

# MODELLIERUNG DEZENTRALER NETZGEBUNDENER ENERGIESPEICHERSYSTEME

Martina ZISLER<sup>1</sup>, Stefan SPANN(\*)<sup>2</sup>

Energiespeichersysteme stellen wichtige Bausteine von Energieversorgungssystemen mit wachsendem Anteil elektrischer Energie auf Basis erneuerbarer Energieträger dar. Insbesondere zur Integration fluktuierender Erzeugung können Speicher für den Ausgleich bei Abweichungen zwischen (regenerativer) nicht nachfrageorientierter Erzeugung und Bedarf eingesetzt werden. In der österreichischen Energiestrategie wird daher auch ein strategischer Schwerpunkt zum Ausbau und zur Ermöglichung einer „umweltfreundlichen Stromspeicherung“ festgelegt.

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf dem dezentralen Einsatz stationärer elektrischer Energiespeichersysteme im unteren Leistungsbereich und basiert auf Untersuchungen der Anwendungsmöglichkeiten eines in Entwicklung befindlichen modularen, druckluftbasierten Energiespeichersystems. Ausgehend von einem Überblick verschiedener Speichertechnologien und deren Charakteristika wurden dezentrale netzgebundene Speichereinsatzmöglichkeiten untersucht. Der Schwerpunkt wurde hierbei auf folgende Bereiche gelegt:

- Erzeugung auf Basis fluktuierender Erneuerbarer: Speichereinsatz zur Glättung und Optimierung der Einspeisung (in Hinblick auf Strom-Vermarktung) oder Eigenbedarfsdeckung durch Verstetigung und Verlagerung der Erzeugung
- Betriebliches Energie-/Lastmanagement: Reduktion von Leistungsspitzen und Ausnutzung zeitvariabler Tarife (durch Leistungsspitzenabdeckung und Verlagerung der Netzbezugsleistung)

Zur Analyse des Speichereinsatzes bzw. zur Darstellung der Speicherintegration und deren Auswirkungen auf den Netzbezug von Verbrauchern bzw. die Netzeinspeisung von Erzeugeranlagen in verschiedenen Anwendungsszenarien wurde das Energiespeichersystem modelliert. Hierzu wurde ein allgemeines Speichermodell entwickelt, das bei entsprechend bekannten Speichercharakteristika zur Simulation der Integration verschiedener Energiespeichersysteme verwendet werden kann.

Mit dem entwickelten Matlab/Simulink-basierten Modell kann eine Simulation des Einsatzes elektrischer Energiespeichersysteme in verschiedenen dezentralen Anwendungsszenarien durchgeführt werden. Für individuelle Anwendungsfälle kann mittels des Modells unter Verwendung von Realdaten (Lastgängen, Klimadaten) die Auslegung von Speichersystemen und regenerativen Erzeugungssystemen optimiert werden. Im Rahmen der Arbeiten wurden anhand von Realdaten verschiedene Referenzanwendungsfälle für diese Einsatzszenarien analysiert und ein optimaler Speichereinsatz simuliert. Folgende Einsatzfälle wurden hierbei untersucht:

- Betriebliches Last- bzw. Energiemanagement für einen Gewerbebetrieb
- Optimierung der Eigenbedarfsdeckung mit Strom aus einer Photovoltaikanlage für einen Gewerbebetrieb
- Netzeinspeiseoptimierung für eine Windenergieanlage (Marktintegration)

Im Rahmen der Analyse der Anwendungsfälle wurden spezifische Anforderungen an das Speichersystem abgeleitet. Basierend auf den Ergebnissen der Modellrechnung wurde eine Wirtschaftlichkeitsanalyse des Speichereinsatzes in den Referenzanwendungsfällen vorgenommen.

---

<sup>1</sup> 4ward Energy Research GmbH, Reininghausstraße 13A, A-8020 Graz, +43-664-88500336martina.zisler@4wardenergy.at, www.4wardenergy.at

<sup>2</sup> 4ward Energy Research GmbH, Reininghausstraße 13A, A-8020 Graz, stefan.spann@4wardenergy.at, www.4wardenergy.at