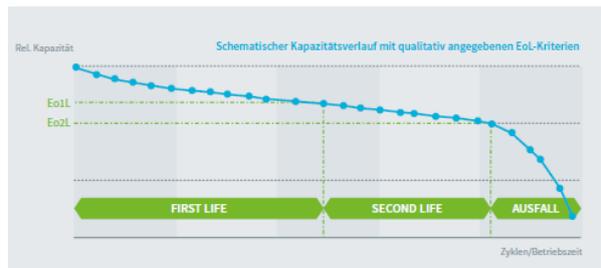


BATTERIEN AUS DER E-MOBILITÄT: SECOND LIFE IN GROßSPEICHERN

Reinhard UNGERBÖCK¹, Marion WERINOS²; Andreas NICKL³, Valentin STEIN⁴,
Astrid ARNBERGER⁵

Rahmenbedingungen für Second Life Batterien

Energiespeicher spielen für die optimale Integration von mittels erneuerbare Energiequellen erzeugten Strom bzw. für eine kostenoptimale Stromnutzung vor allem im industriellen Kontext eine zunehmend



wichtigere Rolle. Neben klassischen (Wasser-) Methoden kommen hierfür auch gebrauchte Batteriesysteme aus der Elektromobilität in Frage, da diese üblicherweise bei Erreichen von ca. 80 % der Gesamtkapazität für die anspruchsvollen Mobilitätsanwendungen nicht mehr geeignet sind, aber noch einen ausreichenden State of Health (SoH) für Speicher-Anwendungen aufweisen.

Abbildung 1: Kapazitätskurve von Batterien mit End-of-Life-Punkten

2nd Life-Batteriespeicher werden bereits vereinzelt in Stromverteilnetze integriert, um Regelleistung für die Frequenzaufrechterhaltung bereitzustellen. Für diese Anwendung gibt es vor allem in Deutschland schon mehrere Pilotprojekte. Auch Heimspeicherlösungen auf Basis von 2nd Life-Batterien werden bereits – zumindest im Prototypenstadium – angeboten. Gerade für den Anwendungsfall der Lastspitzenabdeckung („peak shaving“) oder der Energierückgewinnung im industriellen Kontext wurden 2nd Life-Batterien bisher noch nicht erprobt, da von einem deutlich veränderten Anforderungsprofil ausgegangen werden muss. Auch die rasche und kostengünstige Zustandserhebung der gebrauchten Batterien ist – sofern nicht über den Fahrzeughersteller direkt auf die historischen Daten der Batterie zugegriffen werden kann – bisher ungelöst. Dasselbe gilt für die Ermittlung eines Restwertes, der sämtliche Prozessschritte, auch das Recycling der Batterien, umfassend beinhaltet.

Gibt es einen Markt für Second Life Batterien?

Das Projekt [Second Life Batteries 4 Storage](#) strebt an, Voraussetzungen für einen freien Markt für 2nd Life-Batterien aus der Elektromobilität schaffen, indem

- erstmals ein großtechnischer Speicher für Peak Shaving- und Energierückgewinnungs-Anwendungen gebaut und erprobt wird, der ausschließlich auf 2nd Life-Batterien basiert und optimal dimensioniert wurde, und
- technische und marktrelevante Komponenten entwickelt werden, die für das Funktionieren des Marktes zwingend notwendig sind (automatische Speicherdimensionierung, Schnellanalyse-Gerät für SoH-Ermittlung, Benchmarking-Kennzahlensystem sowie Tool zur umfassenden Restwertermittlung).

¹ Grazer Energieagentur, Kaiserfeldgasse 13, Graz, +43 316 811848-17, ungerboeck@grazer-ea.at, www.grazer-ea.at

² AVL List, Hans-List-Platz 1, Graz, +43 316 787-4098, Marion.Werinos@avl.com, www.avl.com

³ AVL DiTEST, Alte Poststraße 156, Graz, +43 316 787 3892, Andreas.Nickl@avl.com, www.avlditest.com

⁴ Saubermacher Dienstleistungs AG, Hans-Roth-Strasse 1, 8073 Feldkirchen, +43 (59) 800-2405, v.stein@saubermacher.at, <https://saubermacher.at/>

⁵ Saubermacher Dienstleistungs AG, Hans-Roth-Strasse 1, 8073 Feldkirchen, +43 59 800-2402, a.arnberger@saubermacher.at, <https://saubermacher.at/>

Mit diesen Entwicklungen ist es allen denkbaren Marktteilnehmern möglich, das Potential von gebrauchten Batteriesystemen für Speicheranwendungen optimal zu nutzen und so sowohl die ökologischen als auch ökonomischen Vorteile zu realisieren.

Bausteine zur Förderung eines freien Second-Life-Batterie-Marktes

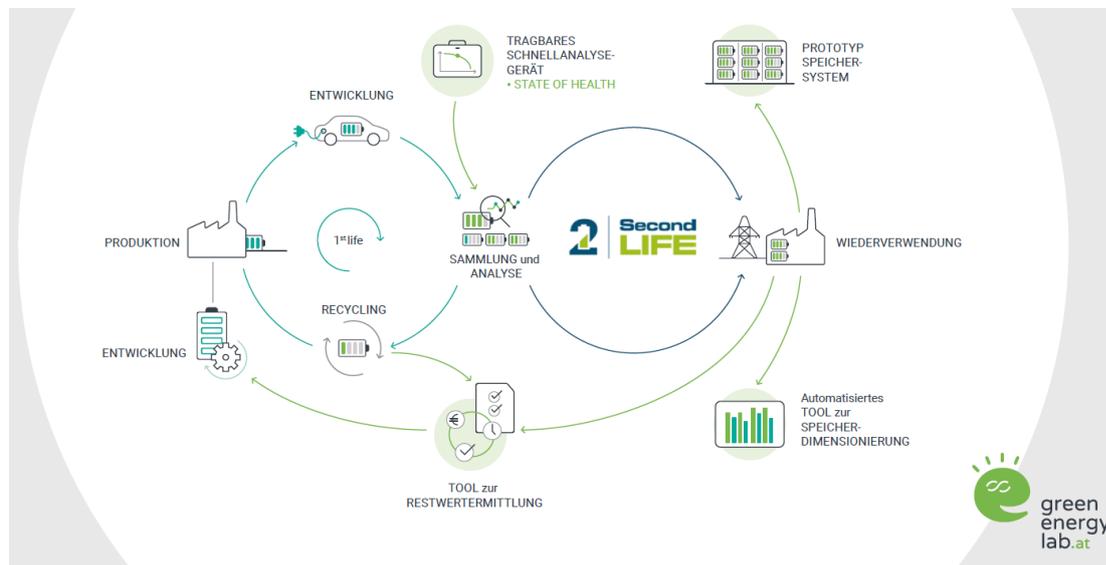


Abbildung 2: Einbettung von SecondLifeBatteries4Storage und seiner Elemente in das Gesamtsystem

Um Batterien, die aus der E-Mobilität abgegeben werden, technisch und ökonomisch bewerten zu können, wird ein Meßinstrumentarium benötigt, das mit vertretbarem Aufwand anwendbar ist. Hierfür wird ein **Schnellanalyse-Gerät für die State-of-Health (SoH)-Ermittlung** entwickelt, das es OEMs, Händlern oder Automobilclubs ermöglicht, einer Batterie einen fairen Wert zuzuordnen. Dafür wird sequentiell vorgegangen, von schnell abzuwickelnden Messungen zu zeitaufwändigen.

Für die optimierte Verwendung und Anpassung an den Einsatzort wurde bereits ein **Dimensionierungstool** entwickelt, das für die Fälle Lastspitzen-Kappung (Peak Shaving), PV-Eigenverbrauchsoptimierung, Blackout-Reserve und Kombinationen derselben insbesondere in industriellen Anwendungen geeignet ist. Als Basis für die Berechnung dienen beispielsweise die vom Stromnetz-Betreiber zur Verfügung gestellten Viertel-Stunden-Verbrauchswerte.

Die Anwendungsmöglichkeiten sind mannigfaltig: es können nicht nur die genannten Speicherstrategien simuliert werden, es ist auch möglich, die Anwendungsfälle zu variieren. Dabei geht es neben Großspeichern auch um Heimspeicher für PV-Strom, Zwischen- und Bufferspeicher für E-Auto-Ladestationen, z.B. im öffentlichen Raum oder im sozialen Wohnbau, oder auch Autobus-Schnelllade-Stellen. Gerade hier würden ggf. extrem hohe Lastspitzen entstehen.

Nutznieser sind in weiterer Folge nicht nur Endkunden/Endverbraucher durch reduzierte Energiekosten, sondern auch Netzbetreiber und Energiedienstleister, die die Netzstabilität und Netzkapazitäten bereitstellen und gewährleisten müssen.

Das Dimensionierungstool berücksichtigt also nun nicht nur die diversen Anwendungsfälle und identifiziert so die ideale Speicher-Strategie, sondern macht es auch möglich, mittels eines Speicher-Konfigurators unterschiedliche Batterietypen mit individuellem State of Health – also Batterien, die in den Second-Life-Zyklus eintreten – zu berücksichtigen.

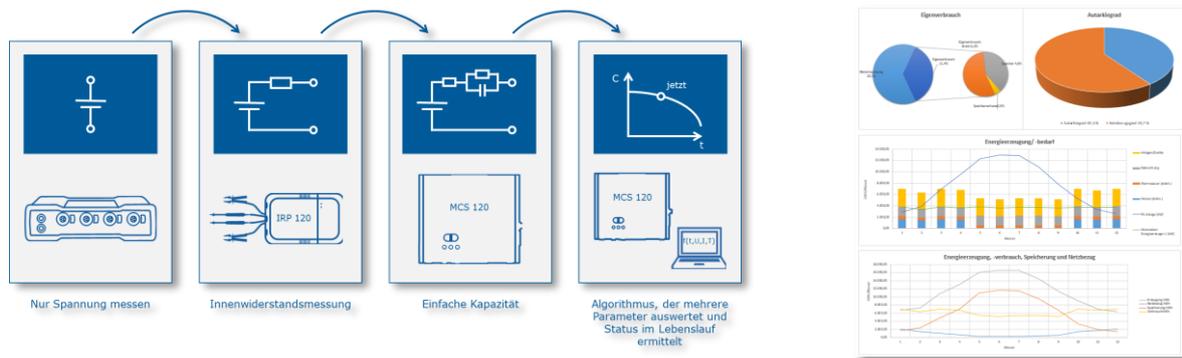


Abbildung 3 Sequenz der Messung bei der SoH-Ermittlung

+ Dimensionierungs-Tool

Als **Pilotprojekt** wird der auf 2nd-Life-Batterien basierende Speicher als Container ausgeführt werden, um ihn (semi-)mobil für verschiedene Orte einsetzbar zu machen. Eine der Herausforderungen dabei ist, dass der Transport von gebrauchten Batterien nur mit besonderen Genehmigungen durchgeführt werden kann, deshalb ist es u.a. notwendig, die Batterien vor jedem Transport auszubauen und gesondert zu transportieren.

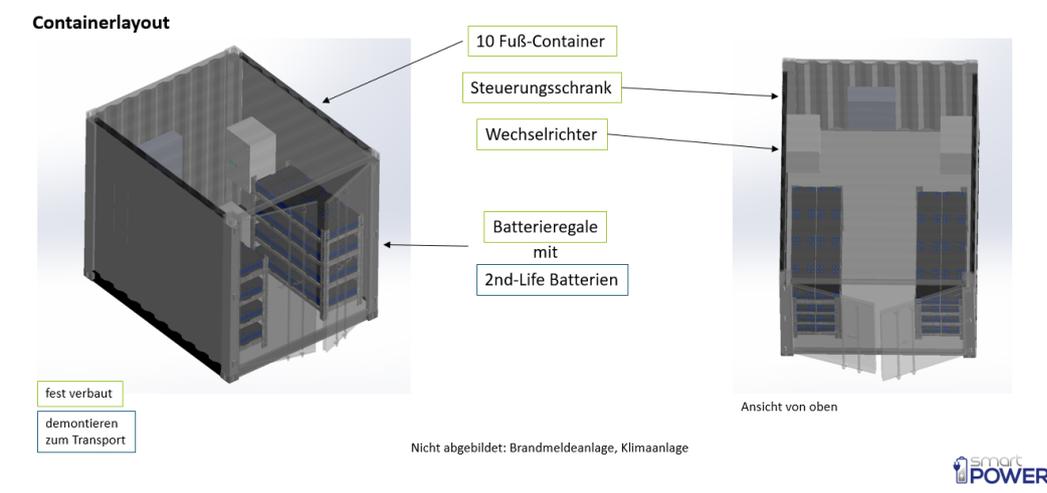


Abbildung 4: Containerlayout des 2nd-Life-Batteriespeichers

Baustein-übergreifend wird ein Benchmarking-System für die ökonomische wie auch ökologische Bewertung von 2nd Life-Batterien aus der E-Mobilität entwickelt, in dem insbesondere die Erhöhung der Wertschöpfung im Vergleich zur Entsorgung (samt Recycling der Einzelkomponenten) evaluiert wird.