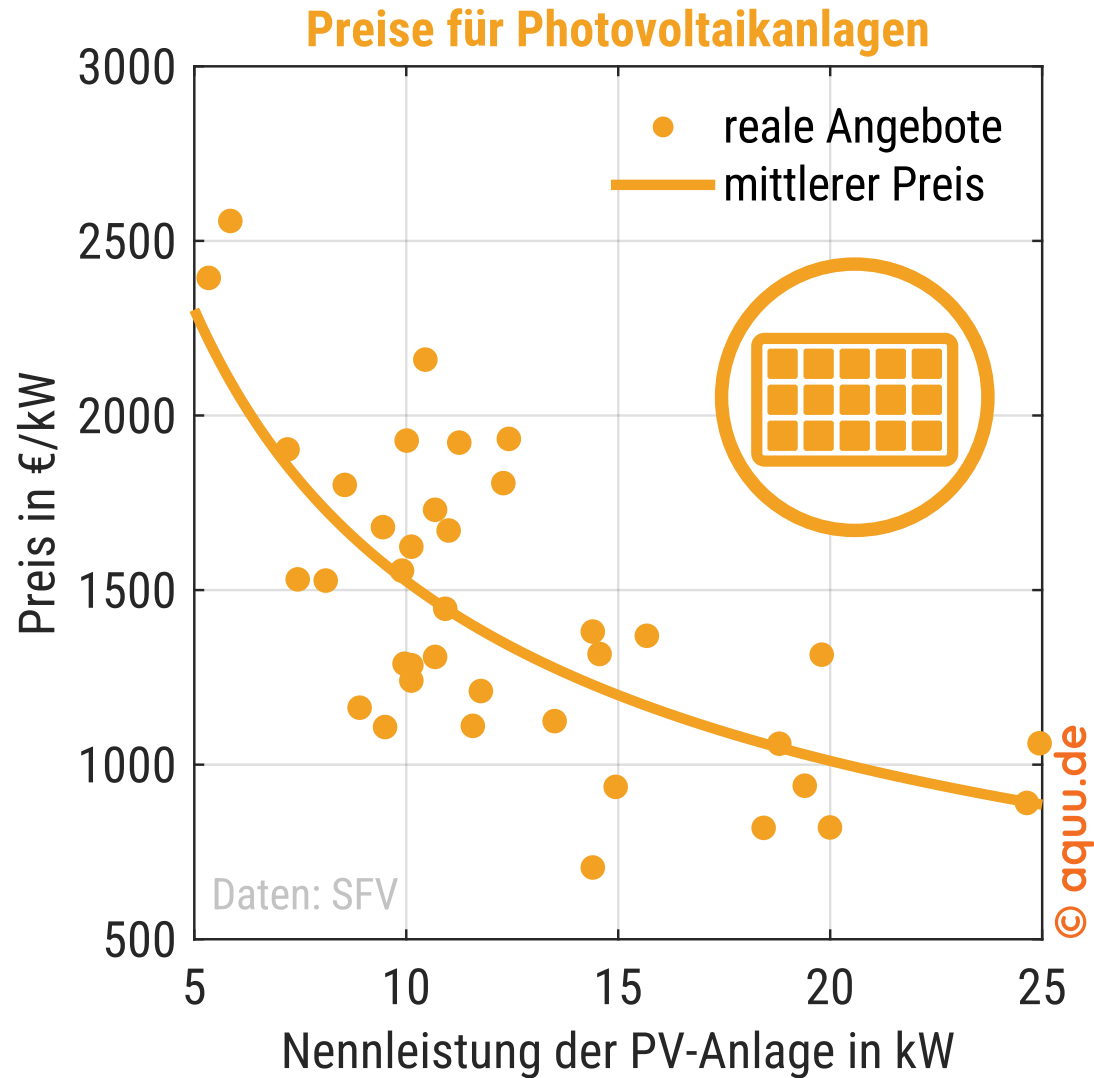
2) C. Kost, P. Müller, J. Sepúlveda Schweiger, V. Fluri, J. Thomsen: „Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien“, Fraunhofer ISE, Freiburg, Juli 2024

3) Mittlerer Preis auf Basis der Analyse von Angeboten durch den Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV) im Zeitraum Januar 2025 bis April 2026.

4) J. Weniger, N. Orth, L. Meissner, R. Schreier, N. Munzke: „Stromspeicher-Inspektion 2025“, Berlin, Feb. 2025

5) J. Figgner u. a.: „Multi-year field measurements of home storage systems and their use in capacity estimation“, Nat Energy, Sep. 2024

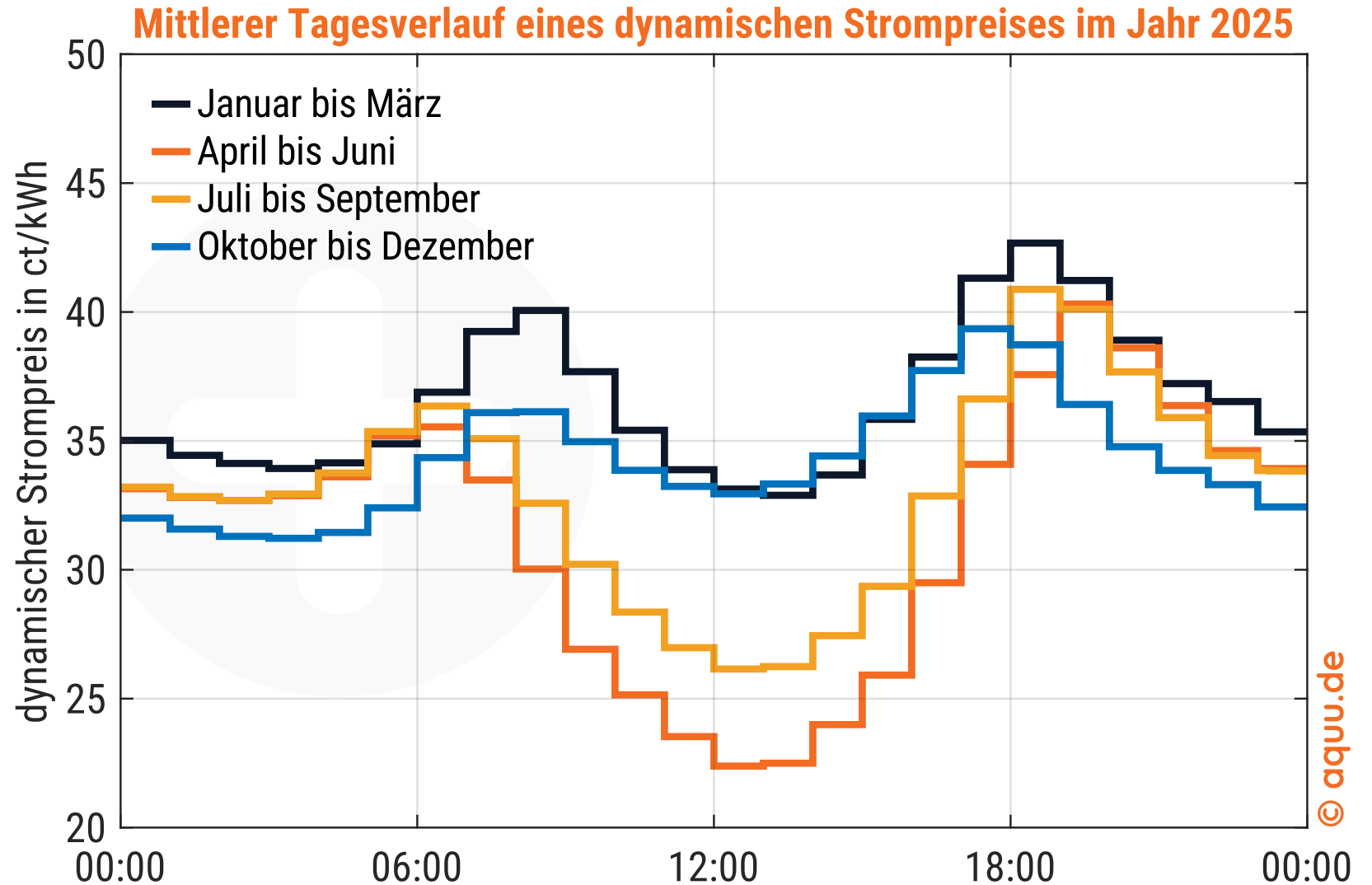
Preise der PV-Anlage und des Speichers: Auf Basis realer Angebote ermittelt



Daten: SFV, Analyse der Preisbestandteile von 40 Angeboten für schlüsselfertige PV-Anlagen mit und ohne Batterie im Zeitraum Januar 2025 bis April 2026. Für die Bestimmung der mittleren Preise wurden Angebote mit PV-Anlagen von 5 kW bis 25 kW und Batteriespeicher von 5 kWh bis 25 kWh herangezogen.

Strombezug aus dem Netz: Einsparungen werden mit 35 ct/kWh kalkuliert

- + Standardmäßig wird in dieser Studie über die dreißigjährige Nutzungsdauer der PV-Anlage ein **fixer Strompreis** von **35 ct/kWh¹⁾** angesetzt.
- + Es wird **keine Strompreissteigerung** angenommen, um die Ergebnisse besser nachvollziehbar zu machen.
- + In Kapitel 4 wird analysiert, wie ein **dynamischer Strompreis** die Amortisationsdauer der PV-Anlage verändert.
- + Dessen Höhe wird maßgeblich vom aktuellen Börsenstrompreis beeinflusst.



Der dynamische Stromtarif wurde auf Basis des Börsenstrompreises berechnet (siehe N. Orth, J. Weniger, L. Meissner: „Stromspeicher-Inspektion 2026“, Berlin, März 2026). 1) Durchschnittlicher Arbeitspreis in Deutschland im Jahr 2025 laut [Verivox](#).

Einspeisung in das Netz: Diese Erlösoptionen werden in der Studie analysiert

Ab 2027 nicht mehr möglich	Im EEG 2027 vorgesehene Optionen (Stand April 2026)	
Feste Einspeisevergütung —	Direktvermarktung¹⁾ 	Nulleinspeisung 
<ul style="list-style-type: none">+ EEG-Vergütungssätze bei Inbetriebnahme am 01.01.2027.+ Einspeisevergütung für Solarstrom: 7,7 ct/kWh (bis 10 kW) und 6,7 ct/kWh (10 kW bis 40 kW).	<ul style="list-style-type: none">+ Dynamische Vergütung je nach Höhe des Börsenstrompreises.+ Einrichtungspauschale: 200 €+ Fixe Kosten: 126 €/a+ Variable Kosten: 3 % der Erlöse+ Ausgleichskosten (aufgrund von Prognosefehlern): 1,68 €/(kW·a)+ Begrenzung der Einspeiseleistung auf 50 % der Nennleistung der PV-Anlage (§ 9 EEG).	<ul style="list-style-type: none">+ Die PV-Anlage darf nicht in das Stromnetz einspeisen.+ Durch die erforderliche Abreglung der PV-Anlage sinkt der Solarstromertrag.+ Die Kosten für die FNN-Steuerbox (50 €/a) entfallen, da keine Pflicht zur Fernsteuerbarkeit durch den Netzbetreiber besteht.

Bewertungsgrößen: Amortisationsdauer und Stromgestehungskosten

Amortisationsdauer

- + Die Amortisationsdauer wurde nach dem preisstatistischen Ansatz der Richtlinie VDI 6025¹⁾ berechnet.
- + Die Amortisationsdauer t_A eines PV-Batteriesystems beschreibt den Zeitraum, nachdem die Investitionskosten K_{INVEST} durch den jährlichen Gewinn k_{GEWINN} refinanziert wurden:

$$t_A = \frac{K_{INVEST}}{k_{GEWINN}} = \frac{K_{INVEST}}{k_{ERLÖS} - k_{BETRIEB}}$$

- + Der jährliche Gewinn k_{GEWINN} resultiert aus den Erlösen $k_{ERLÖS}$ und wird um die jährlichen Betriebskosten $k_{BETRIEB}$ verringert.
- + Zu den Erlösen $k_{ERLÖS}$ tragen die Einnahmen aus der Netzeinspeisung sowie die vermiedenen Strombezugskosten bei.

Stromgestehungskosten

- + Die Stromgestehungskosten c eines PV-Batteriesystems können vereinfacht (ohne kalkulatorischen Zinssatz) aus den Investitionskosten K_{INVEST} sowie den gesamten Betriebskosten $K_{BETRIEB}$ während der Nutzungsdauer wie folgt berechnet werden:

$$c = \frac{K_{INVEST} + K_{BETRIEB}}{E_{PVBS}}$$

- + E_{PVBS} ist die über die gesamte Nutzungsdauer bereitgestellte AC-Energie des PV-Batteriesystems.
- + Bei PV-Anlagen mit AC-gekoppelten Batteriesystemen entspricht diese der Energieabgabe des PV-Wechselrichters abzüglich der Umwandlungsverluste des Batteriesystems.

3

**Ergebnisse für ein
typisches Haus mit
PV-Speichersystem**



Referenzbeispiel: Die wichtigsten Rahmenbedingungen im Überblick

PV-Anlage 10 kW	Batteriespeicher 10 kWh	Investitionskosten 19 668 €
Stromverbrauch pro Jahr 3809 kWh	konstanter Strompreis 35 ct/kWh	keine Netzeinspeisung 
Bewertungszeitraum 30 Jahre	Batterielebensdauer 15 Jahre	Batterieersatzkosten 2206 €

69 % des Stromertrags werden aufgrund der Nulleinspeisung abgeregelt

- + Wird nach dem EEG 2027 die Betriebsweise **Nulleinspeisung** gewählt, darf kein Strom in das Netz eingespeist werden.
- + Insgesamt müssen dadurch 7622 kWh/a abgeregelt werden, die letztlich ungenutzt verloren gehen.
- + Die **Abregelungsverluste** aufgrund der Nulleinspeisung betragen folglich 69 %.
- + Durch die immense Abregelung sinkt der jährliche PV-Ertrag auf nur noch 343 kWh/kW statt 1105 kWh/kW, wenn nichts abgeregelt wird.
- + Da bei der Nulleinspeisung die Solarstromüberschüsse komplett abgeregelt werden, beträgt der **Eigenverbrauchsanteil 100 %**.
- + Der Haushalt kann seinen Strombezug aus dem Netz durch das PV-Speichersystem um 84 % senken.

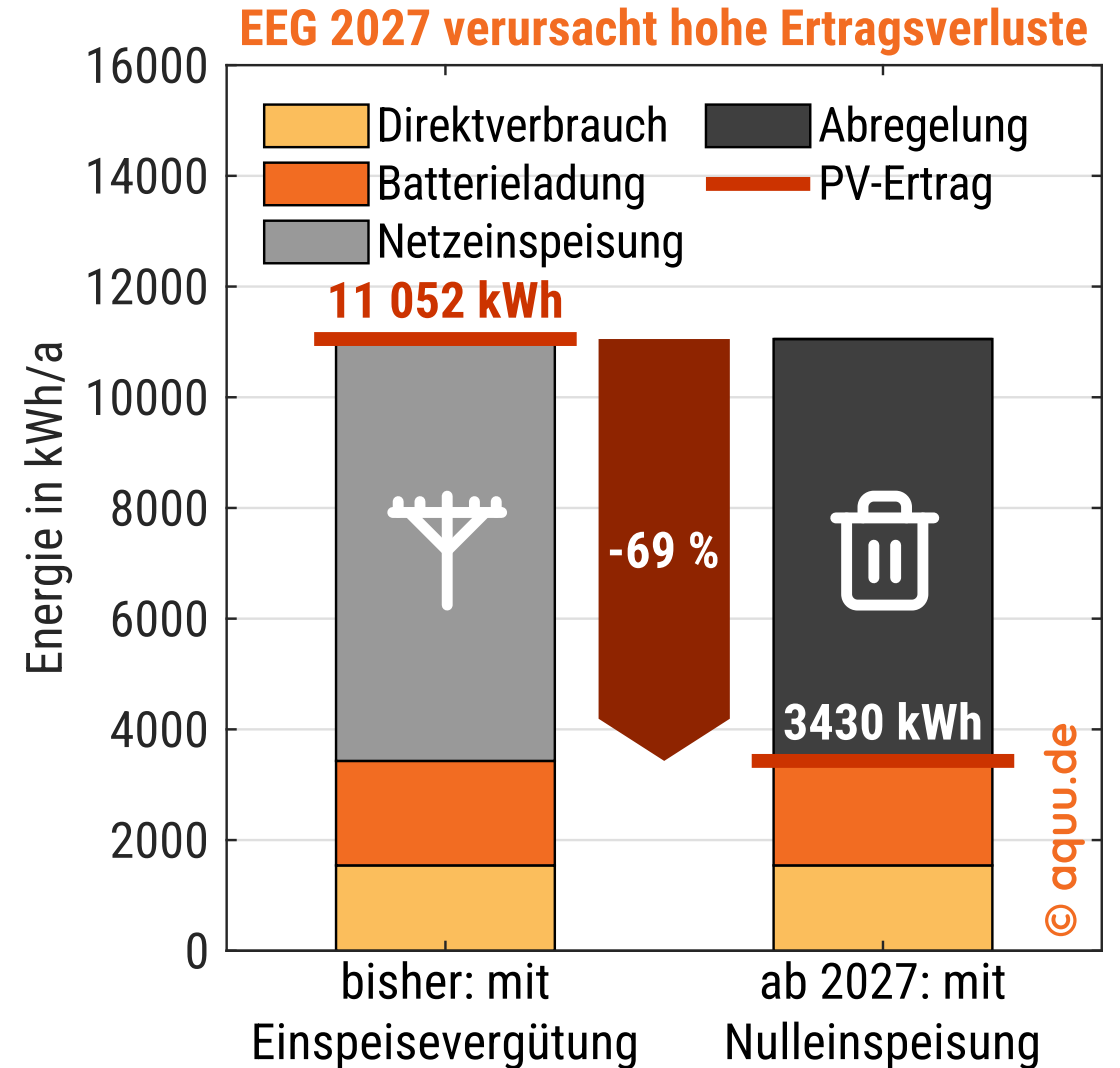
Energiesumme	Wert
Stromverbrauch	3809 kWh/a
PV-Ertrag (ohne Nulleinspeisung)	11052 kWh/a
PV-Ertrag (mit Nulleinspeisung)	3430 kWh/a
Abgeregelter PV-Ertrag	7622 kWh/a
Netzeinspeisung	0 kWh/a
Netzbezug	613 kWh/a

Kennzahl	Wert
Eigenverbrauchsanteil (ohne Nulleinspeisung)	31 %
Eigenverbrauchsanteil (mit Nulleinspeisung)	100 %
Abregelungsverluste aufgrund der Nulleinspeisung	69 %
Autarkiegrad	84 %

Exkurs: Weshalb ein hoher Eigenverbrauchsanteil kein Qualitätskriterium ist

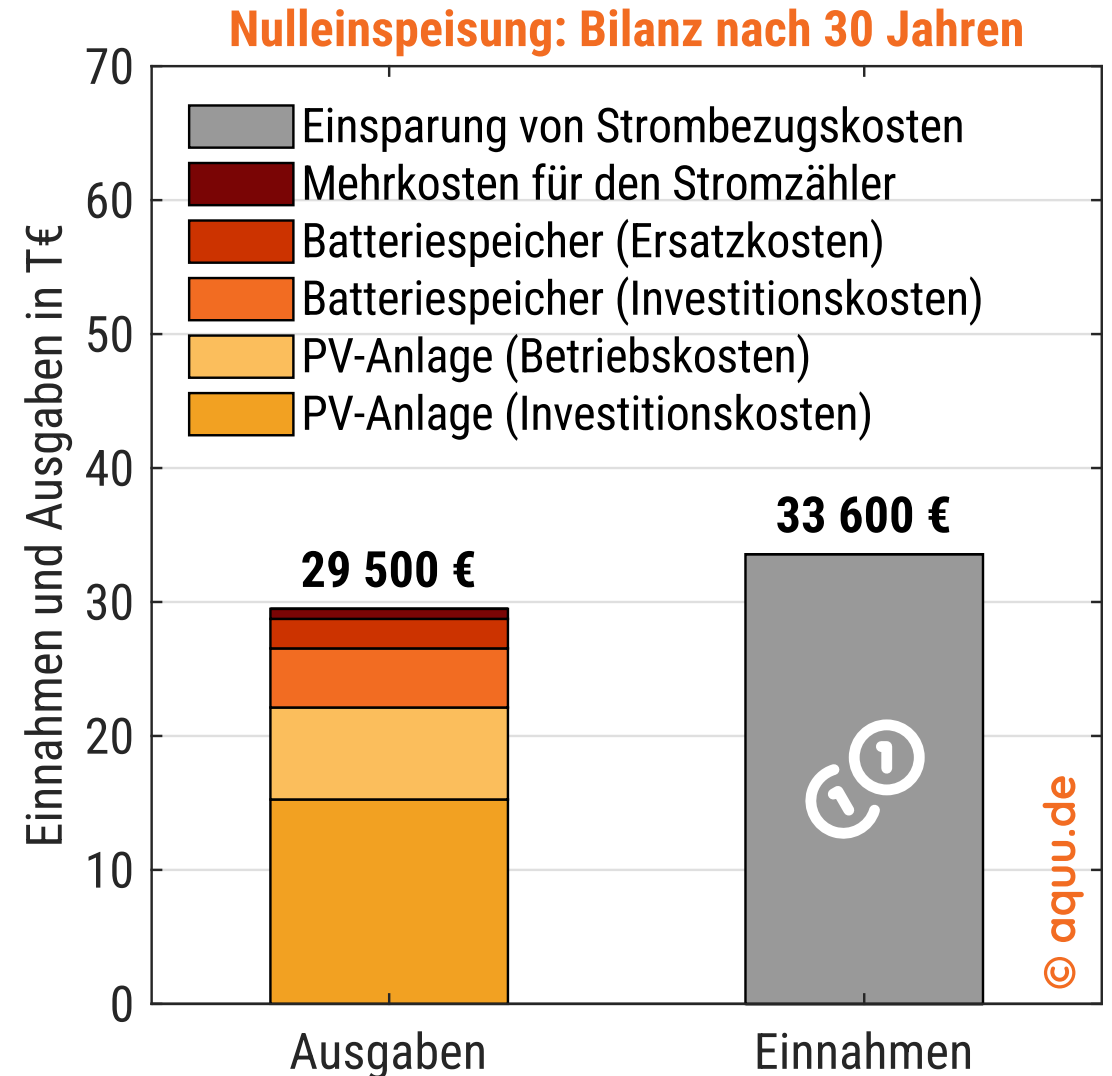
Je mehr Solarstrom abgeregelt wird, desto höher ist der Eigenverbrauchsanteil.

- + Der **Eigenverbrauchsanteil** gibt den Anteil des PV-Ertrags an, der zeitgleich durch die elektrischen Verbraucher oder zur Ladung des Batteriespeichers genutzt wird.
- + Der Referenzhaushalt kann 1542 kWh/a der erzeugten PV-Energie zeitgleich direkt verbrauchen.
- + 1888 kWh/a werden im Batteriespeicher gespeichert.
- + Da bei der „Nulleinspeisung“ keine Solarstromüberschüsse in das Netz eingespeist werden, resultiert ein **Eigenverbrauchsanteil von 100 %**.
- + Der Eigenverbrauchsanteil ist zukünftig **keine geeignete Vergleichszahl** mehr.



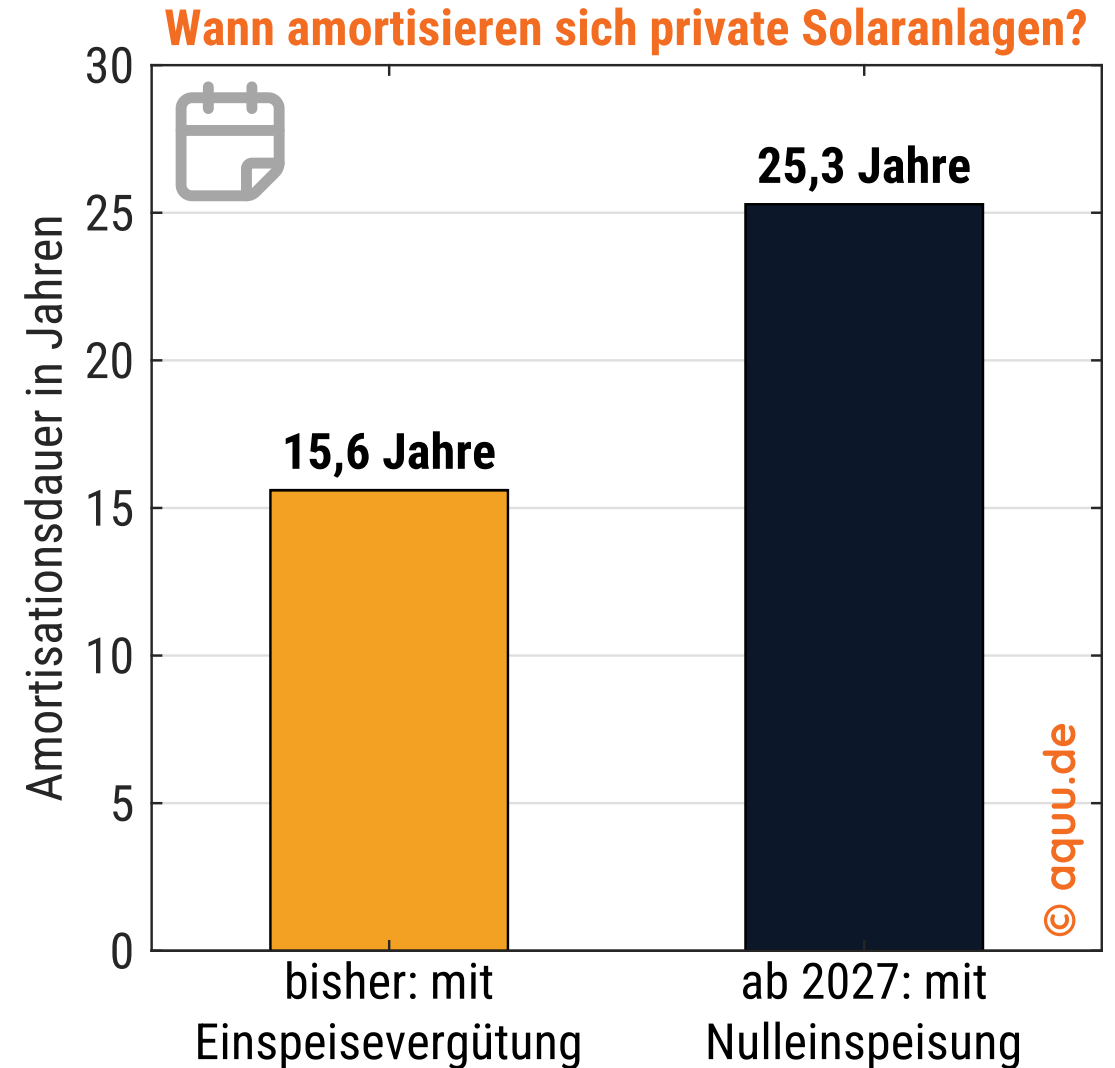
PV-Speichersystem mit Nulleinspeisung: Marginaler Gewinn nach 30 Jahren

- + Durch die Eigenversorgung mit dem PV-Speichersystem senkt der Referenzhaushalt die **Ausgaben für den Strombezug** aus dem Netz um 1119 €/a.
- + Da kein Strom in das Netz eingespeist werden darf, werden auch keine Erlöse aus der **Einspeisung** erzielt.
- + Der Großteil der Ausgaben entfällt auf die Investitionskosten (15 257 €) und die Betriebskosten (6866 €) der PV-Anlage.
- + Hinzu kommen die Kosten für den Batteriespeicher in Höhe von 6619 € (inkl. Batterieersatz nach 15 Jahren).
- + Für das Referenzbeispiel resultiert nach 30 Jahren ein Gewinn von lediglich 4100 €.
- + Sollte wider Erwarten die PV-Anlage nur 20 Jahre halten, wäre eine **Amortisation** innerhalb der Nutzungsdauer nicht möglich.



EEG 2027: Anlagen mit Nulleinspeisung amortisieren sich 10 Jahre später

- + Wenn der in das Netz eingespeiste Strom mit 7,7 ct/kWh vergütet würde, wären **Einspeiseerlöse** in Höhe von 587 €/a möglich.
- + Die Investition in das PV-Speichersystem hätte sich dann nach **15,6 Jahren** amortisiert.
- + Bei der Nulleinspeisung entfallen die Einnahmen aus der Netzeinspeisung, die ein Drittel der Einsparungen ausmachen.
- + Durch den Verlust der Einspeisevergütung steigt die **Amortisationsdauer** auf 25,3 Jahre und damit um fast 10 Jahre.
- + Die geplanten Neuerungen des EEG 2027 verschlechtern die Wirtschaftlichkeit von typischen Solardachanlagen drastisch.



EEG 2027: Nulleinspeisung verdreifacht die Solarstromkosten auf 31 ct/kWh

Warum verteuert das EEG 2027 den Strom aus privaten Solaranlagen?

Bisher: Uneingeschränkte Netzeinspeisung möglich **Stromgestehungskosten des PV-Speichersystems**



10 ct/kWh

Ab 2027: Nulleinspeisung (Verbot der Einspeisung)



31 ct/kWh

i Durch die **Nulleinspeisung** müssen 69 % des Stromertrags abgeregelt werden, was die Solarstromkosten verdreifacht.

Quelle: PV2027-Studie, Eigenheim mit 10-kW-PV-Anlage und 10-kWh-Speicher © aquu.de

- + Ohne Limitierung der Netzeinspeiseleistung kann das PV-Speichersystem im analysierten Referenzbeispiel Strom für **10 ct/kWh** bereitstellen.
- + Grundsätzlich gilt: Je geringer der Stromertrag einer PV-Anlage ist, desto höher sind deren Stromgestehungskosten.
- + Bei der „Nulleinspeisung“ sinkt die vom PV-Speichersystem bereitgestellte Energie aufgrund der erforderlichen **Drosselung der PV-Anlage** um 69 %.
- + Da die Investitions- und Betriebskosten in der Folge auf eine geringere Anzahl an Kilowattstunden umgelegt werden, steigen die **Stromgestehungskosten** von 10 ct/kWh auf 31 ct/kWh.

4

Amortisation privater PV-Anlagen: Analyse der Einflussfaktoren



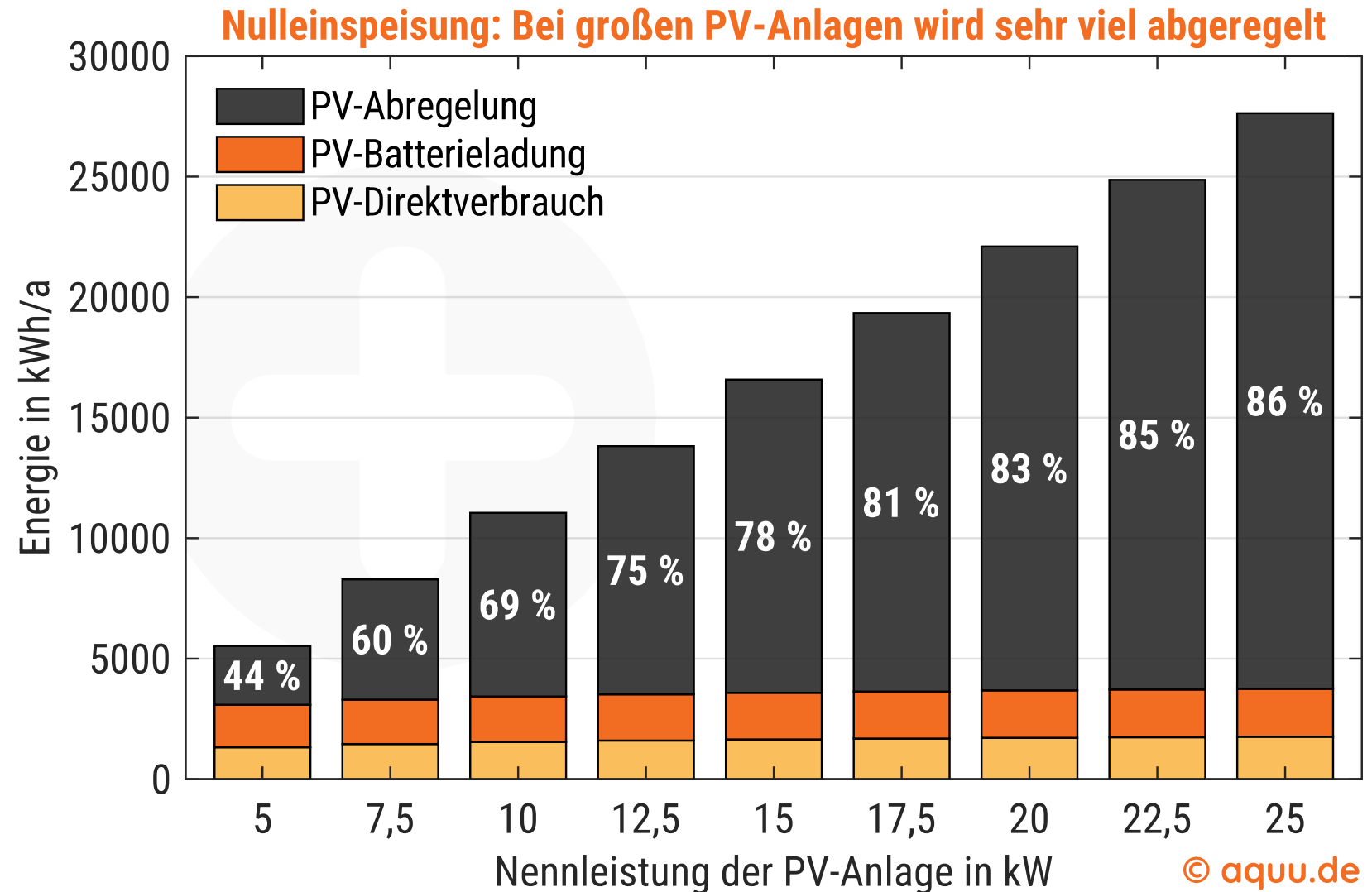
Vorgehensweise: Analyse der Einflussfaktoren auf die Amortisationsdauer

- + Sofern nichts Abweichendes angegeben ist, beziehen sich alle nachfolgend dargestellten Ergebnisse auf das **Referenzbeispiel** (Eigenheim mit einer 10-kW-PV-Anlage und einem 10-kWh-Batteriespeicher).
- + Ausgehend vom Referenzhaushalt werden die Auswirkungen verschiedener **Einflussfaktoren** einzeln und isoliert voneinander analysiert.
- + Die isolierte Variation einzelner Einflussfaktoren ermöglicht es, die Wirkung von PV-Leistung, Speicherkapazität, Strompreis und Verbrauchsprofil getrennt voneinander zu bewerten.
- + Dadurch wird sichtbar, welche Stellgrößen die **Wirtschaftlichkeit privater PV-Anlagen** unter den geplanten EEG-2027-Regelungen besonders stark beeinflussen.



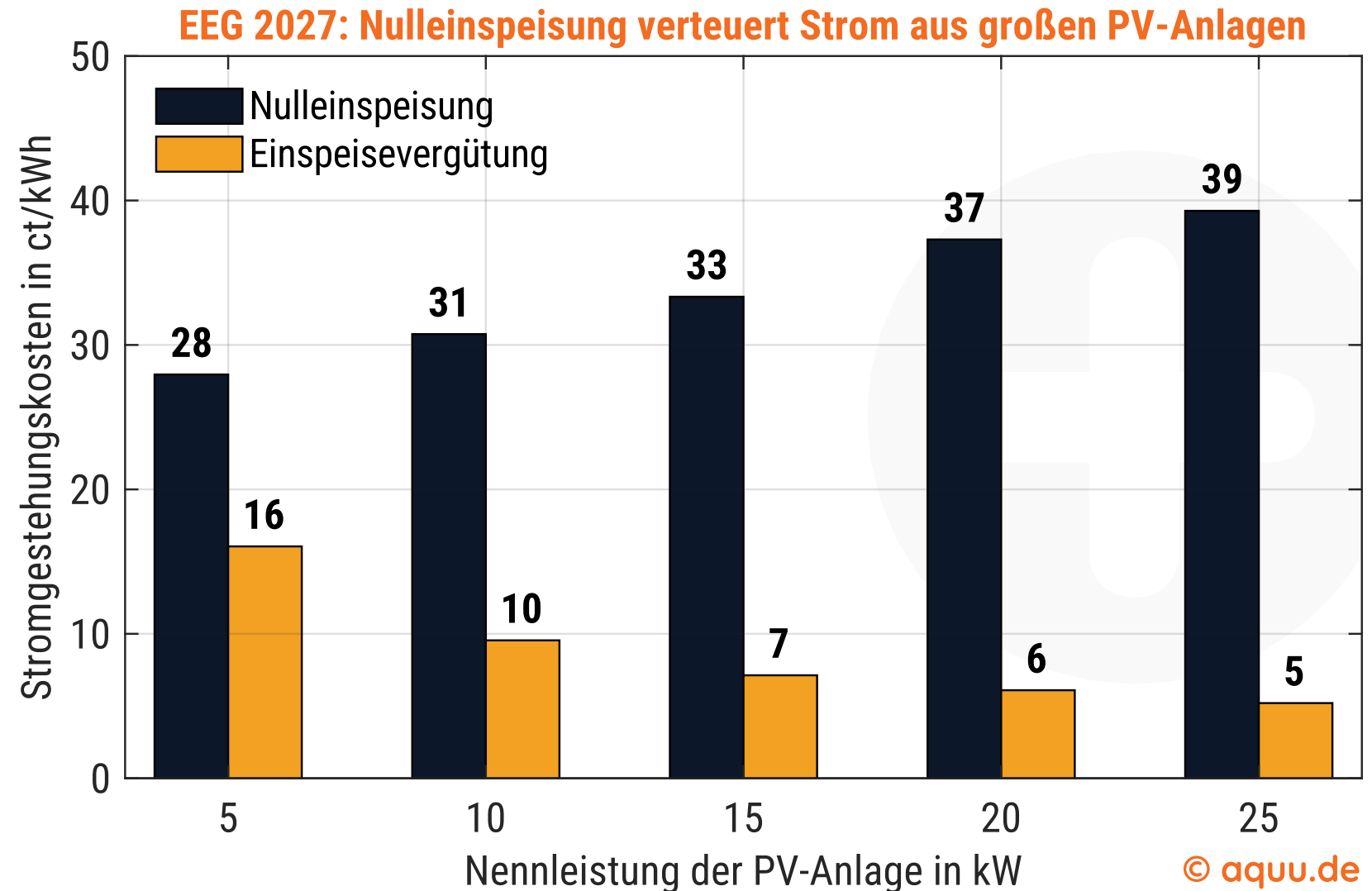
Wie viel Prozent des Stromertrags gehen durch die Nulleinspeisung verloren?

- + Wird nach dem EEG 2027 die Betriebsweise **Nulleinspeisung** gewählt, darf kein Strom in das Netz eingespeist werden.
- + Daher muss bei PV-Anlagen oberhalb von 6 kW mehr als die Hälfte des Stromertrags abgeregelt werden.
- + Je größer die PV-Anlage ist, desto höher ist der Anteil des theoretisch möglichen Stromertrags, der durch die **Abregelung der PV-Anlage** verloren geht.



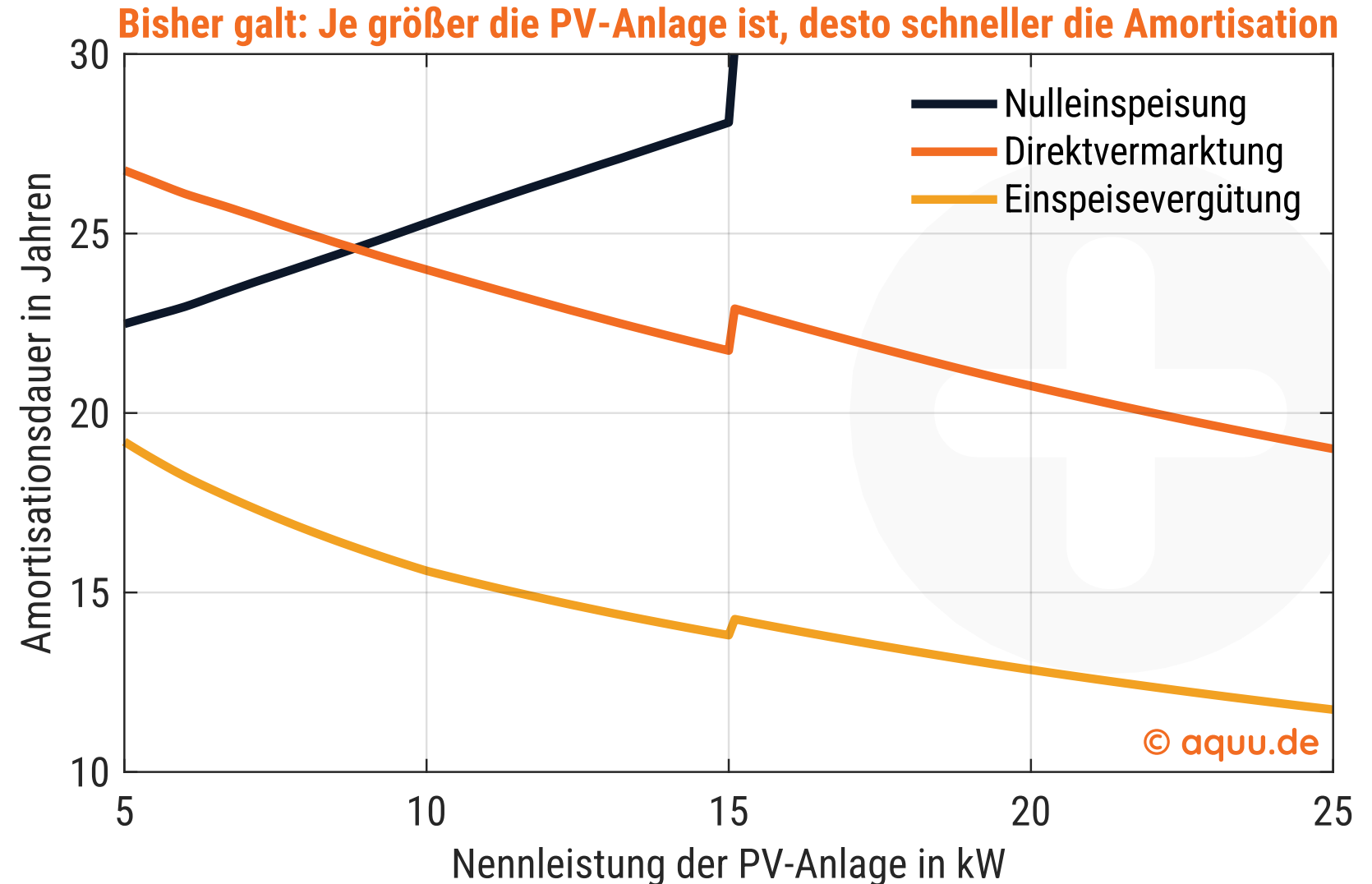
Wie wirkt sich die Nulleinspeisung auf die Stromgestehungskosten aus?

- + Für PV-Anlagen ohne Limitierung der Netzeinspeisung gilt: Je größer die Anlage ist, desto geringer sind die spezifischen **Investitionskosten in €/kW** (siehe „Preise der PV-Anlage“).
- + In der Folge sinken mit zunehmender PV-Nennleistung die Stromgestehungskosten.
- + Bei der Nulleinspeisung kommt dieser Effekt durch die stark ansteigenden **Abregelungsverluste** bei großen Anlagen nicht zum Tragen.



Wie verändert sich die Amortisationsdauer je nach Größe der PV-Anlage?

- + PV-Anlagen mit EEG-Vergütung oder Direktvermarktung amortisieren sich umso schneller, je größer die PV-Anlage ist.
- + Oberhalb von 15 kW steigen die **Kosten für das intelligente Messsystem (iMSys)** um 60 €/a, was sich negativ auf die Amortisationsdauer auswirkt.
- + Für **PV-Anlagen kleiner als 9 kW** ist die Nulleinspeisung finanziell vorteilhafter als die Direktvermarktung.



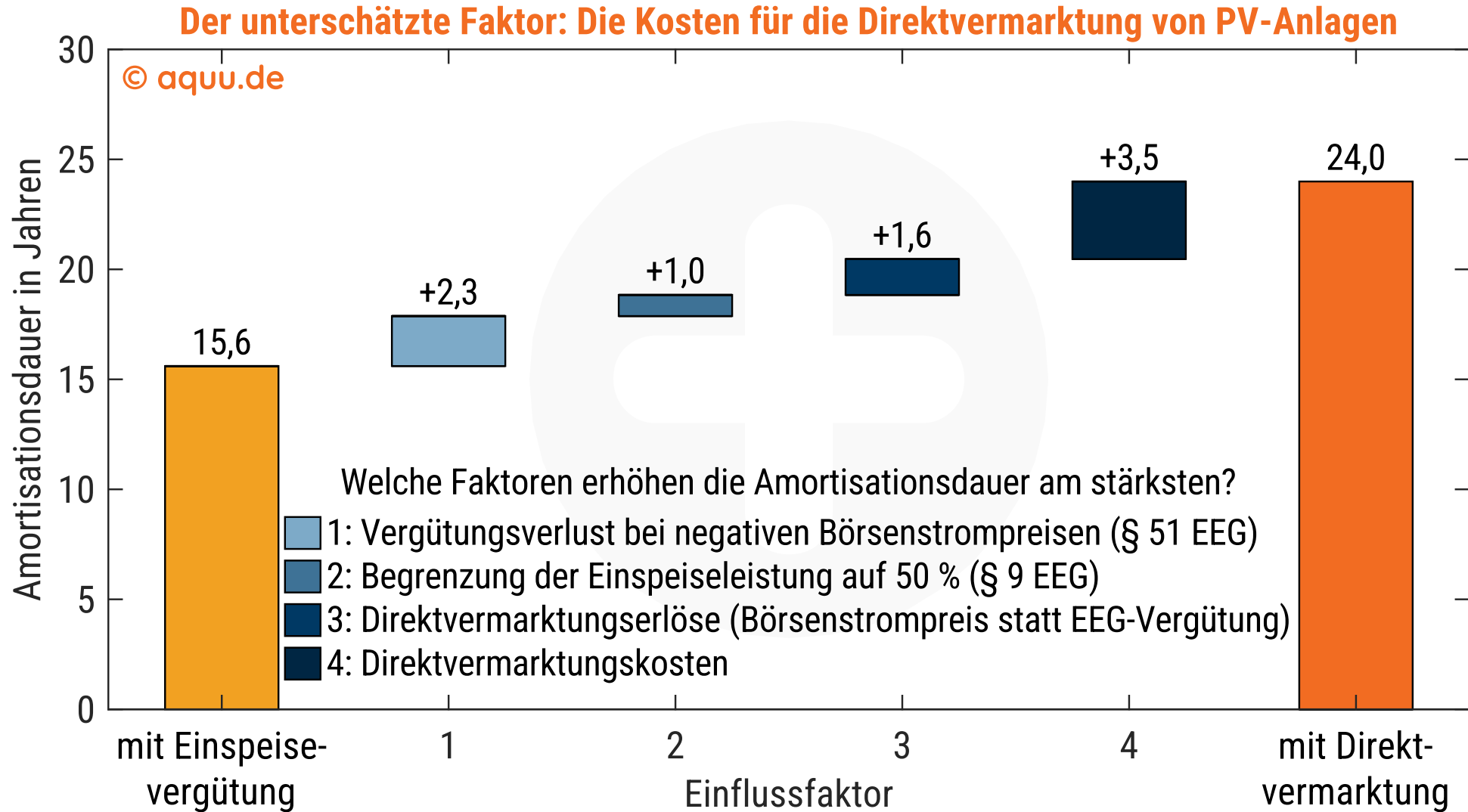
Warum schafft die Nulleinspeise-Option energiepolitische Fehlanreize?

Durch die Nulleinspeisung steigen die Stromgestehungskosten und die Amortisationsdauer großer PV-Anlagen deutlich.

- + Bei Nulleinspeisung steigt mit zunehmender Nennleistung der PV-Anlage vor allem der **Anteil des abgeregelten Solarstroms**.
- + Wirtschaftlich vorteilhaft ist nicht mehr die möglichst **vollständige Nutzung der Dachfläche**, sondern eine PV-Anlage, deren Erzeugung möglichst vollständig im Haushalt verbraucht werden kann.
- + Dies wird dazu führen, dass **PV-Anlagen kleiner geplant** und vorhandene Dachflächenpotenziale nicht ausgeschöpft werden.

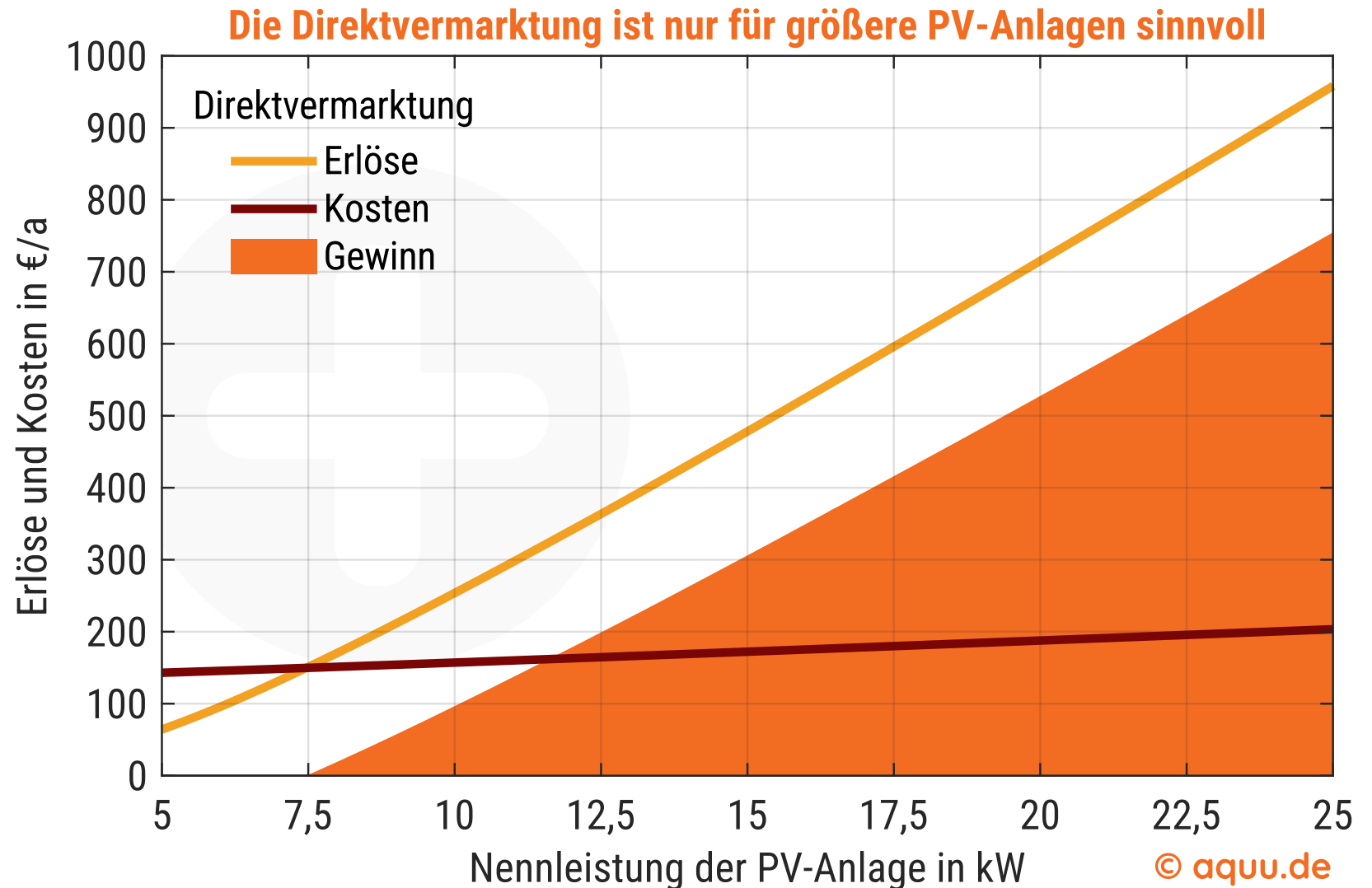


Direktvermarktung: Um wie viele Jahre steigt die Amortisationsdauer?



Warum ist die Direktvermarktung für PV-Anlagen unter 25 kW wenig lukrativ?

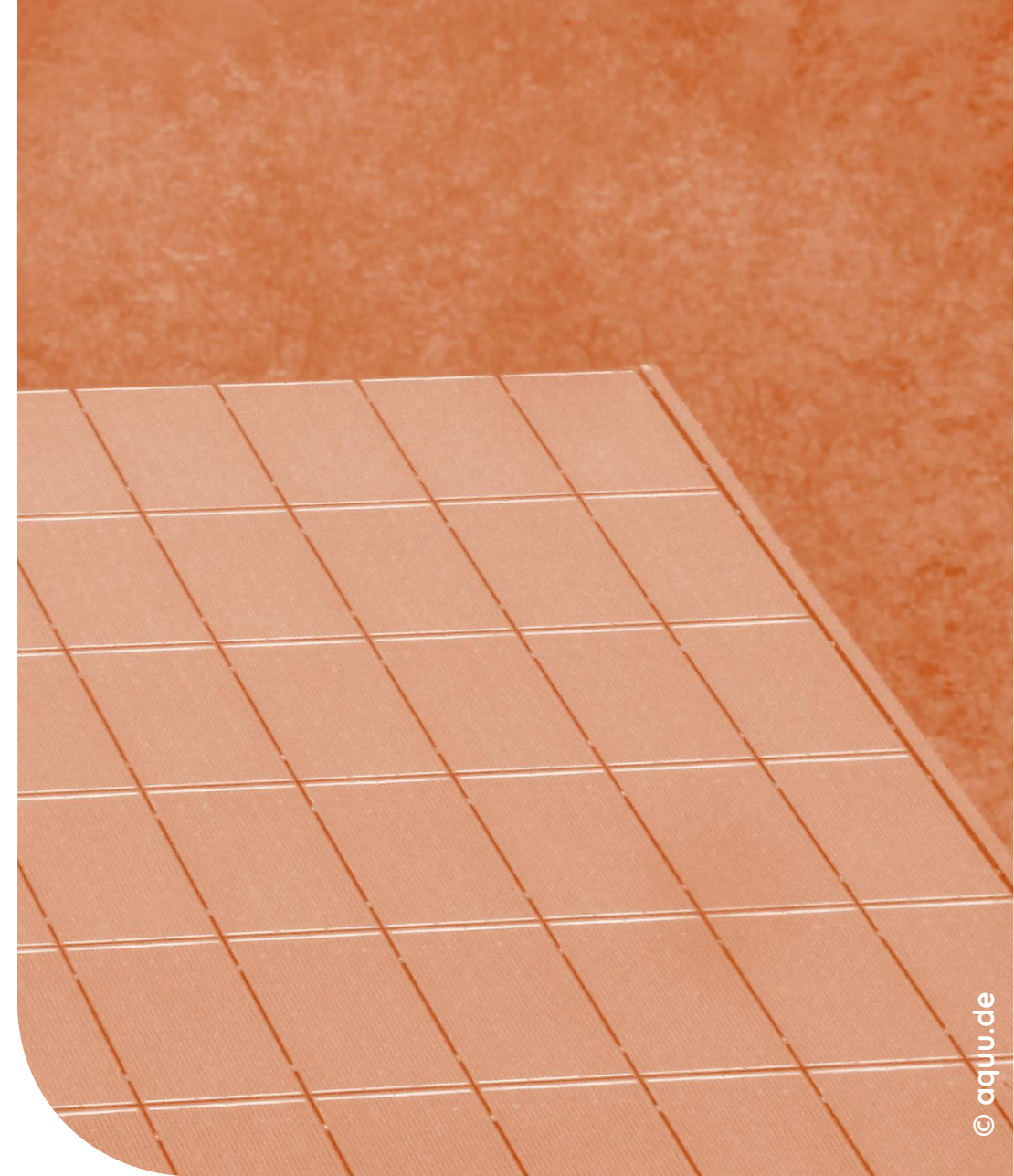
- + Die Erlöse aus dem Verkauf des Solarstroms zu **Börsenstrompreisen** lagen im Jahr 2025 für das Referenzbeispiel (10 kW) bei 250 €/a.
- + An den Direktvermarkter sind in dem Fall ca. 160 €/a zu zahlen.
- + Gewinne von über 300 €/a sind nur mit PV-Anlagen größer als 15 kW realisierbar.
- + Erst oberhalb von 7,5 kW übersteigen die Erlöse die **Direktvermarktungskosten**.
- + Gewinne müssen die Investitionskosten refinanzieren.



Hinweis: Dargestellt sind nur Erlöse und Kosten der Direktvermarktung. Investitions- und Betriebskosten des PV-Speichersystems sind nicht enthalten. Die Kosten für die erforderliche Steuerbox (50 €/a) und für das intelligente Messsystem sind in der Kostenkalkulation nicht enthalten.

Warum gibt es aktuell nur wenige Direktvermarktungsangebote für kleine Anlagen?

- + **Relativ hohe Transaktionskosten:** Geringe Einspeisemengen stehen hohen Fixkosten für die Einrichtung, Messung, Steuerung, Bilanzierung und Abrechnung gegenüber.
- + **Nicht standardisierte Prozesse¹⁾:** Uneinheitliche Anforderungen der Netz- und Messstellenbetreiber verhindern bislang eine massengeschäftstaugliche und automatisierte Umsetzung.
- + **Geringe Attraktivität:** Die geringen Erlöspotenziale machen es für Dienstleister unattraktiv, Direktvermarktungsangebote für kleine PV-Anlagen zu entwickeln.
- + **Technische Voraussetzungen:** Smart Meter, Steuerboxen, Fernsteuerbarkeit sowie passende Schnittstellen zu Batterie- und Energiemanagementsystemen sind zentrale Engpässe.
- + **Geringe Betreiberakzeptanz:** Variable Börsenerlöse, Zusatzkosten und die Komplexität erhöhen die Unsicherheiten für private Haushalte.



Rechnen sich ab 2027 PV-Anlagen ohne Batteriespeicher noch?

Mit dem **EEG 2027** werden Solaranlagen ohne Speicher unrentabel

Bisher: Uneingeschränkte Netzeinspeisung möglich¹⁾

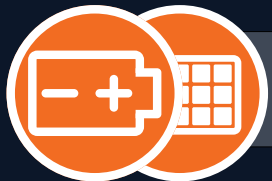
Ab 2027: Nulleinspeisung²⁾ (Verbot der Einspeisung)



Solaranlage ohne Batteriespeicher

16 Jahre

> 30 Jahre



Solaranlage mit Batteriespeicher

16 Jahre

25 Jahre

akzeptable Amortisationsdauer

inakzeptable Amortisationsdauer

Quelle: PV2027-Studie, Eigenheim mit 10-kW-PV-Anlage und 10-kWh-Speicher, 1) Einspeisevergütung 7,7 ct/kWh, 2) Als Alternative zur Direktvermarktung

© aquu.de

Wie sehr hängt die Amortisationsdauer von den Investitionskosten ab?

Nulleinspeisung: Amortisationsdauer¹⁾ einer 10-kW-PV-Anlage mit 10-kWh-Speicher

Kosten des Batteriespeichers in €/kWh	600	20	22	23	24	26	28	29	> 30	> 30	> 30	> 30
	550	19	21	22	24	25	27	28	> 30	> 30	> 30	> 30
	500	19	20	21	23	24	26	28	29	> 30	> 30	> 30
	450	18	19	21	22	23	25	27	28	> 30	> 30	> 30
	400	17	18	20	21	23	24	26	27	29	> 30	> 30
	350	16	17	19	20	22	23	25	27	28	> 30	> 30
	300	15	17	18	19	21	22	24	26	27	29	> 30
			1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900

1) Angabe in Jahren

Kosten der PV-Anlage in €/kW

© aquu.de

Wie sehr hängt die Amortisationsdauer von den Investitionskosten ab?

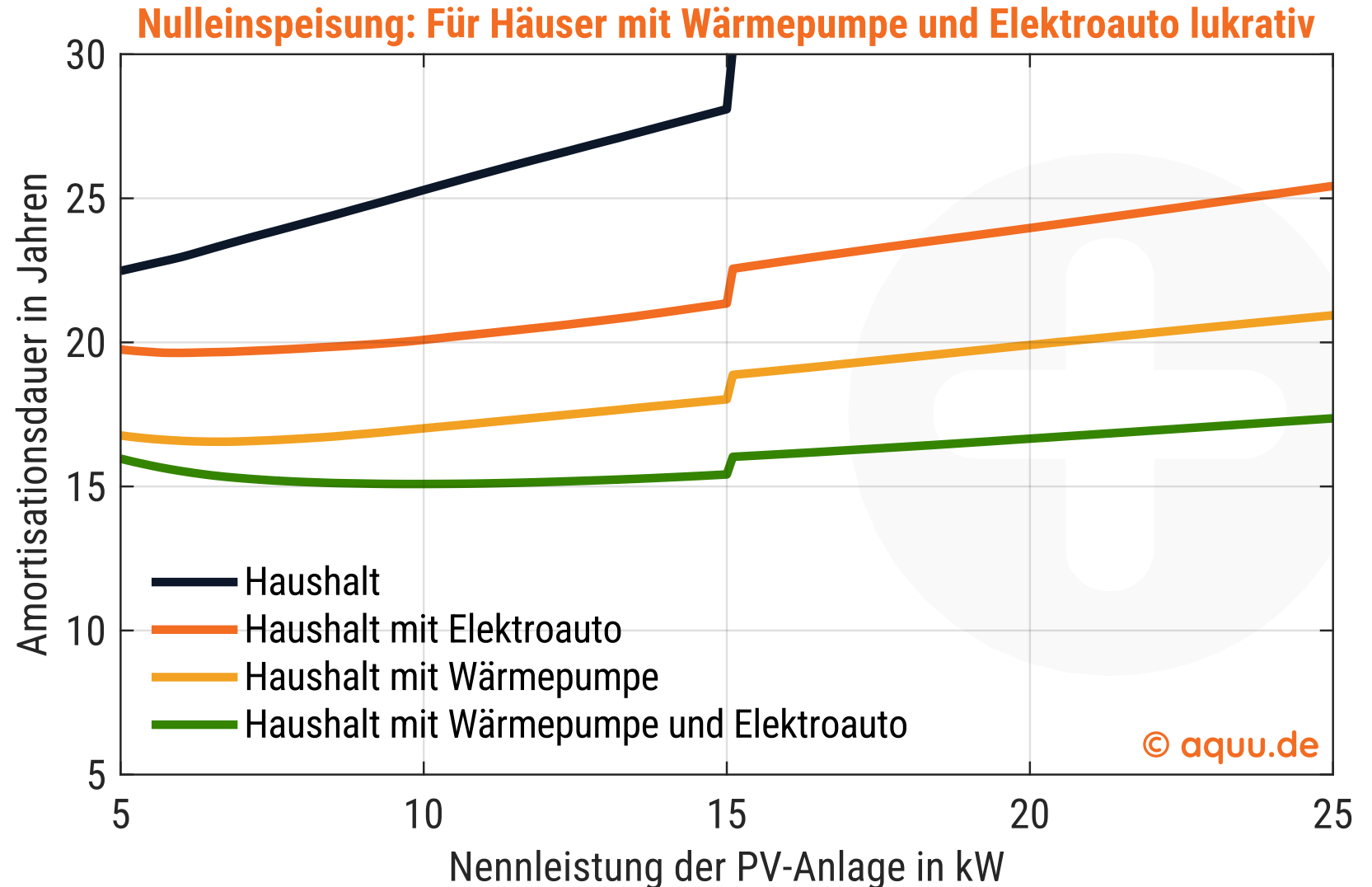
Ein wirtschaftlicher Betrieb von PV-Anlagen, die aufgrund der Gegebenheiten vor Ort teurer sind, wird schwierig.

- + Bei PV-Investitionskosten von 2000 €/kW liegt die **Amortisationsdauer** unabhängig vom Speicherpreis oberhalb von 30 Jahren.
- + Niedrigere PV- und Speicherpreise verbessern die Wirtschaftlichkeit.
- + Unter heutigen Kostenannahmen bleibt die Amortisation bei der Nulleinspeisung jedoch häufig deutlich **über 20 Jahren**.
- + Selbst **niedrige Investitionskosten** heben das Grundproblem der Nulleinspeisung nicht vollständig auf.
- + Kürzere Amortisationszeiten werden nur möglich, wenn **mehr Strom vor Ort verbraucht** wird.



Warum benachteiligt das EEG 2027 Haushalte mit geringem Stromverbrauch?

- + Eine Wärmepumpe und ein Elektroauto erhöhen den **Stromverbrauch** und damit das Potenzial, den Solarstrom direkt zu nutzen.
- + Dadurch verkürzt sich die Amortisationsdauer deutlich.
- + Die Wirtschaftlichkeit privater PV-Anlagen hängt folglich sehr stark von der **Höhe des Strombedarfs** ab.
- + Nachteilig ist: Oberhalb von 15 kW steigen die Kosten für das **intelligente Messsystem** (iMSys) um 60 €/a.



Stromverbrauch der einzelnen Varianten: Haushalt 3809 kWh/a, Haushalt mit Elektroauto 5659 kWh/a, Haushalt mit Wärmepumpe 8239 kWh/a, Haushalt mit Wärmepumpe und Elektroauto 10 088 kWh/a

Warum benachteiligt das EEG 2027 Haushalte mit geringem Stromverbrauch?

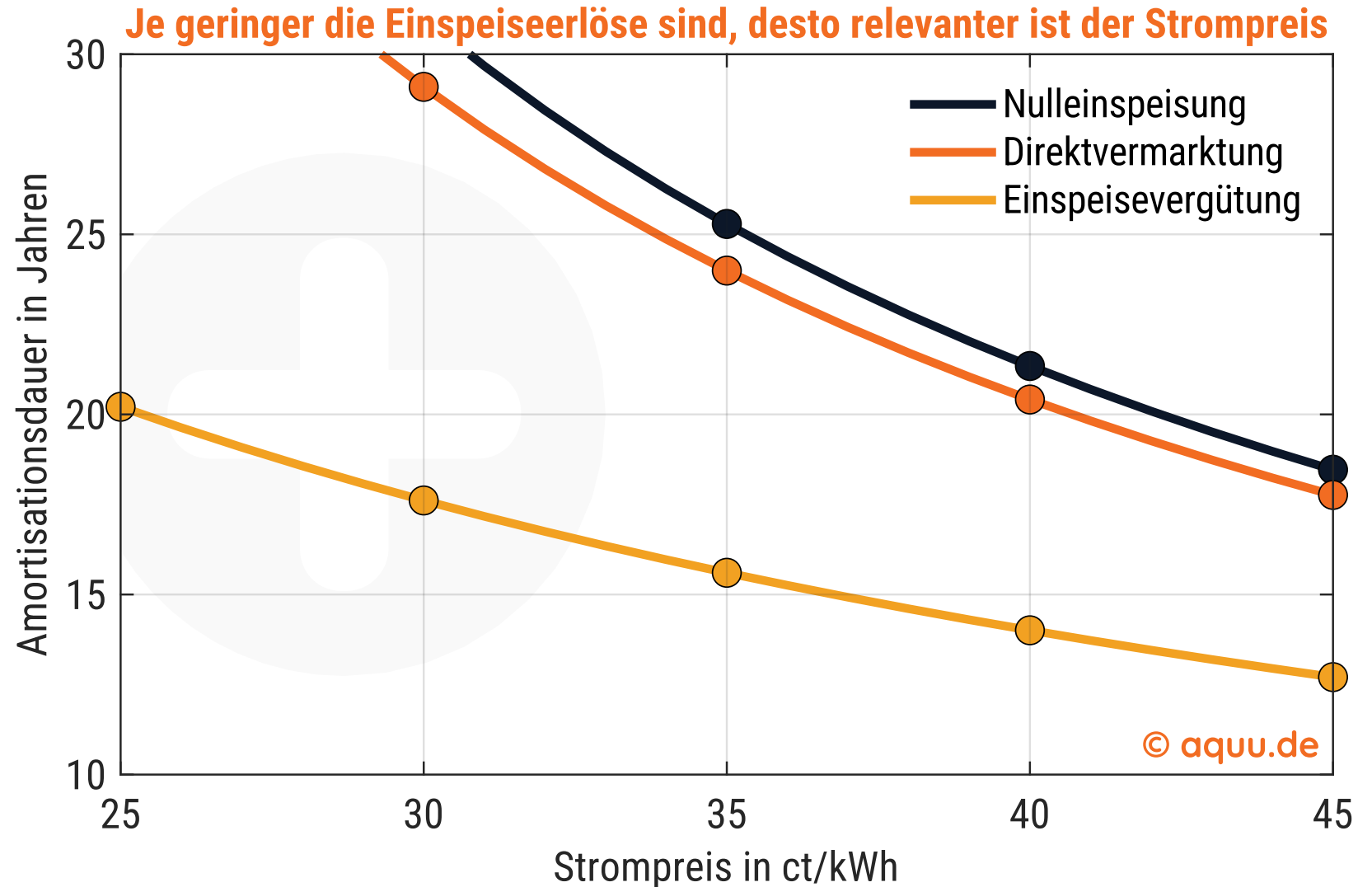
Wer nicht elektrisch heizt oder kein Elektroauto hat, wird durch das EEG 2027 benachteiligt.

- + Für einen einfachen Haushalt steigt die Amortisationsdauer einer 15-kW-PV-Anlage auf 28 Jahre.
- + Mit Wärmepumpe sinkt die Amortisationsdauer auf 18 Jahre und mit **Wärmepumpe und Elektroauto** auf 15,4 Jahre.
- + Damit profitieren vor allem Haushalte, die große elektrische Verbraucher besitzen und viel PV-Strom selbst nutzen können.
- + 2024 verfügten nur **15 % der Haushalte**¹⁾ mit einer PV-Anlage zusätzlich über eine Batterie und eine Wärmepumpe.
- + Noch seltener werden PV-Anlage, Batterie, Wärmepumpe und Elektroauto miteinander kombiniert: 2024 war dies nur bei etwa **6 % der Haushalte**¹⁾ mit einer PV-Anlage der Fall.



Warum wird ein hoher Strompreis für den wirtschaftlichen Betrieb wichtiger?

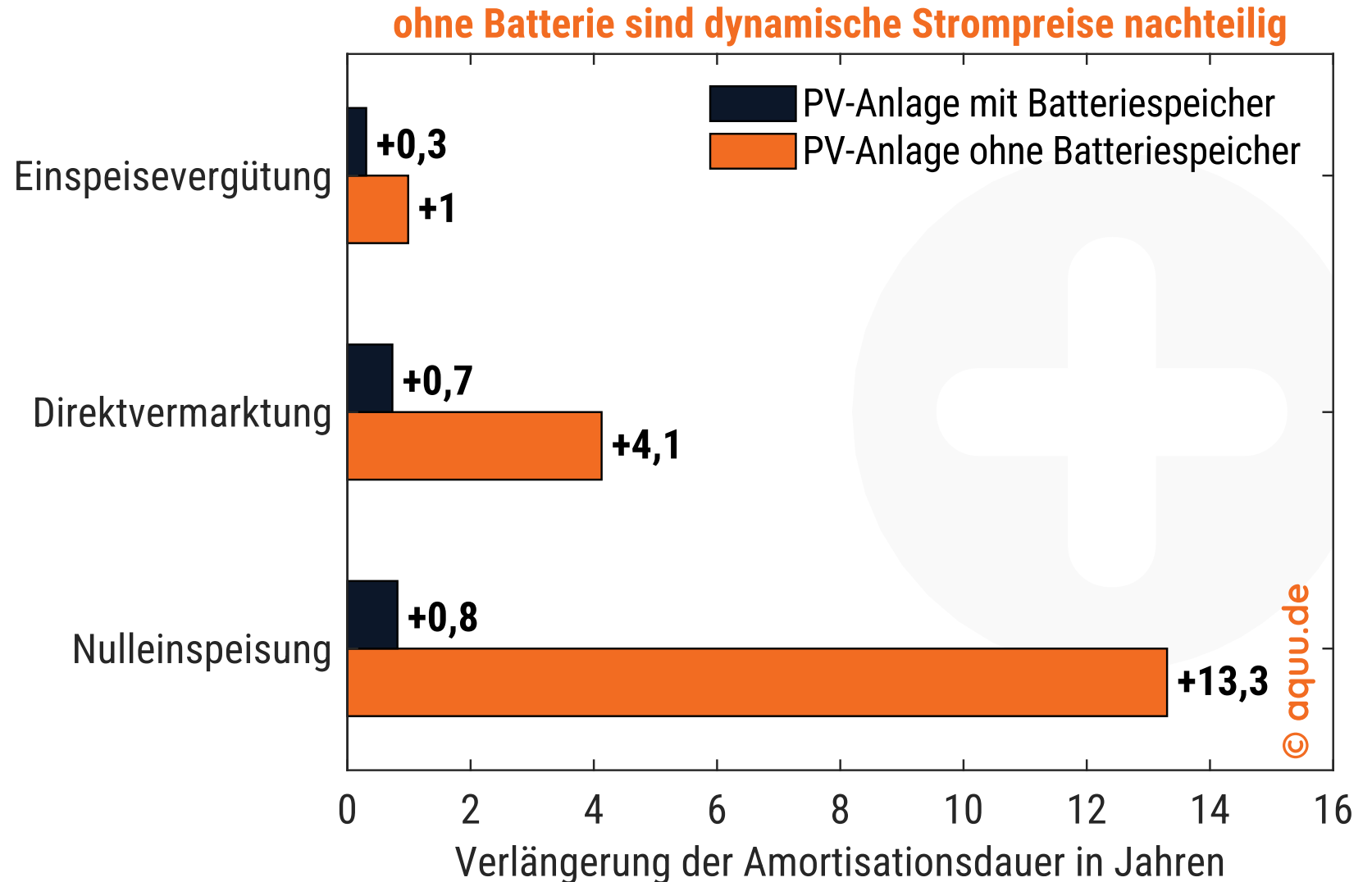
- + Bei Nulleinspeisung entfallen die **Erlöse aus der Netzeinspeisung**.
- + Die Wirtschaftlichkeit hängt daher vollständig vom **vermiedenen Netzbezug** ab.
- + Je höher der Preis für den Netzstrom ist, desto stärker wirkt jede selbst genutzte Kilowattstunde als Kosteneinsparung.
- + Sinkt der Strompreis, verlängert sich die **Amortisationsdauer** entsprechend deutlich.



Im Referenzfall wurde ein Strompreis in Höhe von 35 ct/kWh angenommen, was den nachteiligen Effekt der Nulleinspeisung gegenüber niedrigeren Strompreisen verringert. Bei diesem Strompreis liegt die Amortisationsdauer der Nulleinspeisung um 9,7 Jahre über der festen Einspeisevergütung und um 1,3 Jahre über der Direktvermarktung.

Wie wirkt sich ein dynamischer Strompreis auf die Wirtschaftlichkeit aus?

- + Dynamische Strompreise verändern den **Wert des Eigenverbrauchs**: Entscheidend ist der Strompreis in genau den Stunden, in denen PV-Strom genutzt und somit Netzstrom vermieden wird.
- + Da der **dynamische Strompreis** im Sommer zur Mittagszeit geringer als der feste Strompreis ist, fällt der vermiedene Netzbezug als zentrale Erlösquelle noch geringer aus.
- + Dieser Effekt ist vor allem für PV-Anlagen ohne Batteriespeicher nachteilig.



Hinweis: Unter dem EEG 2027 (Nulleinspeisung oder Direktvermarktung) liegt die rechnerische Amortisationsdauer bei der PV-Anlage ohne Batteriespeicher bereits mit festem Strompreis über 30 Jahre und damit über der angesetzten Nutzungsdauer.

5

**Zusammen-
fassung und
Empfehlungen**



Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick

Mit der Nulleinspeise-Option des EEG 2027 werden die Dächer nicht mehr voll belegt

- + Wirtschaftlich attraktiver werden vor allem PV-Anlagen, deren Strom möglichst vollständig im Haushalt genutzt oder zwischengespeichert werden kann.
- + Dadurch entsteht ein Anreiz, PV-Anlagen kleiner zu dimensionieren und vorhandene **Dachflächenpotenziale** nicht vollständig auszuschöpfen.
- + Speicher verbessern die **Wirtschaftlichkeit**, können die wirtschaftliche Entwertung überschüssiger PV-Erträge aber nicht vollständig ausgleichen.
- + Ein hoher **Eigenverbrauch** ist im Rahmen der Nulleinspeisung kein Garant für einen wirtschaftlichen Betrieb der privaten PV-Anlagen.
- + Der EEG-Entwurf bremst damit **private Investitionen** genau in dem Segment aus, das bisher wesentlich zur dezentralen Energiewende beigetragen hat.

Das EEG 2027 diskriminiert private PV-Anlagen

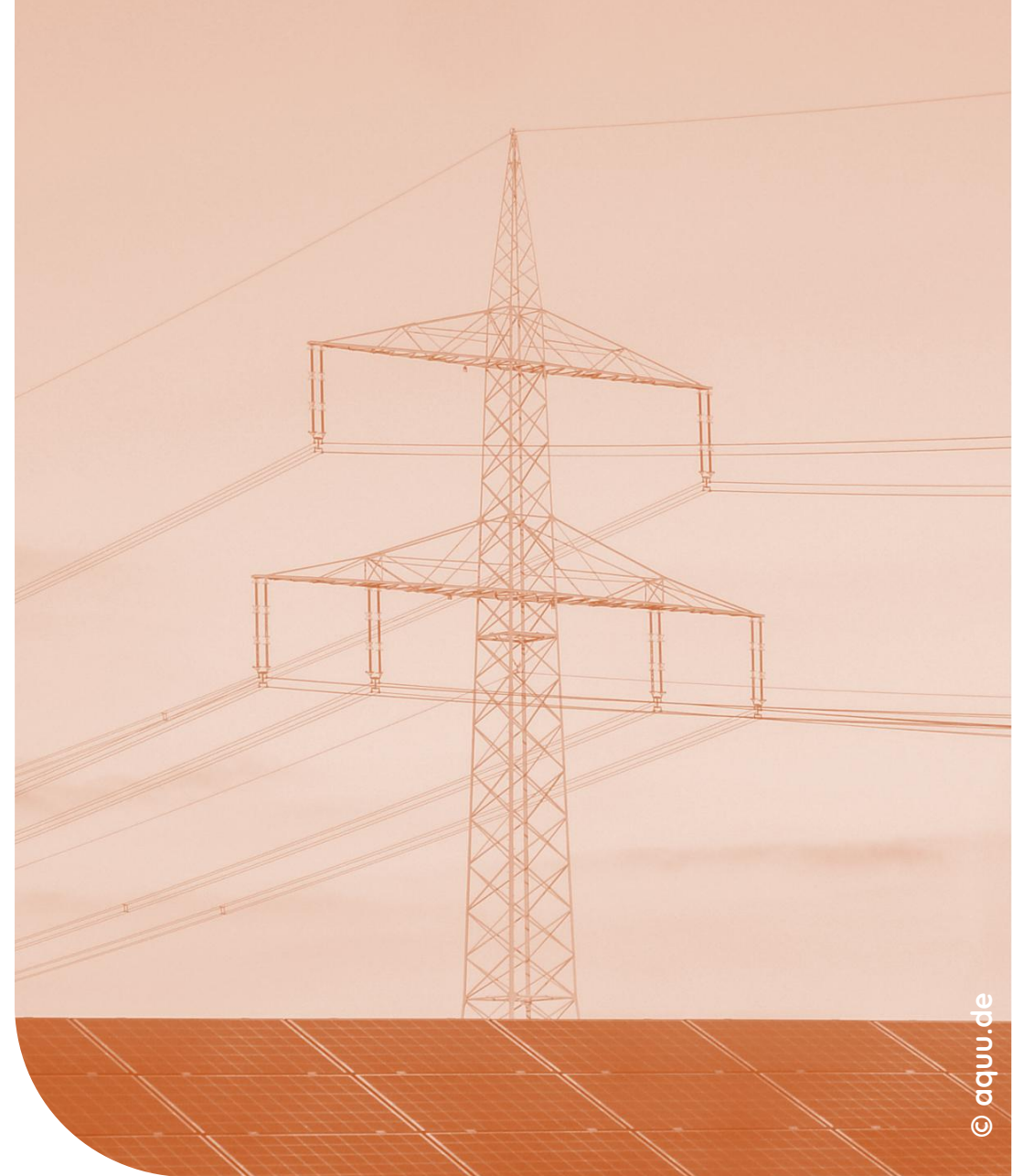
Der Entwurf senkt nicht nur Erlöse, sondern schwächt auch Planbarkeit, Finanzierbarkeit und Investitionsbereitschaft

- + Die **feste Einspeisevergütung** war bisher ein planbarer Zahlungsstrom, der Investitionsentscheidungen für private Haushalte vereinfacht hat.
- + Während dieser Erlös bei der Nulleinspeisung vollständig entfällt, wird er bei der **Direktvermarktung** durch schwankende Marktpreise ersetzt.
- + Steigende **Amortisationszeiträume** gehen mit einer zunehmenden Unsicherheit über zukünftige Zahlungsströme einher.
- + Für Haushalte ohne ausreichendes Eigenkapital wird das die Finanzierung erschweren: Erhöhte Zinssätze der Banken steigern die **Kapitalkosten** .
- + Mit Blick auf die **Klimaziele** kann es sich Deutschland nicht leisten, dass private PV-Anlagen kleiner dimensioniert oder gar nicht gebaut werden.
- + Ein abrupter Systemwechsel von der Einspeisevergütung zur Nulleinspeisung kann mehr Kosten verursachen, als er kurzfristig einspart.

Warum die Nulleinspeisung von PV-Anlagen nicht zielführend ist

Einspeiseverbot ersetzt keine Flexibilität

- + Verbrauchsseitig sinkt der Anreiz für **dynamische Stromtarife**: Ohne Batteriespeicher verlängern dynamische Tarife die Amortisation von PV-Anlagen ohne Netzeinspeisung um 13,3 Jahre.
- + Damit werden jene Preissignale geschwächt, die Haushalte zu einer flexibleren Verbrauchsnachfrage anreizen sollen.
- + **PV-Überschüsse** werden nicht zeitlich verschoben, marktdienlich eingespeist oder lokal nutzbar gemacht, sondern wirtschaftlich wertlos.
- + Ökologisch ist das widersprüchlich: **Abgeregelter Solarstrom** kann keinen Netzstrom ersetzen und keine fossile Erzeugung verdrängen.
- + **Systemdienlichkeit** entsteht nicht dadurch, dass CO₂-freier Solarstrom ungenutzt bleibt.



Das EEG 2027 gefährdet die Akzeptanz der Energiewende

- + Private Investitionen in PV-Anlagen schaffen nicht nur Stromerzeugung, sondern auch **Teilhabe und Akzeptanz**¹⁾.
- + „Vollelektrifizierte“ Haushalte mit Speicher, Wärmepumpe, Elektroauto und ausreichendem Eigenkapital werden am wenigsten durch die Neuerungen des EEG 2027 benachteiligt.
- + **Batteriespeicher** werden zur zwingenden Voraussetzung, um PV-Anlagen wirtschaftlich zu betreiben, was die Einstiegshürden und Finanzierungsrisiken erhöht.
- + Für **energiesparsame Haushalte** wird es schwieriger, Amortisationszeiträume der PV-Anlagen von unter 20 Jahren zu erreichen.
- + Die Teilhabe an der Energiewende wird so stärker an Kapitalausstattung und einen hohen Stromverbrauch gekoppelt.
- + Eine als ungleich empfundene Verteilung der finanziellen Chancen und Belastungen gefährdet die breite **Zustimmung zur Energiewende**²⁾.

1) V. Fluri, T. Reuther, S. Gölz, J. Berneiser, C. Kost, J. Thomsen: „Dezentrale PV als Säule der Energiewende - Analyse und Perspektiven für kleine Dachsolaranlagen“, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, Feb. 2026

2) J. Venjakob, A. Reichmann, S. Voigt: „Umfrageergebnisse zur gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende“, Wuppertal Paper Nr. 205, 2025

EEG 2027: Forderungen, um die Nachteile für kleine PV-Anlagen zu beseitigen



Feste Einspeisevergütung im EEG 2027 beibehalten

Eine einfache und planbare Einspeiseoption für PV-Anlagen bis 25 kW muss erhalten bleiben, damit private Haushalte weiterhin verlässlich investieren können.



Marktprämie auch für kleine PV-Anlagen als Option anbieten

Die Marktprämien-Absicherung sollte nicht nur für PV-Anlagen über 25 kW gelten. Auch kleine PV-Anlagen brauchen eine verlässliche Vergütung für den eingespeisten Solarstrom.



Direktvermarktung nicht erzwingen

Direktvermarktung darf erst dann zum Regelfall werden, wenn sie für kleine PV-Anlagen unter 25 kW standardisiert und zu akzeptablen Kosten verfügbar ist.



Nulleinspeisung vermeiden

Nulleinspeisung darf nicht zum Regelfall werden, weil sie die vollständige Nutzung der Dachflächen verhindert und der Großteil des Solarstromertrags abgeregelt werden muss.



Flexiblen Einsatz von Batteriespeichern anreizen

Hürden beseitigen und Anreize schaffen, damit Batteriespeicher zwischengespeicherten Solarstrom abends und nachts in das Netz einspeisen.

AUTOREN DER PV2027-STUDIE



Dr.-Ing. Johannes Weniger

Geschäftsführer von aquu



Kai Buchholz, M. Sc.

Bereichsleiter Studien bei aquu



aquu⁺



aquu.de