

# KANN EIGENVERSORGUNG ZUR ENTLASTUNG VON NIEDERSPANNUNGSNETZEN BEITRAGEN?

Anna-Lena KLINGLER<sup>1</sup>, Simon MARWITZ<sup>1</sup>

## Motivation und zentrale Fragestellung

In Deutschland ist derzeit ein dynamischer Anstieg von Eigenversorgung im Bereich privater Haushalte zu verzeichnen (Elsland 2015). Auf den mit der eigenen PV-Kleinanlage erzeugten Strom entfallen keine Umlagen (v.a. EEG-Umlage und Netznutzungsentgelte), daher ist Eigenversorgung finanziell sehr attraktiv (BMW 2015). Auf der einen Seite scheint die Umlagebefreiung gerechtfertigt, da das Netz als öffentliches Gut bei der direkten Nutzung von eigenerzeugtem Strom nicht genutzt wird. Auf der anderen Seite leisten Eigenversorger nur dann einen effektiven Beitrag zur Reduktion von Netzbelastung und damit zur Vermeidung von Netzausbau, wenn dadurch langfristig Spannungs- und Leistungsspitzen reduziert werden (EU Commission 2015). Die Verbreitung von stationären Solarstromspeichern könnte diesen positiven Beitrag zukünftig begünstigen (Weniger 2015).

Im vorliegenden Beitrag wird daher untersucht, inwieweit Eigenversorgung in Verbindung mit Batteriespeichern zur Reduktion von Netzausbaumaßnahmen beitragen kann.

## Methodische Vorgehensweise

Um zu zeigen inwieweit Eigenversorgung von privaten Haushalten dazu beitragen kann Einspeisespitzen und die damit verbundenen Netzbelastungen zu reduzieren, wird eine Eigenversorgungsoptimierung mit einem Verteilnetzmodell gekoppelt.

Das Netzsimulationsmodell bildet die Netztopologie von ländlichen, vorstädtischen und städtischen Verteilnetzen mittels Netzelementen wie Transformatoren, Kabeln, Leitungen und Knoten ab. Unter Berücksichtigung der technischen Parameter dieser Netzelemente, sowie der Erzeugungs- und Verbrauchsprofile werden die resultierenden Netzspannungen und Netzströme ermittelt.

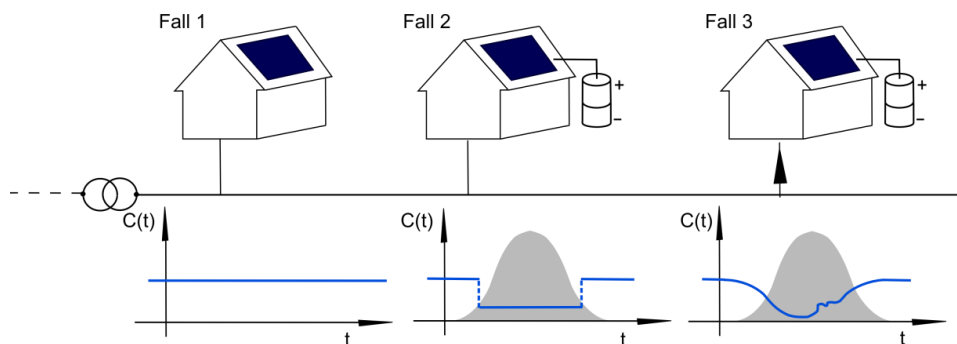


Abbildung 1: Schematische Darstellung der drei Fälle und zugehöriges Preissignal  $C(t)$ , in grau die PV-Leistung.

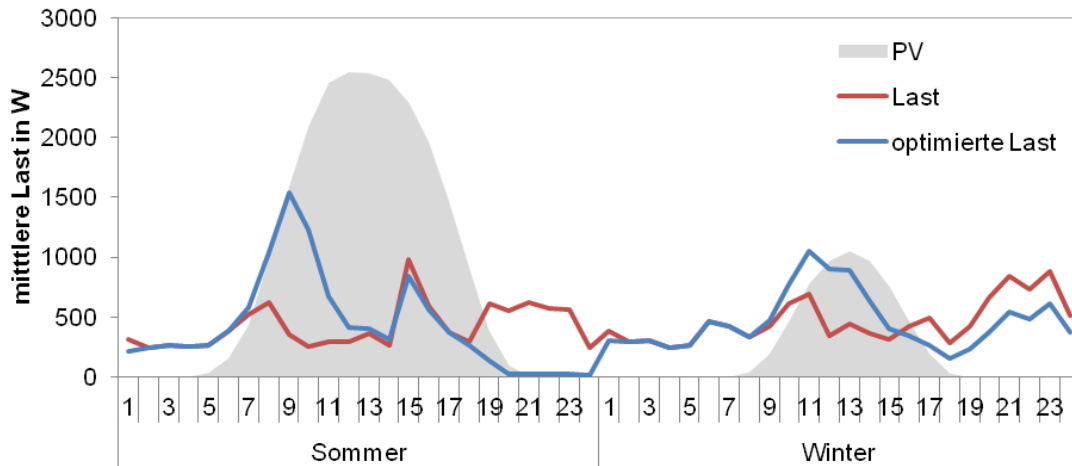
Das Eigenversorgungsmodell bildet für einen durchschnittlichen 2-Personen-Einfamilienhaushalt (EFH) mit einer 5,6 kWp PV-Anlage unterschiedliche Fälle der Bewirtschaftung eines 7 kWh Batteriespeichers ab. Die Speicherbewirtschaftung wird in einer Optimierung bestimmt, in der die Gesamtkosten für den Strombezug anhand eines Preissignals minimiert werden.

In der vorliegenden Analyse werden drei Fälle untersucht (siehe Abb. 1): Im Referenzfall (Fall 1) findet keine Eigenversorgung statt und der gesamte Strom zum konstanten Haushaltstrompreis von 28,81 ct/kWh bezogen wird. In Fall 2 reduziert sich der Strompreis für die eigenerzeugte Strommenge auf die entgangene Einspeisevergütung von 12,31 ct/kWh (Stand Sept. 2015). In Fall 3 werden im Preissignal zudem noch Netzrestriktionen berücksichtigt. Hierfür werden mit dem Netzmodell anhand der nicht optimierten EFH-Lasten aus Fall 1 Spannungsverletzungen ermittelt und in den entsprechenden Stunden der Strompreis zusätzlich reduziert, um netzkritische PV-Leistungsspitzen abzufangen.

<sup>1</sup> Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Breslauer Straße 48, 76131 Karlsruhe, Tel.: +49 721 6809 180, anna-lena.klingler@isi.fraunhofer.de, www.isi.fraunhofer.de

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Es zeigt sich, dass Batteriespeicher kaum zur Netzentlastung beitragen, falls sie ausschließlich zur Erhöhung des Eigenversorgungsanteils betrieben werden: Im Sommer werden die Batterien bereits in den frühen Vormittagsstunden vollständig aufgeladen und reduzieren daher die PV-Leistungsspitze nur unwesentlich. Im Winter wird der erzeugte Strom fast vollständig im Direktverbrauch genutzt und der Batteriespeicher kann nur wenig beladen werden. Die größte Netzbelastung entsteht hier durch hohe Lasten erst am Abend, welche aufgrund der geringen Speicherbeladung nur geringfügig reduziert werden kann. In beiden Fällen werden die Spannungsspitzen nicht abgefangen und die maximale Netzbelastung ist dieselbe wie im Referenzfall. Die durchschnittlichen Lastverläufe sind in Abb. 2 dargestellt.



**Abbildung 2: Mittlerer Lastgang eines 2-Personen-Einfamilienhaushalts über Sommer und Winter nach VDI 4655 (rot) und unter Einfluss einer Speicherbewirtschaftung zur Erhöhung des Eigenversorgungsanteils (blau).**

Anders verhält es sich bei einer netzdienlichen Speicherbewirtschaftung. In Simulationen mit verschiedenen Netzkonfigurationen kann gezeigt werden, dass Netzüberlastungen in den untersuchten Szenarien vor allem in ländlichen Verteilnetzen auftreten. Durch gezielte Mechanismen, die eine netzdienliche Eigenversorgung anreizen, können diese vermieden werden.

## Literatur

- [1] Elsland, R.; Boßmann, T.; Klingler, A.; Friedrichsen, N.; Klobasa, M. (2015): Mittelfristprognose zur deutschlandweiten Stromabgabe an Letztverbraucher für die Kalenderjahre 2016 bis 2020. Studie des Fraunhofer ISI im Auftrag der Übertragungsnetzbetreiber.
- [2] European Kommission (2015): Best practices on Renewable Energy Self-consumption. SWD 141 final. Brüssel.
- [3] DIN (2008): DIN EN 50160-2008: Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen.
- [4] VDE (2011): VDE-AR-N 4105: Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz. VDE-Verlag.
- [5] Weniger, J.; Bergner, J.; Tjaden, T.; Quaschnig, V. (2015): Dezentrale Solarstromspeicher für die Energiewende. Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin.