

e-home Energieprojekt 2020

Im e-home Energieprojekt 2020 hat das EFZN gemeinsam mit der Avacon AG die durch die Energiewende bedingten Veränderungen im Niederspannungsnetz erforscht. Dabei wurden sowohl die Erzeugungsseite als auch die Verbrauchsseite betrachtet.

Gestartet wurde das Projekt im Jahr 2011 vor dem Hintergrund des starken Zubaus an regenerativen Erzeugungsanlagen, speziell der Photovoltaik (PV). Diese Anlagen speisen überwiegend in das Niederspannungsnetz ein und stellen daher für die Netzführung eine neue Herausforderung dar. Neben den PV-Anlagen wurden im Projekt auch weitere Technologien untersucht, die zukünftig in vielen Haushalten genutzt werden. Dazu zählen das Elektrofahrzeug, der Batteriespeicher, die elektrische Wärmepumpe und der Smart Meter. Um die tatsächlichen Energieflüsse im Haushalt näher untersuchen zu können, wurden von Avacon in den beiden Gemeinden Syke und Weyhe bei Bremen insgesamt 32 Haushalte mit den neuen Technologien ausgestattet. Die Messdaten standen dem Forscherteam des EFZN zur Verfügung. Das Projekt gliederte sich in zwei Phasen, die mit den entsprechenden Forschungsschwerpunkten in der Abbildung 1 dargestellt sind.

In der ersten Projektphase wurde an primär technischen Fragestellungen gearbeitet. Der Ortsnetztransformator (rONT) stand aber auch aus juristischer und wirtschaftlicher Sicht im Fokus. Anschließend wurden in der zweiten Phase die Querschnittsthemen aus den Forschungsfeldern Kunde und Batteriespeicher analysiert. Die folgenden Absätze fassen die Ergebnisse des gesamten Projektes aus beiden Phasen und allen drei Forschungsfeldern kurz zusammen. Einzelne Teile dieses Berichts wurden bereits in Ahmels et al. (2016) sowie in Ahmels et al. (2017) veröffentlicht.

Der rONT wurde zur Spannungsregelung als neues Netzbetriebsmittel im Niederspannungsnetz untersucht, mit dessen Hilfe das Zubaupotential von neuen Energieerzeugungsanlagen ohne konventionelle Netzausbaumaßnahmen erhöht werden kann. Hierbei wurden u.a. unterschiedliche Regelungskonzepte, deren Wirkung

Projektpartner

Projektkoordination

- Energie-Forschungszentrum Niedersachsen

Beteiligte Institute:

- Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen, TU Braunschweig
- Institut für Elektrische Energietechnik, TU Clausthal
- Institut für Energieversorgung und Hochspannungstechnik, Fachgebiet Elektrische Energieversorgung, Leibniz Universität Hannover
- Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Professur für Produktion und Logistik, Georg-August-Universität Göttingen
- Institut für deutsches und internationales Berg- und Energierecht, TU Clausthal
- Institut für Psychologie, Abteilung für Psychologische, Methodenlehre und Biopsychologie, TU Braunschweig

Externe Partner:

- Avacon AG

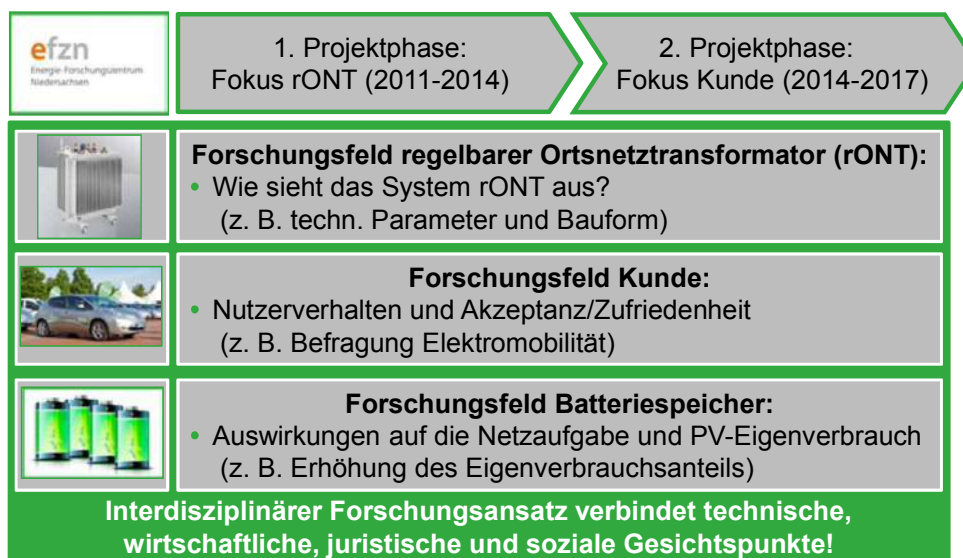


Abbildung 1: Darstellung der Forschungsschwerpunkte im e-home Projekt 2020.

im Niederspannungsnetz bei unterschiedlicher Parametrierung, Interaktionen mit weiteren Regelkreisen sowie das Einsatzpotential beleuchtet. Anschließend wurden die Erkenntnisse unter technischen, ökonomischen und juristischen Gesichtspunkten konkret im Netzgebiet der Avacon AG analysiert. Der rONT stellt sich sowohl in den Praxisuntersuchungen als auch in den begleitenden theoretischen Untersuchungen des EFZN als robustes Netzbetriebsmittel zur Spannungsregelung im Niederspannungsnetz heraus, um die Herausforderungen durch die Energiewende in dieser Netzebene meistern zu können. Dies bestätigt sich auch durch die mögliche positive Auswirkung auf die Erlösobergrenze des Netzbetreibers bei Berücksichtigung der Investitionen für den rONT in der Anreizregulierungsverordnung.

Auf den Erkenntnissen aufbauend wurde ein Optimierungsverfahren entwickelt, welches anhand GIS-basierter Daten eine Zielnetzplanung durchführt. Hierbei zeigt sich, dass in einigen Fällen durch einen rONT-Einsatz bestehende Ortsnetzstationen eingespart werden können und folg-

lich eine zukünftige Reduktion der Stationsanzahl trotz Netzausbau möglich ist.

Im vierten und fünften Projektjahr verschob sich der Forschungsschwerpunkt hin zu den Batteriespeichersystemen im Haushaltsbereich in Verbindung mit einer PV-Anlage. Es ist zu erwarten, dass sich Batteriespeicher langfristig in Privathaushalten mit PV-Anlagen aufgrund verschiedener Aspekte durchsetzen werden. Durch sinkende Anschaffungspreise und steigende Wirkungsgrade werden sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Speichersysteme im Haushaltsbereich verbessern. Für Privathaushalte wirkt sich zudem die Befreiung von gesetzlichen Umlagen (u.a. Befreiung von Netzentgelten) zusätzlich positiv aus. In Kombination mit einer sinkenden EEG-Vergütung bietet sich mit dem Batteriespeicher eine Möglichkeit, die Eigenverbrauchsquote zu erhöhen. Die entgeltliche Belastung von Batteriespeichern hängt von verschiedenen Faktoren ab und ist daher fallspezifisch zu klären. Die Treibhausgasemissionen der Haushalte lassen sich durch die Kombination aus PV-Anlage und Elektroauto deutlich reduzieren.

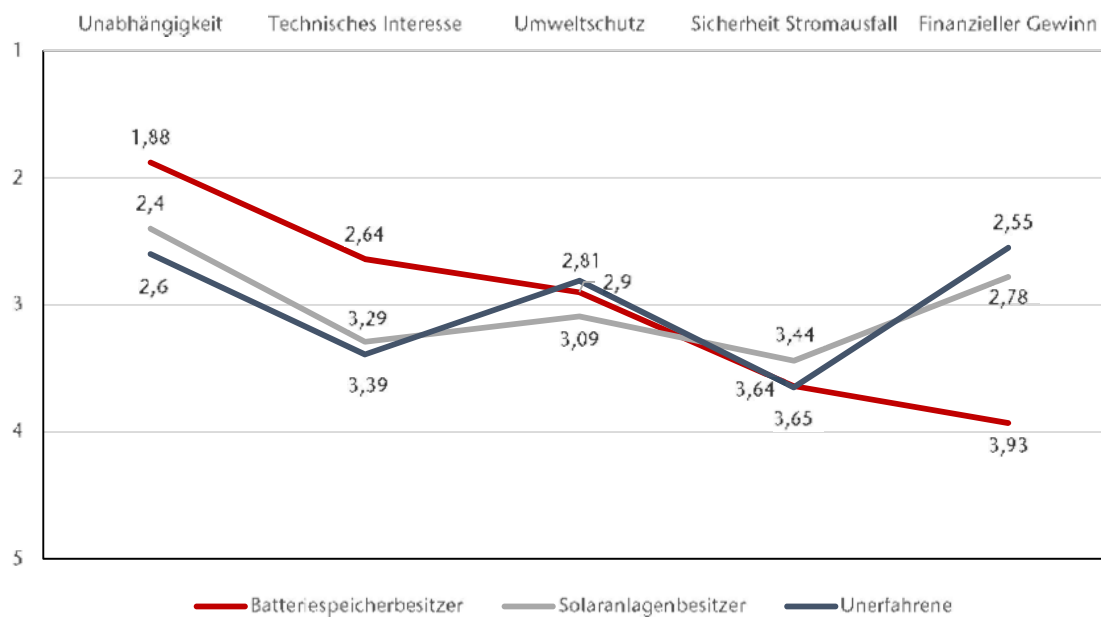


Abbildung 2: Mittlere Ränge der Kaufanreize im Gruppenvergleich.

Für die detaillierte energetische Bewertung von Batteriespeichern in Haushalten wurden die Eigenverbrauchsquote und Autarkiequote bei verschiedenen Anlagenkonfigurationen betrachtet. Für die Analyse wurde sowohl auf die Messdaten aus den e-home Haushalten bei Bremen zurückgegriffen als auch auf synthetische Lastprofile, die mit einem selbstentwickelten Profilerzeuger erzeugt wurden. Die Simulationen zeigen, dass bei privaten Haushalten die Höhe und der Verlauf der Lastkurve einen signifikanten Einfluss auf die Eigenverbrauchsquote haben. Zusätzlich kann ein Batteriespeicher die Eigenverbrauchsquote in diesen Fällen weiter steigern. Die Autarkiequote hingegen sinkt mit steigendem Stromverbrauch. Für die ökonomische Analyse wurde der interne Zinssatz der Investition in PV-Anlagen ohne und mit Speichersystem bei verschiedenen Rahmenbedingungen berechnet. Hierbei wurden der Anschaffungspreis des Batteriespeichersystems, die jährliche Strompreissteigerung sowie die Höhe der Einspeisevergütung variiert. Es zeigte sich,

dass PV-Anlagen ohne Speicher höhere Renditen erzielen als PV-Speichersysteme. Durch die kontinuierliche Strompreissteigerung und die sinkenden Anschaffungspreise für PV-Speichersysteme wird sich die Rentabilität zukünftig weiter verbessern.

Die Untersuchungen zu den Kaufanreizen bei Batteriespeichern zeigen differenzierte Ergebnisse. In der Befragung wurde zwischen Batteriespeicherbesitzern, PV-Anlagenbesitzern und Unerfahrenen, die noch keinen Speicher haben, unterschieden. Für die Personen, die bereits eine PV-Anlage mit Speicher besitzen, ist die Unabhängigkeit vom Versorger der wichtigste Kaufanreiz. Der durch den Speicher realisierte finanzielle Gewinn ist nachrangig (siehe Abbildung 2).

Im Gegensatz dazu erhoffen sich PV-Anlagenbesitzer und Unerfahrene vorrangig einen finanziellen Gewinn durch die Installation eines Speichers. Aktuell stellen jedoch die hohen Anschaffungspreise

Daten zum Projekt

Vorhabenbezeichnung:
e-home Energieprojekt 2020

Fördernde Stelle:
Avacon AG

Laufzeit des Vorhabens:
01.05.2013 – 30.06.2016 (Phase 2)

Verantwortliche Projektleitung:
Prof. Dr. Jutta Geldermann

Projektkoordination:
Jan Ahmels

E-Mail:
jan.ahmels@efzn.de

Internet:
www.ehomeprojekt.de

für Batteriespeicher noch die größte Barriere für die weitere Verbreitung der Technologie dar. Vor dem Hintergrund der stetig sinkenden Anschaffungspreise ist in Zukunft mit einer erhöhten Kaufbereitschaft bei PV-Betreibern zu rechnen.

Referenzen / Veröffentlichungen:

Ahmels, J., Horn, M., Lietz, F., Loges, H., Lühn, T., Schlömer, G., Schnieder, R., Beck, H.-P., Engel, B., Eggert, F., Weyer, H., Hofmann, L., Geldermann, J. (2016): e-home Energieprojekt 2020. In: Schriftenreihe des Energie-Forschungszentrums Niedersachsen, Band 43, Cuvillier Verlag, Göttingen.

Ahmels, J., Beck, H.-P., Eggert, F., Engel, B., Geldermann, J., Horn, M., Loges, H., Lühn, T. (2017): Batteriespeicher in Einfamilienhäusern in Verbindung mit der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen. In: Schriftenreihe des Energie-Forschungszentrums Niedersachsen, Band 47, Cuvillier Verlag, Göttingen.



Jutta Geldermann



Jan Ahmels