

1

1 Schematische Darstellung zum Anschluss eines Speichers am Netz.

BETREIBERKONZEPTE FÜR STATIONÄRE SPEICHER

Motivation

Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien nimmt der Anteil der fluktuierenden Energieeinspeisung in den Verteilnetzen deutlich zu und beeinflusst maßgeblich die Netzqualität. Um diese unerwünschten Schwankungen im Netz zu glätten, eignet sich der Einsatz von Energiespeichern.

Im Vorfeld der Einbindung dieser Speicher müssen zunächst Analysen von Lastflüssen, Spannungen, Frequenzen und anderen Charakteristika an bestimmten Netzknotenpunkten erfolgen. Zudem sind Betriebsstrategien und Betreiberkonzepte zu entwickeln, die den wirtschaftlichen Einsatz solcher Großspeicher ermöglichen.

Beispielprojekt »BaSta«

Die aufgeworfenen Fragestellungen werden am Fraunhofer IVI u. a. im Rahmen des vom BMWi geförderten Projektes BaSta »Batterie stationär in Sachsen« bearbeitet. Dabei bildet die Entwicklung eines stationären Energiespeichers einen wesentlichen Schwerpunkt.

Für die Integration in die Verteilnetze werden verschiedene Lösungsansätze konzipiert und mittels Simulationen auf ihre Eignung geprüft. Zwei wesentliche Parameter, die unter anderem die Stabilität und Qualität des Netzes widerspiegeln, sind dabei von besonderem Interesse: die Spannung am Netzknoten und die Netzfrequenz. Beide beeinflussen als Teil der äußeren Faktoren direkt die Leistungsflüsse in oder aus der Batterie. Zusätzliche Bedeutung haben auch innere Faktoren, wie z. B. Ladezustand und Leistungsgrenze des Speichers. Die Gesamtheit der Faktoren ergibt ein multikriterielles Optimierungsproblem.

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

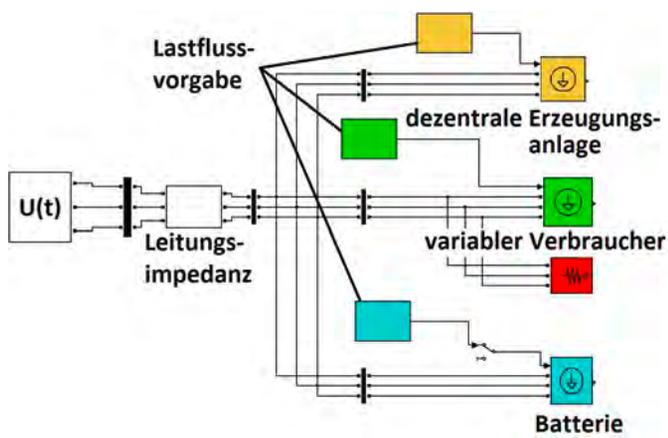
Institutsleiter
Prof. Dr. Matthias Klingner

Zeunerstraße 38
01069 Dresden

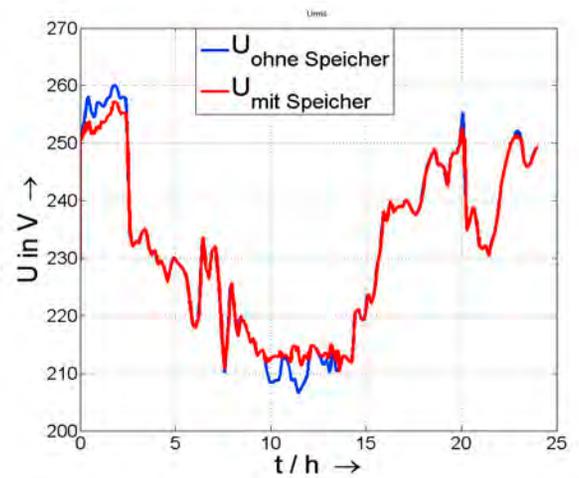
Ansprechpartner

Richard Kratzing
Telefon +49 351 4640-639
richard.kratzing@ivi.fraunhofer.de

www.ivi.fraunhofer.de



2



3

Netzsimulationen

Unter Verwendung eines eigens am Fraunhofer IVI auf Basis von Matlab / Simulink (siehe Abb. 2) entwickelten Tools werden die Lastflüsse dezentraler Erzeugungsanlagen, variabler Verbraucher und stationärer Energiespeicher an einem Netzknoten berechnet und die jeweilige Rückwirkung auf das Netz untersucht.

Mit dieser Simulationsumgebung lassen sich zudem Betriebsstrategien für den gezielten Einsatz des Energiespeichers ableiten. Dazu wird aus den historischen Spannungsverläufen am Netzknoten ein Sollwertverlauf für den Ladungszustand des Batteriespeichers bestimmt, der eine maximale Unterstützung über den gesamten Tag hinweg gestattet, ohne an seine Grenzen zu stoßen. In Abb. 3 ist als Ergebnis der Simulation ein Spannungsverlauf mit und ohne Speicherunterstützung dargestellt. Daraus geht hervor, dass mit Hilfe des Speichers die ungewünschten und positiv wie negativ auftretenden Spannungsabweichungen deutlich reduziert werden können.

Auf die mit der Speichersteuerung eingestellten Lastflüsse reagiert das Netz bzw. der Netzknoten mit einer Spannungsantwort, die entscheidend für die Beurteilung der Qualität der Speicherführung ist.

Die Bewertung dieser Spannungsantwort in komplexen Netzstrukturen erfolgt mit der kommerziellen Software PowerFactory von DigiSilent. Diese Simulationsumgebung konzentriert sich auf die Lastflüsse mehrerer Verbraucher und Erzeuger und erlaubt so bspw. die ganzheitliche Betrachtung der Netzstruktur eines Gebietes und all seiner Wechselwirkungen. Die Ergebnisse dieser globaleren Analyse fließen wiederum in die Optimierung der Speicherführung ein.

Leistungsangebot

Die am Fraunhofer IVI entstandenen Simulationsumgebungen ermöglichen die systematische Betrachtung verschiedener Lastflüsse in Netzknoten und Teilnetzen. Auf deren Basis bieten wir die Ausarbeitung umfassender Konzepte für den Einsatz von Speichersystemen zur Netzoptimierung an. Dabei spielen zunächst technische Parameter, wie unter anderem die Netzbeschaffenheit des Netzanschlusses, mögliche Erträge aus regenerativen Quellen, zu glättende Lastspitzen, Eigenverbrauch, verfügbare Technologien, Blindleistungskompensation oder die Teilnahme am Regelenergiemarkt eine grundlegende Rolle. Hinzu kommt die Bewertung der für einen wirtschaftlichen Speicherbetrieb entscheidenden Anschaffungs- und Lebenszykluskosten.

Diese Kombination aus technischen und wirtschaftlichen Anforderungen bildet schließlich die Grundlage für die Auswahl der geeigneten Technologie, die Entwicklung der notwendigen Betriebsstrategie und damit für ein individuelles Betreiberkonzept.

Referenzen

Sebastian Socher, Ulrich Potthoff: Bedarfsgesteuerte Stromspeicher zur Bereitstellung von Primärregelleistung, Dresden, 2014

Beate Haufe, Ulrich Potthoff, Matthias Klingner: Regeneratives Stromspeicherwerk Dresden, Konzeptstudie im Auftrag der DREWAG, Dresden, 2011

2 Auszug Simulationsaufbau in Matlab/Simulink.

3 Spannungsverlauf über einen Tag an einem Netzknoten mit und ohne Speicherunterstützung.