

EINFLUSS NEUER TECHNOLOGIEN AUF DEN LEISTUNGSBEZUG VON HAUSHALTEN AUS DEM NETZ

Marian HAYN(*)¹, Valentin BERTSCH², Wolf FICHTNER³

Motivation und Forschungsfragen

Die zunehmende Verbreitung neuer Technologien zur Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung in Haushalten birgt das Potential den Leistungsbezug (in kW) von Haushalten aus dem Verteilnetz signifikant zu verändern. Bereits heute speist eine Vielzahl von Haushalten mit Photovoltaik (PV) erzeugte Elektrizität ins Netz ein und schafft damit neue Herausforderungen für die Netzbetreiber, da diese verpflichtet sind diese stark volatile Erzeugungsleistung abzunehmen und gleichzeitig die Versorgungssicherheit zu gewährleisten [1]. Aufgrund der im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geregelten bestehenden Einspeisevergütung und den weitgehend unflexiblen Elektrizitätstarifen existieren heute kaum Anreize für Haushalte ihren Leistungsbezug oder ihre Einspeiseleistung den Bedürfnissen des Energiesystems zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit anzupassen.

Der hier vorgestellte Beitrag befasst sich mit der Fragestellung, in welchem Ausmaß neue Technologien auf Haushaltsebene zu Veränderungen des Leistungsbezugs aus dem Netz führen und wie diese Veränderungen möglicherweise zur Unterstützung der Versorgungssicherheit instrumentalisiert werden können. Die Auswahl der betrachteten Technologien basiert auf der bereits bestehenden oder prognostizierten Marktdurchdringung im Haushaltskundensegment und umfasst

- Photovoltaik (PV),
- Wärmepumpen mit Wärmespeicher,
- Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (Mikro-KWK) mit Wärmespeicher,
- Batteriespeicher.

Der Einfluss der genannten Technologien auf den Leistungsbezug aus dem Netz wird separat und in geeigneten Kombinationen modellgestützt analysiert. Anhand der Modellergebnisse werden konzeptuelle Vorschläge erarbeitet, mit deren Hilfe Haushalte einen aktiven Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten können. Ergänzend zu der weit verbreiteten Untersuchung der Verringerung oder Verlagerung des Elektrizitätsbezugs (in kWh), liegt der Fokus dieses Beitrags klar auf der Betrachtung des Leistungsbezugs (in kW) von Haushalten.

Methodische Vorgehensweise

Nach einer Einordnung des Beitrags in den aktuellen Kontext der Energiewirtschaft hinsichtlich laufender Diskussionen bezüglich Energiemarktdesign, Versorgungssicherheit und Einsatz neuer Technologien, erfolgt eine Beschreibung des Modells und verwendeter Parameter. Im Zentrum der Analyse steht der Einfluss neuer Technologien auf den Leistungsbezug eines Einfamilienhaushalts (EFH) aus dem Netz. Das Lastprofil des Haushalts folgt grundsätzlich der VDI Richtlinie 4655 [2], wird jedoch z. B. durch den Einsatz einer Wärmepumpe beeinflusst. Neben dem Elektrizitätsbezug aus dem Netz spielen PV und Mikro-KWK hinsichtlich der Elektrizitätserzeugung eine wesentliche Rolle. Eigenerzeugte Elektrizität wird in der modellierten Umgebung primär für die Eigenversorgung des Haushalts und nicht für die Einspeisung ins Netz eingesetzt. Dies spiegelt die Tatsache wider, dass die Einspeisevergütung heute in vielen Fällen unter den aktuellen Endkundenpreisen von Haushalten

¹ Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP), Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Hertzstr. 16, 76187 Karlsruhe, Tel.: +49 721 608 44649, Fax: +49 721 608 44682, marian.hayn@kit.edu, www.iip.kit.edu

² KIT, IIP, Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Hertzstr. 16, 76187 Karlsruhe, Tel.: +49 721 608 44531, Fax: +49 721 608 44682, valentin.bertsch@kit.edu, www.iip.kit.edu

³ KIT, IIP, Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Hertzstr. 16, 76187 Karlsruhe, Tel.: +49 721 608 44462, Fax: +49 721 608 44682, wolf.fichtner@kit.edu, www.iip.kit.edu

liegt. Für den einzelnen Haushalt besteht also ein wirtschaftlicher Anreiz eigenerzeugte Elektrizität selbst zu verbrauchen. Des Weiteren erlaubt diese Modellierungsweise eine Veränderung des Leistungsbezugs aus dem Netz in Folge des Einsatzes neuer Technologien zu analysieren. Basierend auf diesen Erkenntnissen lassen sich mögliche Konzepte entwickeln, wie Haushalte einen aktiven Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten können. Ein mögliches Konzept ist beispielsweise die Einführung von Leistungspreisen, welche in der Industrie heute schon Standard sind, auch auf Haushaltsebene. Durch die Modellierung verschiedener Szenarien mit unterschiedlichen Ausstattungen des Haushalts lassen sich Schlussfolgerungen auf mögliche Konzepte zur Beteiligung von Haushaltskunden an der Gewährleistung der Versorgungssicherheit ableiten.

Ergebnisse

Zentrales Element des Beitrags ist die Darstellung der modellierten Leistungsnachfrage eines Einfamilienhaushalts aus dem Netz unter Einsatz verschiedener Technologien. Die resultierenden Lastkurven weisen je nach Technologie deutliche Unterschiede auf, insbesondere hinsichtlich des maximalen Leistungsbezugs, welche detailliert beschrieben und ausgewertet werden. Eine schematische Darstellung der zu erwartenden Einflüsse ist in Abb. 1 dargestellt, wobei grundsätzlich zwischen Effekten der Lasterhöhung, -reduktion und -verlagerung unterschieden werden kann.

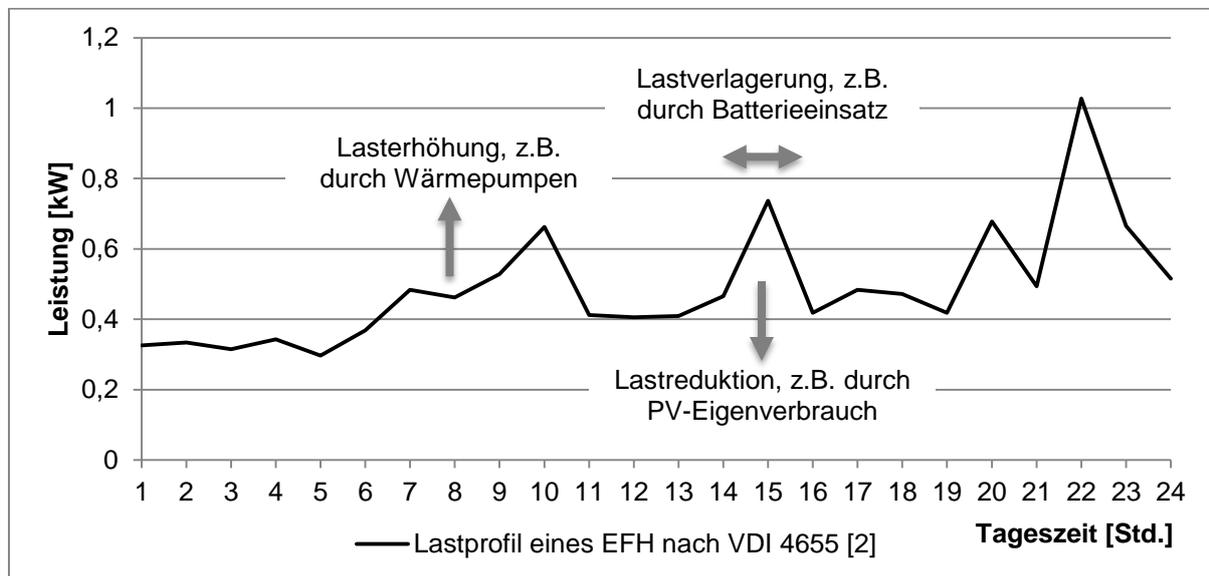


Abb. 1: Schematische Darstellung der Auswirkung verschiedener Technologien auf den Leistungsbezug eines Einfamilienhaushalts aus dem Netz

Basierend auf den modellierten Lastkurven werden konkrete Vorschläge dargelegt, durch welche Konzepte, z. B. geeignete Anreizsysteme, Haushaltskunden zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit beitragen können. Bei diesen Konzepten liegt der Schwerpunkt vor allem auf neuen Elektrizitätstarifen, die eine Kostenkomponente für gesicherte Leistung beinhalten.

Literatur

- [1] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): dena-Verteilnetzstudie. Ausbau- und Innovationsbedarf der Stromverteilnetze in Deutschland bis 2030, Endbericht. Berlin 2012.
- [2] Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI): Referenzlastprofile von Ein- und Mehrfamilienhäusern für den Einsatz von KWK-Anlagen 27.100, 91.140.10 (2008) VDI 4655. o. O.