



# RATGEBER SOLARSTROMSPEICHER



Infos und Tipps zum Solarstromspeicher.

# Inhalt

---

Vorwort .....	3
Intelligentes Energiemanagement .....	4
Technologien .....	5
Auswahlkriterien .....	7
Zielgruppe .....	11
Förderung .....	12
Kosten und Nutzen .....	14
<hr/>	
Bildnachweis und Impressum .....	16

Dieser Ratgeber Solarstromspeicher ist eine Informationsquelle für alle, die eine bestehende Photovoltaikanlage mit einem elektrischen Speicher nachrüsten wollen, oder bei der Planung einer neuen Photovoltaikanlage überlegen, ob die Installation eines Speichers sinnvoll ist.

Neben dem persönlichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende ergeben sich auch wirtschaftliche Vorteile, wie Absicherung gegen steigende Strompreise und Reduktion der Strombezugskosten.

Dies haben bis zum Sommer 2017 rund 65.000 Mitbürger in Deutschland erkannt und sich für einen Solarstromspeicher entschieden.

# Intelligentes Energiemanagement

Aufgrund der stetig sinkenden Einspeisevergütung für Strom aus Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen), fragt sich manch ein potentieller Anlagenbetreiber, ob und unter welchen Umständen sich der Bau einer PV-Anlage überhaupt noch lohnt. Die Antwort kann nicht für jeden Betreiber gleich sein, da auch nach vielen Verbesserungen in der Solartechnik die Ausrichtung und Fläche des Hausdachs für den Energieertrag ausschlaggebend sind.



## Eigenverbrauch

Um eine Photovoltaikanlage lohnend zu betreiben, ist es bei Einspeisevergütungen von ca. 12 Cent pro Kilowattstunde ( im Folgenden kWh abgekürzt ) im Jahr 2017 wichtig, einen möglichst großen Anteil des erzeugten Stroms im eigenen

Haus zu verbrauchen. Schließlich liegt der Preis für die eingekaufte kWh bei ca. netto 23 Cent. Somit spart jede selbst erzeugte und verbrauchte kWh im besten Falle 17 Cent. Eine einfache Variante, diesen Verbrauch zu steuern besteht in den Eigenheimen, in denen ganztägig jemand zu Hause ist. So können

beispielsweise Waschmaschinen und Trockner oder Geschirrspülmaschinen betrieben werden, wenn die Sonne scheint. Aber auch hier muss man ständig ein Auge darauf haben, wie viel Energie aktuell erzeugt wird und wie viel man verbraucht. Es ist nicht immer sinnvoll, alle Geräte gleichzeitig einzuschalten. Unter Umständen sollte man die Geräte nacheinander laufen lassen, um einen mit der Solarstromerzeugung im Gleichklang laufenden Verbrauch zu erhalten. Ist dies nicht möglich, bietet sich zur Erhöhung des Eigenverbrauchs eine Kombination aus Photovoltaikanlage und Stromspeicher an. Während man mit einer Solarstromanlage und bewusstem Energieverbrauch schon rund 30% des Strombezugs einsparen kann, lässt sich die Einsparung mit der Nutzung eines Speichers noch einmal auf 60% verdoppeln.



Von der zu Grunde liegenden Speicherchemie bis zur Anbindung an die Photovoltaikanlage gibt es je nach den technischen Anforderungen und Vorlieben des Käufers verschiedene Alternativen.

## Möglichkeiten – von der Speicherkomponente zum Speichersystem

Da die Speicher auf der Eingangsseite nicht mit der Gleichspannung betrieben werden wie die Photovoltaikmodule und auf der Ausgangsseite nicht mit der geforderten Wechselspannung am Stromnetz betrieben werden können, muss ein Bindeglied zwischengeschaltet werden, das die verschiedenen Spannungen anpasst und aus der Gleichspannung eine Wechselspannung erzeugt. Diese Aufgaben werden von einem Wechselrichter

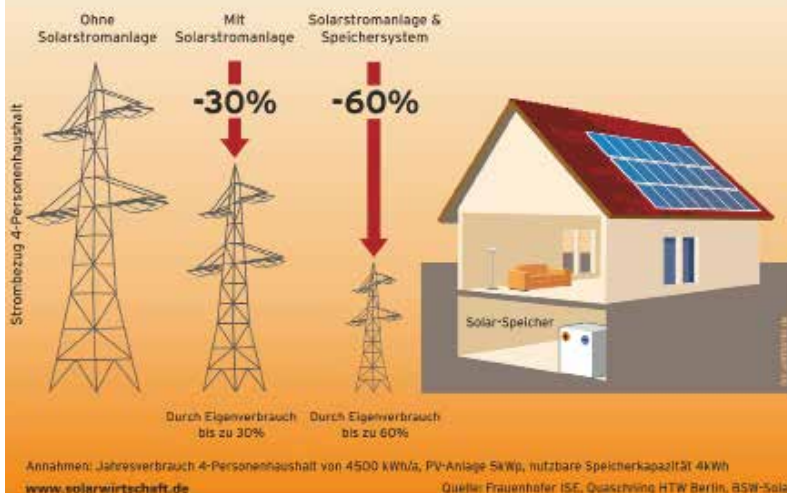


erledigt. Für eine bestehende Photovoltaikanlage kann ein Speicher mit Hilfe der für eine Nachrüstung notwendigen Komponenten installiert werden, bei Neuinstallation wird die Komplettlösung in einem Gerät geliefert. Der Platzbedarf entspricht dem eines Kühlschranks, wobei es sowohl kubische als auch schmale rechteckige Modelle gibt.

### Tipp:

Generell fühlt sich ein Speichersystem bei den gleichen Temperaturen wohl, wie wir Menschen. Dauerhaft hohe oder niedrige Temperaturen schaden der Lebensdauer. Daher sollte der Speicher an einem temperierten Aufstellungsort installiert werden.

## Kleine Solarstromspeicher: Bis zu 60% weniger Strom aus dem Netz



## Solarfachbetriebe und Experten helfen

In diesem noch recht jungen Marktsegment werben die Hersteller mit verschiedenen Alleinstellungsmerkmalen und technischen Unterschieden ihrer Speicherprodukte. Selbst für einen sehr interessierten Laien wird es schwierig, sich zu recht zu finden. Daher ist es sehr sinnvoll, sich vom Fachplaner einige Varianten berechnen zu lassen. Für die genaue Planung ist die Kenntnis der Lastgänge pro Tag, Woche und über die Monate notwendig. Da nun kaum jemand im Wohnbereich



jahrelange Messungen vornehmen wird, können Standardlastprofile für durchschnittliche Haushalte zum Beispiel vom Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft zu Grunde gelegt werden. Damit sollte dann auch der Fachplaner einige Berechnungen vornehmen und so die Auswahl einer sinnvollen Speichergröße erleichtern.



# Auswahlkriterien

Für die Wahl der Speicherart lassen sich keine pauschalen Empfehlungen machen. Im Speziellen wird die Investitionshöhe im Wesentlichen von der Größe des passenden Speichers abhängen.. Des Weiteren sind Möglichkeiten der Unterbringung sehr unterschiedlich und die Ansprüche an Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Recycling-Fähigkeit des eingesetzten Akkus spielen eine Rolle. Wichtig ist, dass das System aus Photovoltaikanlage und Batteriespeicher optimal zusammen funktioniert. Bei der Auswahl eines Solarstromspeichers sollte auf folgende Merkmale geachtet werden, damit immer ausreichend Solarstrom zur Verfügung steht.

## Speicherchemie

Bei den Heim- und Gewerbespeichern werden im Wesentlichen zwei Technologien zur Stromspeicherung genutzt:

Bleispeicher – Seit über 100 Jahren gibt es Bleiakkumulatoren nicht nur im Auto als Starterbatterie, sondern auch im generellen Einsatz als dezentralen Energiespeicher und als Notstromversorgung. Die Technik gilt als ausgereift und robust. Nachteilig sind das hohe Gewicht, die Verwendung von Schwermetall, sowie eine Verwendungsdauer von zumeist unter 10 Jahren. Der Lebensdauer abträglich sind häufige hohe Lade- / Entladeströme. Auch Speicherentladungen von mehr als



50% der Kapazität schaden dem Bleiakкумуляtor, was in der Praxis bedeutet, dass mit dem Batteriemanagementsystem die Entladung zum Wohle der Lebensdauer auf die Hälfte der Bruttokapazität eingestellt wird. Trotz dieser Nachteile wurden in der ersten Generation der Solarstromspeicher sogenannte Bleiakkumulatoren verwendet, denn die Nachteile gleichen sich durch einen vergleichsweise niedri-

gen Preis aus. Einige Hersteller bieten im Vorherein einen Akkuaustausch nach 10 Jahren an, um eine marktübliche Sytemlebensdauer von 20 Jahren zu erhalten.

Lithiumspeicher – Seit 2015 nimmt der Marktanteil der Lithiumakkumulatoren erheblich zu. Dazu beigetragen haben aus der Forschung umgesetzte Ergebnisse insbesondere hinsichtlich der Betriebssicherheit





und ein mit gesteigener Massenproduktion einhergehender Preisverfall. Bei den Lithiumspeichern unterscheidet man anhand der chemischen Zusammensetzung einige Unterarten, die eine Lebensdauer zwischen 15 und 25 Jahren und eine Entladetiefe zwischen 70% bis nahezu 100% aufweisen. Auch hier gilt wie bei den Bleispeichern: Eine schnelle Be- und Entladung geht zu Lasten der Lebensdauer oder erfordert den Einsatz teurerer chemischer Komponenten.

### **Wirkungsgrad eines Solarstromspeichers**

Der Wirkungsgrad beschreibt das Verhältnis zwischen dem zur Entnahmen zur Verfügung stehenden Strom in Bezug auf die vorher geladene Menge. Er wird in Prozent angegeben und benennt damit den Stromanteil, der tatsächlich genutzt werden kann. Die Differenz zu 100 Prozent gibt den letztendlichen Verlust an. Der Systemwirkungsgrad setzt sich aus den folgenden Teilwirkungsgraden zusammen:

1. Der Photovoltaikanlagenwirkungsgrad berücksichtigt die Verluste in den Solarmodulen, der Verkabelung und im Wechselrichter.

2. Der Speicherwirkungsgrad errechnet sich aus den Lade- / Entladeverlusten und dem chemischen Wirkungsgrad des Lithium- oder Bleispeichers.

Oft separat aufgeführt ist der Geräteigenverbrauch im Stand-by Betrieb für Lüfter und Steuerelektronik.

#### **Tipp:**

*Beim Studium der Datenblätter darauf achten, welcher Wirkungsgrad angegeben wird, denn nicht immer handelt es sich um den Gesamtwirkungsgrad. Manchmal ist nur ein Teilwirkungsgrad, wie der wenig aussagekräftige chemische Wirkungsgrad angegeben.*

### **Lebensdauer**

Je länger ein Solarstromspeicher eingesetzt werden kann, desto

wirtschaftlicher ist er für den Hausbesitzer. Die Lebensdauer eines Solarstromspeichers hängt dabei aber nicht nur von den Betriebsjahren ab, sondern auch von der Anzahl der Lade- und Entladezyklen. Diese werden von der Art der Batterietechnologie, aber auch von Faktoren wie der Tiefentladung, der Überladung und der Ladegeschwindigkeit beeinflusst. Grundsätzlich wird von der Zyklus- und der kalendarischen Lebensdauer gesprochen. Während erstere die zu erwartende Anzahl der Lade- und Entladezyklen angibt, beschreibt die kalendarische Lebensdauer den Alterungsprozess des Materials. Es kann also sein, dass die kalendarische Lebensdauer vor der zyklischen erreicht wird.

#### **Tipp:**

*Käufer sollten auf eine vom Hersteller garantierte Lebensdauer von mindestens zehn Jahren achten. Im Garantiefall wird dann ein linearer Zeitwertersatz erstattet.*

Bei Ausfällen im öffentlichen Stromnetz kann die Stromversorgung mit entsprechender Technik weiterhin aufrechterhalten werden. Man unterscheidet:

Notstromfähigkeit – Eine am Speichersystem montierte Steckdose kann bei einem Stromausfall genutzt werden.

Backupfähigkeit – Der Speicher kann die Stromversorgung aufrechterhalten, allerdings nicht un-



terbrechungsfrei und nur mit begrenzter Leistung.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) – Der Speicher hält die Hausstromversorgung ohne merkliche Unterbrechung bei einem Stromnetzausfall aufrecht.

### Zusammenspiel von Ladezyklen, Entladetiefe und Lebensdauer

Der DoD Wert ( Depth of Discharge ) bezeichnet die Entladetiefe: 100 % stehen für einen komplett entladenen Speicher, während 0 % für einen vollen Speicher steht. Manchmal wird statt eines DoD Wertes auch ein SoC ( State of Charge ) Wert angegeben. Beide Werte werden historisch nebeneinander benutzt. Es handelt sich beim SoC um den Kehrwert des DoD, es bedeuten also 100 % einen vollen und 0% einen leeren Speicher. Praktische Anwendung finden diese Werte in den Datenblättern der Hersteller bei der Beschreibung der nutzbaren Speicherkapazität, denn es lassen sich die meisten Speicher nicht komplett entladen. Es muss eine Restkapazität verbleiben, um die entsprechend lange Lebensdauer zu gewährleisten.

Ein Beispiel zum Zusammenspiel von Lebensdauer und Entladetiefe: Lebensdauer bei 80% DoD 10.000 Zyklen bedeutet, dass der Speicher seine Lebensdauer von 10.000 Lade- und Entladezyklen nur erreicht, wenn er nicht komplett entladen wird, sondern noch 20% Restladung im Speicher verbleiben. Ein Speicher mit 5 kWh Bruttospei-

cherkapazität hätte also nur eine nutzbare Nettokapazität von 4 kWh. Für die Einhaltung dieser Anforderungen sorgt in der Regel das im Speichersystem enthaltene BatterieManagementSystem ( BMS ), das außerdem noch die folgenden Aufgaben wahrnimmt:

1. Koordinierung der einzelnen Speicherzellen im Speichersystem
2. Bestimmung der Entladetiefe
3. Fehlererkennung und ggfs. Abschaltung des Speichers
4. Strom & Spannungsmessung
5. Temperaturüberwachung
6. Ansteuerung und Kommunikation mit dem Wechselrichter

Obiger Beispielspeicher ist nach 10.000 Zyklen noch nicht am Ende seiner Lebenszeit. Er hat dann nur nicht mehr die volle Kapazität wie im Auslieferungszustand. Meist sind es dann noch zwischen 65% und 80% der Ausgangskapazität, die

verbleiben. Auch diese Angabe findet sich in einem Datenblatt.

#### **Tipp:**

*Ein Speicher ist ebenso wie eine Photovoltaikanlage am Ende der nominalen Lebensdauer nicht defekt. Beide lassen sich mit niedrigerem Wirkungsgrad / Kapazität weiter betreiben.*

### Weitere Kriterien

Zunächst die Speichergröße, sie richtet sich nach dem Energieverbrauch. Grob gesagt: Speichergröße in kWh = Jahresverbrauch in kWh / 1.000, d.h.: beim typischen Einfamilienhaus mit 4 Bewohnern und 4.000 kWh Jahresstromverbrauch ist ein Speicher mit 4 kWh Netto-Kapazität optimal. Wird der Speicher größer gewählt, gewinnt man nicht mehr so viel Autarkie hinzu, muss aber höhere Kosten und Abregelungsverluste in Kauf nehmen.

### Speicherankopplung

Man unterscheidet zwischen der Speicherankopplung auf der Wech-



selstromseite (engl. Alternating Current, AC) und der Ankopplung auf der Gleichstromseite (engl. Direct Current, DC). Bei der AC-Kopplung ist der Speicher mit dem Photovoltaiksystem über das Wechselstromnetz des Hauses verbunden. Die Be- und Entladung des Speichers erfolgt daher über einen separaten Wechselrichter, der an dem Speicher angeschlossen ist. Bei der Beladung wird die generatorseitige Gleichspannung zunächst durch den Photovoltaikwechselrichter in Wechselspannung und anschließend durch den Speicherwechselrichter wieder in Gleichspannung

gewandelt. Zur Versorgung der Verbraucher im Haushalt wird der zwischengespeicherte Solarstrom anschließend wieder wechselgerichtet. Weil die Solaranlage und der Speicher über das Hausnetz miteinander gekoppelt sind, können beide unabhängig voneinander errichtet werden. Daher sind AC-gekoppelte Speicher besonders für die Nachrüstung von bestehenden Photovoltaiksystemen geeignet. Bei der DC-Kopplung ist der Speicher mit dem Photovoltaiksystem „ohne Umweg“ direkt auf der Gleichspannungsseite verbunden. Die Beladung des Speichers erfolgt

über einen Laderegler am Speicher. Bei der Entladung wird die eingespeicherte Gleichspannung durch den Photovoltaikwechselrichter in Wechselspannung gewandelt. Es können also durch die Verwendung von nur einem Wechselrichter gegenüber der AC-Kopplung Bauteile eingespart werden, was zu einem leicht besseren Wirkungsgrad und niedrigeren Kosten führen kann. Diese Lösung ist jedoch mit einer geringeren Flexibilität bei der Systemauslegung verbunden. Sie eignet sich besonders für Neuanlagen.

Sinnvoll ist ein Solarstromspeicher in erster Linie für Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern, die auch in ihren Eigenheimen wohnen und tagsüber berufsbedingt außer Haus sind. Hier kann der Speicher die wochentags produzierte Solarstrommenge speichern und abends und nachts zur Verfügung stellen. Aspekte, die über die Anschaffung eines Solarstromspeichersystems nachdenken lassen sind häufig die finanziellen Einsparmöglichkeiten. Dem einen oder anderen ist jedoch auch die weitestgehende Unabhängigkeit vom Energieversorgungsunternehmen (EVU) wichtig.

## Einspeisevergütungen

Die Installation eines Solarstromspeichers kann in finanzieller Sicht für alle Betreiber sinnvoll sein, die eine Einspeisevergütung für ihren mit der Photovoltaikanlage erzeugten Strom unterhalb der derzeitigen Stromtarife erhalten. Jede selbst verbrauchte Kilowattstunde muss nicht eingekauft werden.

## Mehrfamilienhäuser und Unternehmen

Bei Mehrfamilienhäusern, deren Dächer erfahrungsgemäß oft günstige



Voraussetzungen für Photovoltaikanlagen haben, hat sich bisher noch kein kostengünstiges und leicht zu handhabendes Abrechnungssystem durchgesetzt. Hier besteht die Krux darin, dass der Strom vom Betreiber der Anlage bzw. dem Eigentümer verkauft werden muss. Meistens scheitern diese Vorhaben am großen bürokratischen Aufwand der Hausverwaltungen.

### Tipp:

Für die Bewertung von unterschiedlichen Betriebsvarianten einer Photovoltaik-Anlage bietet sich die Software *pv@now* ([www.pv-now.de](http://www.pv-now.de)) des DGS-Franken e. V. an.

Bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), deren Tageslast recht hoch ist, kann eine Eigenver-

brauchslösung mit intelligentem Managementsystem sinnvoll sein. In vielen Fällen ist aufgrund der gleichmäßig hohen Abnahme des Solarstroms durch den Maschinenpark, z.B. in einer Tischlerei, der Einsatz eines Stromspeichers fragwürdig. Wenn allerdings auch nachts stromintensiv produziert, gekühlt oder geheizt wird, bzw. der gespeicherte Strom länger vorgehalten werden kann, sind Speicherlösungen prüfenswert.

# Förderung

Im März 2016 hat der Bund in Kooperation mit der KfW das Förderprogramm für die Anschaffung von Solarstromspeichern verlängert. Photovoltaikanlagen, die nach dem 31.12.2012 in Betrieb gegangen sind und kleiner als 30 kWp sind, sowie Neuanlagen, können von der KfW-Förderung profitieren.

## **Tipp:**

*Der Förderantrag muss unbedingt vor der Beauftragung des Speicherkaufs gestellt werden. Eine nachträgliche Förderung ist ausgeschlossen.*

Die Speicherung von Solarstrom entlastet die Stromnetze und wird daher gefördert.

## **Förderung**

Die KfW gewährt für Photovoltaik- und Speicheranlagen Kredite mit unterschiedlich langer Laufzeit, wobei meist zwischen 5, 10 und 20 Jahren gewählt werden kann. Die Zinssätze für diese Kredite richten sich nach der individuellen Bonität des Antragstellers, die von der Hausbank ermittelt wird. Außerdem hängen sie natürlich von der Marktentwicklung ab. Sie werden daher auch stets angepasst, sodass hier keine genauen Konditionen genannt werden können. Die großen Vorteile der Kredite der KfW sind die tilgungsfreien Anfangsjahre, die je nach Laufzeit zwischen ein und drei Jahren betragen können. Zudem finanziert die KfW mit ihren

Programmen die gesamte Investition, es muss also kein Eigenkapital aufgebracht werden. Der Antrag für einen KfW Kredit wird über die Hausbank gestellt. Wichtig: Der Antrag muss gestellt werden, bevor mit der Maßnahme begonnen wird. Antragsberechtigt sind im Übrigen Privatpersonen, Freiberufler, aber auch gemeinnützige Organisationen oder Unternehmen.

## **Das KfW Programm 275 zur Förderung von Solarstromspeichern**

Im Mai 2013 wurde das Marktanzreizprogramm für Solarstromspeicher aufgelegt und in 2016 verlängert. Förderberechtigt sind neue kombinierte Photovoltaik- und Speicheranlagen, sowie Photovoltaikanlagen, die ab dem 01.01.2013 in Betrieb genommen wurden und einen Solarstromspeicher nachgerüstet erhalten. Die Förderung stellt zweigeteilt Gelder zur Verfügung:

Zum Einen wird ein Kredit für die kombinierte Anlage, die aus Photovoltaikanlage und Speicher besteht, gewährt; zum Anderen wird für den Solarstromspeicher zusätzlich ein Tilgungszuschuss vom Bundesumweltministerium gezahlt.

Es gelten folgende Bedingungen: Nur ein Speichersystem wird pro Anlage gefördert, die Leistung der kombinierten Anlage darf höchstens 30 kWp betragen und die Anlage muss in Deutschland stehen. Außerdem darf die Photovoltaikanlage maximal 50 % ihrer installierten Leistung in das öffentliche Stromnetz abgeben. Diese Leistungsbegrenzung gilt für mindestens 20 Jahre bzw. die gesamte Lebensdauer der Anlage, auch wenn das Speichersystem zwischenzeitlich außer Betrieb genommen wird. Weiterhin muss der Speicher mit einer Zeitwertersatzgarantie von 10 Jahren ausgestattet sein. Der Wechselrichter muss über eine geeignete und



offen gelegte Schnittstelle zur Fernsteuerung verfügen und hinsichtlich Wirk- und Blindleistung fernparametrierbar sein. Bei Eingriffen in das System des Anlagenbetreibers über die Schnittstellen muss der Betreiber grundsätzlich zustimmen. Folgende Konditionen gelten für das Förderprogramm:

1. Zinshöhe in Abhängigkeit von der Solvenz des Antragstellers: zwischen 1,25 und 9,35 % (Stand 09/17)
2. Laufzeit: zwischen 5 und 20 J.
3. Auszahlung: 100 %
4. Tilgungsfreie Zeit: 1 - 3 Jahre
5. Eine Aufstockung des Kredits oder des Tilgungszuschusses ist nicht möglich.
6. Der Kreditantrag ist vor dem Speicherkauf zu stellen.
7. Der Tilgungszuschuss beträgt bis Ende 2017 13%, in 2018 10%.

Weitere Details findet man auf den Internetseiten der KfW: [www.kfw.de](http://www.kfw.de)

### **Kredite anderer Banken**

Es bieten auch andere Kreditinstitute spezielle Kredite für Photovoltaikanlagen. Hier ein kurzer Überblick – ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

**Umweltbank** – Die Umweltbank bietet verschiedene Programme

für die Finanzierung von Photovoltaikanlagen. Sowohl die Höhe der maximalen Kreditsumme wie die effektiven Zinssätze werden stets den Marktbedingungen angepasst. Es können Sondertilgungen vereinbart werden. Außerdem kann ab einer Höhe von 10.000 Euro auch die Mehrwertsteuer zwischenfinanziert werden. Die Laufzeit kann bis zu 18 Jahre betragen, wobei die Zinsbindung bei den üblichen 10 Jahren liegt. Auch bei diesen Krediten kann ein tilgungsfreies Anfangsjahr vereinbart werden. Der große Vorteil des Kredits der Umweltbank: Es muss keine Grundschuld ins Grundbuch eingetragen werden und außerdem kann die Mehrwertsteuer vorfinanziert werden. Darüber hinaus bietet die Umweltbank die Möglichkeit der jährlichen Sondertilgung in Höhe von bis zu fünf Prozent der Kreditsumme. Zudem kann der Tilgungssatz während der Laufzeit des Kredits zweimal geändert werden, das bietet besonders hohe Flexibilität und ist bei anderen Banken häufig nicht kostenlos.

**GLS Bank** – Die GLS Bank ist nach eigenen Angaben sozial-ökologisch ausgerichtet und bietet für Photovoltaikanlagen Kredite, wobei die Laufzeit auf 20 Jahre begrenzt ist. Je länger die Zinsbindung, umso höher fällt der Effektivzinssatz aus. Im Gegensatz zu den anderen Kreditangeboten finanziert die GLS Bank jedoch die Investition nicht zu 100 %, sondern verlangt Eigenkapital. Vorteile der Kredite: Eine

Zwischenfinanzierung der Mehrwertsteuer ist möglich, es wird kein Grundbucheintrag verlangt. Es werden auch Photovoltaikanlagen auf fremden Immobilien finanziert.

**Bausparkassen** – Auch viele Bausparkassen haben mittlerweile Kreditangebote entwickelt, die zur Finanzierung einer Photovoltaik-Anlage herangezogen werden können. Diese Photovoltaik-Angebote der Bausparkassen sind grundsätzlich Kombinationen aus einem sogenannten Zinszahlungsdarlehen und einem Bausparkredit. Die Bausparkasse gewährt dann ein Darlehen über die Investitionssumme für die Photovoltaikanlage, wobei im Normalfall die Mehrwertsteuer nicht finanziert wird. Für dieses Darlehen werden nur die Zinsen gezahlt. Gleichzeitig wird ein Bausparvertrag über die Darlehenshöhe abgeschlossen und dieser wird angespart. Am Ende der Ansparzeit (meist um die 8 bis 9 Jahre) wird mit dem Bausparvertrag das ursprüngliche Darlehen getilgt. Da meist nur die Hälfte angespart wird, muss dann noch für weitere 8 Jahre der Bausparvertrag getilgt werden. So kommt man auf Laufzeiten von rund 18 Jahren, hat aber für die gesamte Zeit sichere Zinskonditionen.

---

**Die entsprechenden Zinsen und Konditionen sind den jeweiligen Webseiten zu entnehmen:**

*KfW Programm 270*

*Umweltbank*

*GLS-Bank*

---

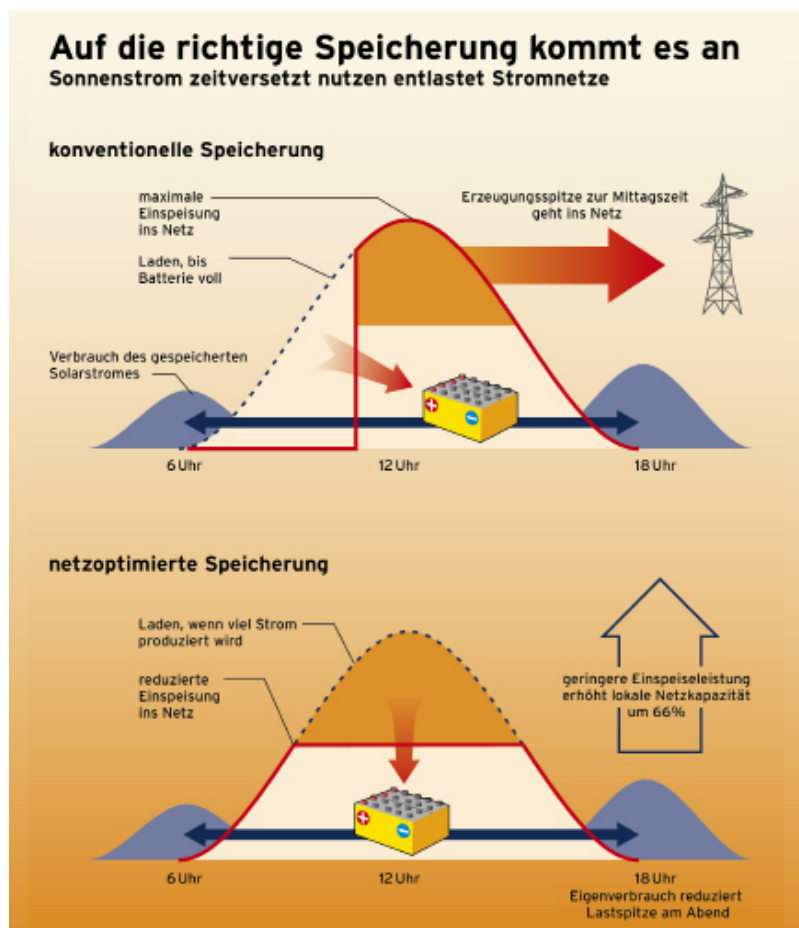


# Kosten und Nutzen

Die Kosten-Nutzen-Frage ist aufgrund der beschriebenen individuell verschiedenen Gegebenheiten nicht pauschal zu beantworten. Es lassen sich aber einige Szenarien mit Erfahrungswerten abbilden.

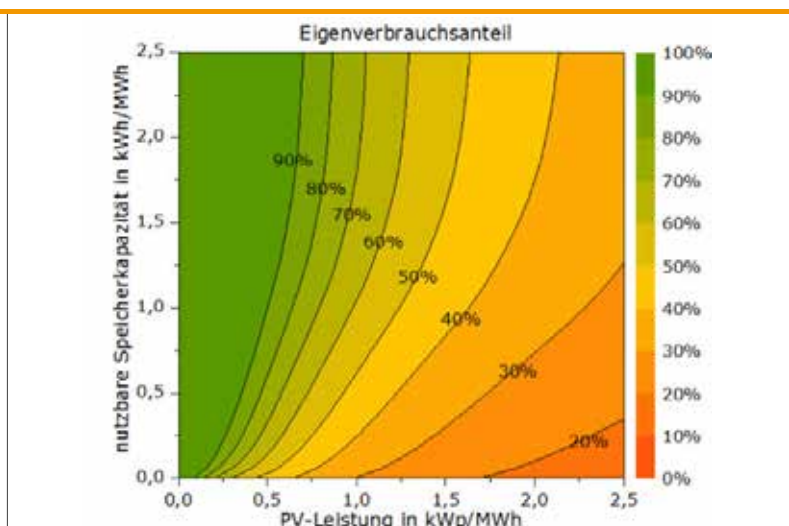
## Erfahrungswerte

Ein 4-Personen-Haushalt mit einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von etwa 4.500 kWh und einer 5 kWp-Anlage kann mit Hilfe einer Solarbatterie einen Eigenverbrauchsanteil von ca. 65% erreichen. Wenn man annimmt, daß die 5 kWp-Anlage mit 900 kWh/kWp jährlich insgesamt 4.500 kWh erzeugt, entspricht dies 2.925 kWh, die nicht eingekauft werden müssen. Bei einem Preis von angenommenen 0,28 € pro kWh können so 819 € pro Jahr gespart werden, wenn der Strompreis über 20 Jahre stabil bliebe. Zu Grunde gelegt wird hier ein Speicher mit 5 kWh nutz-



barer Speicherkapazität. Bei einem kleineren Speicher oder kleinerer

PV-Anlage reduziert sich der Eigenverbrauchsanteil entsprechend. Die nebenstehende Abbildung macht deutlich, welchen Einfluss die Speicherkapazität und die Generatortgröße auf den Eigenverbrauch haben. Um diese Größen unabhängig vom Jahresstromverbrauch darstellen zu können, sind sie normiert auf 1 MWh. Dies bedeutet, dass sich beispielsweise bei einem Stromverbrauch von 4.500 kWh jährlich und einer 4,5 kWp-Anlage auf der x-Achse der Wert „1“ ergibt. Ohne Batterie ergäbe sich ein Eigenverbrauchsanteil von 30 % (nutzbare Speicherkapazität „0“).



## Bestimmung des Autarkiegrades (Netzunabhängigkeit)

Im Unterschied zum Eigenverbrauchsanteil, der den durchschnittlichen Anteil des verbrauchtem am selbst erzeugten Solarstrom angibt, erhält man mit dem Autarkiegrad den Wert des vermiedenen Strombezugs, also der Netzunabhängigkeit. Als Beispiel in der Grafik mit rot markiert ist für einen Haushalt mit 4.700 kWh jährlichem Stromverbrauch, einem nutzbarem Speicher mit 2,8 kWh und einer Photovoltaikanlage mit 7 kWp eine daraus resultierende Netzunabhängigkeit von 50%. Dieser Haushalt braucht also nur 2.350 kWh Strom hinzukaufen.

Im Internet gibt es mehrere Tools zur Bestimmung von Eigenverbrauchsanteils und Autarkiegrades. Ein Beispiel hierfür ist der *Unabhängigkeitsrechner der HTW-Berlin*.

## Investitionen

Die Kosten für Stromspeicher hängen im Wesentlichen von der verwendeten Technologie (Lithium oder Blei) und der nutzbaren Speicherkapazität ab. Derzeit betragen die Kosten pro nutzbarer kWh bei Lithiumspeichern ca. 1.100 Euro bis 1.500 Euro, für Bleispeicher muss man mit spezifischen Kosten von ca. 800,- € für ein komplettes System, bestehend aus dem Speicherakkumulator, der Steuerung

und dem Wechselrichter/Laderegler zuzüglich Installationskosten rechnen. Eindeutiger Nutzen für den Anlagebetreiber ist derzeit die Erhöhung des Anteils des Eigenverbrauchs und des Autarkiegrades und damit eine deutliche Unabhängigkeit vom Energieversorger und nicht absehbaren Preissteigerungen beim Strombezug. Volkswirtschaftlich betrachtet können mit der Möglichkeit der dezentralen Solarstromspeicherung die Netze entlastet werden.

## Wenn Sie sich entschieden haben

Nach der Entscheidung für eine bestimmte Anlage und der Installation durch einen qualifizierten Fachbetrieb soll die Anlage mindestens 20 Jahre lang Strom produzieren. Das ist eine lange Zeit. Hier hilft es, wenn alle Unterlagen an einem Ort liegen und die relevanten Angaben zusammengefasst sind. Das geht sehr gut mit dem vom Bundesverband Solarwirtschaft und dem Zentralverband Elektrohandwerk entwickelten *Speicherpass*, der alle wesentlichen Angaben auf drei Seiten zusammenfasst.



# Bildnachweis und Impressum

---

## Herausgeber

Anondi GmbH  
Andreas Madel  
Harthäuser Str. 85  
89081 Ulm

info@solaranlage-ratgeber.de  
<http://www.solaranlage-ratgeber.de>

---

## Fotos

Fotolia.com: S. 4 (Gerhard Seybert); S. 4 (3desc); S. 8 (Smileus);  
S. 12 (DOC RABE Media); S. 15 (Ingo Bartussek)  
Wagner & Co. Solartechnik GmbH: S. 5  
IBC SOLAR AG: S. 5, 9  
sonnen GmbH: S. 7  
Phaesun GmbH: S. 7  
BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V.: S. 11

## Grafiken

BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V.: S. 5, 14  
Wagner & Co. Solartechnik GmbH: S. 6  
Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Quaschnig: S. 14

## Titelbilder

Fotolia.com: Marina Lohrbach  
BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

---

Text / Redaktion: Dipl.-Ing. (FH) Anke Kunzelmann  
Lektorat: Bernd Schwartz  
Layout / Umsetzung: Tanja Oesterlein - toest.design