

# Potenzialanalyse zur Ladesteuerung von Elektrofahrzeugen im Engpassmanagement

(8) Verkehr

Steffen FATTLER<sup>1(1)</sup>, Adrian Ostermann<sup>1(1)</sup>, Michael Hinterstocker<sup>1(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.,

<sup>(2)</sup>Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH

## Motivation und zentrale Fragestellung

Der steigende Anteil von volatilen erneuerbaren Stromerzeuger stellt das – bis dato hauptsächlich auf fossilen und steuerbaren Erzeugern basierende – Stromsystem vor grundsätzlich neue Herausforderungen. So führt die ungleichmäßige Verteilung von wind- und solarelektrischen Erzeugern immer wieder zu Netzengpässen, die aktuell durch kurzfristige Maßnahmen wie dem Redispatch von konventionellen Kraftwerken oder der gezielten Abregelung von Erneuerbaren Energien im Zuge des Einspeisemanagements kompensiert werden [1]. In diesem Beitrag wird untersucht, ob eine gezielte Ladesteuerung von Elektrofahrzeugen perspektivisch die notwendige Flexibilität zur Verfügung stellen kann, um die Häufigkeit solcher Engpassmanagementmaßnahmen zu reduzieren.

## Methodische Vorgangsweise

Um diese Fragestellung zu beantworten, wird das in [2] und [3] beschriebene Modell zur Lastganggenerierung von Elektrofahrzeugen erweitert. Das Modell verwendet die Daten der Verkehrserhebungen „Mobilität in Deutschland 2008“ [4] zur Abbildung des Privatverkehrs und „Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland 2010“ [5] zur Abbildung des gewerblichen Verkehrs. Unter der in den Arbeiten beschriebenen Methodik werden aus den in den Erhebungen erfassten Tagesfahrprofilen zusammenhängende Jahresfahrprofile erstellt. Aus diesen werden dann unter Annahme verschiedener Parameter wie Batteriekapazität, Ladeinfrastruktur und verschiedener Ladestrategien zeitlich hochaufgelöste Ladelastgänge von individuellen Fahrzeugen synthetisiert.

Im Zuge dieses Beitrags werden verschiedene Ansätze untersucht, nicht nur eine zeitliche, sondern auch eine räumliche Auflösung der Fahrprofile zu ermöglichen und das Modell entsprechend zu erweitern. In einem ersten Schritt werden dazu die landkreisscharfen Bestandszahlen von Batteriefahrzeugen und Plugin-Hybriden des Kraftfahrzeugbundesamts [6] herangezogen, um die aktuelle räumliche Verteilung von Fahrzeugen in Deutschland zu approximieren. Die zukünftige Entwicklung der räumlichen Verteilung der Fahrzeuge und des jeweiligen Nutzerverhaltens wird auf Basis des Gesamtfahrzeugbestands nach Landkreisen und weiterer regionaler Faktoren wie beispielsweise der Besiedlungsdichte abgeschätzt. Die Verortung der Fahrzeuge hat auch durch den Einfluss der unterschiedlichen Außentemperaturen direkte Rückwirkungen auf den spezifischen Verbrauch und den daraus resultierenden Strombedarf der Fahrzeuge. Entsprechend werden an dieser Stelle die regional aufgelösten Daten des Deutschen Wetterdienstes mit in die Berechnungen einbezogen und die resultierenden Verbräuche bestimmt.

Die Ladesteuerung der Fahrzeuge wird dann auf Basis der historischen Daten zur engpassbedingten Abregelung von Wind- und PV-Anlagen optimiert. Je nach verantwortlichem Netzbetreiber werden diese Daten zum Teil anlagenscharf zur Verfügung gestellt. Nach der in [7] vorgestellten Methodik werden diese anlagenscharfen Daten auf Landkreisebene zu zusammenhängenden Zeitreihen der Abregelung zusammengeführt und dem Lastganggenerator der Elektrofahrzeuge als Optimierungsgröße übergeben. Auf diese Weise wird das Potenzial zur Engpassbehebung abgeschätzt.

---

<sup>1</sup> Am Blütenanger 71, 80995 München, 089-158121-57, sfattler@ffe.de, www.ffe.de

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Abbildung 1 zeigt zunächst die nach der in [7] erörterten Methodik regionalisierte Abregelung von PV und Wind im Zuge des Einspeisemanagements auf der linken Seite für das Jahr 2017 und die aktuelle Verteilung von Elektrofahrzeugen auf Landkreisebene auf der rechten Seite.

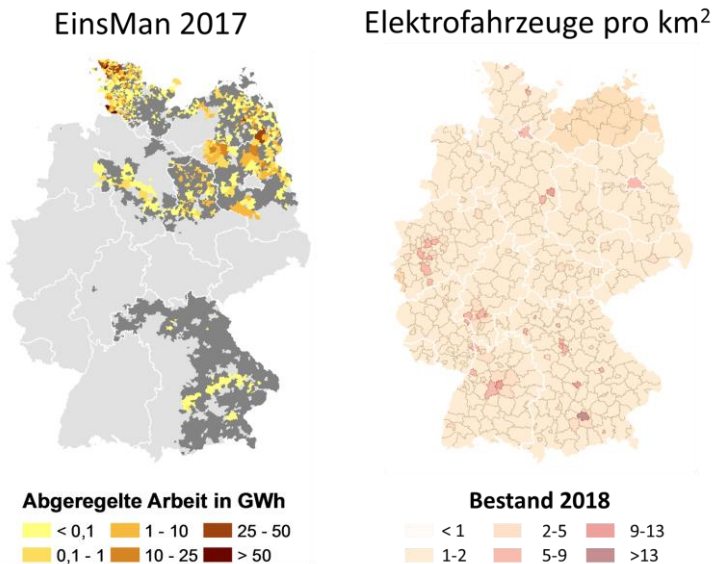


Abbildung 1: Abgeregelte Arbeit durch Einspeisemanagementmaßnahmen 2017 links, Verteilung des Elektrofahrzeugbestands Januar 2018 rechts

Anhand der vorgestellten Methodik wird aufgezeigt, inwiefern eine solche gezielte Ladesteuerung von Elektrofahrzeugen heute und vor allem in Zukunft mit fortschreitendem Rollout von Elektrofahrzeugen in der Lage ist, die Abregelung von erneuerbaren Erzeugungsanlagen aufgrund von Netzengpässen zu reduzieren. Außerdem wird neben diesem rein unidirektionalen Verschieben der Ladezeitpunkte zur Vermeidung des Einspeisemanagements das Potenzial einer möglichen Vehicle-to-Grid-Ladesteuerung zur Vermeidung des vorgelagerten Redispatch abgeschätzt. Die ausführliche Diskussion der Ergebnisse wird in der Langfassung des Beitrags vorgestellt.

## Literatur

- [1] Monitoringbericht 2017. Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA), 2017.
- [2] Fattler, Steffen; Böing, Felix; Pellingner, Christoph: Ladesteuerung von Elektrofahrzeugen und deren Einfluss auf betriebsbedingte Emissionen in: IEWT 2017 - 10. Internationale Energiewirtschaftstagung Wien. Wien: TU Wien, 2017
- [3] Fattler, Steffen et al.: Charge optimization of privately and commercially used electric vehicles and its influence on operational emissions. Munich: Research Center for Energy Economics, 2018.
- [4] Mobilität in Deutschland 2008, Methodenbericht. Institut für angewandte Sozialwissenschaften GmbH, Bonn; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Verkehrsforschung, Berlin; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2010
- [5] Wermuth, Manfred Prof. Dr.: Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland 2010 (KiD 2010) - Schlussbericht. Braunschweig: Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH, 2012
- [6] Kraftfahrt Bundesamt: Personenkraftwagen am 1. Januar 2018 nach ausgewählten Merkmalen - Bestandsbarometer Personenkraftwagen am 1. Januar 2018 nach ausgewählten Kraftstoffarten. In: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Ueberblick/2018\\_b\\_barometer.html?nn=1133288](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Ueberblick/2018_b_barometer.html?nn=1133288). (Abruf am 2018-04-27); (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/6yzJ6nXze>); Flensburg: Kraftfahrt Bundesamt, 2018.
- [7] Fattler, Steffen et al.: Einspeisemanagement - Auf der Suche nach den Ursachen. In: ET - Energiewirtschaftliche Tagesfragen 11/2017. Essen: etv Energieverlag, 2017.