

EMPFEHLUNGEN ZUR AUSLEGUNG VON SOLARSTROMSPEICHERN

WELCHE FAUSTFORMELN HELFEN BEI DER WAHL DER PASSENDEN BATTERIEKAPAZITÄT IN EINFAMILIENHÄUSERN MIT PHOTOVOLTAIKANLAGEN?

Die Analysen der neuen Stromspeicher-Inspektion 2022 zeigen: Der Markt für Photovoltaik (PV)-Speichersysteme in Deutschland boomt [1]. Allein im Jahr 2021 wurden in Wohngebäudebereich mehr als 200.000 PV-Anlagen mit einer Leistung bis 20 kW errichtet. Das sind mehr als doppelt so viele wie noch zwei Jahre zuvor. Während 2019 nur etwa 37 % der neuen PV-Anlagen mit einem Batteriespeicher kombiniert wurden, stieg dieser Anteil im Jahr 2021 bereits auf 56 %. Im vergangenen Jahr wurden damit über 130.000 Stromspeicher zusammen mit einer PV-Anlage neu installiert oder nachgerüstet. Im Jahr 2019 waren es noch 41.000.

„Welche Kapazität sollte mein Batteriespeicher haben?“. Diese und ähnliche Fragen werden Installateur:innen oft gestellt und häufig im Internet gesucht. Die Antworten sind unterschiedlich. Oftmals wird pauschal eine Kilowattstunde (kWh) Speicherkapazität je Kilowatt (kW) installierter PV-Leistung empfohlen. Andere geben zwar immerhin einen Bereich von 0,9 bis zu 1,6 kWh/kW an, allerdings haben diese Aussagen gemein, dass sie häufig zu einer deutlichen Überdimensionierung des Batteriespeichers führen. Wiederum andere beziehen in diese Aussagen sinnvollerweise den Haushaltsstromverbrauch ein. Allerdings wird auch hier häufig die „1-zu-1-Regel“ angewendet, sodass beispielsweise bei einem Jahresstromverbrauch von 4.000 kWh zu einem 4 kWh Batteriespeicher und lediglich einer 4 kW PV-Anlage geraten wird.

Dimensionierungshilfen

Zunächst einmal gilt es zu beachten, dass ein Batteriespeicher nur installiert werden sollte, wenn ausreichend Solarstromüberschüsse anfallen. Ist dies gegeben, gilt es die Größe des Batteriespeichers sowohl auf die Höhe des Stromverbrauchs als auch auf die Größe der PV-Anlage abzustimmen.

Folgende Faustformeln der HTW Berlin können helfen, eine technisch sinnvolle Speicherauslegung vorzunehmen und die Überdimensionierung des Batteriespeichers zu vermeiden:

1. Ein Batteriespeicher sollte nur installiert werden, wenn ausreichend Solarstromüberschüsse anfallen. Die PV-Leistung sollte daher mind. 0,5 kW je 1000 kWh/a Stromverbrauch betragen.
2. Der Batteriespeicher sollte im Verhältnis zur PV-Anlage nicht zu groß sein. Hierzu ist die nutzbare Speicherkapazität auf max. 1,5 kWh je 1 kW PV-Leistung zu begrenzen.
3. Die Größe des Batteriespeichers ist zudem an den Stromverbrauch anzupassen, indem die nutzbare Speicherkapazität max. 1,5 kWh je 1000 kWh/a Stromverbrauch beträgt. Dieser Wert entspricht etwa dem durchschnittlichen Stromverbrauch in den Nachtstunden.

Aufbauend auf den genannten Faustformeln stellt Bild 1 die empfohlene Obergrenze der nutzbaren Speicherkapazität für PV-Batteriesysteme in Einfamilienhäusern dar. Die Grafik kann als Auslegungshilfe bei der Wahl der passenden Speicherkapazität dienen und beugt der Überdimensionierung des Batteriespeichers vor.

Die maximal empfohlene Batteriegröße hängt vor allem von der vorhandenen PV-Generatorleistung und von dem jährlichen Stromverbrauch ab. Beide Größen gilt es bei der Speicherwahl zu beachten. Hat die PV-Anlage beispielsweise eine Leistung von 10 kW und werden 4.000 kWh/a in einem Haus verbraucht, sollte die nutzbare Speicherkapazität des Batteriespeichers 6 kWh nicht überschreiten. Bei einem doppelt so hohen Stromverbrauch kann auch die nutzbare Speicherkapazität mit bis zu 12 kWh größer ausfallen. Die Wahl eines größeren Batteriespeichers hätte zur Folge, dass der Autarkiegrad nur noch geringfügig steigen würde. Denn der Nutzen jeder

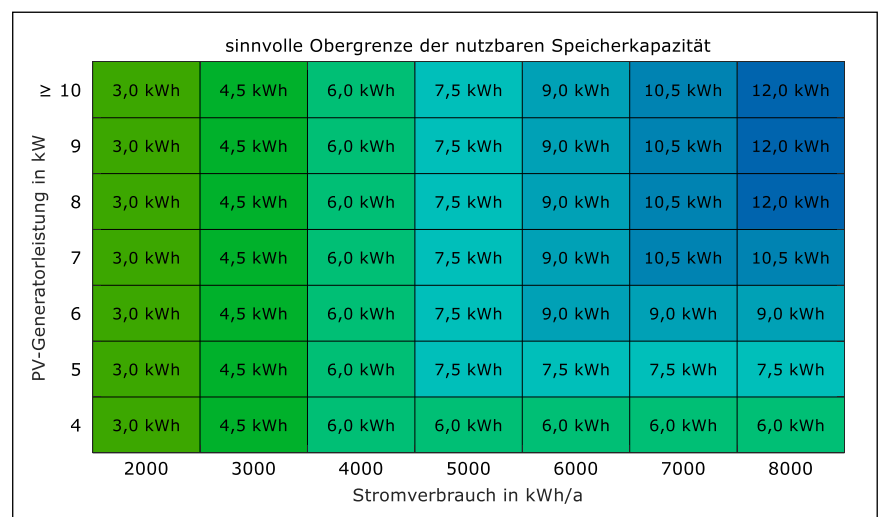


Bild 1: Empfohlene Obergrenze der nutzbaren Speicherkapazität in Einfamilienhäusern, die von der Größe der PV-Anlage und von der Höhe des jährlichen Stromverbrauchs abhängt.

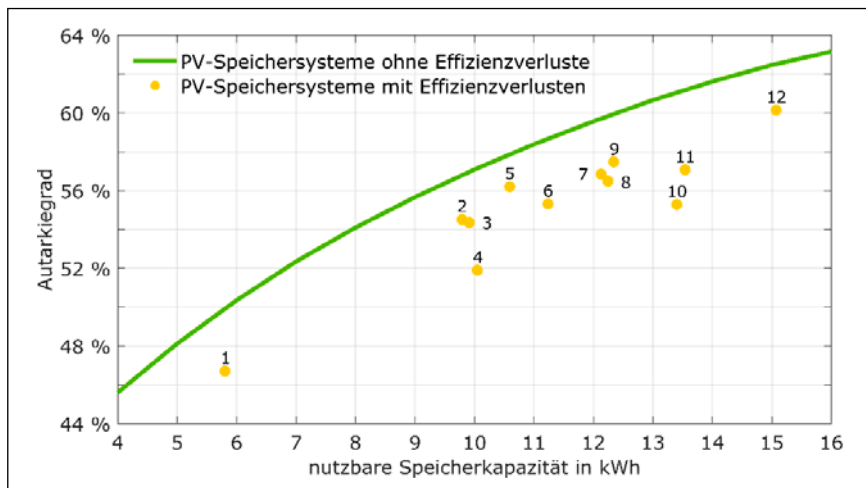


Bild 2: Einfluss der Effizienzverluste unterschiedlich dimensionierter PV-Speichersysteme auf den Autarkiegrad eines Einfamilienhauses mit Wärmepumpe und Elektroauto (PV-Nennleistung: 10 kW, Stromverbrauch: 9.364 kWh/a).

weiteren kWh Speicherkapazität stagniert zunehmend.

Unter bestimmten Umständen kann eine Überdimensionierung des Batteriespeichers technisch sinnvoll sein. Ersatzstromfähige PV-Speichersysteme verfügen oftmals über eine zusätzliche Kapazitätsreserve, die im Normalbetrieb nicht genutzt wird. Die Höhe dieser Kapazitätsreserve hat Einfluss darauf, wie lange das Gebäude im Netzersatzbetrieb bei einem Stromausfall weiter versorgt werden kann. Soll zukünftig eine Wärmepumpe oder ein Elektrofahrzeug hinzukommen, kann die Wahl einer höheren Speicherkapazität ebenfalls sinnvoll sein. Wie eine Wärmepumpe oder ein Elektroauto den erreichbaren Autarkiegrad beeinflussen, wurde in der Stromspeicher-Inspektion 2021 näher analysiert [2].

Einfluss der Systemeffizienz

Warum die alleinige Fokussierung auf die Speicherkapazität bei der Wahl eines PV-Batteriesystems wenig sinnvoll ist, zeigen die Simulationsergebnisse von 12 Speichersystemen in Bild 2. Der Grafik ist der Anteil des Stromverbrauchs zu entnehmen, der durch die unterschiedlich dimensionierten PV-Batteriesysteme gedeckt wird. Die grün dargestellte Linie des Autarkiegrads entspricht den theoretisch erreichbaren Maximalwerten. Diese werden durch die Effizienzverluste der PV-Speichersysteme reduziert. Je größer der Abstand zum Idealfall bei gleicher Speicherkapazität ist, desto höher sind auch die Verluste. Wird beispielsweise neben der 10-kW-PV-Anlage ein verlustfreier 10-kWh-Batteriespeicher installiert, würde der Autarkiegrad 57 % betragen.

Die Systeme 2 und 3 erreichen im Vergleich dazu einen um 2,5 Prozentpunkte geringeren Autarkiegrad. Die hohen Verluste des Systems 4 reduzieren ihn sogar

um 5,1 Prozentpunkte. Bei dem effizientesten System 5 fällt der Abstand mit 1,5 Prozentpunkten am geringsten aus. Gleichzeitig erzielt dieses Speichersystem einen höheren Autarkiegrad als das um fast 3 kWh größere und weniger effiziente System 10. Die Systemeffizienz kann daher einen größeren Einfluss auf den Autarkiegrad als die nutzbare Speicherkapazität haben. Bei der Systemauswahl sollte deren Energieeffizienz daher nicht unberücksichtigt bleiben. Zu beachten ist: Sowohl aus ökonomischer aber auch aus ökologischer Sicht sollte der Batteriespeicher nicht zu groß dimensioniert werden.

Datenblätter können bei der Auswahl effizienter Geräte helfen. Hocheffiziente PV-Speichersysteme kennzeichnen sich unter anderem durch geringe Umwandlungsverluste aus. Der Batteriewirkungsgrad sollte möglichst größer 95 % sein. Da maximale Wirkungsgrade allein nicht aussagekräftig sind, gilt es insbesondere die Teillastwirkungsgrade im Lade- und Entladebetrieb im Blick zu haben. Umwandlungswirkungsgrade größer 95 % bei einer Leistung von 1.000 W sind in der

Regel ein Indiz für einen sehr effizienten Wechselrichter. Gleichzeitig sollte ein Systemverbrauch im Stand-by-Modus bei entladem Batteriespeicher von kleiner 5 W angestrebt werden. In der Stromspeicher-Inspektion 2022 findet sich ein detailliertes Beispieldatenblatt. Sollten diese wichtigen Effizienzparameter auf den Datenblättern nicht zu finden sein, ist die Nachfrage beim Hersteller lohnenswert.

Danksagung

Dieser Artikel entstand im Rahmen des Forschungsvorhabens „Bewertung der Performance von Stromspeichersystemen (Perform)“. Das Projekt wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Quellen:

- [1] N. Orth, J. Weniger, L. Meissner, I. Lawaczek, und V. Quaschnig, „Stromspeicher-Inspektion 2022“, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, 2022.
- [2] J. Weniger, N. Orth, I. Lawaczek, L. Meissner, und V. Quaschnig, „Stromspeicher-Inspektion 2021“, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, 2021.

ZU DEN AUTOREN:

▶ Nico Orth, Johannes Weniger, Lucas Meissner
 Forschungsgruppe Solarspeichersysteme der Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin
 solar@htw-berlin.de

Download der Studie

Weitere Informationen zur Stromspeicher-Inspektion 2022 inklusive der Testergebnisse von 21 Stromspeichersystemen finden Sie unter:

www.stromspeicher-inspektion.de



Qualitätssicherung – Ihr Wettbewerbsvorteil!

Mit dem RAL Gütezeichen 966 für Solarenergieanlagen geben Sie Ihren Kunden die größtmögliche Sicherheit für das komplette Produkt und sorgen für nachhaltige Kundenbindung! Es umfasst Photovoltaik, Solarthermie und Batterie-Speichersysteme sowie die damit direkt gekoppelten Technologien.

Wir prüfen und zertifizieren das gesamte Spektrum

- vom Hersteller bis zum Montagebetrieb
- vom Planer bis zum Anbieter für das Monitoring

Sie haben Fragen? – Sprechen Sie uns an, wir freuen uns darauf!

Gütegemeinschaft Solaranlagen und Batteriespeicher e.V.
 Marktstraße 25 · 59759 Arnsberg
 Tel.: 0157/ 50 751 355 · info@gz966.de · www.gg-solar.de