

Wirtschaftliche Potenziale von Batteriespeichern in Energiegemeinschaften

Vertiefungsprojekt Master

Student



Fabio Piccinin

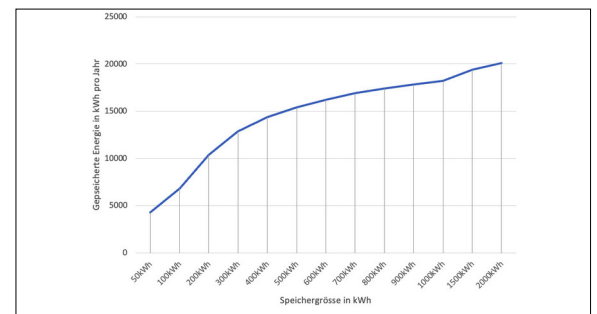
Einleitung: Angesichts der wachsenden Bedeutung dezentraler und erneuerbarer Stromerzeugung stellt sich für lokale Energiegemeinschaften (LEGs) die Frage, wie durch die Integration von Batteriespeichern eine höhere Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit vom Stromnetz erreicht werden kann. Die vorliegende Arbeit untersucht anhand von realen Last- und Produktionsdaten, wie verschiedene Speichergrößen, unterschiedliche C-Raten (Lade- und Entlade-raten) sowie variierende Photovoltaik-Leistungen die Energiespeicherung in LEGs beeinflussen. Mithilfe von Python-basierten Simulationen wurde ein Modell entwickelt, das auf den spezifischen Bedingungen einer Schweizer Gemeinde beruht. Dieses Modell ermöglicht es, zentrale Kenngrößen wie gespeicherte Energiemenge, Eigenverbrauchsquote und Netzlast zu analysieren.

Ergebnis: Die erzielten Ergebnisse zeigen, dass insbesondere eine Kombination aus erhöhter PV-Leistung und angepasster Speichergröße die jährlich gespeicherte Energiemenge signifikant steigern kann. Höhere Speicherkapazitäten im Bereich von 300 bis 500 kWh führen zu einer deutlichen Zunahme des nutzbaren Überschussstroms. Gleichzeitig lassen sich Lastspitzen sowohl im Hinblick auf den Bezug als auch die Einspeisung mittels Batteriespeichern effektiv glätten, was zur Stabilität des Stromnetzes beiträgt und perspektivisch Netzausbaukosten senkt. Eine sorgfältige Wahl der C-Rate kann dabei die Effizienz verbessern und die Amortisationszeiten signifikant verkürzen. Die Analyse variabler Preis- und Vergütungsszenarien verdeutlicht zudem, dass steigende Strompreise und angepasste Vergütungsmodelle die Rentabilität von Speicherlösungen erhöhen. Darüber hinaus wurde aufgezeigt, dass zusätzliche Maßnahmen wie Demand Side Management (DSM) und die Nutzung von Energiemanagementsystemen (EMS) den Eigenverbrauch weiter erhöhen und die Speichernutzung optimieren. Ebenso ist eine Einbindung in den Regelleistungsmarkt für größere Speicher interessant, da sie zusätzliche Einnahmequellen eröffnet und somit die Amortisation beschleunigt. Perspektivisch könnten auch Vehicle-to-Grid (V2G)-Konzepte sowie technologische Fortschritte in der Batterietechnik die Rentabilität, Effizienz und Lebensdauer von Speichern weiter verbessern.

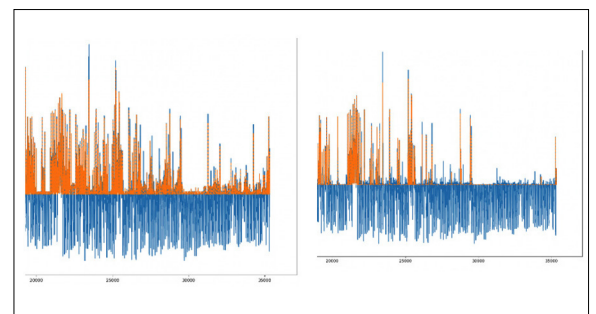
Fazit: Insgesamt verdeutlicht diese Untersuchung, dass Batteriespeicher ein zentrales Element für zukunftsfähige, lokale Energiesysteme darstellen. Sie steigern nicht nur die Wirtschaftlichkeit und Unabhängigkeit von LEGs, sondern leisten auch einen wertvollen Beitrag zur Stabilität des Stromnetzes und zur Erreichung energiepolitischer Ziele. Die Ergebnisse liefern somit eine fundierte Grundlage, um Gestaltungsempfehlungen für die

optimale Dimensionierung und Integration von Speichern in lokale Energiegemeinschaften auszusprechen.

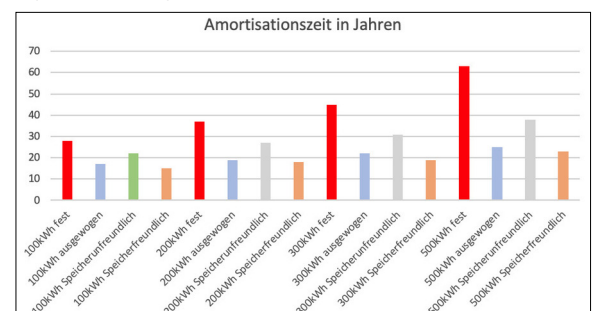
Verhältnis Speichergröße zu Gespeicherter Energie in kWh
Eigene Darstellung



Gesamtlast und Netzbezug y-Achse, Energie in MW x-Achse
15min Zeitschritte, orange Netzbezug und blau Gesamtlast
Eigene Darstellung



Amortisationszeit Szenario Preis variabel
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Lukas Schmid

Themengebiet

Energy and Environment, Innovation in Products, Processes and Materials - Business Engineering and Productions, Business Engineering