

Eigennutzung von Solarstrom mit und ohne Stromspeicher

Photovoltaik-Planungsleitfaden



Abb. 1: Haus mit PV-Dach

Weshalb Eigennutzung?

Die Zeiten der attraktiven Vergütungen bei der Einspeisung des Solarstroms ins öffentliche Netz sind Vergangenheit. Heute dienen Photovoltaik-Anlagen zunehmend der Eigenstromversorgung; sie verringern den Umfang des Stroms, der zugekauft werden muss und helfen so, die Stromkosten zu senken. Solarstrom zu erzeugen und selbst zu verbrauchen, ist heute die günstigste Art der Stromversorgung. Die Kosten für die Komponenten sind stark gesunken und trotz unterschiedlicher Bedingungen ist Solarstrom preiswerter als Netzstrom. Je größer die Differenz zwischen den Netzbezugskosten und dem selbst erzeugten Solarstrom ausfällt, umso mehr lohnt die Eigennutzung.

Durch eine PV-Anlage lassen sich in der Regel mit dem selbst erzeugten Solarstrom etwa 25-30% des Bedarfs abdecken. Mit einem Batteriespeicher lässt sich dieser Anteil auf 60-70% erhöhen. Damit können Anlagen-Betreiber ihren Beitrag zur Energiewende leisten und werden ein Stück weit unabhängig von den Energieversorgern.

Die auf 20 Jahre garantierte Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wird ab Ende 2020 auslaufen. Wie es für Anlagen, die dann nach und nach aus dieser Förderung fallen, weitergeht, ist noch unklar. Da ist die optimierte Eigennutzung kombiniert mit einem Batteriespeicher sicherlich eine sinnvolle Möglichkeit, um die Anlage auch ohne Vergütung weiter zu betreiben.

Wie funktioniert die Eigennutzung von Solarstrom?

Die derzeit attraktivste Lösung, um den umweltfreundlich erzeugten Solarstrom sinnvoll zu nutzen, heißt: Eigenverbrauch, wann immer es möglich ist. Das bedeutet, der von einer Photovoltaikanlage erzeugte Strom wird zunächst in das Stromnetz im Haus eingespeist und durch Haushaltsgeräte, Beleuchtung, Pumpen etc. selbst verbraucht. Wird der verfügbare Solarstrom tagsüber im Haus nicht direkt verbraucht, lädt sich der Speicher automatisch auf, wenn man sich für ein System mit Stromspeicher entschieden hat.

Nur der Solarstrom, der nicht verbraucht oder gespeichert werden kann, fließt dann als Überschuss in das öffentliche Netz. Mit dem speziellen Zweirichtungs- bzw. Ertragszähler wird die Menge des selbst verbrauchten und eingespeisten Stroms erfasst. Dafür erstattet der Netzbetreiber die Einspeisevergütung.

Steht die Sonnenenergie nicht zur Verfügung (z.B. nachts), wird zunächst automatisch Strom aus dem Stromspeicher verbraucht. Wenn dieser leer ist, wird Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen.

Eigenverbrauch und Autarkie

Der Eigenverbrauch ist der Anteil des Solarstroms, der direkt im Haus verbraucht werden kann und nicht aus dem öffentlichen Netz bezogen werden muss. Ist die Photovoltaik-Anlage klein dimensioniert, ist 100% Eigenverbrauchsgrad erreichbar; das heißt, der Solarstrom wird vollständig im eigenen Haus genutzt.

Bei der Autarkie geht es um den Deckungsgrad des Strombedarfs durch das Photovoltaik-System; das heißt, um den Anteil des vermiedenen Netzstroms. Wenn überhaupt kein Strom vom Netz benötigt wird, um den eigenen Verbrauch zu decken, kann von 100% Autarkie gesprochen werden (s. Abb. 2). Dies ist in der Regel nicht notwendig (außer auf Berghütten etc.), bzw. nicht empfehlenswert.

Der Autarkiegrad steigt mit der Größe der Solaranlage; zugleich sinkt aber der Eigenverbrauchsanteil, weil mehr Solarstrom in das öffentliche Netz eingespeist wird. An der folgenden Beispielrechnung wird dies verdeutlicht.

Für die Beispielrechnung gehen wir von einer Photovoltaik-Anlage mit 5 kWp installierte Leistung bzw. einen jährlichen Ertrag von 5.000 kWh aus. Der jährliche Verbrauch eines 4-Personen Haushalts wird mit 4.500 kWh angesetzt. In der Regel erreichen Familien einen Eigenverbrauchsgrad von ca. 30% des hergestellten Stromes. Das heißt, 30% des Solarstromertrags von 5.000 kWh im Jahr, also 1.500 kWh

im Jahr werden selbst verbraucht und 70%, also 3.500 kWh/Jahr ins Netz eingespeist.

Ein Autarkiegrad von 30% bedeutet: 1.350 kWh des Stromverbrauches von 4.500 kWh im Jahr werden direkt durch die eigene Solaranlage gedeckt und 3.150 kWh werden aus dem Stromnetz bezogen.

Solarstrom speichern

In den sonnenarmen Jahres- und Tageszeiten lässt sich der eigene Solarstrom mit einem Batteriespeicher zeitunabhängig nutzen. Mit einem gut dimensionierten Speichersystem kann der Betreiber den Bedarf bis zu 70% mit Solarstrom abdecken, sowie Angebot und Nachfrage ausgleichen. Für die Anlagenplanung ist eine gründliche Bestandsaufnahme erforderlich, um das System gut auszuliegen. Dafür ist das sogenannte Nutzerprofil sehr hilfreich, um den eigenen tages- und jahreszeitlichen Verlauf des Stromverbrauchs zu analysieren. Die passende Speichergröße und Kapazität lässt sich optimal auslegen, wenn das Verbrauchsverhalten bekannt ist.

Weitere wesentliche Kriterien für die Speicher-Planung sind der gewünschte Autarkiegrad und Eigennutzungsanteil, die Leistung der Photovoltaikanlage und selbstverständlich auch die wirtschaftlichen Gesichtspunkte. Wechselrichter und Speicher sollten richtig dimensioniert sein.

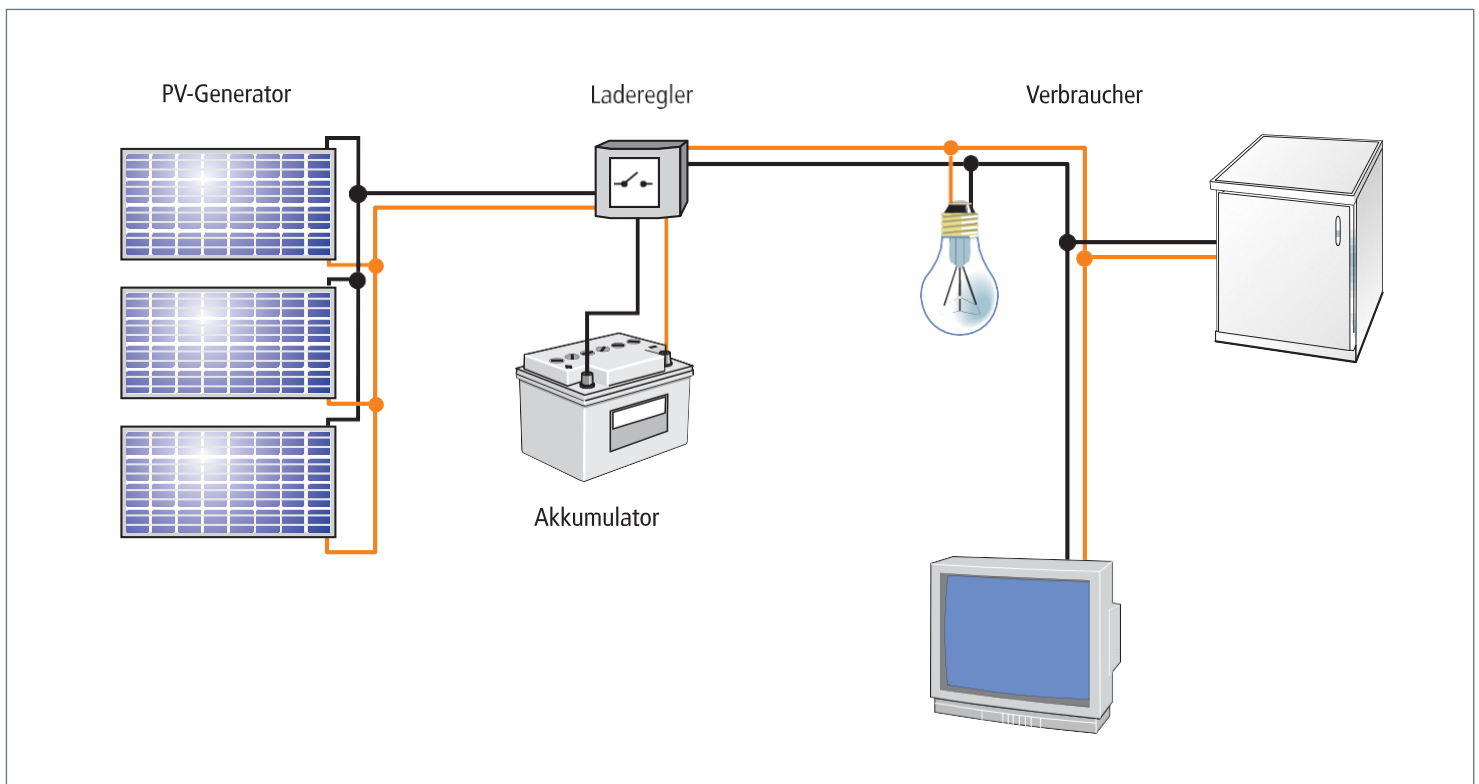


Abb. 2: Prinzip eines PV-Inselsystems

Was ist die passende Speicher- kapazität?

Wenn alle individuellen Faktoren für die Auswahl der Speichergröße bekannt sind, sollte man die Unterstützung eines Solarfachbetriebs in Anspruch nehmen. Fachbetriebe können mit einer Auslegungssoftware die entsprechende Kapazität auswählen; viele bieten Gesamtpakete hinsichtlich Planung und Installation an.

Einige Online-Portale bieten Berechnungstools für die Speichergröße und die mögliche Rendite.

Derzeit wird die Wirtschaftlichkeit der Batteriespeicher kontrovers diskutiert. Deshalb das Abwägen zwischen Investition und Nutzen wichtig. Die Beschaffung einer größeren Speicherkapazität mit dem Ziel, möglichst viel Strom zu speichern, kann zwar die Unabhängigkeit erhöhen; andererseits sind die Zusatzkosten gut zu überlegen. Die einzelnen Komponenten dieses Systems sollten aufeinander abgestimmt sein.

Dabei gilt als Faustformel für eine Erstabanschätzung bei Privathaushalten:

Pro 1.000 kWh Jahresstromverbrauch kann man ein Kilowattpeak (kWp) Solaranlagenleistung und 1 kWh Speicherkapazität ansetzen. Falls weitere Verbraucher, wie z.B. ein Elektroauto hinzukommen, kann eine größere Speicherkapazität sinnvoll sein.

Worauf ist beim Kauf eines stationären Batteriespeichers noch zu achten?

Wenn die Speichergröße passend zur Solaranlage und zum Strombedarf festgelegt ist, sind weitere Qualitätsfaktoren, wie Speichertechnologien und Lebensdauer zu berücksichtigen.

Blei-Akkus werden so gut wie nicht mehr angeboten. Dafür haben sich ausgereifte Lithium-Ionen-Batterien durchgesetzt, weil sie höhere Wirkungsgrade anbieten und eine längere Lebensdauer versprechen.

Eine lange Lebensdauer ist für die Wirtschaftlichkeit entscheidend.

Die auf Eigenversorgung abgestimmten Solarpakete der Anbieter von PV-Anlagen enthalten in der Regel auch einen Speicher und ein Energiemanagementsystem. Damit wird die Vorplanung stark vereinfacht.

Bei Inselanlagen oder dort, wo das Stromnetz nicht stabil ist, ist eine Notstrom-Funktion von Interesse.

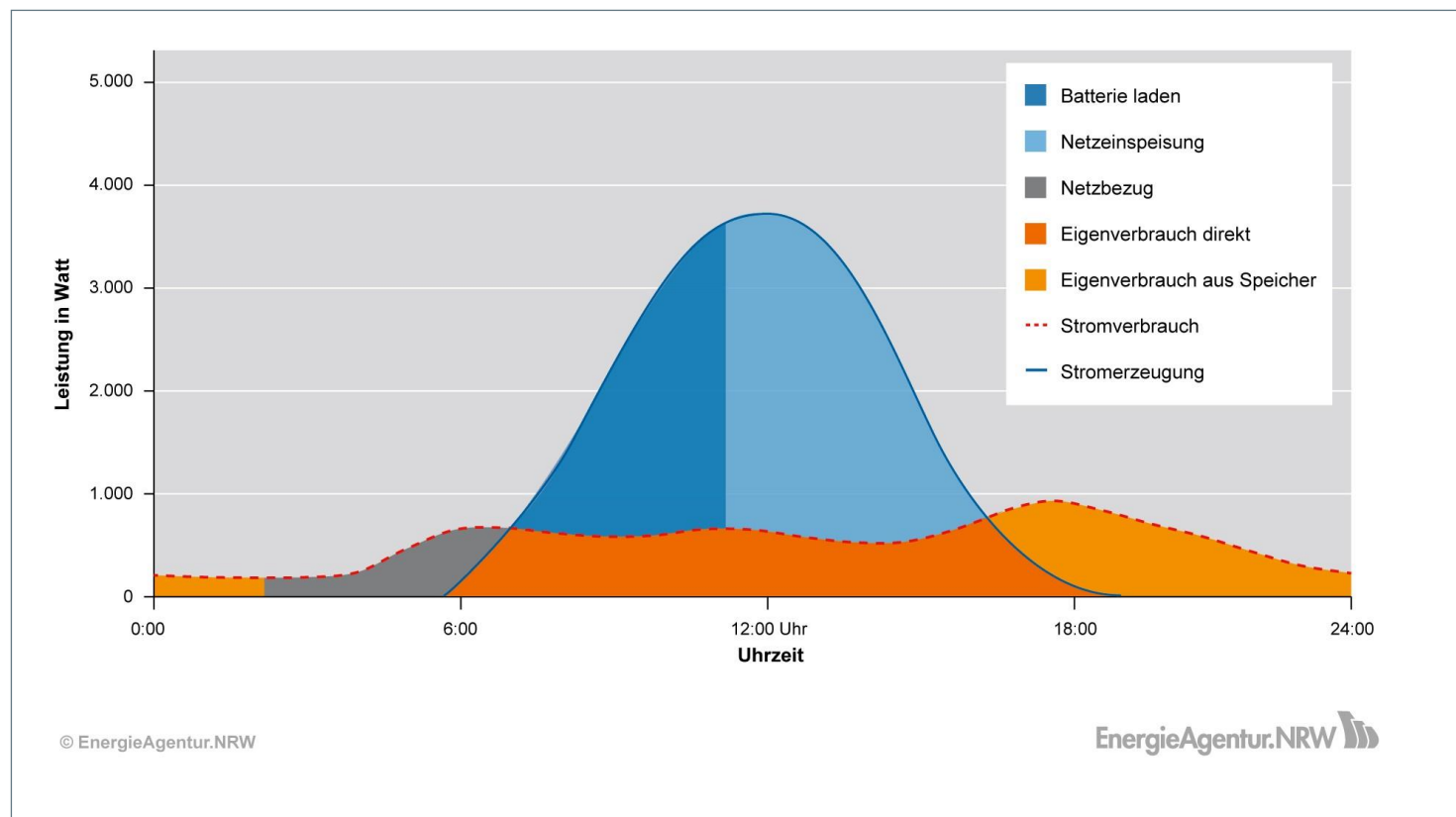
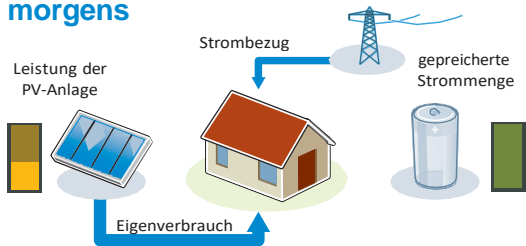


Abb. 3: PV-Eigenverbrauch mit Stromspeicher

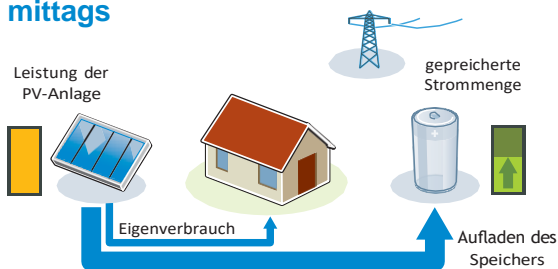
Abb. 4: So helfen Speicher, den Eigenverbrauch von Solarstrom zu steigern

morgens



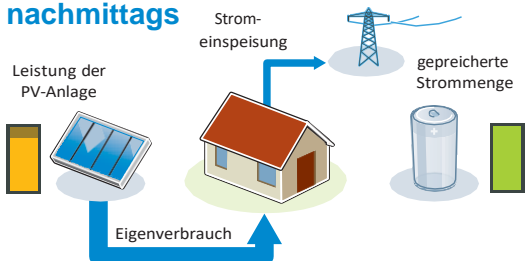
Der morgendliche Stromverbrauch der Hausbewohner wird durch die beginnende Solarstromproduktion bereits teilweise gedeckt. Ergänzend wird Strom aus dem Netz bezogen. Der Stromspeicher des Hauses ist leer und wird noch nicht aufgeladen.

mittags



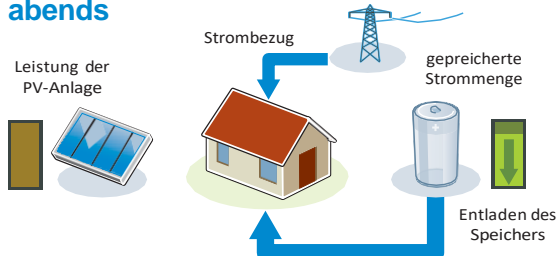
Wenn mittags die Sonneneinstrahlung besonders stark ist und die PV-Anlage ihre höchste Leistung erreicht, haben die Hausbewohner das Haus bereits verlassen. Der Eigenverbrauch ist sehr niedrig, weshalb nun der Stromspeicher aufgeladen werden kann.

nachmittags



Wenn die Hausbewohner am Nachmittag wieder Strom benötigen, ist der Speicher voll geladen. Da die PV-Anlage noch einen großen Teil ihrer Leistung liefert, kann der Bedarf durch Eigenverbrauch voll gedeckt werden. Der darüber hinaus erzeugte Solarstrom wird ins Netz eingespeist.

abends



Nach Sonnenuntergang versorgen sich die Hausbewohner mit dem Solarstrom aus dem Speicher. Ist dieser vollständig entladen, wird im Laufe des Abends oder der Nacht wieder Strom aus dem Netz bezogen.

Quelle: Eigene Darstellung nach HTW und BSW
Stand: 12/2014

© 2014 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Wie lassen sich Eigenverbrauch und Autarkie maximieren?

Mit den folgenden Tipps können Sie den Eigenverbrauch und Autarkiegrad zusätzlich steigern:

- Der Stromverbrauch kann von den Abendstunden in die Mittagsstunden verlegt werden, wenn die Einstrahlungsintensität der Sonne und die Stromproduktion der Anlage am größten sind. Sofern zur Mittagszeit nicht ohnehin schon alle Elektrogeräte mit hohem Verbrauch im Betrieb sind, kann so die direkte Nutzung der Solarenergie erhöht werden. Durch eingebaute Zeitschaltuhren können diese Geräte nacheinander eingeschaltet werden, um Lastspitzen zu vermeiden. Das begünstigt die optimierte Nutzung von Solarenergie zu Überschusszeiten.
- Auch der Stand-By-Modus benötigt Energie. Geräte wie z.B. Fernseher, Radio, Computer sollten deshalb komplett ausgeschaltet werden.
- Geräte mit Akkus sollten tagsüber aufgeladen werden.
- Mit zusätzlicher Wärmeerzeugung aus Solarstrom durch eine Wärmepumpe kann die Eigennutzungsquote deutlich gesteigert werden.
- Für die Warmwasseraufbereitung wäre ein Heizstab oder ein elektrischer Boiler in Betracht zu ziehen.
- Elektro-Ladesäulen für Elektrofahrzeuge bieten zusätzliche Optionen.
- Ein Energiemanagementsystem erfasst und steuert Stromerzeuger und Verbraucher unter Berücksichtigung aller relevanten Parameter. Eine Schnittstelle zum Internet und Mobilgeräten ermöglicht die Überwachung des gesamten Systems.

Bildverzeichnis:

Abb. 1: Adobe Stock Foto

Abb. 2 und 3: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS e.V.)

Abb. 4: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Autorin: Cigdem Sanalimis

Herausgeberin:

Landeshauptstadt München Referat

für Klima und Umweltschutz

Bayerstraße 28a

80335 München

muenchen.de/rku

Foto Referentin: Gerd Krautbauer

Stand: Januar 2020