

BetterBatteries

Machbarkeitsstudie für Second-Life-Batteriespeicher zur Erhöhung der Energieeffizienz und Netzstabilität

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 8. Ausschreibung	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2022	Projektende	31.10.2023
Zeitraum	2022 - 2023	Projektlaufzeit	12 Monate
Keywords	Second-Life-Batteriespeicher, Energiemanagement, Energiewende		

Projektbeschreibung

Batterien sind von entscheidender Bedeutung für die optimale Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz. Konkret sind dezentrale Energiespeicher - d. h. kleine Energiespeichersysteme - sowohl für Netzbetreiber als auch für Verbraucher sehr attraktiv: Einerseits sind sie eine sehr wettbewerbsfähige Lösung zur Steigerung des Eigenverbrauchs beim Endverbraucher, andererseits können sie auch zur Stabilisierung des Stromnetzes beitragen (z.B. durch sog. Peak Shaving). Ein rascher Ausbau dieser Energiespeicher ist entscheidend, um den Flexibilitätsbedarf in einem dekarbonisierten Stromsystem zu decken. Speziell auch in Anbetracht der geplanten Energiewende sowie des aktuellen Ukraine-Kriegs und der damit verbundenen Risiken bezüglich der Energieversorgung Europas, sind innovative Speicher- und Regelkonzepte sowie der gleichzeitig starke Ausbau von erneuerbaren Energien essenziell, um die Energieversorgung zu gewährleisten, sowie die CO₂- und Schadstoff-Emissionen zu verringern.

Second-Life Batteriespeicher ermöglichen eine weitere Nutzung von E-Fahrzeugbatterien, die aufgrund ihrer gesunkenen Batteriekapazität (typischerweise 80%) nicht mehr für den Einsatz in einem E-Auto geeignet sind. Für den stationären Betrieb als Energiespeicher mit deutlich niedrigeren Lade- und Entladeraten sind diese aber noch gut geeignet. Da der Sektor der Second-Life-Batterien jedoch noch neu ist, gibt es einen allgemeinen Mangel an Felddaten, die die Eignung von Second-Life-Batterien für verschiedene Arten von Anwendungen belegen.

In diesem Sondierungsprojekt soll eine detaillierte technische, kommerzielle sowie finanzielle Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, um die Grundlage für eine Verwendung von Second-Life-Batterien für bestimmte stationäre Speicheranwendungen zu schaffen.

Dazu wird ein Konzept für ein Design-Tool für Second-Life Batteriespeicher erstellt, um geeignete Batteriezellen bzw. Batteriemodule auswählen zu können. Die Eignung hängt wiederum von den Alterungsmechanismen der jeweiligen Zellen ab. Deshalb werden in BetterBatteries Ansätze für die Modellierung der Zellalterung für verschiedenen Batterietypen und Batteriematerialien untersucht und ausgewählt.

Die Second-Life Batteriespeicher sollen dann für ausgewählte, ökonomisch sinnvolle Use-Cases dimensioniert werden, welche dann auch mit Hilfe von Simulationen untersucht werden sollen. Basierend auf den Simulationsergebnissen werden dann Vorschläge für Energiemanagement-strategien erarbeitet. Begleitend zu den beschriebenen Modellierungs- und Simulationsaktivitäten sollen parallel Ansätze für eine Lebenszyklusanalyse (LCA), Total-Cost-of-Ownership Betrachtungen

und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Second-Life Batteriespeicher durchgeführt werden.

Abstract

Batteries are of crucial importance for the optimal integration of renewable energies into the power grid. Specifically, decentralized energy storage systems - i.e., small energy storage systems - are very attractive for both grid operators and consumers: on the one hand, they are a very competitive solution for improving the coverage of the own energy demand by end users, and on the other hand, they can also help stabilize the power grid (e.g. through so-called peak shaving). A rapid expansion of these energy storage systems is crucial to meet the flexibility needs in a decarbonized power system.

Especially in view of the planned energy transition as well as the current Ukraine war and the associated risks regarding Europe's energy supply, innovative storage and control concepts as well as the simultaneous strong expansion of renewable energies are essential to guarantee the energy supply and to reduce CO₂ and pollutant emissions.

Second-life battery storages enable further use of e-vehicle batteries that are no longer suitable for use in an e-vehicle due to their depleted battery capacity (typically 80%). However, they are still well suited for stationary operation as energy storage devices with much lower charge and discharge rates. However, because the second-life battery sector is still new, there is a general lack of field data demonstrating the suitability of second-life batteries for different types of applications. In this exploratory project, a detailed technical, commercial, as well as financial feasibility study will be conducted to establish the basis for using second-life batteries for specific stationary storage applications.

For this purpose, a concept for a design tool for second-life battery storage will be developed in order to select suitable battery cells or battery modules. The suitability depends on the aging mechanisms of the respective cells. Therefore, approaches for modeling cell aging for different battery types and battery materials are investigated and selected in BetterBatteries.

The second-life battery storage systems will then be sized for selected, economically viable use cases, which will also be investigated using simulations. Based on the simulation results, proposals for energy management strategies will then be developed. In parallel to the described modeling and simulation activities, approaches for a life cycle analysis (LCA), total cost of ownership considerations and economic feasibility studies for second-life battery storage will be carried out.

Endberichtkurzfassung

Die erreichten Projektergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Literaturstudie und Auswahl von Modellierungsansätzen für die Zellalterung für verschiedene Batterietypen und Batteriematerialien

- Konzept für ein Design-Tool für Second-Life-Batteriespeicher für verschiedene Anwendungen

- Auswahl und Simulation von Anwendungsfällen für Second-Life-Batteriespeicher und Vorschläge für Energiemanagementstrategien

- Vergleich des Total cost of ownership (TCO) für First- und Second-Life-Batteriespeicher für jeweils ein Best- und Worst-Case Szenario

- Konzepterstellung für Folgeaktivitäten

Projektkoordinator

- Virtual Vehicle Research GmbH

Projektpartner

- Grazer Energieagentur Ges.m.b.H.
- betteries AMPS GmbH