

DIW Roundup

Politik im Fokus

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

2016

»Eigenversorgung mit Solarstrom« – ein Treiber der Energiewende?

Nils May und Karsten Neuhoff

„Eigenversorgung mit Solarstrom“ – ein Treiber der Energiewende?

Nils May | nmay@diw.de | Klimapolitik
Karsten Neuhoff | kneuhoff@diw.de | Klimapolitik

5. Januar 2016

Der Anteil der Solarenergie an der Stromversorgung in Deutschland hat sich rasant entwickelt, von weniger als einem Prozent in 2008 auf 5,7% in 2014 ([AG Energiebilanzen, 2015](#)). Die große Kostendegression in dem Zeitraum zog starke Vergütungssatzsenkungen nach sich ([Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme, 2015](#)). Seit circa 2012 liegt diese Vergütung unter dem Strombezugspreis von Haushalten (die sogenannte „Netzparität“) ([Weniger et al., 2014](#)). Dieses hat zur Folge, dass Haushalte mit Photovoltaik (PV)-Anlagen ihren produzierten Strom lieber selbst verbrauchen als ihn ins Netz abzugeben (Eigenversorgung). Da dieses attraktiver ist als den Strom unter EEG-Vergütung ins Netz einzuspeisen, ist heute ein wesentlicher Bestandteil der PV-Förderung darauf basierend, dass Haushalte durch den Eigenverbrauch (EV) ihre Ausgaben für den Strombezug senken. Haushalte erhöhen ihren EV-Anteil weiter, indem sie Batteriespeicher einsetzen und ihre Stromnachfrage ihrer eigenen Stromerzeugung anpassen ([Luthander et al., 2015](#)).

Dieses hat potentiell eine Reihe von Vorteilen für die Allgemeinheit: Die Netze werden weniger ausgelastet und der Haushaltsstromverbrauch ist erstmals angepasst an das eigene Stromangebot ([Europäische Kommission, 2015a](#)). Außerdem unterstützt das neue Segment der „Prosumer“ die Akzeptanz der Energiewende insgesamt.

Zugleich entstehen Anreize für Anlagenbetreiber, ihre Batteriespeicher, ihren Stromverbrauch und die PV-Anlagengröße so auszulegen und zu betreiben, dass ein möglichst hoher EV-Anteil entsteht. Dieses muss aber nicht mit einem volkswirtschaftlichen Optimum übereinstimmen, bei dem auch der jeweilige Strompreis und Auswirkungen auf Netzengpässe bedacht werden. Außerdem kann die EV-optimierte Wahl der Anlagengröße dazu führen, dass PV Anlagen zu klein dimensioniert und damit Dachflächenpotentiale für PV-Panels nicht effektiv genutzt werden. Auch wird debattiert, ob Gemeinkosten wie Netzkosten derzeit fair verteilt werden.

Vor diesem Hintergrund wird derzeit debattiert wie die Regelungen für PV-Eigenverbrauch in Zukunft gestaltet werden können.

Ausgangslage

Seit circa Anfang 2012 liegt die Einspeisevergütung für PV-Strom unterhalb der Strombezugspreise für private Haushalte ([Weniger et al., 2014](#)). Die Strompreise für Haushaltskunden in Deutschland setzen sich beispielhaft zusammen aus Kosten für Erzeugung und Vertrieb (25%), Netznutzung (24%), EEG Umlage (22%), Mehrwertsteuer (16%) und Stromsteuer (7%) sowie weiteren kleineren Umlagen und Abgaben ([BDEW, 2015](#)). Der Eigenverbrauch (EV) ist derzeit bei Kleinanlagen unter 10 kWp von den Preiskomponenten befreit, der Anlagenbesitzer trägt nur die Anlagenkosten und die Mehrwertsteuer auf diese. Bei größeren Anlagen muss auf den eigenverbrauchten Strom ein Anteil der EEG-Umlage gezahlt werden ([EEG, 2014](#)). Da aber durch den EV die verbleibenden Kosten auf weniger verbleibende Verbraucher aufgeteilt und proportional zum Stromverbrauch allokiert werden, verstärken sich dadurch schrittweise die Anreize zum EV. Bantle und Musiol ([2015](#)) schätzen, dass es 2015 rund 3,4 TWh EV gab, was 8,4% der gesamten PV-Erzeugung entspricht.

Stärkung der Energiewende durch Eigenverbrauch

Der Eigenverbrauch kann potentiell das Netz entlasten und Übertragungsverluste vermeiden, welche ungefähr vier bis acht Prozent ausmachen ([Rickerson et al., 2014](#)). Insbesondere bei systemorientierter Auslegung und Betrieb von PV-Anlagen und Batteriespeichern kann Netzausbau vermieden und zur Netzstabilität beigetragen werden ([Weniger et al., 2015](#)).

Die Förderung des EV umfasst implizit die Förderung von Speichern und Lastmanagement, welche somit in das Energiesystem integriert werden und zur Integration erneuerbarer Energien beitragen können ([Schill et al., 2015](#)). Durch Batteriespeicher lässt sich der EV-Anteil um bis zu 24% erhöhen und durch Anpassung der eigenen Nachfrage bis zu 15% ([Luthander et al., 2015](#)). Speicher und aktives Lastmanagement hinsichtlich des Gesamtsystems sind wichtige Ziele der Europäischen Kommission für die Entwicklung des EU-Strommarktes ([Europäische Kommission, 2015b](#)).

Aktivere Einbindung von Prosumern in Energiefragen

Dadurch, dass eine steigende Anzahl von Haushalten sowohl Strom produziert als auch konsumiert, entsteht das neue Segment der „Prosumer“. Die neuen Prosumer bereichern als neue Marktakteure den Wettbewerb und ermöglichen neue Geschäftsmodelle die zu einer stärkeren Berücksichtigung von Energieeffizienz, Flexibilität, und erneuerbare Stromerzeugung bei Entscheidungen von Haushalten beitragen können ([Europäische Kommission, 2015b](#)). Zugleich ist die Akzeptanz der PV auf Dachflächen in der Bevölkerung insgesamt besonders hoch ([Europäische Kommission, 2011](#)).

Verzerre Anreizstruktur

Allerdings entstehen mit dem derzeitigen Regime Anreize für Haushalte, den EV ihres PV-Stroms unabhängig vom volkswirtschaftlich optimalen Anteil zu maximieren ([Weniger et al., 2015](#)). Somit erhalten die Haushalte kaum Anreize, ihre Anlagengrößen, eventuelle Batteriespeicher, Erzeugungs- und Lastprofile systemdienlich zu optimieren ([Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, 2014](#)). Das kann dazu führen dass Dachflächen nur insoweit bebaut werden, bis genug Kapazität für den EV bereit steht, was jedoch aus volkswirtschaftlicher Sicht ineffizient ist. Auch orientieren sich Dimensionierung und Betrieb von Batteriespeichern nicht an den Anforderungen aus dem Gesamtsystem, sondern an der Minimierung des Bezugs aus dem Stromnetz ([Sterner et al., 2015](#)). Des Weiteren argumentieren beispielsweise Bode und Groscurth ([2013](#)),

dass die derzeitige Befreiung von Gemeinkosten für eigenverbrauchten Strom zu einer übermäßigen Belastung für traditionelle Haushalte führe.

Dabei ergeben sich Fragen, wie die Regelungen für EV weiter entwickelt werden können, welche weiteren Aspekte bei der praktischen Umsetzung zu berücksichtigen sind, und in welchem Zeitraum eine Anpassung notwendig sein könnte.

Zum zukünftigen Umgang mit EV

Im Folgenden erläutern wir aktuell diskutierte Optionen zur Neustrukturierung der Umlagen und Steuern, von denen der EV bislang befreit, ist am Beispiel der Netzkosten. Für andere Umlagen wie die EEG-Umlage ergeben sich ähnliche Ansätze, um einerseits die Dimensionierung und den Betrieb von PV Anlagen und Batteriespeichern systemdienlich zu gestalten, und andererseits alle Haushalte an der Finanzierung von Gemeinkosten zu beteiligen.

Fester Grundpreis für Netzkosten

Die Netzkosten werden komplett oder teilweise durch Grundpreise finanziert. Somit entfällt bzw. sinkt der Arbeitspreis. Da das Netz einen hohen Fixkostenanteil aufweist, werden solche Grundpreise häufig als verursachungsgerecht angesehen und sind ohne großen Aufwand umzusetzen ([Eurelectric, 2015](#)). Dabei gehen jedoch die Anreize zum EV verloren, da der normale Haushaltsstrom entsprechend günstiger würde. Außerdem würden Haushalte mit einem niedrigen Stromverbrauch erhebliche Mehrkosten tragen, zugunsten von Großverbrauchern ([Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik, 2015](#)). Durch den niedrigeren Strompreis gingen außerdem Anreize zum Energiesparen verloren ([Friedrichsen, 2013](#)).

Leistungspreis für Netznutzung abhängig von maximaler Leistung

Wenn die Netzkosten nichtmehr bezogen auf die Strommenge, sondern pauschal erhoben werden, dann ergibt sich auch kein Anreiz den Strombezug durch Eigenverbrauch zu reduzieren. Da für die notwendige Netzkapazität vor allem die maximal benötigte Leistung wichtig ist, müsste statt dessen jedoch diese maximal bezogene Leistung erfasst und bei der Gestaltung von Netzentgelten berücksichtigt werden, Allerdings weichen die Lastspitzen einzelner Haushalte stark von den Lastspitzen des Systems ab, so dass eine Minimierung individueller Leistungsspitzen die sich durch ein Netznutzungsentgelt entsprechend maximalen Leistungsbezugs ergeben würde nur in beschränktem Maße die Gesamtlast reduziert. Zugleich wären sind Leistungsmessungen für die Haushalte notwendig ([Regulatory Assistance Project, 2014](#)).

Ende der Befreiung von Netzgebühren

Eine weitere Möglichkeit, den EV auch an den Netzkosten zu beteiligen, ist die volle Belastung des EV mit den Nicht-Energie Kostenkomponenten. So könnten alle Verbraucher an den Netzkosten beteiligt werden. Auch würden Anreize zum Energiesparen erhalten bleiben. Naheliegenderweise würde der EV somit erheblich unattraktiver. Da der EV derzeit ein wesentlicher Faktor für den PV-Ausbau ist, würde somit auch letzterer gedrosselt, oder müsste mittels einer entsprechenden Anpassung der PV Vergütung angereizt werden. Der Messaufwand wäre auch größer, da der EV genau erfasst und berechnet werden müsste ([Bode und Groscurth, 2013](#)).

Sondertarife für Eigenverbraucher

Eine weitere Möglichkeit sind Sondertarife für den Strombezug von PV-Eigenverbrauchern. Diese könnten zum Beispiel einen höheren Grundpreis oder höhere Netz-Arbeitspreise für Kunden mit EV vorsehen (Gerblinger et al., 2013).

Dadurch würde der Eigenverbraucher wieder stärker an den Netzkosten beteiligt. Für die große Mehrheit der Haushalte ohne EE Erzeugung ändert sich nichts. Nachteilig wäre wiederum der erhöhte Berechnungs- und Messaufwand im Falle von besonderen Arbeitspreisen, insb. da Eigenverbraucher eher untraditionelle Lastprofile aufweisen. Durch die Mehrkosten wird der EV unattraktiver (Regulatory Assistance Project, 2014).

Zusammenfassung: Lösungsansätze und eigene Einschätzung am Beispiel der Netzentgelte

	Förderung EV	Systemorientierte PV-Anlage/Speicher/Betrieb	Energiesparanreize	Anreize für Lastmanagement (Verschiebung Lastspitze)	Alle Haushalte an Netzegebühren beteiligt	Simple Umsetzung
Status Quo	+	-	+	-	-	+
Fester Grundpreis	-	0	-	-	+	+
Netzentgelte nach max. Leistung	-	-	-	+	+	-
Ende Befreiung Netzentgelte	-	0	+	0	+	+
Sondertarife für EV-Haushalte	-	+	+	0	+	-

Fazit

Da die Vergütung für Solarstrom unter dem Haushaltsstrompreis liegt, wird die Maximierung des Eigenverbrauchs angereizt. Durch Batteriespeicher und Nachfrageverschiebung kann der Eigenverbrauchsanteil erhöht werden. Der EV birgt dabei potentiell einige Vorteile für das Energiesystem als ein mögliches Instrument zur Förderung von Photovoltaik und Speichern. Außerdem kann durch eine stärkere Einbeziehung von Haushalten als Prosumer unter Umständen eine größere Bereitschaft zu aktivem Nachfragemanagement und Energieeffizienzmaßnahmen erreicht werden sowie die Akzeptanz der Energiewende gesteigert werden.

Jedoch spiegelt die derzeitige Eigenverbrauchsregelung nicht die genauen Anreize zur volkswirtschaftlich optimalen Auslegung und Betrieb der Anlagen wider. Stattdessen kann sie dazu führen, dass Speicher unabhängig von Engpässen im Stromnetz betrieben und PV-Anlagen so dimensioniert werden, dass sie den EV

maximieren, anstatt das Stromnetz zu entlasten und Dachflächen auszunutzen. Hier gilt es zu klären, wie groß diese Verzerrungen aktuell sind, und welche Verzerrungen in Zukunft vermieden werden sollten.

Es werden mehrere Entwicklungsoptionen diskutiert, wie der PV Ausbau und die aktive Beteiligung von Haushalten zur Erschließung von Flexibilitäts- und Effizienzpotentialen erreicht werden kann, und Anlagen systemfreundlich ausgelegt und genutzt werden. Die Ansätze unterscheiden sich in ihrem Fokus und sind teilweise mit erheblichem zusätzlichem Aufwand verbunden. Inwiefern der PV-Eigenverbrauch einen Teil zur Energiewende beitragen kann, hängt von der Ausgestaltung dieser regulatorischen Rahmenbedingungen ab.

Quellen

- AG Energiebilanzen (2015): Bruttostromerzeugung in Deutschland 1990-2014 nach Energieträgern. Abgerufen am 18.12.2015 auf <http://www.ag-energiebilanzen.de/>.
- Bantle, C., Musiol, F. (2015): Zwischen Autarkie und Energiebilanz. Verfahren zur Abschätzung des Selbstverbrauchs von Photovoltaikanlagen. *energiewirtschaftliche Tagesfragen*. Jg. 65. Heft 11. S. 49-52 .
- BDEW (2015): BDEW-Strompreisanalyse August 2015: Haushalte und Industrie. Abgerufen am 05.11.2015 auf <http://www.sw-lindau.de/unternehmen/presse/bdew-strompreisanalyse-2015>.
- Bode, S; Groscurth, H.-M. (2013): Zur vermeintlichen „Grid-Parity“ von Photovoltaik-Anlagen. *energiewirtschaftliche Tagesfragen*. Jg. 63. Heft 7. S. 39-42. Abgerufen am 05.11.2015. <http://www.et-energie-online.de/AktuellesHeft/Topthema/tabid/70/NewsId/633/Zur-vermeintlichen-Grid-Parity-von-PhotovoltaikAnlagen.aspx>.
- EEG (2014): Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2014) § 61 EEG-Umlage für Letztverbraucher und Eigenversorger. Abgerufen am 15.10.2015 auf http://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/BJNR106610014.html.
- Eurelectric (2015): Prosumers – an integral part of the power system and the market. Abgerufen am 12.12.2015 auf http://www.eurelectric.org/media/178736/prosumers_an_integral_part_of_the_power_system_and_market_june_2015-2015-2110-0004-01-e.pdf.
- Europäische Kommission (2011): Special Eurobarometer 364: Public Awareness and Acceptance of CO2 capture and storage. Brüssel. Abgerufen am 15.10.2015 auf http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_364_en.pdf.
- Europäische Kommission (2015a): Best Practices on Renewable Energy Self consumption. Brüssel Abgerufen am 12.12.2015 auf http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_autre_document_travail_service_part1_v6.pdf.
- Europäische Kommission (2015b): Commission Communication: A new deal for energy consumers. Brüssel. Abgerufen am 12.12.2015 auf https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v8.pdf.
- Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (2015): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Abgerufen am 04.12.2015 auf <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>.
- Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (2015): Stellungnahme zum BMWi-Grünbuch – Pro effiziente Sektorkopplung – Wärmepumpen und Elektromobilität. Abgerufen am 04.12.2015 auf https://www.energie.fraunhofer.de/de/bildmaterial/pi-pdf/150302_fraunhofer-iwes_ausfuhrliche-stellungnahme-pro-effiziente-sektorkopplung.pdf.
- Friedrichsen, N., (2014): Verteilungseffekte der Netzentgeltsystematik - Wer zahlt was? 6. Göttinger Tagung zu aktuellen Fragen zur Entwicklung der Energieversorgungsnetze. Abgerufen am 04.12.2015 auf http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-3240963.pdf.
- Gerblinger, A., Finkel, M., Witzmann, W., Schwanitz, M. (2013): Die Tarifzukunft für Haushaltskunden. *energiewirtschaftliche Tagesfragen*. Jg. 63. Heft 10. S. 13–15.
- Luthander, R., Widén, J., Nilsson, D., Palm, J. (2015): Photovoltaic self-consumption in buildings: A review. *Applied Energy* 142, 80–94. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.12.028>.
- Regulatory Assistance Project (2014): Netzentgelte in Deutschland: Herausforderungen und Handlungsoptionen. Berlin. In Auftrag gegeben von Agora Energiewende. Abgerufen am 14.10.2015 auf http://www.agora-energiawende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Analysen/Netzentgelte_in_Deutschland/Agora_Netzentgelte_web.pdf.
- Rickerson, W., Couture, T., Barbose, G., Jacobs, D., Parkinson, G., Chessin, E., Belden, A. (2014): Residential Prosumers - Drivers and Policy Options (RE-Prosumers). IEA-RETD. Abgerufen am 05.11.2015 auf http://iea-retd.org/wp-content/uploads/2014/06/RE-PROSUMERS_IEA-RETD_2014.pdf.
- Schill, W.-P., Diekmann, J., Zerrahn, A. (2015): Stromspeicher: eine wichtige Option für die Energiewende. DIW Wochenbericht 10 / 2015. Abgerufen am 18.12.2015 auf https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.497929.de/15-10-1.pdf.
- Sterner, M.; Eckert, F; Thema, M.; Bauer, F (2015): Der positive Beitrag dezentraler Batteriespeicher für eine stabile Stromversorgung, Forschungsstelle Energienetze und Energiespeicher (FENES) OTH Regensburg, Kurzstudie im Auftrag von BEE e.V. und Hannover Messe, Regensburg / Berlin / Hannover. Abgerufen am 04.12.2015 auf http://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/BEE_HM_FENES_Kurzstudie_Der_positive_Beitrag_von_Batteriespeichern_2015.pdf.

Weniger, J. ; Tjaden, T. ; Quaschnig, V. (2014): PV-Eigenverbrauch - Ökonomie von Photovoltaiksystemen im Eigenverbrauchszeitalter. In: Sonnenenergie, S. 26-27. Abgerufen 5. Oktober 2015 auf <http://pvspeicher.htw-berlin.de/wp-content/uploads/2014/04/SONNENENERGIE-2014-%C3%96konomie-von-Photovoltaiksystemen-im-Eigenverbrauchszeitalter.pdf>.

Weniger, J., Bergner, J., Tjaden, T., Quaschnig, V. (2015): Dezentrale Solarstromspeicher für die Energiewende. Abgerufen 11.11.2015 auf <https://pvspeicher.htw-berlin.de/wp-content/uploads/2015/05/HTW-Berlin-Solarspeicherstudie.pdf>.

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (2014): Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2014 gemäß § 65 EEG – Solare Strahlungsenergie. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Stuttgart. Abgerufen am 11.11.2015 auf <https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/XYZ/zwischenbericht-vorhaben-2c,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>

Impressum

DIW Berlin – Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin

Tel. +49 (30) 897 89-0
Fax +49 (30) 897 89-200
<http://www.diw.de>

ISSN 2198-3925

Alle Rechte vorbehalten
© 2016 DIW Berlin

Abdruck oder vergleichbare
Verwendung von Arbeiten
des DIW Berlin ist auch in
Auszügen nur mit vorheriger
schriftlicher Genehmigung
gestattet.