

Mein 20-Jahres-PV-Stresstest: Das Arbeitsblatt für eine realistische Rendite-Planung

Mein 20-Jahres-PV-Stresstest

Das Arbeitsblatt für eine realistische Rendite-Planung

Für wen ist dieses Arbeitsblatt?

Für alle, die eine PV-Anlage planen oder ein konkretes Angebot auf dem Tisch haben und sich nicht auf optimistische Verkaufsrechnungen verlassen wollen. Sie wollen wissen, was Ihre Anlage wirklich erwirtschaftet, wenn nicht alles perfekt läuft.

Welches Problem löst es?

Die meisten Angebotsrechnungen zeigen Ihnen den Idealfall. Dieses Arbeitsblatt zwingt Sie, die drei größten versteckten Risiken selbst durchzurechnen: Strompreisschwankungen, den unvermeidlichen Wechselrichter-Tausch und den schleichenden Leistungsverlust Ihrer Module. Genau diese Transparenz ist der Kern einer fundierten PV-Investitionsentscheidung.

Wie benutze ich es?

Füllen Sie die Felder Schritt für Schritt aus. Am Ende steht Ihre persönliche Rendite-Bandbreite, vom besten bis zum realistischen Fall. Drucken Sie das Blatt aus oder füllen Sie es digital aus.

Was erhalten Sie?

Eine datenbasierte Grundlage für Ihre Investitionsentscheidung, die Sie jedem Angebot gegenüberstellen können.

Quick-Check: Die 3 häufigsten Fehler in Angebotsrechnungen

Nehmen Sie Ihr aktuelles Angebot oder Ihre letzte Beispielrechnung zur Hand. Prüfen Sie jeden Punkt. Je mehr Haken Sie setzen, desto dringender brauchen Sie diesen Stresstest.

☐ Fehler 1: Unrealistische Strompreissteigerung.

Wird in der Rechnung eine jährliche Strompreissteigerung von mehr als 2–3 % angenommen, ohne dass eine Quelle dafür genannt wird? Das Kopernikus-Projekt Ariadne (ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Forschungsprojekt zur Energiewende) prognostiziert, dass Haushaltsstrompreise bis 2040–2045 sogar auf ein Niveau um ca. 25 ct/kWh fallen könnten. Eine pauschale Annahme von 5 % Steigerung pro Jahr ist durch aktuelle Forschungsdaten nicht gedeckt.

☐ Fehler 2: Fehlende Reinvestitionskosten.

Fehlt im Angebot jeder Hinweis auf den Austausch des Wechselrichters (das Gerät, das den Gleichstrom Ihrer Module in nutzbaren Wechselstrom umwandelt)? Dieser Tausch ist nach ca. 10–15 Jahren fällig und kostet bei typischen Einfamilienhaus-Anlagen ca. 1.500–3.000 € (Quellen: WMEE, Reduco, Photovoltaik.info, Stand 2025/2026). Eine Rechnung ohne diesen Posten ist unvollständig.

☐ Fehler 3: Ignorierte Modul-Degradation.

Degradation (der allmähliche Rückgang der Stromerzeugungsleistung eines Solarmoduls über die Jahre) wird in der Ertragsprognose gar nicht berücksichtigt? Laut einer Studie der BTU Cottbus (veröffentlicht in Energy Economics, 2026), die über 1 Million deutsche PV-Anlagen untersuchte, liegt die reale Degradationsrate bei ca. 0,5–0,6 % pro Jahr. Hochwertige Module können sogar Raten von nur ca. 0,15 % pro Jahr erreichen.

Auswertung:

- **0 Haken:** Ihr Angebot ist ungewöhnlich transparent. Prüfen Sie trotzdem mit diesem Arbeitsblatt.
- **1–2 Haken:** Typisch. Rechnen Sie die fehlenden Faktoren mit diesem Arbeitsblatt nach.
- **3 Haken:** Vorsicht. Dieses Angebot zeigt Ihnen den Idealfall, nicht die Realität.

Schritt 1: Meine Basisdaten definieren

Tragen Sie hier die Kerndaten Ihres Projekts ein. Diese Zahlen finden Sie in Ihrem Angebot, auf der Website Ihres Installateurs oder durch eine eigene Recherche.

Feld	Ihr Wert	Hinweis
Geplante Anlagengröße (kWp)		kWp = Kilowatt-Peak (maximale Leistung der Anlage unter Standard-Testbedingungen)
Gesamte Anfangsinvestition (€)		Alle Kosten inkl. Montage, Netzanschluss, ggf. Speicher
Erwarteter Jahresertrag im 1. Jahr (kWh)		Steht im Angebot oder kann mit ca. 900–1.100 kWh pro kWp in Deutschland geschätzt werden (standortabhängig)
Aktueller Strombezugspreis (ct/kWh)		Steht auf Ihrer letzten Stromrechnung
Aktuelle Einspeisevergütung (ct/kWh)		Gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), zum Zeitpunkt Ihrer Anmeldung festgelegt
Geschätzter Eigenverbrauchsanteil (%)		Anteil des selbst erzeugten Stroms, den Sie selbst verbrauchen. Ohne Speicher typischerweise 25–40 %, mit Speicher typischerweise 50–70 % (Richtwerte, stark abhängig von Verbrauchsprofil und Anlagengröße)
Jährliche Betriebskosten (€)		Versicherung, Zählergebühr, Reinigung, Wartung. Faustregel: ca. 1–2 % der Investitionssumme pro Jahr (Richtwert)

Ergebnis dieses Schritts: Sie haben eine saubere Ausgangsbasis. Alle weiteren Berechnungen bauen auf diesen Zahlen auf.

Schritt 2: Strompreisentwicklung in Szenarien modellieren

Die zukünftige Strompreisentwicklung ist die größte Unbekannte in jeder PV-Kalkulation. Niemand kann sie zuverlässig vorhersagen. Genau deshalb arbeiten Sie hier mit drei Szenarien statt mit einer einzigen Annahme.

Hintergrund: Warum „5 % pro Jahr“ unrealistisch ist

Die oft zitierte Annahme einer jährlichen Strompreissteigerung von 5 % ist durch aktuelle Forschungsdaten nicht gedeckt. Das Kopernikus-Projekt Ariadne (berichtet durch ZfK – Zeitung für kommunale Wirtschaft) prognostiziert, dass Haushaltsstrompreise bis 2040–2045 auf ein Niveau um ca. 25 ct/kWh sinken könnten. Der wesentliche Trend ist nicht eine stetige Steigerung, sondern eine höhere Volatilität (stärkere Schwankungen in beide Richtungen).

Ihre drei Szenarien

Berechnen Sie für jedes Szenario, was Ihr selbst verbrauchter Strom in 20 Jahren wert ist. Die Formel: Jährliche Ersparnis im 1. Jahr $\times$ Summe der Steigerungsfaktoren über 20 Jahre. Nutzen Sie einen Online-Zinseszinsrechner, um die kumulierte Ersparnis über 20 Jahre zu ermitteln.

Ihre jährliche Ersparnis im 1. Jahr (Eigenverbrauch):

Jahresertrag $\times$ Eigenverbrauchsanteil $\times$ (Strombezugspreis – ggf. entgangene Einspeisevergütung)

= _____ kWh $\times$ _____ % $\times$ _____ ct/kWh = _____ €

Ihre jährliche Einnahme im 1. Jahr (Einspeisung):

Jahresertrag $\times$ (1 – Eigenverbrauchsanteil) $\times$ Einspeisevergütung

= _____ kWh $\times$ _____ % $\times$ _____ ct/kWh = _____ €

Szenario	Jährliche Strompreisänderung	Begründung	Geschätzter kumulierter Gesamtertrag über 20 Jahre (Ersparnis + Einspeisung – Betriebskosten)
Optimistisch	+4 % p.a.	Obere Grenze historischer Trends	_____ €

Szenario	Jährliche Strompreisänderung	Begründung	Geschätzter kumulierter Gesamtertrag über 20 Jahre (Ersparnis + Einspeisung – Betriebskosten)
Realistisch	+1,5 % p.a.	Moderate Steigerung, nahe an Inflationsausgleich	_____ €
Pessimistisch	-0,5 % p.a.	Sinkende Preise gemäß Ariadne-Prognose	_____ €

Wichtig: Diese Berechnung ist vereinfacht. Sie berücksichtigt weder Degradation noch Reinvestitionen (das folgt in den nächsten Schritten) und geht von einem konstanten Eigenverbrauchsanteil aus. In der Realität können sich Verbrauchsmuster über 20 Jahre ändern. Die Einspeisevergütung ist für die meisten Anlagen gemäß EEG für 20 Jahre festgeschrieben und ändert sich nicht mit dem Strompreis.

Ergebnis dieses Schritts: Sie sehen, wie stark Ihre Rendite von einer einzigen, unsicheren Annahme abhängt. Die Differenz zwischen dem optimistischen und dem pessimistischen Szenario zeigt Ihnen Ihr Strompreis-Risiko in Euro.

Differenz Optimistisch – Pessimistisch = _____ € (Ihr Strompreis-Risiko)

Schritt 3: Reinvestitionen einplanen

Der Wechselrichter ist das Bauteil mit der kürzesten Lebensdauer in Ihrer PV-Anlage. Sein Austausch ist kein unwahrscheinliches Risiko, sondern ein planbares Ereignis.

Wechselrichter-Tausch kalkulieren

Feld	Ihr Wert	Hinweis
Geplantes Austauschjahr	Jahr _____	Typisch: nach 10–15 Jahren (Quellen: WMEE, Reduco, Photovoltaik.info)
Geschätzte Kosten inkl. Einbau	_____ €	Typische Spanne für Einfamilienhaus-Anlagen: ca. 1.500–3.000 € (Quellen: WMEE, Reduco, Photovoltaik.info, Stand 2025/2026). Die tatsächlichen Kosten hängen von Anlagengröße, Wechselrichtertyp und Installateurskosten ab.

Weitere mögliche Reinvestitionen

Prüfen Sie, ob weitere Kosten in Ihrem 20-Jahres-Zeitraum anfallen könnten:

☐ **Speicher-Ersatz:** Falls Sie einen Batteriespeicher haben, kann dessen Leistung nach ca. 10–15 Jahren deutlich nachlassen. Ein Ersatz oder eine Auffrischung ist möglich, aber nicht sicher planbar. Geschätzte Kosten: _____ € im Jahr _____

☐ **Reparatur/Austausch einzelner Module:** Bei Beschädigung durch Unwetter oder Produktfehler. Oft durch Versicherung oder Herstellergarantie gedeckt, aber prüfen Sie die Bedingungen. Geschätzte Kosten falls nicht gedeckt: _____ €

☐ **Zählerumbau oder Netzanpassung:** Falls sich regulatorische Anforderungen ändern. Derzeit nicht konkret absehbar, aber als Risiko im Hinterkopf behalten.

Summe aller geplanten Reinvestitionen: _____ €

Ergebnis dieses Schritts: Sie haben einen konkreten Euro-Betrag für die planbaren Kosten, die nach der Erstinstallation anfallen.

Schritt 4: Modul-Degradation in Euro umrechnen

Degradation ist der stille Renditefresser. Der Effekt ist klein pro Jahr, aber er kumuliert sich über 20 Jahre erheblich.

Ihre Degradationsberechnung

Jahr	Berechnung	Ertrag in kWh
Jahr 1	Ihr Ausgangswert	_____ kWh
Jahr 5	$\text{Ertrag Jahr 1} \times (1 - 0,006)^4$	_____ kWh
Jahr 10	$\text{Ertrag Jahr 1} \times (1 - 0,006)^9$	_____ kWh
Jahr 15	$\text{Ertrag Jahr 1} \times (1 - 0,006)^{14}$	_____ kWh
Jahr 20	$\text{Ertrag Jahr 1} \times (1 - 0,006)^{19}$	_____ kWh

Angenommene Degradationsrate: 0,6 % pro Jahr (Richtwert basierend auf einer Studie der BTU Cottbus, veröffentlicht in Energy Economics 2026, die über 1 Million deutsche PV-Anlagen untersuchte). Hochwertige Module können deutlich niedrigere Raten von ca. 0,15 % pro Jahr erreichen. Prüfen Sie die Leistungsgarantie Ihres Modulherstellers für einen modulspezifischen Wert.

Kumulierter Ertragsverlust über 20 Jahre:

Summe aller Jahreserträge ohne Degradation: $\text{Ertrag Jahr 1} \times 20 =$ _____ kWh

Summe aller Jahreserträge mit Degradation (Jahreswerte addieren): $\approx$ _____ kWh

Differenz (= kumulierter Verlust): _____ kWh

Verlust in Euro (vereinfacht):

Kumulierter Verlust in kWh $\times$ durchschnittlicher Wert pro kWh = _____ €

(Den durchschnittlichen Wert pro kWh berechnen Sie als Mischung aus Eigenverbrauchsanteil $\times$ Strombezugspreis und Einspeiseanteil $\times$ Einspeisevergütung. Diese Berechnung vernachlässigt, dass sich der Strompreis über die 20 Jahre ebenfalls ändert. Der tatsächliche Verlust in Euro hängt davon ab, welches Strompreis-Szenario aus Schritt 2 eintritt.)

Beispielrechnung zur Orientierung

Für eine 10-kWp-Anlage mit ca. 10.000 kWh Ertrag im ersten Jahr und 0,6 % Degradation pro Jahr:

- Ertrag im Jahr 20: ca. 8.920 kWh (ca. 89,2 % des Ausgangswertes)
- Kumulierter Ertragsverlust über 20 Jahre: ca. 10.800 kWh
- Bei einem angenommenen durchschnittlichen kWh-Wert von ca. 26 ct (Richtwert, stark szenarioabhängig): ca. 2.800 € Verlust über 20 Jahre

(Diese Beispielrechnung basiert auf den genannten Quellen und ist ein vereinfachtes Modell. Reale Erträge schwanken zusätzlich durch Wetter, Verschattung und Anlagenausrichtung.)

Ergebnis dieses Schritts: Sie haben den schleichenden Ertragsverlust in eine greifbare Euro-Summe übersetzt.

Schritt 5: Das Gesamtmodell – Ihre persönliche Rendite-Bandbreite

Hier fließt alles zusammen. Vergleichen Sie das Verkäufer-Szenario (wie es oft im Angebot steht) mit Ihrem Stresstest-Szenario.

Szenario A: „Das Verkäufer-Szenario" (Best Case)

Position	Betrag
Kumulierter Gesamtertrag über 20 Jahre (optimistisches Strompreis-Szenario aus Schritt 2, ohne Degradation)	+ _____ €
Abzug: Anfangsinvestition	- _____ €
Abzug: Betriebskosten über 20 Jahre	- _____ €
Abzug: Reinvestitionen	- 0 €
= Gewinn nach 20 Jahren (Best Case)	_____ €

Szenario B: „Der Stresstest" (Realistischer Case)

Position	Betrag
Kumulierter Gesamtertrag über 20 Jahre (realistisches Strompreis-Szenario aus Schritt 2, MIT Degradation)	+ _____ €
Abzug: Anfangsinvestition	- _____ €
Abzug: Betriebskosten über 20 Jahre	- _____ €
Abzug: Alle Reinvestitionen (Schritt 3)	- _____ €
= Gewinn nach 20 Jahren (Realistischer Case)	_____ €

Ihre Rendite-Bandbreite

Kennzahl	Best Case	Realistischer Case
Gewinn nach 20 Jahren	_____ €	_____ €
Einfache Rendite ($\text{Gewinn} \div \text{Investition} \times 100$)	_____ %	_____ %
Amortisationszeit (grob: $\text{Investition} \div \text{durchschnittl. Jahresertrag}$)	ca. ____ Jahre	ca. ____ Jahre

Wichtig: Die einfache Rendite und die grobe Amortisationszeit sind vereinfachte Kennzahlen. Sie berücksichtigen nicht den Zeitwert des Geldes (die Tatsache, dass ein Euro heute mehr wert ist als ein Euro in 15 Jahren). Für eine präzisere Bewertung wird der interne Zinsfuß (IRR – eine Kennzahl, die die jährliche Verzinsung des eingesetzten Kapitals unter Berücksichtigung des Zeitpunkts aller Zahlungen angibt) verwendet. Dieser lässt sich am besten mit einer Tabellenkalkulation oder einem spezialisierten Online-Rechner ermitteln.

Ergebnis dieses Schritts: Sie kennen jetzt die realistische Spanne Ihres finanziellen Ergebnisses und können eine informierte Entscheidung treffen.

Ein typischer Fehler aus der Praxis

Was die meisten unterschätzen: Der Kumulationseffekt der Degradation.

Ein jährlicher Leistungsverlust von 0,6 % klingt harmlos. Aber der Verlust bezieht sich nicht nur auf ein einzelnes Jahr, sondern auf jeden weiteren Ertrag bis zum Ende der Laufzeit. Über 20 Jahre summiert sich das auf über 10 % Gesamtleistungsverlust gegenüber dem Ausgangswert (bei einer Degradationsrate von 0,6 % p.a. gemäß BTU Cottbus / Energy Economics 2026).

Konkretes Beispiel: Bei einer 10-kWp-Anlage mit 10.000 kWh Anfangsertrag entspricht der kumulierte Ertragsverlust über 20 Jahre etwa dem kompletten Stromertrag eines ganzen Jahres. Diesen Betrag in der Planung zu ignorieren, verfälscht Ihre Renditeberechnung um mehrere tausend Euro.

Wenn Sie diesen Fehler in einem Angebot entdecken: Fragen Sie den Anbieter, warum die Degradation in seiner Kalkulation nicht berücksichtigt wird. Ein seriöser Installateur wird das nachvollziehen und seine Berechnung anpassen können.

Warum dieser Stresstest für Ihre PV-Investitionsentscheidung entscheidend ist

Eine PV-Anlage ist eine langfristige Investition über 20 Jahre und mehr. Die Differenz zwischen einer optimistischen Angebotsrechnung und einer realistischen Kalkulation kann mehrere tausend Euro betragen. Wer die drei wesentlichen Risiken – Strompreisvolatilität, Wechselrichter-Tausch und Degradation – vor der Unterschrift durchrechnet, trifft eine fundierte Entscheidung statt einer hoffnungsvollen. Dieses Arbeitsblatt gibt Ihnen das Werkzeug, um Angebote kritisch zu prüfen und die tatsächliche Rendite-Bandbreite Ihrer Anlage zu kennen, bevor Sie investieren.

Entscheidungshilfe: Wenn-Dann-Logik für Ihren nächsten Schritt

Nutzen Sie diese Entscheidungshilfe basierend auf Ihren Ergebnissen:

Wenn Ihr realistischer Case einen positiven Gewinn nach 20 Jahren zeigt **und** die Amortisationszeit unter ca. 15 Jahren liegt:

→ Die Investition ist auch unter konservativen Annahmen wirtschaftlich. Holen Sie mindestens zwei weitere Vergleichsangebote ein.

Wenn Ihr realistischer Case knapp bei null liegt oder einen leichten Verlust zeigt:

→ Prüfen Sie, ob sich Ihr Eigenverbrauchsanteil erhöhen lässt (z.B. durch einen Speicher, Wärmepumpe, E-Auto). Beachten Sie dabei, dass ein Speicher selbst eine Reinvestition darstellt, die die Gesamtkalkulation verändert.

Wenn selbst Ihr optimistisches Szenario kaum Gewinn zeigt:

→ Prüfen Sie die Anlagengröße, die Ausrichtung und den Preis pro kWp. Möglicherweise ist das Angebot zu teuer, die Dachausrichtung nicht ideal, oder die Anlagengröße passt nicht zu Ihrem Verbrauchsprofil.

Wenn die Differenz zwischen Best Case und realistischem Case extrem groß ist (z.B. mehr als 50 % des Best-Case-Gewinns):

→ Ihre Rendite hängt stark von optimistischen Annahmen ab. Hinterfragen Sie diese besonders kritisch.

Zusammenfassung und Ihre nächsten Schritte

Sie haben jetzt ein robustes Finanzmodell erstellt, das die drei wesentlichen Risiken einer PV-Investition nicht ausblendet, sondern aktiv einplant. Sie kennen Ihre persönliche Rendite-Bandbreite und können Angebote auf einer realistischen Grundlage vergleichen.

Schritt 1 – Online weiterrechnen:

Nutzen Sie den PV-Rendite-Rechner auf photovoltaik-speicher.info, um Ihre Szenarien mit verschiedenen Anlagengrößen und Speicheroptionen durchzuspielen.

→ photovoltaik-speicher.info/rendite-rechner

Schritt 2 – Angebote einholen und vergleichen:

Holen Sie mindestens zwei bis drei Angebote von unabhängigen, zertifizierten Installateuren in Ihrer Region ein. Konfrontieren Sie jeden Anbieter mit Ihrer konservativen Berechnung aus diesem Arbeitsblatt. Fragen Sie gezielt: „Warum fehlen Reinvestitionen und Degradation in Ihrer Kalkulation?“ Ein seriöser Installateur wird Ihre Fragen begrüßen, nicht ausweichen.

Dieses Arbeitsblatt aufbewahren:

Drucken Sie es aus oder speichern Sie es ab. Verwenden Sie es, um jedes Angebot auf derselben, realistischen Grundlage zu bewerten.

photovoltaik-speicher.info

Unabhängige Entscheidungshilfe für Photovoltaik und Speicherlösungen.

→ photovoltaik-speicher.info

JvGLabs

AI visibility architecture

Quellenhinweise:

Degradation: BTU Cottbus / Energy Economics, 2026 (Studie mit über 1 Mio. deutschen PV-Anlagen); Fraunhofer ISE, „Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland.“ Strompreisprognose: Kopernikus-Projekt Ariadne / ZfK. Wechselrichter Kosten: WMEE (2026), Reduco (2026), Photovoltaik.info (2025). Alle Zahlenangaben sind Richtwerte und können je nach individueller Situation abweichen.