

ERKENNTNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROJEKT „BATTERIESTABIL“

Jürgen MARCHGRABER¹, Christian ALÁCS¹, Georg LETTNER¹, Wolfgang GAWLIK¹, Peter JONKE², Manfred WURM³, Roman LECHNER³, Roman IGELSPACHER⁴, Günter WAILZER⁴, Wolfgang VITOVEC⁴

Inhalt

Systemdienstleistungen wurden bisher maßgeblich aus fossilen Kraftwerken, Pumpspeicherkraftwerken und angepasster Nutzung von Betriebsmitteln bereitgestellt. Energiespeicher spielen heute und in Zukunft eine tragende Rolle bei der Bereitstellung von Systemdienstleistungen, besonders unter Berücksichtigung des zunehmenden Rückgangs der Kapazitätsanteile konventioneller (Groß-)Kraftwerke. Die laufenden Einnahmen durch die Bereitstellung einzelner Netzdienstleistungen (z.B. Primärregelung) sind unter Umständen jedoch nicht ausreichend, um die Kosten eines Batteriespeichers zu decken und Rentabilität zu erreichen. Deshalb wird die Bereitstellung mehrerer Netzdienstleistungen von Batteriespeichern als ein netztechnisch höchst nutzbringendes und auch wirtschaftlich sinnvolles Konzept angesehen. Ziel des Projekts war es, zu demonstrieren, wie das Potential des Batteriespeichers durch Erbringung mehrerer Systemdienstleistungen zur Systemstabilisierung ausgeschöpft werden kann. Im diesem Beitrag werden die Erkenntnisse aus dem Projekt zusammengefasst.

Methodik

Im Rahmen des Forschungsprojekts „BatterieSTABIL“ wurde ein Batteriespeicher auf Basis von Lithium-Ionen-Technologie im Umspannwerk Prottes der Netz Niederösterreich GmbH errichtet und im Betrieb untersucht. Der Batteriespeicher weist einen nutzbaren Energieinhalt von 2,2 MWh, sowie eine Nennleistung von 2,5 MVA auf. In Zusammenarbeit mit dem Hersteller des Batteriespeichers wurde dieser mit Funktionen ausgestattet, welche die Erbringung von Systemdienstleistungen ermöglichen. Diese Funktionen wurden im Rahmen einer Inbetriebnahme getestet. Zudem wurden die einzelnen Funktionen des Batteriespeichers, die für die Systemstabilisierung im elektrischen Netz relevant sind, mittels Simulation untersucht, Einsatzkonzepte des Batteriespeichers im Labor und in Feldtests validiert, der Batteriespeicher im Dauerbetrieb untersucht, sowie Geschäftsmodelle für Batteriespeicher im Netz entwickelt.

Ergebnisse

Die Auslegung und Spezifikation des Batteriespeichers erfolgte in enger Abstimmung mit den Projektpartnern. Im Sinne einer Modularität wurden zwei baugleiche parallele Batteriespeichereinheiten aufgebaut, die jede für sich auch autark betrieben werden können. Der abschließende Factory-Acceptance-Tests (FAT) des Gesamtsystems fand im Juni 2017 statt. Die Lieferung der zugehörigen Batterie,- und Steuerungscontainer erfolgte im September 2017. Gemeinsam mit dem Hersteller des Batteriespeichers wurde intensiv dessen Funktionsumfang erarbeitet. Im Zuge von Inbetriebnahme - Tests wurden neben Tests zu den einzelnen Funktionen auch Tests zum verfügbaren Energieinhalt und zur maximalen Leistungsfähigkeit des Batteriespeichers durchgeführt, sowie insbesondere die Eignung zur Erbringung von Primärregelleistung getestet. Zusätzlich erfolgte eine Konsistenzprüfung der Steuerung. Während des Prozesses der Funktionsdefinition der Anlage wurden Offline – Simulationen durchgeführt, welche zum Ziel hatten, die spezifizierten Funktionen zu untersuchen. Insbesondere die

¹ TU Wien, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe, Gusshausstraße 25, 1040 Wien, +43 1 58801 370101, [Nachname]@ea.tuwien.ac.at

² AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 2, 1210 Wien, +43 50550 6027, peter.jonke@ait.ac.at

³ Netz Niederösterreich GmbH, EVN Platz, 2344 Maria Enzersdorf, +43 2236 201 12593, manfred.wurm@netz-noe.at

⁴ EVN AG, EVN Platz, 2344 Maria Enzersdorf, +43 2236 200 -12652 und -12269, [Vorname.Nachname]@evn.at

Erbringung von Primärregelleistung wurde dabei intensiv untersucht [1]. Die Labortests dienten der Validierung und Weiterentwicklung der Funktionen des Batteriespeichers. Zu diesem Zweck wurde ein Umrichter einer Batteriespeichereinheit im Labor getestet. Insbesondere die Funktion der dynamischen Netzstützung wurde dabei intensiv untersucht. Die Controller Hardware-In-the-Loop (C-HIL) - Tests, umfassten Tests, welche im Labor bzw. Feld entweder aus betrieblichen oder sicherheitstechnischen Aspekten nicht durchgeführt werden konnten. Dies sind z.B.: Parametervariationen der verschiedenen Funktionen oder Überprüfung der Erbringung von Primärregelleistung, da diese eine Änderung der Netzfrequenz bedingen. Im Rahmen dieser C-HIL-Tests wurde unter anderem die Durchführung der Feldtests vorweggenommen [2]. Im Rahmen von Feldtests wurden insbesondere das Kurzschlussverhalten [3] des Batteriespeichers untersucht, sowie die Fähigkeit des Batteriespeichers, eine Inselnetzversorgung aufzubauen und aufrecht zu erhalten [4]. Im Zuge des Dauerbetriebs wurde das Verhalten der einzelnen Funktionen des Batteriespeichers über einen längeren Zeitraum untersucht. Hauptfokus des Dauerbetriebs lag auf der Untersuchung der Funktion Primärregelung und dem zugehörigen Lademanagement. Um die weiteren Funktionen ebenfalls im Dauerbetrieb untersuchen zu können, wurden die durchgeführten Tests während der Inbetriebnahme über einen längeren Zeitraum durchgeführt. Abbildung 1 zeigt beispielhaft die gemessene Statik des Batteriespeichers bei der Erbringung von Primärregelleistung.

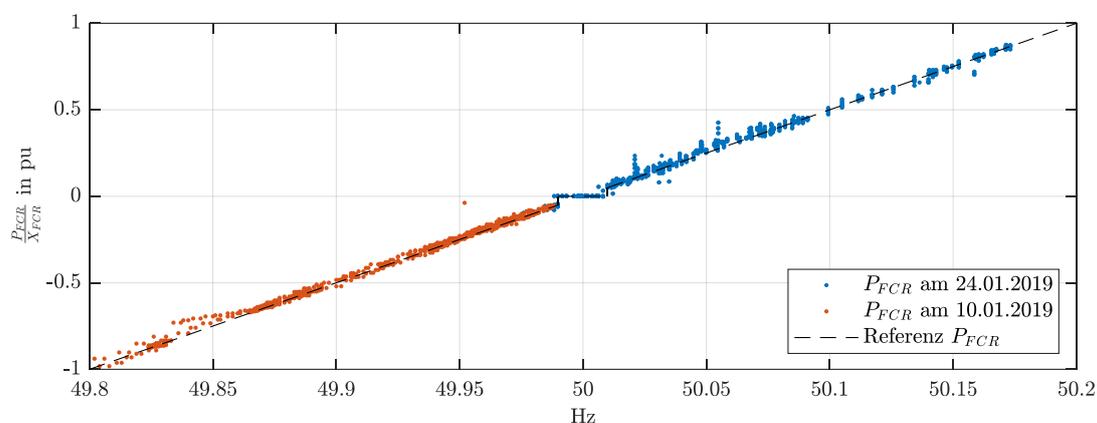


Abbildung 1: Gemessene Statik des Batteriespeichers bei Erbringung von Primärregelleistung. X_{FCR} bezeichnet die präqualifizierte Primärregelleistung und P_{FCR} den entsprechenden Wirkleistungsarbeitspunkt.

Diese Arbeit ist Teil des Forschungsprojektes „BatterieSTABIL“, gefördert aus Mitteln des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung. Die



Forschungspartner des Projektes sind die Netz NÖ GmbH, die Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe, Arbeitsgebiet Elektrische Anlagen und das Austrian Institute of Technology (AIT).



Ein Projekt mit TU Wien und AIT

Referenzen

- [1] J. Marchgraber, W. Gawlik, and G. Wailzer, "Reducing SoC-Management and losses of battery energy storage systems during provision of frequency containment reserve," *Journal of Energy Storage*, vol. 27, p. 101107, 2020.
- [2] P. Jonke, A. Anta, and C. Seitzl, "Validation of advanced grid functions of battery storage systems through a controller hardware-in-the-loop setup," *Elektrotechnik und Informationstechnik*, vol. 136, no. 1, pp. 12-20, 2019.
- [3] M. Wurm, "110- und 30-kV-Netzkurzschlussversuche mit einem 2, 2-MWh-Batteriespeicher," *Elektrotechnik und Informationstechnik*, vol. 136, no. 1, pp. 21-30, 2019.
- [4] J. Marchgraber et al., "Schwarzstart und Inselbetrieb eines Netzabschnitts mit Windenergieeinspeisung mithilfe eines Batteriespeichers," in *Internationale Energiewirtschaftstagung, Wien, 2019*.