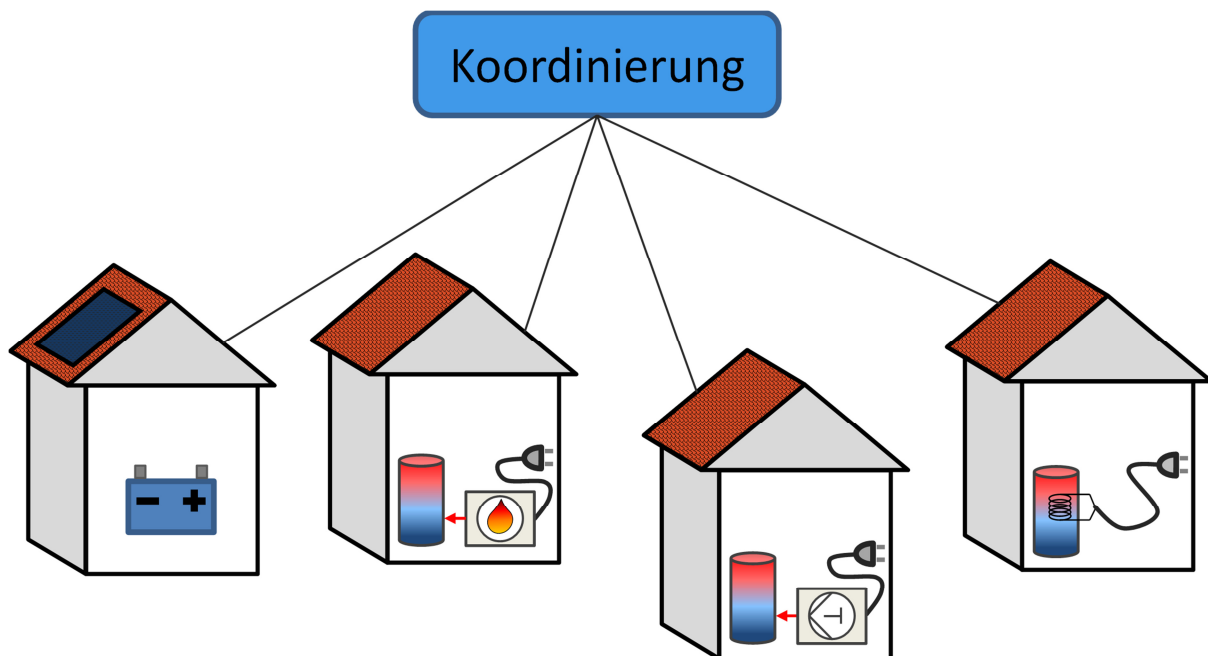


# UNTERSUCHUNG VON OPTIMIERUNGSANSÄTZEN ZUR NUTZUNG VON LASTVERSCHIEBEPOTENZIALEN

Benjamin HAASE(\*)<sup>1</sup>

## Thema

Dezentrale Energieanlagen in Gebäuden bieten große Potenziale, um zur Integration fluktuierender erneuerbarer Einspeiser beizutragen. Insbesondere Anlagen zur Wärmeversorgung in Kombination mit der Erzeugung oder dem Verbrauch elektrischer Energie, wie Blockheizkraftwerke (BHKW), Wärmepumpen oder elektrische Boiler, bieten durch angeschlossene Wärmespeicher nutzbare Potenziale [1]. Auch Batterien, welche vermehrt zur Optimierung des PV-Eigenverbrauchs in Gebäuden installiert werden, können hier einen zusätzlichen Beitrag leisten. Hierzu ist jedoch eine koordinierte Fahrweise dieser verteilten und heterogenen Anlagen notwendig, wobei jedoch stets gewährleistet sein muss, dass die eigentliche Versorgungsaufgabe der Anlagen erfüllt werden kann. Abb. 1 zeigt beispielhaft eine Wohnsiedlung mit dem hier beschriebenen heterogenen Anlagenpool.



**Abbildung 1: Beispielhafte Wohnsiedlung mit heterogenem Anlagenpool (elektrischer Boiler, Wärmepumpe, BHKW und Batterie)**

Eine rein marktorientierte Fahrweise der Anlagen ist zwar für die Umsetzung kurzfristig am interessantesten, für längerfristige Betrachtungen jedoch nicht geeignet, da das aktuelle Strommarktdesign aufgrund des steigenden Anteils an EE-Strom nicht dauerhaft bestehen bleiben kann [2]. Daher soll im Rahmen der hier vorgestellten Forschungsarbeit ein Einsatzoptimierungssystem entwickelt werden, welches von aktuellen Marktbedingungen losgelöst funktioniert. Als Gütekriterium der Optimierung gilt hier vor allem das nutzbar gemachte Leistungsverschiebepotenzial des Anlagenpools. Dabei wird insbesondere der Einfluss verschiedener Randbedingungen der Optimierung auf dieses Kriterium untersucht.

## Methodik und Ergebnisse

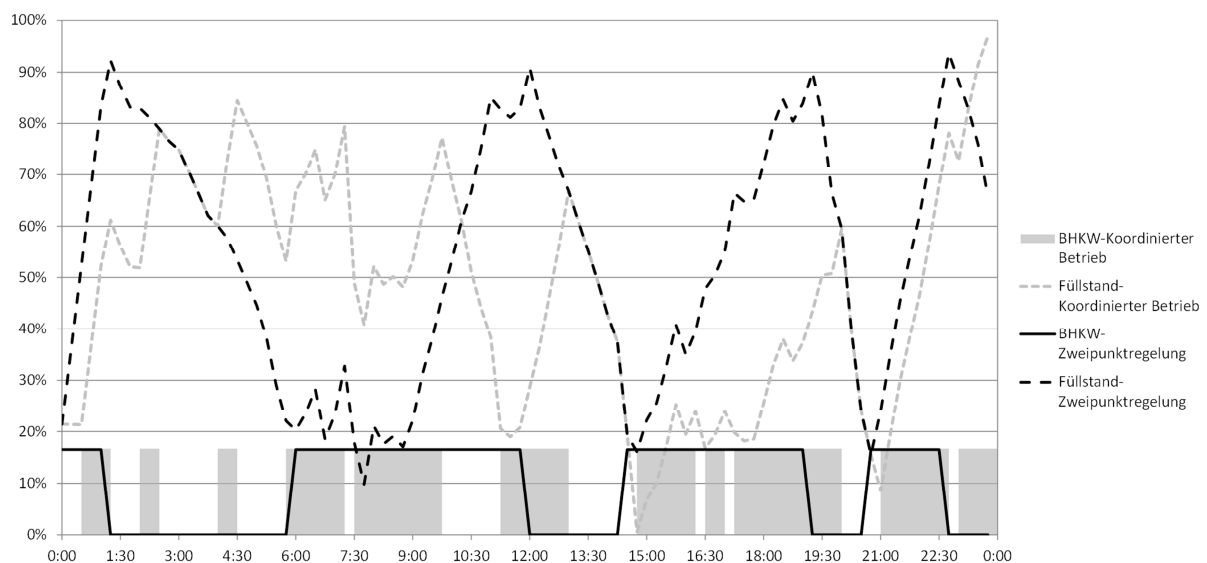
Die koordinierte Fahrweise der Anlagen, wie sie hier betrachtet wird, soll Leistungsverschiebepotenziale auf Niederspannungsebene als virtuellen Speicher für übergeordnete

<sup>1</sup> Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Osterfelder Straße 3, 46047 Oberhausen, Deutschland; Tel.: +49 208 8598 -1301, Fax: -1423, benjamin.haase@umsicht.fraunhofer.de, www.umsicht.fraunhofer.de

Ebenen verfügbar machen. Wird also eine Leistungsänderung für den virtuellen Gesamtspeicher angefordert, so muss diese durch die Einsatzplanung auf die teilnehmenden Einzelanlagen aufgeteilt werden.

Als Referenz für die bestmögliche Aufteilung kann hier ein virtuelles Kraftwerk mit absoluter Kenntnis über und direktem Zugriff auf die Einzelanlagen dienen. Solche Systeme gehören bereits heute zum Stand der Technik [3]. Da diese direkte Art der Steuerung jedoch durch den Verbraucher nicht unbedingt gewollt ist und die zentrale Datenverarbeitung und Optimierung bei steigender Anlagenzahl sehr aufwendig wird, werden hier andere Lösungen angestrebt. Eine dezentrale Optimierung kann jedoch aufgrund unvollständiger Informationen nicht mehr das globale Optimum erreichen. In der hier vorgestellten Arbeit wird also untersucht, wie sehr sich die optimierte Einsatzplanung bei steigender Dezentralität der Steuerung verschlechtert, d.h. welche Einbußen in Kauf genommen werden, um die Autonomie der hausinternen Anlagen und den Datenschutz zu stärken. Der Beitrag stellt erste Untersuchungen zur Optimierung der Einsatzplanung im Spannungsfeld zwischen globalem Optimum und dezentraler Kontrolle der Anlagen vor.

Ein weiterer zu untersuchender Punkt bei der Nutzung von Leistungsverschiebepotenzialen ist die hierdurch entstehende Erhöhung der Takthäufigkeit. Zur Verbesserung der Lebensdauer und Minimierung der Wartungskosten sollten Anlagen, wie Wärmepumpen oder BHKWs, so selten wie möglich takten. Abb. 2 zeigt hier am Beispiel eines BHKWs das veränderte Taktverhalten und den daraus resultierenden Füllstand im Wärmespeicher bei der Nutzung in einem virtuellen Speicherverbund im Vergleich zu einer üblichen Zweipunktregelung. In der vorgestellten Arbeit wird auch die Auswirkung der Reduktion von Takthäufigkeiten auf das nutzbare Leistungsverschiebepotenzial untersucht. Hierzu werden im Rahmen des Beitrags auch erste Ergebnisse vorgestellt.



**Abbildung 2: Verändertes Taktverhalten eines BHKWs bei der Nutzung in einem virtuellen Speicherverbund im Vergleich zu einer üblichen Zweipunktregelung**

## Literatur

- [1] Nabe, C.; Hasche, B.; Offermann, M.; Papaefthymiou, G.; Seefeldt, F.; Thämling, N.; Dziomba, H.: Potenziale der Wärmepumpe zum Lastmanagement im Strommarkt und zur Netzintegration erneuerbarer Energien 2011.
- [2] Ehlers, N.: Strommarktdesign angesichts des Ausbaus fluktuierender Stromerzeugung, Dissertation, Als Ms. gedr. Berlin 2011.
- [3] Buchholz, B.; Styczynski, Z. (Hrsg.): Smart Distribution 2020 - Virtuelle Kraftwerke in Verteilungsnetzen. Technische, regulatorische und kommerzielle Rahmenbedingungen. Frankfurt am Main 2008.