

Batteriespeichersystemintegration in ruralen Mittelspannungsverteilernetzen

Themenbereich 2: Energieerzeugung/-infrastruktur und Netze
Zentrale/dezentrale Erzeugung und Speicherung

Markus P. RESCH¹ (1), Robert SCHÜRHUBER²

⁽¹⁾Wirtschaftsagentur Burgenland Forschungs- und Innovations GmbH,

⁽²⁾Institut für elektrische Anlagen und Netze – TU Graz

Motivation und zentrale Fragestellung

Die Hauptaufgaben eines Verteilernetzbetreibers umfassen die Gewährleistung eines sicheren, effizienten und ökonomischen Betriebs des Verteilernetzes. Im Zuge des Ausbaus dezentraler erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen und Elektromobilität, spielt vermehrt auch die Integration von Batteriespeichersystemen eine Rolle.

Bei entsprechender Dimensionierung können diese Batteriespeichersysteme dazu beitragen, sowohl die Spannungsqualität und Versorgungssicherheit zu erhöhen, als auch die Verteilernetzinfrastruktur zu entlasten und für eine Minimierung der Netzverluste zu sorgen. Daraus ergibt sich folgende Fragestellung:

- Wie können ins Verteilnetz integrierte Batteriespeichersystems betrieben werden, um einen technischen, ökonomischen und ökologischen Beitrag zu leisten?

Methodische Vorgangsweise

Die Vorgehensweise setzt sich im konkreten Fall aus mehreren Schritten zusammen, wobei wesentlich ist, dass die Simulationen durch den Testbetrieb und Messungen im realen Verteilernetz verifiziert werden.

Schritt 1: Messtechnische Erhebung der Ist-Situation (Erzeugung und Verbrauch)

In Vorbereitung auf die Simulation werden in den relevanten 20/0,4 kV Transformatorstationen niederspannungsseitig über den Zeitraum eines Jahres Wirk- und Blindleistung erfasst. Die für die Netzmodellierung aufbereiteten Datensätze stellen fortan das Ausgangsszenario dar.

Schritt 2: Modellierung und Simulation

Das ausgewählte Testgebiet wird in einem Netzmodell dahingehend modelliert, dass der Betrieb des Speichers auf Basis der realen Netzzustände simuliert werden kann. Für den Batteriespeicher können dabei Wirk- und Blindleistung über eine Steuerungsschnittstelle vorgegeben werden.

Schritt 3: Testbetrieb im Verteilernetz

Der auf Netzebene 6 angeschlossene Batteriespeicher wird durch gezielte Wirk- und Blindleistungsvorgabe gemäß dem gewünschten Betriebsmodus gesteuert. Im Inselbetrieb erfolgt die Steuerung automatisiert und folgt dem aktuell vorherrschenden Verbrauch des Niederspannungsabganges.

Schritt 4: Auswertung der Messergebnisse in Hinblick auf die zuvor erfolgte Simulation

Das gewünschte Simulationsverhalten wird mit den realen Gegebenheiten verglichen und verifiziert. Dabei werden die Auswirkungen des Batteriespeichersystems auf den Netzbetrieb dargestellt und bewertet.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Folgende Szenarien werden durch Simulation und Testbetrieb im Verteilernetz abgedeckt:

Szenario 1: Spannungsregelung durch Eigenverbrauchsoptimierung und Betriebspunktvorgabe

¹ Spindlhofstraße 22, 8410 Wildon, +43 660 5083458, markus.resch@forschunginnovation-burgenland.at

Bei diesem Szenario agiert der Batteriespeicher so, dass die innerhalb eines Netzteiles erzeugte Energie auch in demselben Netzteil wieder verbraucht wird. Dabei treten zwei Effekte parallel auf: durch die Speicherung von Überschussenergie in dem Batteriespeicher wird die Gesamtlast erhöht und die durch die Einspeisung verursachte Spannungsanhebung gemindert. Gleichzeitig werden durch die verringerten Energietransportwege auch die Netzverluste minimiert. Die zwischengespeicherte Überschussenergie kann anschließend wieder aus dem Batteriespeicher bezogen werden, wodurch die Gesamtlast des Netzes am Übergabepunkt reduziert wird.

Bei Überschreitungen von vorgegebenen Spannungsgrenzwerten wird durch gezielte Leistungsvorgabe ein Heben/Senken der Netzspannung erreicht, was in Abbildung 1 dargestellt ist.

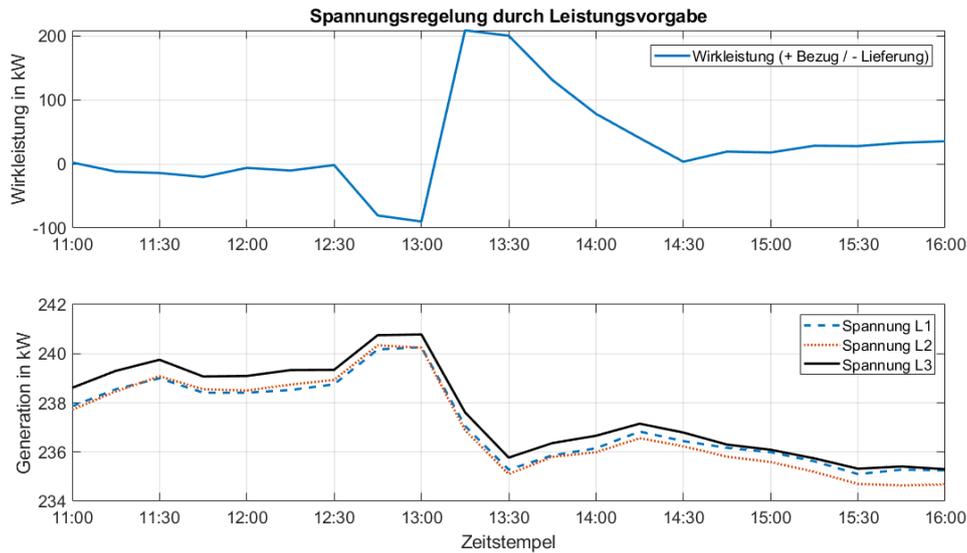


Abbildung 1: Spannungsregelung durch Betriebspunktvorgabe

Szenario 2: Inselbetrieb eines Niederspannungsabzweigs

Für den Inselnetzbetrieb wird am Netzanschlusspunkt eine Niederspannungssammelschiene vom restlichen Verteilernetz getrennt und über den Inselnetzwechselrichter und die zugehörigen Batterien versorgt. Dabei ist zu beachten, dass einerseits die zu erwartende Last die Leistung des Batteriespeichers nicht übersteigt. In Abbildung 2 ist der Inselnetzbetrieb eines Niederspannungsabzweiges ohne Erzeugungsanlagen zu sehen.

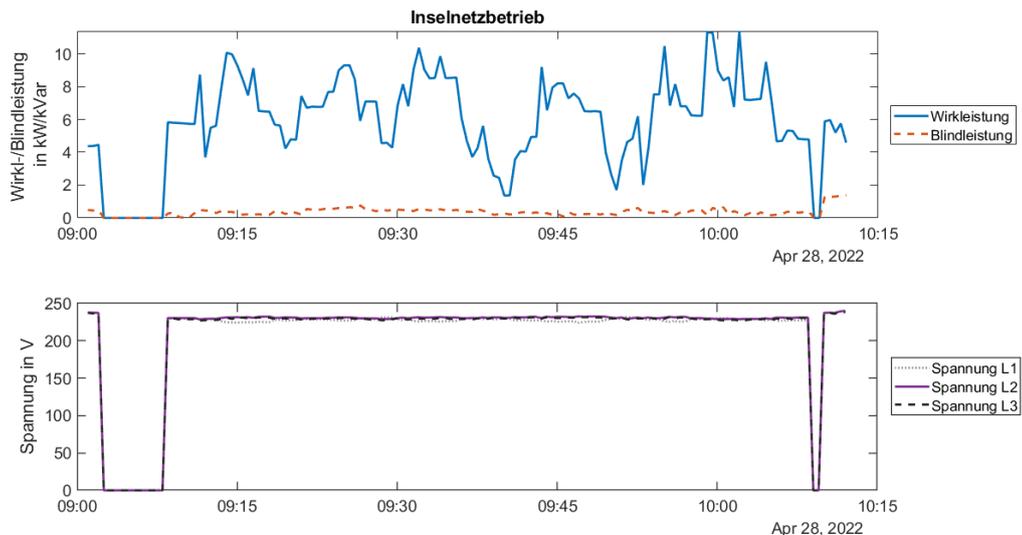


Abbildung 2: Inselnetzbetrieb des Batteriespeichers mit einem Niederspannungsabgang

Die gewählten Szenarien stellen nur einen Auszug der Einsatzmöglichkeiten von Batteriespeichersystemen dar, zeigen allerdings bereits die erwarteten Netzauswirkungen.