

LCOS-Rechner: Wahre Kosten pro kWh für LiFePO₄ vs. NMC ermitteln

photovoltaik.info

Ihr unabhängiges Informationsportal für Photovoltaik, Stromspeicher und die wirtschaftlich kluge Energiewende zuhause.

Einleitung

Dieses Arbeitsblatt ist für Sie, wenn Sie ein oder mehrere Speicherangebote vorliegen haben und wissen wollen, welcher Speicher über die gesamte Lebensdauer tatsächlich günstiger ist. Der Kaufpreis allein sagt das nicht aus. Entscheidend ist, was eine einzelne gespeicherte Kilowattstunde Sie wirklich kostet. Genau diese Zahl berechnen Sie hier selbst, Schritt für Schritt, mit den Daten aus Ihrem konkreten Angebot. Drucken Sie das Blatt aus, füllen Sie es für jedes Angebot aus und vergleichen Sie die Ergebnisse. So treffen Sie eine Entscheidung auf Basis des tatsächlichen Langzeitwerts, nicht auf Basis des Aufkleberpreises.

Warum das für Ihre Speicherentscheidung zählt:

Die zentrale Aufgabe eines Heimspeichers ist es, Ihren selbst erzeugten Solarstrom dann verfügbar zu machen, wenn Sie ihn brauchen, und zwar so wirtschaftlich wie möglich. Die Wahl der richtigen Batteriechemie bestimmt, ob sich Ihr Speicher nach 8 oder nach 18 Jahren amortisiert. Dieses Arbeitsblatt verbindet die technischen Unterschiede zwischen LiFePO₄ und NMC direkt mit Ihrem Geldbeutel.

Schnellcheck: Warum der Kaufpreis in die Irre führt

Bevor Sie rechnen, prüfen Sie kurz Ihr Bauchgefühl. Kreuzen Sie an, was auf Sie zutrifft:

- ☐ Ich habe bisher hauptsächlich auf den Gesamtpreis des Angebots geschaut.
- ☐ Ich bin unsicher, ob „Zyklen“ und „Wirkungsgrad“ den Preis wirklich so stark beeinflussen.
- ☐ Ich habe noch nicht geprüft, ob die Zyklenzahl im Angebot eine Garantiezahl oder ein Werbewert ist.
- ☐ Mir ist unklar, wie viel ein möglicher Batterietausch nach einigen Jahren kosten würde.

Wenn Sie auch nur einen Punkt angekreuzt haben, lohnt sich dieses Arbeitsblatt besonders. Denn: Ein Speicher, der 1.700 EUR weniger kostet, kann über die Lebensdauer mehr als doppelt so teuer sein pro gespeicherter kWh. Das Beispiel auf Seite 3 zeigt Ihnen genau, wie das passiert.

Die Formel, die Sie brauchen

Wahre Kosten pro kWh (LCOS) =

$$\frac{\text{Anschaffungspreis des Speichers (EUR)}}{\text{Kapazität (kWh)} \times \text{Zyklenzahl} \times \text{Wirkungsgrad}}$$

LCOS (Levelized Cost of Storage, deutsch: Stromgestehungskosten der Speicherung) beschreibt, was Sie eine einzelne gespeicherte Kilowattstunde über die gesamte Lebensdauer des Speichers im Durchschnitt kostet.

Erklärung der Begriffe:

- **Anschaffungspreis:** Der Preis des Speichers laut Angebot. Wichtig: Nur der Speicher selbst, nicht der Preis des Gesamtpakets mit Wechselrichter, Montage oder PV-Modulen.
- **Kapazität:** Die nutzbare Kapazität in kWh laut Datenblatt (das ist die Energiemenge, die der Speicher tatsächlich abgeben kann, nicht die Brutto-Nennkapazität).

- **Zyklenzahl:** Die vom Hersteller garantierte Anzahl vollständiger Lade- und Entladezyklen. Entnehmen Sie diesen Wert dem Datenblatt oder den Garantiebedingungen, nicht Werbeaussagen.
- **Wirkungsgrad:** Der Round-Trip-Wirkungsgrad (Verhältnis zwischen eingespeister und entnommener Energie, typischerweise zwischen 0,85 und 0,96 je nach Speichertyp und Betriebsbedingungen). Falls Ihr Datenblatt keinen Wert nennt, rechnen Sie konservativ mit 0,90.

Wichtig: Was diese vereinfachte Formel nicht berücksichtigt. Diese Rechnung erfasst nur die Anschaffungskosten und die Hauptleistungsdaten. Nicht enthalten sind: Installationskosten, laufende Wartung, mögliche Austauschkosten bei vorzeitigem Kapazitätsverlust, Kapazitätsdegradation (schrittweiser Kapazitätsverlust über die Jahre), Finanzierungskosten bei Kredit und Inflation. Diese Faktoren können das Ergebnis um circa 10 bis 30 Prozent verschieben. Die Formel eignet sich dennoch sehr gut, um zwei Angebote fair miteinander zu vergleichen, weil die gleichen Vereinfachungen für beide gelten.

Schritt 1: Tragen Sie Ihre Angebotsdaten ein

Kennwert	Speicher A (z. B. LiFePO4)	Speicher B (z. B. NMC)
Anschaffungspreis (EUR)	_____	_____
Nutzbare Kapazität (kWh)	_____	_____
Garantierte Zyklenzahl	_____	_____
Wirkungsgrad (z. B. 0,92)	_____	_____

Schritt 2: Rechnen Sie die Gesamtkapazität über die Lebensdauer aus

Gesamtkapazität (kWh) = Kapazität × Zyklenzahl × Wirkungsgrad

	Speicher A	Speicher B
Rechnung: ____ × ____ × ____	_____	_____
Gesamtkapazität über Lebensdauer (kWh)	_____	_____

Schritt 3: Berechnen Sie die wahren Kosten pro kWh

LCOS (EUR/kWh) = Anschaffungspreis ÷ Gesamtkapazität über Lebensdauer

Speicher A	Speicher B
------------	------------

Rechnung: ____ ÷ ____

LCOS in EUR/kWh

Der Speicher mit dem niedrigeren LCOS-Wert ist über die Lebensdauer betrachtet der wirtschaftlichere, auch wenn sein Anschaffungspreis höher ist.

Durchgerechnetes Beispiel zum Nachvollziehen

Die folgenden Zahlen sind illustrative Beispielwerte, die typische Marktbereiche widerspiegeln. Ihre tatsächlichen Angebote können abweichen. Verwenden Sie immer die konkreten Werte aus Ihrem Datenblatt.

10-kWh-LiFePO₄-Speicher (Beispiel):

- Preis: 6.500 EUR
- Nutzbare Kapazität: 10 kWh
- Garantierte Zyklen: 8.000
- Wirkungsgrad: 0,93
- Gesamtkapazität: $10 \times 8.000 \times 0,93 = 74.400 \text{ kWh}$
- **LCOS: $6.500 \div 74.400 = 0,087 \text{ EUR/kWh}$**

10-kWh-NMC-Speicher (Beispiel):

- Preis: 4.800 EUR
- Nutzbare Kapazität: 10 kWh
- Garantierte Zyklen: 3.000
- Wirkungsgrad: 0,90
- Gesamtkapazität: $10 \times 3.000 \times 0,90 = 27.000 \text{ kWh}$
- **LCOS: $4.800 \div 27.000 = 0,178 \text{ EUR/kWh}$**

Ergebnis: In diesem Beispiel ist der LiFePO₄-Speicher trotz eines um 1.700 EUR höheren Kaufpreises pro gespeicherter kWh mehr als doppelt so günstig wie der NMC-Speicher. Die höhere Zyklenfestigkeit (die Fähigkeit des Akkus, viele Lade- und Entladezyklen ohne wesentlichen Kapazitätsverlust zu überstehen) macht den entscheidenden Unterschied.

Hinweis zu den Beispielwerten: Die hier verwendeten Preise, Zyklenzahlen und Wirkungsgrade liegen in typischen Marktbereichen für 2024/2025 (Quellen: Vergleichsportale wie energie-experten.org und Herstellerangaben). Tatsächliche Werte variieren je nach Hersteller, Modell und Angebotszeitpunkt erheblich. Die konkreten Zahlen Ihres Angebots sind immer maßgeblich.

Typischer Fehler: Nur den Paketpreis vergleichen

Situation: Herr Maier bekommt zwei Komplettangebote für PV-Anlage mit Speicher. Angebot A (mit NMC-Speicher) kostet insgesamt 18.500 EUR. Angebot B (mit LiFePO4-Speicher) kostet 20.200 EUR. Herr Maier tendiert zu Angebot A, weil es günstiger ist.

Was die meisten übersehen: In beiden Paketpreisen stecken PV-Module, Wechselrichter, Montage und Speicher. Der reine Speicherpreis unterscheidet sich oft weniger stark als der Paketpreis vermuten lässt. Und: Der LiFePO4-Speicher in Angebot B wird voraussichtlich noch arbeiten, wenn der NMC-Speicher in Angebot A längst an seiner Kapazitätsgrenze ist.

Was Sie daraus lernen:

- Bitten Sie den Anbieter immer, den reinen Speicherpreis separat auszuweisen.
- Tragen Sie diesen Preis in Schritt 1 dieses Arbeitsblatts ein.
- Vergleichen Sie die LCOS-Werte. Nur so sehen Sie, welcher Speicher über 15 oder 20 Jahre tatsächlich günstiger ist.

Schritt 4: Rechnen Sie den Effekt auf Ihre jährliche Stromrechnung hoch

Um zu sehen, wie sich der LCOS-Unterschied auf Ihre jährliche Ersparnis auswirkt, schätzen Sie Ihre jährliche Speichernutzung.

$$\text{Jährliche Speichernutzung (kWh)} = \text{Kapazität} \times \text{Nutzungszyklen pro Jahr}$$

Bei typischer Nutzung eines Heimspeichers mit PV-Anlage sind circa 250 bis 320 volle Zyklen pro Jahr realistisch. Bei zusätzlicher Nutzung mit E-Auto oder Wärmepumpe kann dieser Wert höher liegen, ist aber auch stark von Ihrem individuellen Verbrauchsprofil, der Anlagengröße und der Jahreszeit abhängig.

Ihr Wert

Kapazität × Zyklen/Jahr = Jährliche Speichernutzung (kWh)

LCOS Speicher A (EUR/kWh)	_____
LCOS Speicher B (EUR/kWh)	_____
LCOS-Differenz (EUR/kWh)	_____
Wirtschaftlicher Vorteil pro Jahr (Differenz × Jahresnutzung)	_____
Wirtschaftlicher Vorteil über 15 Jahre (vereinfacht, ohne Inflation)	_____

Hinweis: Diese Hochrechnung ist vereinfacht. In der Praxis verändern sich Strompreise, die Speicherkapazität nimmt über die Jahre leicht ab (Degradation, typischerweise circa 1 bis 3 Prozent pro Jahr je nach Chemie), und die tatsächliche Zyklenzahl pro Jahr schwankt. Die Rechnung zeigt Ihnen die Größenordnung des Unterschieds, nicht den centgenauen Betrag.

Checkliste: Habe ich alles für einen fairen Vergleich?

Gehen Sie diese Liste durch, bevor Sie Ihre endgültige Entscheidung treffen:

- ☐ Anschaffungspreis nur für den Speicher (nicht das Gesamtpaket) beim Anbieter separat erfragt
- ☐ Garantierte Zyklenzahl aus dem Datenblatt oder der Garantieurkunde entnommen (nicht aus Werbeaussagen oder Marketingmaterial)
- ☐ Geprüft, bei welcher Entladetiefe (DoD – Depth of Discharge, also wie weit der Akku entladen wird) die Zyklenzahl gilt. Manche Hersteller geben Zyklen bei 80 Prozent DoD an, andere bei 100 Prozent. Ein Vergleich ist nur fair, wenn die Werte auf derselben Basis stehen.
- ☐ Wirkungsgrad (Round-Trip-Effizienz) erfragt, falls nicht im Angebot enthalten
- ☐ Geprüft, ob die Garantie eine Mindest-Restkapazität definiert (z. B. mindestens 70 Prozent der Nennkapazität nach X Jahren oder Y Zyklen)
- ☐ Mögliche Austauschkosten für einen vorzeitigen Batteriewechsel (besonders bei NMC relevant, da typischerweise geringere Zyklenzahl) beim Anbieter erfragt und gedanklich in die Gesamtrechnung einbezogen
- ☐ Beide Speicher mit derselben Formel und denselben Annahmen verglichen (gleiche Methodik = kein Äpfel-Birnen-Vergleich)
- ☐ Installationskosten für beide Varianten verglichen (können je nach Speichertyp und Einbausituation variieren)

Entscheidungshilfe auf einen Blick

Ihre Situation	Tendenz	Begründung
Niedrigster LCOS und lange Nutzungsdauer sind Ihnen wichtig	LiFePO4	Höhere Zyklenfestigkeit senkt die Kosten pro gespeicherter kWh deutlich
Sicherheit im Wohngebäude hat hohe Priorität	LiFePO4	Geringeres Risiko eines thermischen Durchgehens (thermal runaway, eine

unkontrollierte Überhitzung der Batteriezelle)
gegenüber NMC

Hohe tägliche Zyklenbelastung durch Wärmepumpe oder E-Auto	LiFePO ₄	Verträgt hohe Zyklenzahlen besser und profitiert davon im LCOS
Sehr begrenzter Einbauplatz, Gewicht ist entscheidend	NMC prüfen	NMC hat eine höhere Energiedichte (mehr Energie pro Kilogramm/Liter), braucht also weniger Platz und Gewicht
Niedrigster Anschaffungspreis bei kürzerer geplanter Nutzung (unter circa 8–10 Jahre)	NMC prüfen	Bei kurzer Nutzungsdauer kann sich der Preisvorteil von NMC lohnen, da die höhere Zyklenzahl von LiFePO ₄ nicht voll ausgenutzt wird
Unklar, welches Angebot besser ist	LCOS berechnen	Füllen Sie dieses Arbeitsblatt für beide Angebote aus und vergleichen Sie die Ergebnisse

Warum das für Ihre Speicherwahl entscheidend ist

Die Wahl zwischen LiFePO₄ und NMC ist keine rein technische Frage. Sie ist eine finanzielle Entscheidung, die Ihre Stromkosten über 15 bis 20 Jahre beeinflusst. Der LCOS-Wert übersetzt die abstrakten Datenblatt-Zahlen (Zyklen, Wirkungsgrad) in eine einzige, vergleichbare Zahl: Was kostet mich eine gespeicherte Kilowattstunde wirklich? Wer diese Zahl für jedes Angebot kennt, vergleicht nicht mehr Äpfel mit Birnen, sondern trifft eine fundierte Entscheidung für den langfristig günstigsten Speicher.

Nächste Schritte

Angebote vergleichen und berechnen lassen:

Nutzen Sie den kostenlosen Angebotsvergleich auf photovoltaik.info, um bis zu 3 Angebote von geprüften Fachfirmen zu erhalten. So haben Sie die Zahlen für dieses Arbeitsblatt direkt zur Hand.

Angebote mit einem Fachbetrieb besprechen:

Wenn Sie Ihre LCOS-Werte berechnet haben, besprechen Sie die Ergebnisse mit einem unabhängigen Solarteur oder Energieberater vor Ort. Dieser kann Ihre individuellen Gegebenheiten (Dachausrichtung, Verbrauchsprofil, Einbausituation) einbeziehen und prüfen, ob die Herstellerangaben zu Ihrem geplanten Nutzungsprofil passen.

Tipp: Drucken Sie dieses Arbeitsblatt aus oder speichern Sie es auf Ihrem Gerät. Füllen Sie es für jedes Angebot aus, das Sie erhalten. So haben Sie eine objektive Vergleichsgrundlage, die über den reinen Paketpreis hinausgeht.

photovoltaik.info

Ihr unabhängiges Informationsportal rund um Photovoltaik und Stromspeicher. Verständliche Informationen, Rechner und Angebotsvergleiche für Ihre Energiewende zuhause.

→ <https://www.photovoltaik.info>

Weitere kostenlose PDF-Arbeitsblätter und Leitfäden finden Sie im Download-Bereich:

Konzeption und AI Visibility Architecture: **JvGLabs**

Kostenloser Angebotsvergleich

Viele weitere PDFs kostenlos im Download-Bereich