

DIE BEDEUTUNG DER PV

ZAHLENSPIELE UND GEDANKEN

TEIL 2: WIE GROSS IST DER EIGENVERBRAUCH VON PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN?

In letzter Zeit tauchen Meldungen darüber auf, dass eine Steigerung des Eigenverbrauchs, vor allem durch den Einsatz von Batteriesystemen, die klassischen Stromversorger noch schneller ins Verderben stürzen könnte. Zum Beispiel hat mal die Süddeutsche Zeitung (SZ) einen entsprechenden Kommentar veröffentlicht (Tenor: „Für die Energieversorger kann die Batterie für zu Hause zum großen Problem werden“, SZ 05.05.2015), als Elon Musk, der umtriebige Tesla-Unternehmer aus Kalifornien, eine Ankündigung von „preiswerten“ PV-Batteriehausspeichern in die Presse lancierte. In anderen Blättern wurde ähnlich formuliert. Der Kommentar implizierte, dass die großen Energieversorgungsunternehmen (EVUs) nicht wegen ihres Energiewendeschlafs oder der nicht finanzierbaren Abwicklung von abgeschalteten Kernreaktoren bzw. der Endlagerung radioaktiver Abfälle, sondern wegen erhöhten Eigenverbrauchs der privaten Haus- und PV-Anlagenbesitzer sozusagen bald Hartz IV beim Bundeswirtschaftsminister oder gar Artenschutz bei der Umweltministerin beantragen müssten.

Ist das wirklich so bedrohlich? Wir erinnern an ein Ergebnis aus dem ersten Teil: nur etwa 14 Prozent der heutigen Photovoltaik-Leistung in Deutschland ist der Gruppe der Einfamilienhausbesitzer zuzurechnen. Nun sind eigentlich zwei Mengen zu betrachten. Erstens der ex-

Wenn ein typischer Vier-Personen-Haushalt mit einem Stromverbrauch von 4.000 kWh im Jahr seinen Strom komplett vom Netz bezieht, ist er vollständig auf das Stromnetz angewiesen. Der sogenannte Autarkiegrad beträgt daher null Prozent. Besitzt dieser Haushalt eine PV-Anlage mit 5 kWp Leistung und einer jährlichen Stromproduktion von ca. 5.100 kWh, können ungefähr 1.280 kWh/a direkt selbst verbraucht werden, was einem Eigenverbrauchsanteil (des PV-Stroms) von 25 Prozent und einem Autarkiegrad von 32 Prozent entspricht (1.280 kWh von 4.000 kWh). Der Haushalt spart dadurch

rund 380 Euro Stromkosten im Jahr. Diese Werte steigen auf eine Eigenverbrauchsquote von 60 Prozent (inklusive der Verluste in der Batterie) und einen Autarkiegrad von 69 Prozent, wenn zusätzlich ein Speicher mit einer nutzbaren Kapazität von 7,5 kWh installiert wird und dadurch zusätzlich etwa 1.480 kWh/a solar erzeugten Stroms im Haushalt selbst genutzt werden können. Der Batteriespeicher hat pro Jahr etwa 300 kWh Verluste (17%). Die Abschätzung erfolgte mit dem „Unabhängigkeitsrechner“ der HTW Berlin, <http://pvspeicher.htw-berlin.de/unabhaengigkeitsrechner/#>.

terne Strombezug der Privathaushalte (PHH), der sich durch Verbrauch selbst produzierten Stroms (Eigen- oder Selbstverbrauch) reduzieren lässt, und zweitens der Umsatzanteil bei Stromlieferanten, den der Stromverkauf an Privathaushalte ausmacht und der dann den EVUs bei Eigenverbrauch anteilig verloren geht.

Eigenverbrauch von Kleinanlagen

Zum Ersten: Zuletzt (2014) benötigten die Privathaushalte nach Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) zusammen 127 TWh oder knapp 25 Prozent des deutschen Nettostromverbrauchs – wir lassen den Eigenverbrauch der großen Kraftwerke einmal links liegen, der erledigt sich durch eine dezentrale Stromwende selbst. Nun gibt

es in Deutschland 18,4 Millionen Gebäude (Stand 2014) mit einer Wohnung, also Einfamilienhäuser (EFH), Reihenhäuser (RH) und Doppelhaushälften (DHH), der Hauptzielgruppe für Photovoltaik-Anlagen bis 10 kWp. Unser Land hat 39,8 Millionen Wohnungen, also hat die Gruppe EFH, RH und DHH zusammen einen Anteil von 46 Prozent. Mit Berücksichtigung eines Leerstandes von zwei Prozent sind es etwa 18 Millionen „aktive“ Gebäude.

Ende 2015 gab es in Deutschland ca. 880.000 PV-Anlagen mit Leistungen bis 10 kW_p. Setzt man die Zahlen ins Verhältnis, dann haben also rund fünf Prozent der Einfamilien-/Reihenhäuser inklusive der Doppelhaushälften heute eine PV-Anlage auf dem Dach und im Umkehrschluss 95 Prozent noch nicht!

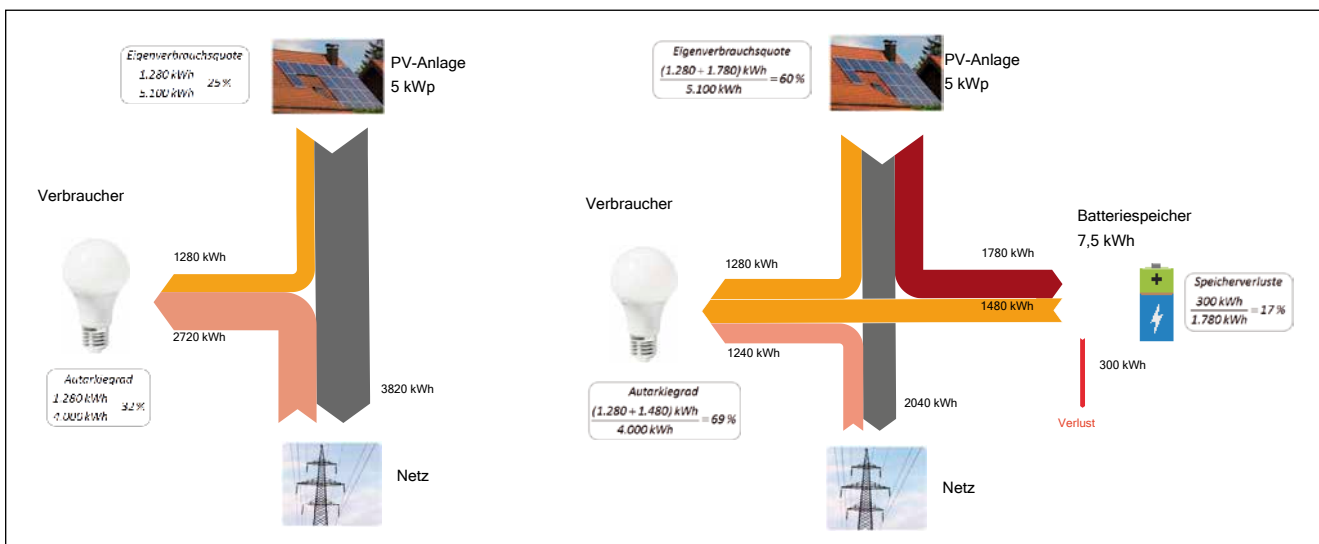


Bild 1: Exemplarische Mengenverhältnisse bei einer PV-Anlage auf einem Einfamilienhaus ohne (links) und mit (rechts) Batteriespeicher.

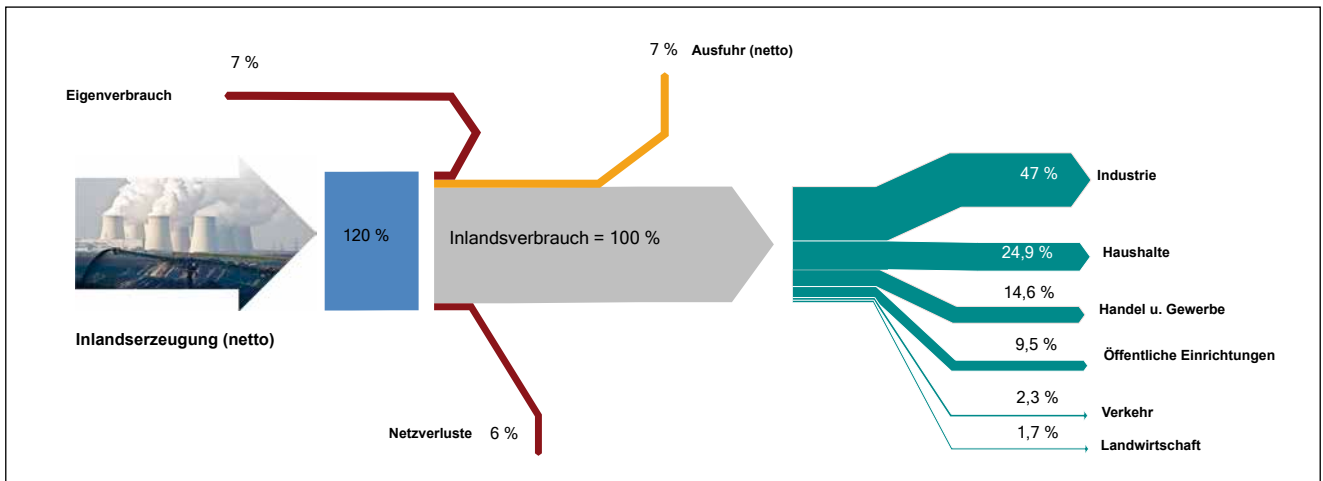


Bild 2: Strombilanz für 2014 in Deutschland. Der Netto-Inlandsverbrauch (= 100%) betrug 512 TWh (Milliarden kWh), knapp 25% davon benötigten die Privathaushalte. Der angegebene Eigenverbrauch beinhaltet den Selbstverbrauch der Kraftwerke sowie die Pumpaufwendungen für die Pumpspeicher.

Wieviele der Anlagenbesitzer nutzen einen Teil des erzeugten Stromes bereits selbst? Man muss davon ausgehen, dass die Anlagen, die vor 2009 installiert wurden, den Strom komplett einspeisen. Aufgrund der damaligen hohen Einspeisevergütung rechnet sich bei diesen Anlagen ein Eigenverbrauch einfach nicht. Nach einer der zahlreichen EEG-Novellen wurde zwischen 01.01.2009 und 31.03.2012 selbst verbrauchter Strom zusätzlich mit einer EEG-Vergütung honoriert, was dazu führte, dass bei gleichzeitiger Senkung der jeweils aktuellen Einspeisevergütung zunehmend die Besitzer von kleinen Anlagen Solarstrom anteilmäßig selbst verbrauchten. Eine exemplarische Stichprobenauswertung in zwei oberbayerischen Kleinstädten (ca. 200 Anlagen bis 10 kW_p) ergab, dass etwa 15 bis 20 Prozent der dort neu in 2009 und 2010 installierten Anlagen einen Eigenverbrauch aufweisen. Ab 2011 schoss in dieser Stichprobe der Anteil bei neuen Anlagen auf ca. 80 bis 90 Prozent hoch. Im Mittel wurden in diesen Anlagen in 2013 ca. dreißig Prozent der jeweils produzierten Strommenge durch den Besitzer selbst verbraucht. Wenn man dieses Mengengerüst mit aller Vorsicht auf Deutschland hochrechnet, gibt es bereits in 40 bis 50 Prozent aller Anlagen bis 10 kW_p einen Eigenverbrauch. Das ergäbe jährlich zwischen 0,65 und 0,8 TWh selbst verbrauchter Solarstrom (Stand 2015), der von kleinen Anlagen produziert wird.

Große Unbekannte: Der Eigenverbrauch größerer Anlagen

Die Förderung des Eigen- oder auch Selbstverbrauchs wurde zum 31.03.2012 durch die nächste EEG-Novelle wieder eingestellt. Es macht ja auch keinen Sinn, etwas zu fördern, was sich eigentlich auch von selbst rechnet und bei steigenden

Strompreisen auch immer besser rechnet. Im Moment weiß niemand so recht, wie hoch der aktuelle Eigenverbrauch von Solarstrom wirklich ist. Erfasst wird nur, was eingespeist bzw. gefördert wird (vgl. Tabelle 1). Die erzeugte Strommenge aus Anlagen zwischen 10 und 1.000 kW_p mit Anschlussdatum 01.04.2012 oder jünger wird seit 01.01.2016 nur noch zu 90 Prozent vergütet. Es gibt über die selbst verbrauchten Strommengen wenig veröffentlichte verlässliche Zahlen, sondern nur Schätzungen. So könnte nach einer Quelle (zitiert in [DIW 2016]) der Eigenverbrauch aus PV-Anlagen in 2015 bereits in Summe 3,4 Milliarden Kilowattstunden (= TWh) betragen haben, das wären fast neun Prozent der Solarstrommenge von 38,5 TWh in 2015.

Vermutlich sind diese Zahlen etwas zu hoch, weil Freiflächenanlagen (27 Prozent der in Deutschland installierten Leistung) kaum einen Eigenverbrauch aufweisen. Zieht man deren Strommenge ab, dann würden 3,4 TWh Eigenverbrauch schon zwölf Prozent des auf Gebäuden erzeugten Solarstroms ausmachen, der Großteil davon (2,6 TWh) in Anlagen mit mehr als 10 kW_p. In unserer „Kleinstadtstichprobe“ wiesen in 2013 nur 12 von 47 in den Jahren 2009 bis 2012 neu installierten Anlagen über 10 kW_p einen Eigenverbrauch auf, also etwa jede Vierte. In Summe waren es nach Angaben der Bundesnetzagentur 2011 noch nicht mal 0,3 TWh oder 1,3 Prozent der produzierten Solarstrommenge, in 2013 zwischen 0,9 und 2,2 TWh (= sieben Prozent der solaren Stromproduktion [BDEW 2015]).

Das Potenzial für den Eigenverbrauchsanteil in einem Wohngebäude liegt ohne Solarbatterie bei ca. 25 bis 30 Prozent des solar erzeugten Stroms einer typischen PV-Anlage. Im Mittel sind die kleinen PV-Anlagen 6,2 kW_p groß, können also

rund 6.000 kWh pro Jahr erzeugen, dreißig Prozent davon sind 1.800 kWh. Wenn man jetzt für alle Kleinanlagen (880.000) einen Eigenverbrauchsanteil von dreißig Prozent annimmt, ergibt das rechnerisch zusammen 1,6 TWh oder 1,25 Prozent des privaten Stromverbrauchs. Wir haben bei dieser Abschätzung etwas gerundet. Ungefähr die Hälfte davon taucht heute schon nicht mehr in den Umsatzbüchern der EVUs auf (siehe oben).

Allein diese Zahl, die nur die schon vorhandenen PV-Anlagen betrachtet, klingt nicht sehr bedrohlich für Energieversorger. Wir erinnern uns: die Strompreise steigen fast jedes Jahr um fünf bis sechs Prozent. Und es ist nicht zu erwarten, dass Anlagenbesitzer mit einer vergleichsweise hohen EEG-Vergütung vor Ablauf ihrer für zwanzig Jahre garantierten Einspeisetarife auf Eigenverbrauch umstellen, danach vermutlich allerdings schon. Damit fällt etwa die Hälfte der Kleinanlagenbesitzer für einen Eigenverbrauch in den nächsten zehn Jahren oder länger nicht ins Gewicht. Und für Nicht-Anlagenbesitzer müssten die Strompreise schon noch stärker durch die Decke gehen, damit sie sich zur Installation einer PV-Anlage hinreißen lassen, um Stromkosten zu sparen. Die in der Anfangszeit der PV-Entwicklung sehr hohen Renditen der Solarstromerzeugung haben das offensichtlich aber auch nicht bewirkt.

Ändern Speicher etwas?

Der Einsatz von Batteriesystemen kann natürlich den Eigenverbrauchsanteil auf Werte zwischen 50 und 70 Prozent erhöhen und damit eine neue Autarkieattraktivität erzeugen. Batterien würden gegenüber der Abschätzung oben den Eigenverbrauch grob verdoppeln: macht in Summe maximal etwa 2,5 Prozent des privaten Stromverbrauchs bei Berücksichtigung

sichtigung aller bestehenden Anlagen bis 10 kW_p. Aber Batteriesysteme sind auch noch nicht umsonst am Markt zu bekommen und kosten derzeit etwa 800 bis 1.000 Euro pro Kilowattstunde Speicherkapazität bei Lithium-Ionen-Batteriesystemen. Das Unternehmen Tesla hat (Netto-)Preise von 3.500 US-Dollar für 7 kWh Speicherkapazität angekündigt, allerdings ohne die Installationskosten, die ca. zwanzig Prozent der Investition ausmachen können. Derzeit werden im Mittel pro System rund 6 kWh Speicherkapazität installiert (Quelle: Bundesverband Energiespeicher), das wären dann aktuell 4.800 bis 6.000 Euro Investitionskosten für ein häusliches Batteriesystem.

Nun klingen ehrlicherweise 2,5 Prozent des privaten Stromverbrauchs (bzw. 1,9 Prozent, wenn wir den aktuellen Eigenverbrauch berücksichtigen), auch noch nicht sehr bedrohlich für die Stromlieferanten. Also müssten mehr Anlagenbesitzer her, um das Bedrohungsszenario zu munitionieren. Seit 2010 haben im Mittel nur etwa 84.000 Gebäudebesitzer jedes Jahr eine neue PV-Anlage bis 10 kW_p auf ihr Dach gepackt, bei dieser Geschwindigkeit würde die Montage von PV-Anlagen auf alle 18 Millionen Gebäude mit einer Wohnung noch mehr als 200 Jahre benötigen. Es sei denn, es gäbe vorher einen Kipppunkt, der das ganze erheblich beschleunigt. Was könnte das sein?

Kipppunkte für eine schnelle Steigerung des Eigenverbrauchs?

Zum Beispiel wenn die Grid Parity erreicht ist? Aus Sicht eines Privathaushalts versteht man unter Grid Parity oder Netzparität die Situation, dass der in einer eigenen Anlage erzeugte und selbst verbrauchte PV-Strom billiger als der vom Netz bezogene Strom ist. Es ist für den Haushalt also günstiger, den selbst erzeugten Strom nicht einzuspeisen und folglich auf die Einspeisevergütung zu verzichten, sondern zu verbrauchen, als einzuspeisen und den benötigten Strom

aus dem Netz zu beziehen. Nach einer Studie war das in Deutschland bereits ab 2012 der Fall [Bloom 2012]. Der Anteil der neuen PV-Anlagen bis 10 kW_p mit Eigenverbrauch stieg in der Tat 2011/2012 stark an, aber die Zahl der neuen Anlagen reduzierte sich. Man sollte dabei nicht vergessen, dass ein reduzierter Strombezug, aus welchen Gründen auch immer, natürlich dazu führt, dass dadurch die Strompreise für alle anderen tendenziell steigen werden. Die Netzkosten beispielsweise bleiben durch den Rückgang der Stromliefermengen ja unberührt, so dass sich diese Kosten und andere, wie die Konzessionsabgaben, dann auf eine kleinere Stromlieferung aufteilen müssen, was zur Erhöhung des spezifischen Arbeitspreises (oder zu einer Monatspauschale für die Netzkosten) und damit zu einem noch niedrigeren Grid Parity Level führt, das Ganze also theoretisch beschleunigen kann. Noch ist aber dieser Effekt sehr klein. Daher: Grid Parity scheint kein Thema für einen kommenden Kipppunkt bei Tarifkunden.

Wenn die Strompreise explodieren? Die letztjährigen Preisanstiege waren schon sehr groß, im Mittel seit 2000 etwa fünf bis sechs Prozent pro Jahr, auch wenn fünf Prozent Anstieg keine Explosion ist, sprechen Sie mal mit Chemikern, wie eine Explosion wirklich abläuft. Schlagzeilenformulierer bewerten das aber anders, und zumindest explodiert periodisch in den Medien die Anzahl der Schlagzeilen über steigende Strompreise. Auf jeden Fall werden unsere Konsumausgaben bislang nicht durch die Zahlungen an den Stromlieferanten entscheidend eingebremst: Diese haben jährlich einen Anteil von nur drei bis vier Prozent an unseren Konsumausgaben. Das kann jeder für sich selbst nachrechnen.

Vielleicht, wenn das Stromnetz durch den zunehmenden Anteil erneuerbarer Energieträger instabil und Autarkie richtig hip werden? Das, nämlich die Instabilität, nicht das Hipsein, wurde von interessierter Stelle schon angekündigt,

als der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Stromerzeugung noch weit unter fünf Prozent lag. Jetzt sind wir bereits bei 33 Prozent und die Zuverlässigkeit ist seit mehr als zehn Jahren unverändert stabil und unverändert hoch und höher als in jedem anderen Industrieland.

Vielleicht aber durch geniales oder lautes Marketing? Es gibt in Deutschland ja mittlerweile mehr Batteriesolarspeicher als Elektroautos, aber in den Medien spricht man nur von Elon Musk, nicht aber beispielsweise von Herbert Schein, Daniel Hannemann, Stephen L. Prince oder Christoph Ostermann. Das sind alles Geschäftsführer von Firmen (Varta Storage GmbH in Nördlingen, TESVOLT GmbH in Wittenberg, YOUNICOS AG aus Berlin, sonnen GmbH aus Wildpoldsried), die bereits am deutschen Markt Solarbatterien anbieten und verkaufen und die wir hier nur exemplarisch nennen. Schon mal gehört? Eben.

Können die EVUs also ruhig bleiben? Das diskutieren wir im dritten Teil.

Quellen

- [BDEW 2015] Energie-Info. Erneuerbare Energien und das EEG – Zahlen, Fakten, Grafiken (2015). BDEW Berlin, 11.05.2015.
- [Bloom 2012] www.solarserver.de/solar-magazin/nachrichten/archiv-2012/2012/kw21/bloomberg-new-energy-finance-solarstromerzeugung-mit-photovoltaik-ist-in-vielen-laendern-bereits-guenstiger-als-elekttrizitaetspreis-fuer-endkunde-n.html.
- [DIW 2016] Nils May, Karsten Neuhoff: „Eigenversorgung mit Solarstrom“ – ein Treiber der Energiewende? DIW Roundup 05.01.2016.

ZUM AUTOR:

► *Uwe Dankert*
Geschäftsführer von udEEE Consulting GmbH, Haar bei München
uwe.dankert@udeee.de

Installation	Anlagen bis 10 kW _p	Anlagen über 10 kW _p
vor 2009	<ul style="list-style-type: none"> ■ so gut wie kein Eigenverbrauch, also 100% Einspeisung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ so gut wie kein Eigenverbrauch, also 100% Einspeisung
01.01.2009 bis 31.03.2012	<ul style="list-style-type: none"> ■ reduzierte Vergütung für selbst verbrauchten Strom; ■ Mehrzahl (> 90%) der neuen Anlagen (ab etwa 2011) mit Eigenverbrauch; ■ Eigenverbrauchsanteil im Mittel ca. 30%. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ reduzierte Vergütung für selbst verbrauchten Strom für Anlagen bis 500 kW_p; ■ Anteil der neuen Anlagen mit Eigenverbrauch in Stichproben bei ca. 25% der neuen Anlagen;
ab 01.04.2014	<ul style="list-style-type: none"> ■ keine Vergütung für selbst verbrauchten Strom; ■ keine Belastung durch EEG-Umlage; ■ Mehrzahl (> 90%) der neuen Anlagen mit Eigenverbrauch; ■ Eigenverbrauchsanteil im Mittel ca. 30%; ■ zunehmend Einsatz von Solarspeichern zur Erhöhung der Eigenverbrauchsquote. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ produzierter Strom nur noch zu 90% gefördert; ■ minimal 10% sollen selbst verbraucht oder anders vermarktet werden; ■ Eigenverbrauch ab 1.1.2016 EEG-Umlagepflichtig (30% der Umlage); steigt in Folgejahren auf 50% der Umlage.

Tabelle 1: Behandlung und Mengen des solaren Eigenverbrauchs im Rahmen des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG)