

verbraucherzentrale



Energieberatung

# FAKTENCHECK ENERGIE & BAUEN

# 2



verbraucherzentrale

*Rheinland-Pfalz*

## Die richtige Speichergröße

Wie groß sollte der Stromspeicher für meine PV-Anlage sein?

# Die richtige Speichergröße – Wie groß sollte der Stromspeicher für meine PV-Anlage sein?

## ❖ HINTERGRUND

Neben dem Wunsch, mit der eigenen Photovoltaik-Anlage Stromkosten zu sparen, spielt für viele Verbraucherinnen und Verbraucher auch der Selbstversorgungsaspekt, also das Ziel, möglichst unabhängig vom Energieversorger zu sein, eine große Rolle. Um einen möglichst hohen Selbstversorgungsanteil zu erreichen, wurden rund drei Viertel der im Jahr 2023 in Privathaushalten installierten Photovoltaik-Anlagen mit einem Stromspeicher ausgestattet. Dabei ist die von den Fachunternehmen angebotene und später installierte Speicherkapazität sehr unterschiedlich und nicht immer sinnvoll. Eine (zu) große Batterie erhöht vor allem den Umsatz des Installateurs. Für den Käufer ist es oft schwer, eine Einschätzung zur richtigen Speichergröße zu treffen. Dieser Fakten-Check soll dafür eine Hilfestellung geben.

## Ausführliche Begründung

### Was kann ein Speicher und was kann er nicht?

Die Installation eines Stromspeichers in Verbindung mit einer PV-Anlage kann den Selbstversorgungsanteil, also den Anteil des Stromverbrauchs, der aus der eigenen PV-Anlage gedeckt werden kann, deutlich erhöhen. Der Speicher kann überschüssigen PV-Strom am Tag aufnehmen und den Strom wieder zur Verfügung stellen, wenn kein PV-Strom zur Verfügung steht (z. B. nachts) oder wenn die aus der PV-Anlage zur Verfügung stehende Leistung nicht ausreicht, um den aktuellen Strombedarf zu decken.

Über das Jahr gesehen können mit einem Stromspeicher Autarkiegrade von 50-80% erreicht werden. Eine 100%ige Autarkie – also die komplette Unabhängigkeit von einer externen Stromversorgung - ist nicht möglich, da vor allem in den Wintermonaten in der Regel in einem Privathaushalt mehr Strom verbraucht wird, als die PV-Anlage vom eigenen Dach bereitstellt.

Ein Batteriespeicher ist nicht dazu geeignet, Strom über einen längeren Zeitraum zwischenspeichern. Überschüsse aus dem Sommer für den Winter zu speichern ist nicht sinnvoll, da für eine solche Art der Speicherung sehr große und somit sehr teure Speicher mit nur wenigen Be- und Entladezyklen nötig wären.

### Wann rechnet sich ein Speicher?

Die Produktion von Strom durch typische PV-Anlagen für Privathaushalte kostet zwischen 10 und 15 Cent/kWh, so dass der direkte Eigenverbrauch im Vergleich zum aus dem Netz bezogenen Strom für 30-40 Ct/kWh immer attraktiv ist. Bei zwischengespeichertem Strom sieht die Sache etwas anders aus: damit der gespeicherte Strom immer noch günstiger ist als der Strom aus dem Netz, dürfen die durch die Speicherung verursachten Kosten in Ct/kWh nicht höher sein als der Strombezugspreis abzüglich der Einspeisevergütung. Dabei ist jedoch zu beachten, dass damit gerechnet werden kann, dass die Strompreise im Laufe der Nutzungsdauer des Speichers steigen werden und somit die zur Verfügung stehende Spanne zur Deckung der Speicherkosten steigt.

Die Preise für Stromspeicher sind in den letzten Jahren zwar gefallen, liegen aber immer noch bei ca. 700-1.000 € je kWh Speicherkapazität. Die aus diesen Preisen resultierenden Speicherkosten in Ct/kWh hängen sehr stark von der Lebensdauer und der Auslastung des Speichers ab. Die zu erwartende Lebensdauer liegt bei Batteriespeichern zwischen 10 und 15 Jahren. Hersteller geben oft Garantien für 10 Jahre bzw. für eine bestimmte Strommenge, die gespeichert wurde. Die Auslastung beschreibt, wie oft ein Speicher pro Jahr vollständig geladen und wieder entladen wurde bzw. wie viele Kilowattstunden Strom jedes Jahr pro Kilowattstunde Speicherkapazität aus dem Speicher bezogen wurden.

Aus den in Tabelle 1 aufgeführten Kosten für den zwischengespeicherten Strom wird deutlich, dass nur der Strom aus günstigen und/oder sehr gut ausgelasteten Speichern günstiger als der aus dem Netz bezogene Strom ist. Zwar sind größere Speicher je kWh Speicherkapazität in der Regel günstiger als kleinere Modelle, durch die schlechtere Auslastung können die Kosten des gespeicherten Stroms aber trotzdem höher liegen.

Tabelle 1: Kosten für aus dem Speicher genutzten Strom in Abhängigkeit vom spezifischen Speicherpreis je kWh Speicherkapazität und der jährlichen Auslastung (Annahmen: Lebensdauer 15 Jahre, Einspeisevergütung 8,11 Ct/kWh, jährliche Wartungskosten 0,5% des Anschaffungspreises, keine Kapitalzinsen)

spezifischer-Preis Speichersystem [€ je kWh Nutzkapazität]	Auslastung pro Jahr [kWh gespeicherter Strom je kWh Speicherkapazität]				
	150	200	250	300	350
	Kosten für gespeicherten Strom [ct je kWh]				
600	40,9	32,9	28,1	24,9	22,7
800	51,5	40,9	34,5	30,2	27,2
1000	62,1	48,8	40,9	35,6	31,8
1200	72,7	56,8	47,2	40,9	36,3

$$\text{Kosten für gespeicherten Strom} \left[ \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right] = \frac{\text{Einspeisevergütung} [\text{€/kWh}]}{\text{Wirkungsgrad} [\%]} + \text{Speicherkosten} [\text{€/kWh}]$$

$$\text{Speicherkosten} \left[ \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right] = \frac{\text{Abschreibung} [\text{€/a}] + \text{Wartungskosten} [\text{€/a}] (+\text{Zinsen} [\text{€/a}])}{\text{Auslastung} \left[ \frac{\text{kWh}}{(\text{kWh Speicherkapazität} * \text{a})} \right]}$$

### Wann wird eine hohe Auslastung erreicht?

Die Auslastung des Speichers wird im Jahresverlauf aus unterschiedlichen Gründen begrenzt. Im Sommer steht in der Regel viel mehr Strom zur Verfügung als benötigt wird. Es ist also sehr viel Strom zum Beladen des Speichers verfügbar, der Verbrauch in der dann relativ kurzen dunklen Tageszeit ist aber nur gering. Im Winter hingegen steht nur sehr wenig Strom zur Beladung des Speichers zur Verfügung, da die PV-Anlage nur wenig Strom produziert und der größte Anteil dieses Stroms tagsüber direkt verbraucht wird. Der Anteil des Stroms, der in der dunklen Tageszeit verbraucht wird ist bedingt durch die kurzen Tage deutlich höher. (Abbildung 1)

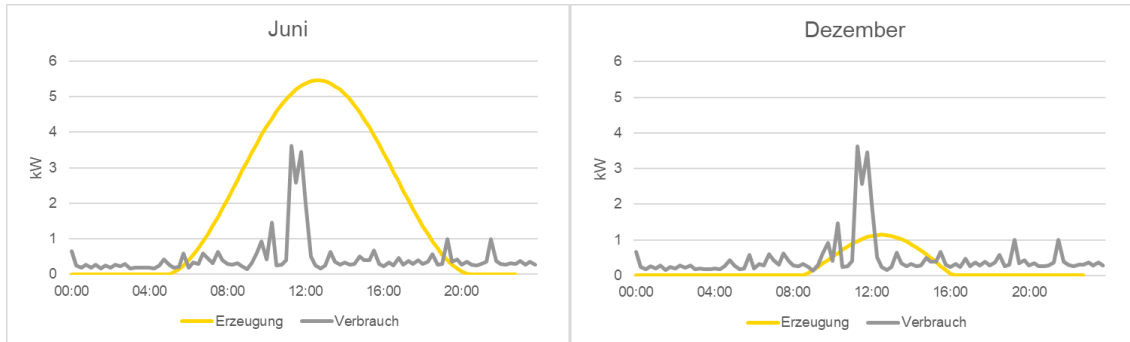


Abbildung 1: Stromerzeugung und -verbrauch im Sommer (links) und im Winter (rechts)  
(Privathaushalt mit 10 kW PV-Anlage und 4.000 kWh Jahresstromverbrauch)

Der hier geschilderte Sachverhalt führt dazu, dass ein zu großer Speicher im Sommer nie vollständig entladen und im Winter nie vollständig geladen werden kann. Um eine gute Auslastung des Speichers und damit auch möglichst geringe Speicherkosten zu erreichen, sollte die vorhandene Speicherkapazität mindestens 250 mal im Jahr vollständig geladen und entladen werden.

### Speicherdimensionierung für einen Beispielhaushalt

Im Folgenden wird am Beispiel eines 4-köpfigen Privathaushaltes mit einer 10 kW PV-Anlage und einem jährlichen Stromverbrauch von 4.000 kWh gezeigt, wie die Auslastung verschieden großer Speicher ist.

Abbildung 2 zeigt dabei die durchschnittliche Auslastung verschieden großer Stromspeicher im Beispielhaushalt. Bis zu einer Speichergröße von 5 kWh kann in diesem Fall von einer guten Auslastung gesprochen werden. Wird ein größerer Speicher verbaut, sinkt die Auslastung des Speichers deutlich ab.

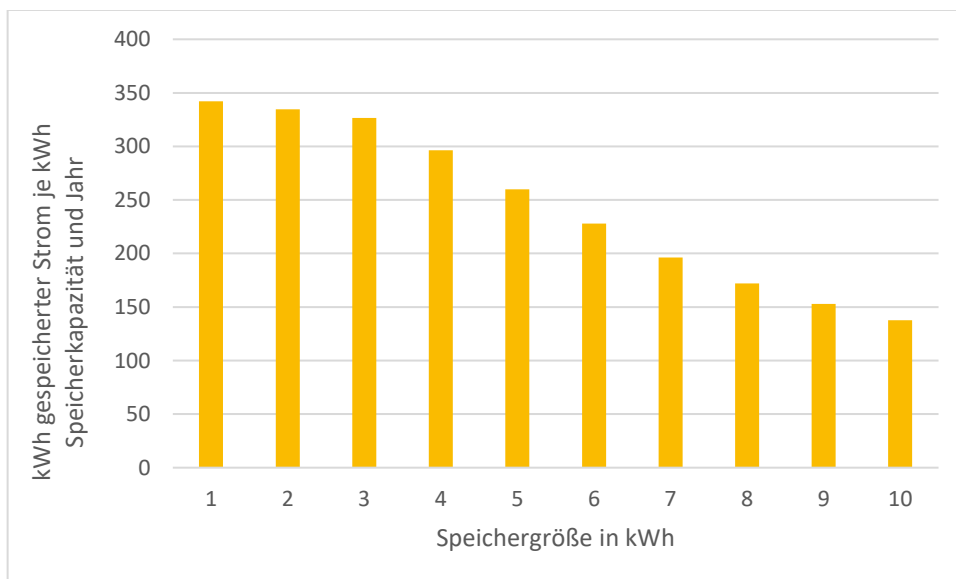


Abbildung 2: Auslastung verschiedener Speichergrößen im Beispielhaushalt

Warum die Auslastung so stark sinkt, kann in Abbildung 3 gut abgelesen werden. Hier wird gezeigt, wie viel zusätzlichen Nutzen die jeweils nächste zusätzliche Kilowattstunde Speicherkapazität bringt. Es wird deutlich, dass die ersten 3 Kilowattstunden Speicherkapazität sehr gut ausgelastet werden, weil an fast jedem Tag ein derart hoher Überschuss und nächtlicher Strombedarf vorhanden ist. Danach geht die Auslastung der zusätzlichen Kapazitäten stark zurück. Die 7.-10. Kilowattstunde Speicherkapazität können den Eigenverbrauch nur noch marginal steigern und sind somit fast nutzlos.

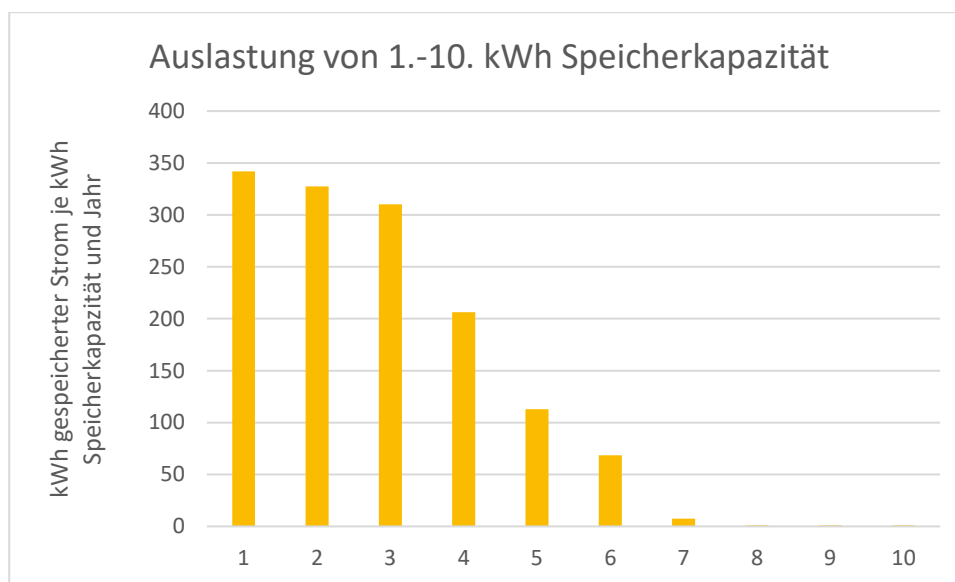


Abbildung 3 Zusätzlicher Nutzen jeder weiteren kWh Speicherkapazität

Als Faustregel kann festgehalten werden, dass für die meisten Haushalte ein Speicher mit einer nutzbaren Kapazität von etwa einer Kilowattstunde je 1.000 kWh Haushaltsstromverbrauch die richtige Wahl ist.

## Weitere Aspekte zur Speicherdimensionierung

### Lastmanagement vor Speicherkapazität

Günstiger als eine größere Speicherkapazität ist immer die Verschiebung des Stromverbrauchs in die Zeiten mit ausreichend Solarertrag. Einige größere Stromverbraucher, wie z. B. Spülmaschine, Waschmaschine und Trockner können sehr gut per Zeit- oder Fernsteuerung oder mit Hilfe eines Energiemanagementsystems zu Zeiten betrieben werden, in denen Solarertrag zur Verfügung steht. Der so selbst verbrauchte Strom ist deutlich günstiger als der in einer Batterie zwischengespeicherte Strom.

### Erweiterbaren Speicher wählen

Viele angebotene Speicher sind modular aufgebaut und können bei Bedarf erweitert werden. Es ist somit möglich, mit einem kleinen Speicher zu beginnen und bei Bedarf relativ unkompliziert Kapazität nachzurüsten. Bei fast allen neuen PV-Anlagen wird mittlerweile ein System zur Aufzeichnung und Visualisierung von Einspeisung, Eigenverbrauch und Netzbezug mitinstalliert. Die Auswertung dieser Daten nach dem ersten Betriebsjahr

zeigt schnell, ob eine Erweiterung des Speichers sinnvoll ist. Bei vielen Herstellern sind Modulgrößen zwischen 2 und 3 kWh Kapazität gängig.

### **Größerer Speicher für Wärmepumpe?**

Haushalte, die mit Wärmepumpen heizen, haben einen deutlich höheren Stromverbrauch. Trotzdem ist es nicht ratsam, einen Stromspeicher deshalb wesentlich größer auszulegen. Die zusätzliche Speicherkapazität könnte kaum genutzt werden, da im Winter, wenn die Wärmepumpe viel Strom benötigt, kaum Solarstrom für deren Versorgung übrig ist. Der geringe Überschuss kann dann auch thermisch gespeichert werden, indem die Raumtemperatur angehoben wird, wenn der Strom zur Verfügung steht. Für die Warmwasserversorgung im Sommer kann die Wärmepumpe so eingestellt werden, dass sie tagsüber den Warmwasserspeicher aufheizt und so den zur Verfügung stehenden Solarstrom direkt verbraucht, ohne dass eine Zwischenspeicherung nötig ist. Es ist also nur in den Übergangszeiten mit einem gewissen Zusatznutzen zusätzlicher Speicherkapazität zu rechnen. Das führt zu einer geringen Auslastung und zu hohen Speicherkosten.

### **Speicher zur Notstromversorgung bei Stromausfall**

Oft wird ein großer Speicher für die Notstromversorgung bei Stromausfällen in Betracht gezogen. Wer über diese Möglichkeit nachdenkt, sollte sich bewusst sein, dass eine Notstromversorgung nur dann funktionieren kann, wenn der Speicher zum Zeitpunkt des Stromausfalls auch geladen ist. Einen Teil der Kapazität müsste man also für diesen Zweck blockieren und ständig geladen „in Bereitschaft“ halten. Auch das hat wieder eine geringe Auslastung und sehr hohe Kosten zur Folge. Darüber hinaus sollte man bedenken, dass deutsche Haushalte im Schnitt der letzten 10 Jahre nur zwischen 12 und 15 Minuten pro Jahr vom Stromnetz getrennt waren.

### **Sonderfall E-Auto laden**

Nicht immer ist es möglich, das Elektroauto zu Hause zu laden, wenn am meisten PV-Strom zur Verfügung steht. Insbesondere bei Pendlern, deren Auto tagsüber nicht zu Hause ist, liegt die Idee nahe, den überschüssigen Strom des Tages in einer Batterie zwischenzuspeichern und dann abends bzw. nachts das E-Auto damit zu laden. Wie sehr der Kostenvorteil des eigenen Solarstroms durch die Zwischenspeicherung dahinschmilzt haben die Werte in Tabelle 1 gezeigt. Am günstigsten ist es daher, das Auto so viel wie möglich am Wochenende, an Tagen an denen es nicht für die Fahrt zur Arbeit gebraucht wird oder an den Randzeiten des Tages zu laden, und dann nur die noch nötige Differenz aus Speicher oder Netz zu ziehen.

Um abzuschätzen welchen Effekt ein größerer Speicher auf die Solarstromversorgung des eigenen E-Autos hat, kann das Solarstromer-Tool der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin genutzt werden. Durch Eingabe verschiedener Parameter wie Anlagen- und Speichergröße, Haushaltsstromverbrauch, Kilometerleistung und möglicher Ladezeitfenster wird ermittelt, welcher Anteil des gesamten Stromverbrauchs mit der eigenen PV-Anlage gedeckt werden kann. Durch Variation der Speichergröße kann schnell ermittelt werden, zu wieviel zusätzlichem Eigenverbrauch eine zusätzliche Kilowattstunde Speicherkapazität führt. Das Tool ist unter <https://solar.htw-berlin.de/rechner/solarstromer-tool/> zu finden.

Kann das Auto oft genug tagsüber zu Hause geladen werden, ist kein größerer Speicher notwendig. Mittelfristig kann das E-Auto in diesem Szenario sogar durch bidirektionales Laden die Aufgabe des Heimspeichers übernehmen, so dass kein bzw. nur noch ein

kleiner stationärer Speicher nötig ist. Beim bidirektionalen Laden ist das Auto in der Lage den Stromverbrauch des Haushaltes aus dem Fahrzeugakku zu bedienen. Die Technik und die nötigen regulatorischen Rahmenbedingungen befinden sich allerdings noch in der Entwicklung, so dass diese Möglichkeit bisher noch nicht genutzt werden kann.

### **Ökologischer Nutzen**

Bei der Herstellung von Batteriespeichern entstehen durch den Material- und Energieeinsatz Treibhausgasemissionen. Die persönliche Treibhausgasbilanz in den Grenzen des Haushaltes verbessert sich jedoch, da mit dem Einsatz des Stromspeichers der physische „Grünstrom-Anteil“ am privaten Stromverbrauch deutlich erhöht wird und somit die CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch den Ersatz von „fossilem Strom“ mit eigenem Solarstrom die Emissionen der Batterieherstellung kompensieren. Eine gesamtwirtschaftliche Senkung der Emissionen findet aber nur dann statt, wenn der durch die Speicherung weniger eingespeiste Solarstrom nicht durch die Erzeugung von fossilem Strom ausgeglichen wird. Das ist eigentlich nur dann der Fall, wenn bereits 100% des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden. Momentan ist das noch recht selten der Fall, mit dem weiteren Ausbau von PV und Windkraft wird es aber in Zukunft häufiger vorkommen. Bilanziell lässt sich der Grünstromanteil im eigenen Haushalt auch durch die den Bezug von Ökostrom auf 100% erhöhen.

## **Fazit**

Sowohl aus wirtschaftlichen Gründen als auch vor dem Hintergrund eines sparsamen Ressourceneinsatzes sollten Stromspeicher in Privathaushalten nicht zu groß ausgelegt werden. Eine gute Faustregel für die Auslegung ist ca. 1 kWh Speicherkapazität je 1.000 kWh Haushaltsstromverbrauch. Speicher, die deutlich größer sind, können nur noch schlecht ausgelastet werden und bringen somit kaum Zusatznutzen.

# IMPRESSUM

## Herausgeber:

Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.  
Seppel-Glückert-Passage 10, 55116 Mainz  
Telefon (06131) 28 48 0 | Telefax (06131) 28 48 683  
info@vz-rlp.de | www.verbraucherzentrale-rlp.de

**Für den Inhalt verantwortlich:** Heike Troue,  
Vorständin der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.

**Texte und Redaktion:** Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.

**Stand:** 01/2024

**Bildnachweis:** Titelbild: image4you/pixabay

© Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V., Mainz

Gefördert durch:



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR  
KLIMASCHUTZ, UMWELT,  
ENERGIE UND MOBILITÄT

verbraucherzentrale

Rheinland-Pfalz

**BEI FRAGEN ZUM ENERGIESPAREN UND REGENERATIVEN  
ENERGIEN BERATEN WIR SIE GERNE:**

**Telefonisch kostenfrei unter: 0800 - 60 75 600**

Montag 9 - 13 Uhr und 14 - 18 Uhr

Dienstag und Donnerstag 10 - 13 Uhr und 14 - 17 Uhr

**Persönlich** nach vorheriger Anmeldung an rund 70 Standorten in  
Rheinland-Pfalz.

Diese und weitere Beratungsangebote finden Sie im Internet unter  
[www.energieberatung-rlp.de](http://www.energieberatung-rlp.de)