

## Post-EEG-Anlagen

### Einleitung

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) trat im Jahr 2000 in Kraft und hatte das Ziel den Ausbau erneuerbarer Energien zu fördern. Im Gesetz wurde die Einspeisevergütung für einen Betreiber einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage) für eine Zeit von 20 Jahren garantiert. Mit dem Stichtag 31.12.2020 fielen nach 20 Jahren die ersten PV-Anlagen aus der EEG-Förderung heraus. Was können Betreiber einer solchen Anlage nun tun, um ihre Anlage wirtschaftlich weiter zu betreiben?



## Wichtige Begriffe

Vorab werden zum besseren Verständnis die wichtigsten Begriffe im Zusammenhang mit der Eigenstromnutzung von PV-Anlagen erläutert.

### Autarkie

Ziel ist es, möglichst viel des Strombedarfs aus eigener Erzeugung zu decken. Autarkie beschreibt dabei die vollständige Selbstversorgung eines Haushaltes.

### Hinweis:

Autarkiegrad und Eigenverbrauchsquote steigen mit der Menge des selbsterzeugten Stroms, der im Haus direkt verbraucht und nicht in das öffentliche Netz eingespeist wird. Typischerweise liegt der Autarkiegrad beim Betrieb einer PV-Anlage zwischen 25 und 30 Prozent, bei einer PV-Anlage mit Speicher bei über 70 Prozent.

### Autarkiegrad

Der Autarkiegrad ist der Anteil des selbst erzeugten Stroms am Stromverbrauch.

### Eigenverbrauchsquote

Die Eigenverbrauchsquote ist der Anteil des selbst genutzten Stroms am selbst erzeugten Strom.

### Prosumer

Der Ausdruck Prosumer ist ein Kunstwort, das sich aus den englischen Wörtern Producer und Consumer zusammensetzt. Der Besitzer einer PV-Anlage produziert und verbraucht eigenen Strom und speist auch einen Teil in das öffentliche Stromnetz ein. Gleichzeitig bezieht er fehlende Strommengen aus dem Netz.

## Ausgangssituation

Die Technik einiger Elektrogeräte, wie z. B. Computer, ist nach einigen Jahren veraltet, sodass ihre zuverlässige Betriebsfähigkeit nicht mehr vorausgesetzt werden kann. Im Gegensatz dazu ist ein Großteil der PV-Altanlagen auch weiterhin in der Lage, zuverlässig Strom zu erzeugen.

Es treten allerdings Leistungsunterschiede zwischen Alt- und Neuanlagen auf. Bei gleicher Fläche konnten PV-Anlagen vor 20 Jahren nur etwa zwei Drittel der elektrischen Leistung heutiger Anlagen bereitstellen. Auch Wechselrichter der neuen Generation

haben einen höheren Wirkungsgrad als alte Geräte. Weiterhin sind auch alterungsbedingte Leistungsverluste unvermeidbar. Da die jährlichen Erträge jedoch wetterbedingt schwanken, können diese meist nur schwer identifiziert werden.

Die Degradation der PV-Module, also der technisch bedingte Leistungsverlust, wird von Herstellern mit etwa 20 bis 25 Prozent innerhalb der ersten 20 Jahre angegeben. Also mit ca. 1 Prozent pro Jahr. Tatsächlich ist die Degradation in der Realität sehr viel geringer und liegt bei etwa 0,3 Prozent der installierten Leistung pro Jahr. Einen größeren Einfluss kann je nach Umgebungsbedingungen die Verschmutzung der Module oder ein Moosbewuchs haben. Grundsätzlich ist die Anlage also in der Lage, noch mehrere Jahre verlässlich Strom zu produzieren.

Aufgrund aktueller energiewirtschaftlicher Entwicklungen und der fortschreitenden Klimaschutzziele ist der Eigenverbrauch des selbsterzeugten Stroms eine attraktive Option. Im Folgenden wollen wir Möglichkeiten vorstellen, wie Anlagenbetreiber ihre PV-Anlage so lange es geht bestmöglich nutzen und den Eigenverbrauch steigern können.



## Umrüstung der PV-Anlage

Im Rahmen des erforderlichen Umbaus der ursprünglich für Volleinspeisung ausgelegten Anlage ist eine Prüfung der elektrischen Komponenten durch eine Elektrofachkraft erforderlich. Deshalb ist unbedingt zu empfehlen, dass vor der Maßnahme die gesamte elektrische Anlage, z. B. im Rahmen eines E-CHECK, einer umfangreichen fachlichen Prüfung unterzogen

wird. Die PV-Anlage muss überprüft werden, da im Laufe der Zeit mit technischen Mängeln zu rechnen ist, die gravierende Auswirkungen auf die gesamte Anlage haben können.

Der Umbau muss durch eine bei einem Netzbetreiber eingetragene Elektrofachkraft erfolgen. Es ist erforderlich, den zuständigen Netzbetreiber von dem Umbau in Kenntnis zu setzen und die Zählersituation zu prüfen. In den meisten Fällen müssen der normale Verbrauchszähler und der bisherige Einspeisezähler durch einen sogenannten Zweirichtungszähler ausgetauscht werden. Bei Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von über 7 kWp ist der Einbau eines intelligenten Messsystems innerhalb von acht Jahren ab Geräteverfügbarkeit verpflichtend vorgeschrieben.



Die vorhandenen Komponenten im Zählerschrank wie z. B. Leitungsschutzschalter für die Wechselrichter der PV-Anlage können nach Überprüfung durch die Elektrofachkraft meistens weiterverwendet werden. Falls noch nicht vorhanden, ist es im Zuge des Umbaus zu empfehlen, zum Schutz der PV-Anlage einen Überspannungsschutz nach DIN VDE 0100-443 nachzurüsten, da jederzeit gefährliche Überspannungen auftreten können.

Verbindlich sind weiterhin die technischen Anschlussregeln Niederspannung VDE-AR-N 4100. Die Anwendungsregeln definieren unter anderem die technischen Anforderungen an Erzeugungsanlagen. Zu beachten sind außerdem weitere Vorgaben der Netzbetreiber in den technischen Anschlussbedingungen (TAB).

## Welche technischen Möglichkeiten habe ich, um meinen erzeugten Strom selbst zu nutzen?

### Nutzung eines Batteriespeichers

Bei einer PV-Anlage mit Eigenverbrauch wird das Haus während des Tages mit selbst erzeugtem Strom versorgt. Dabei kann ein Autarkiegrad von bis zu 30 Prozent erreicht werden. Mit einem Stromspeicher kann überschüssiger Strom, der am Tag nicht verbraucht wird, für die Nutzung in den Abend- und Nachtstunden gespeichert werden. Dabei wird der Speicher tagsüber mit dem durch die PV-Anlage erzeugten Strom geladen und bis zum nächsten Morgen entladen. Durch dieses Zusammenspiel kann ein Autarkiegrad von über 70 Prozent

erzielt werden. Manche Speichersysteme besitzen auch eine Back-up-Funktion. Diese kommt zum Einsatz, wenn es zu einem Netzausfall kommt. So kann das Haus auch weiterhin mit Strom versorgt werden.

### Power-to-Heat (Wärmespeicher)

Neben der Einbindung eines Stromspeichers kann überschüssige elektrische Energie, die über eine PV-Anlage erzeugt wird, auch zur Trinkwassererwärmung des Gebäudes genutzt werden.

Hierzu wird ein vorhandener Warmwasserspeicher mit einem elektrischen Heizstab erweitert. Dieser wird beispielsweise über ein Energiemanagementsystem mit der PV-Anlage

verbunden. Die Umwandlung in Wärme erfolgt mit einem Wirkungsgrad von nahezu 100 Prozent. Die Größe des Warmwasserspeichers für ein Einfamilienhaus sollte mindestens 300 Liter betragen. Während der Heizperiode kann auch ein konventionelles Heizsystem über einen separaten Wärmetauscher zur Warmwasserbereitung eingebunden werden.

### Heizungswärmepumpe

Eine gute Kombinationsmöglichkeit stellt die Verknüpfung einer PV-Anlage mit einer Wärmepumpe zur Beheizung eines geeigneten Gebäudes dar. Besonders in den Übergangszeiten Herbst/Winter und Winter/Frühjahr kann die Wärmepumpe den selbsterzeugten Strom der PV-Anlage sinnvoll zur Beheizung des Gebäudes einsetzen. Dabei ist wichtig, auf das geeignete Messkonzept zu achten. Hier können beispielsweise durch eine auf die Anlage abgestimmte Verschaltung der Zähler sowohl der



Haushalt als auch die Wärmepumpe über eine gemeinsame PV-Anlage mit Strom versorgt werden. Eine entsprechende Beratung zum geeigneten Messkonzept bieten Elektrofachbetriebe an.

Auch elektrische Direktheizungen können in sehr gut gedämmten Gebäuden von der PV-Anlage versorgt werden und so zur Gesamt- oder Teilbeheizung beitragen. Dasselbe gilt für Anlagen zur Lüftung und Klimatisierung.

### Warmwasser-Wärmepumpe

Aufgrund ihrer geringen Anschlussleistung sind Warmwasser-Wärmepumpen eine gute Alternative für die Warmwasserbereitung. Diese Geräte werden innerhalb des Gebäudes aufgestellt und entnehmen der Umgebung die notwendige Wärmemenge. In der Regel wird als Wärmequelle die Umgebungsluft des Aufstellraumes genutzt. Hierbei wird die Abwärme von sich im Raum befindlichen Wärmequellen wie z. B. Wäschetrockner oder Heizung mitgenutzt.

### Elektroauto

Auch Elektroautos können an der hauseigenen Ladeinrichtung mit selbsterzeugtem Strom versorgt werden. Hier empfiehlt sich der Einsatz von Batteriespeicher und Energiemanagementsystem, um die Aufladung zu optimieren. Soll das Elektroauto vorwiegend abends geladen werden, benötigt man einen Batteriespeicher mit entsprechender Kapazität. Aber auch ohne einen Stromspeicher kann das E-Auto tagsüber mit Strom aus der PV-Anlage betankt werden. Der Tankvorgang erfolgt dann zwar langsamer, dafür in der Regel mit einem höheren Solarstromanteil.

### Energiemanagement

Kommen mehrere Erzeuger oder mehrere (größere) Verbraucher im Haushalt vor, z. B. ein Elektroauto und eine Wärmepumpe, ist der Einsatz eines Energiemanagementsystems sinnvoll. Dieses Energiemanagement hat vorrangig die Aufgabe, Erzeugung und Verbrauch aufeinander abzustimmen und somit den optimalen Autarkiegrad zu erreichen.

Die Steuerung erfolgt automatisiert, sodass sich der Anwender in der Regel nicht weiter darum kümmern muss. Das System erfasst den jeweiligen Überschuss, der sonst ins Netz eingespeist werden würde, und stellt diesen den verschiedenen Verbrauchern zur Verfügung.

Die verfügbare Gesamtleistung wird so geregelt, dass der Netzanschluss nicht überlastet wird und eine hohe Versorgungssicherheit gewährleistet ist. Die anfallenden Energiedaten werden aufgenommen und stehen dem Nutzer zur Verfügung.

Sind Eingriffe aus dem Netz zur Netzdienlichkeit vereinbart, d. h. stellt der Anschlussnutzer dem Netz Lastkapazitäten zur Verfügung, so spricht man von „steuerbaren Lasten“ (gem. §14a Energiewirtschaftsgesetz). Das Bereitstellen dieser Lasten wird mit einem verminderten Netzentgelt honoriert, was z. B. für Ladeeinrichtungen von Elektroautos lukrativ sein kann.

Es gibt einige Möglichkeiten, die einen sinnvollen Weiterbetrieb der Anlage garantieren:

### **Volleinspeisung**

Ende 2020 wurde das EEG um Regelungen für Anlagen ergänzt, die aus der Förderung herausgefallen sind. Die Regelungen sind zunächst bis Ende 2027 befristet. Der Netzbetreiber nimmt dabei weiterhin den Strom aus der Anlage ab und bezahlt eine Vergütung. Wer nach dem Ende der EEG-Förderung nichts verändern will, erhält diese Anschlussvergütung automatisch.

speist. Der Vertrieb erfolgt über einen Stromhändler (Direktvermarkter) an der Strombörse. Hierzu ist eine Anmeldung des Direktvermarkters beim Netzbetreiber erforderlich. Für neue PV-Anlagen ab 100 kWp ist dieses Verfahren verpflichtend vorgeschrieben. Durch die dazu notwendige Mess- und Steuerungstechnik entstehen jedoch zusätzliche Kosten.

### **Community-/Cloudlösung**

Über die Erhöhung des Eigenverbrauchs durch den Einsatz realer Speicher hinaus entstanden in den letzten Jahren auch



### **Überschusseinspeisung**

Alternativ können Betreiber einer solchen Anlage z. B. auch auf Eigenverbrauch umstellen und überschüssigen Solarstrom ins Netz einspeisen. Die ersten PV-Anlagen mit einer Einspeisevergütung wurden allerdings nicht für den Eigenverbrauch des selbst erzeugten Stroms ausgelegt. Unsere Fachinformation zeigt PV-Anlagenbetreibern wie in diesem Fall ein Weiterbetrieb der Anlage sinnvoll möglich ist.

### **Direktvermarktung**

Im Rahmen des EEG gibt es seit einigen Jahren die Möglichkeit, den eigenerzeugten überschüssigen PV-Strom über spezialisierte Unternehmen direkt zu vermarkten. Die erzeugte Energie wird vollständig in das öffentliche Versorgungsnetz einge-

virtuelle Verbrauchs- bzw. Speicherlösungen. So bieten einige Speicherhersteller und Energieunternehmen die Option an, den überschüssigen Strom gegen ein Entgelt oder eine Gutschrift in einer Gemeinschaft (Community) zu teilen oder ihn in eine Art virtuellen Speicher (Cloud) einzuspeisen. Bei der Stromcommunity werden Erzeugung und Verbrauch der Mitglieder zeitnah ermittelt und aufeinander abgestimmt, sodass im Idealfall eine ausgeglichene Bilanz erzielt wird. Bei Cloudlösungen wird der nicht selbst verbrauchte Strom auf ein Stromkonto „eingezahlt“ und kann bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt von dort wieder „abgehoben“ werden.

## E-CHECK und Fachhandwerkersuche

Bei dem E-CHECK PV inspiziert ein Fachbetrieb der Elektroinnung die Anlage unter anderem hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Sicherheit. Durch die Überprüfung von Verkabelung, Modulleistung, Wechselrichter, Software und nachträglich entstandener Verschattung kann die Effizienz der PV-Anlage optimiert und das volle Potential ausgeschöpft werden. Zudem berät eine geschulte Fachkraft zu einem sinnvollen Energiemanagement und zeigt Lösungen auf, wie sich Energieerzeugung, Speicherung und Verbrauch ideal aufeinander abstimmen lassen und berät hinsichtlich Planung und Installation. Das Ziel ist dabei, den Eigenverbrauch zu steigern, um die Bezugskosten des Stromes zu reduzieren, damit die Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage erhöht wird. Bei der Planung eines elektrischen Energiespeichers müssen neben dem sicheren Anschluss

an die elektrische Anlage auch die benötigte Speicherkapazität und der verfügbare Platz berücksichtigt werden. Zu allen Aspekten berät der Fachbetrieb und führt die Installation fachgerecht durch.

Der einwandfreie Zustand der elektrischen Anlage und der PV-Anlage wird schließlich durch das Prüfprotokoll sowie die dazugehörige E-CHECK-Prüfplakette dokumentiert. Denn auch im privaten Bereich sind die Betreiber von PV-Anlagen für den ordnungsgemäßen Zustand der elektrischen Anlage verantwortlich und müssen im Schadensfall gegenüber dem Versicherer den Nachweis der fachgerechten Installation nachweisen können. Alle Infos zum E-CHECK erhalten Interessierte unter <https://www.elektrohandwerk.de/privat/themen/e-check.html>.



## Optimale Nutzung von selbsterzeugtem Strom

Das HEA-Online-Dossier informiert Eigenheimbesitzer über die technischen Aspekte der Eigenstromnutzung. Eine integrierte Schnellabfrage ermittelt, wie selbsterzeugter Strom effizient und wirtschaftlich genutzt werden kann. Individuelle Informationspakete geben anschließend eine Hilfestellung zu möglichen Technikooptionen. Mehr unter [www.eigenstrom.hea.de](http://www.eigenstrom.hea.de)

Mit eigener Energie in die Zukunft!

Sind Sie schon Teil der Energiewende?

Eigenproduzierter, erneuerbarer Strom aus einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage) lässt sich in Kombination mit einem Batteriespeicher flexibel zu jeder Tages- oder Nachtzeit nutzen. Wird der grüne PV-Strom für die elektrische Hauswärmetechnik genutzt, kann das Eigenheim unabhängiger von fossilen Energieträgern versorgt werden. Das schont nicht nur den Geldbeutel, sondern ist auch nachhaltig und zukunftsfähig.

- Sie besitzen eine PV-Anlage und Ihre Einspeisevergütung läuft bald aus?
- Sie wollen Ihren selbsterzeugten Strom im eigenen Haus nutzen?
- Sie möchten Ihr altes Heizsystem ersetzen und interessieren sich für zukunftsweisende, innovative Technologien?

Dann nutzen Sie unsere Schnellabfrage zur baulichen Substanz und Anlagentechnik Ihres Eigenheims und informieren Sie sich, wie Sie zum Mitgestalter der Energiewende werden können!

ZUR ABFRAGE

## Fachbetriebssuche

<https://www.elektro-plus.com/fachbetriebssuche>



### Impressum

**Herausgeber:**  
GED Gesellschaft für  
Energiedienstleistung GmbH & Co. KG  
Reinhardtstraße 32, 10117 Berlin

**Redaktion:**  
Arbeitskreis Kommunikation  
der Initiative ELEKTRO+

**Fachliche Bearbeitung:**  
Fachausschuss Elektro- und Informations-  
technische Gebäudeinfrastruktur (EIG)  
der HEA – Fachgemeinschaft für  
effiziente Energieanwendung e. V., Berlin

**Bildnachweis:**  
ArGe Medien im ZVEH, Glen Dimplex, Je-  
nette Dietl/adobestock.com, mmphoto/  
adobestock.com, pitb\_1/adobestock.com

**Copyright:**  
GED Gesellschaft für  
Energiedienstleistung GmbH & Co. KG  
Alle Rechte vorbehalten, insbesondere  
das Recht der Vervielfältigung und Verbrei-  
tung sowie der Übersetzung. Die gesamte  
Broschüre oder Teile der Broschüre dürfen  
in jeglicher Form nicht ohne schrift-  
liche Genehmigung des Herausgebers  
reproduziert, vervielfältigt oder verbreitet

werden. Trotz größtmöglicher Sorgfalt bei  
der Bearbeitung der Broschüre ist jegliche  
Haftung für Aktualität, Richtigkeit und  
Vollständigkeit des Inhalts ausgeschlossen.

2. Auflage Juli 2022

© GED 2022