

Steckbrief / Factsheet

Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „SecondLifeBatteries4Storage – Ein zweites Leben für gebrauchte Batterien aus dem E-Automobilsektor“

Results from the research project “SecondLifeBatteries4Storage – A system for utilizing used batteries of electric vehicles as a stationary energy storage device”

Projektlaufzeit / Duration:	01.09.2018 – 31.03.2022
Projektleitung / Management:	Grazer Energieagentur Ges.m.b.H.
Projekt-Partner / Partners:	AVL DiTEST GmbH AVL List GmbH Energie Steiermark AG Saubermacher Dienstleistungs AG

Impressum/Imprint

Herausgeber/Publisher:

Verein Forschungsinitiative Green Energy Lab, Österreich, ZVR-Zahl: 1125336735

Projekt-Ziele

Das Projekt **“SecondLifeBatteries4Storage”** beschäftigt sich mit der Entwicklung von Batteriespeichersystemen aus alten E-Auto-Batterien. Bei einem Absinken auf ca. 80 % ihrer Gesamtkapazität sind Lithium-Ionen-Akkus nicht mehr für die anspruchsvollen Mobilitätsanwendungen geeignet, verfügen aber noch über einen ausreichenden State of Health (SoH) für Speicher-Anwendungen. Diese Speichersysteme sind insbesondere in Hinblick auf den wachsenden Anteil von dezentral, aus fluktuierenden erneuerbaren Quellen erzeugter Energie sowie der Einbindung in das Stromnetz essenziell.

SecondLife-Batteriespeicher werden bereits vereinzelt in Stromverteilnetze integriert, um Regelleistung für die Frequenzaufrechterhaltung bereitzustellen, meist in Kooperation mit Batterie- oder Autoherstellern. SecondLife4Batteries verfolgt eine andere Strategie: unabhängig von Batterie- oder Autoherstellern soll der SoH von E-Auto-Batterien ermittelt werden können.

Das vorliegende Projekt schafft daher auch die Voraussetzungen für einen freien SecondLife-Batteriemarkt aus der E-Mobilität, indem erstmals ein großtechnischer Speicher für Peak Shaving- und Energierückgewinnungs-Anwendungen gebaut und erprobt wird, der ausschließlich auf SecondLife-Batterien basiert und optimal dimensioniert wurde.

Technische und marktrelevante Komponenten, die für das Funktionieren des Marktes zwingend notwendig sind, umfassen:

- Ein Planungstool für die automatische Speicherdimensionierung der Anwendungsfälle Peak Shaving und Eigenverbrauchsoptimierung bei Photovoltaik-Anlagen und Regelenergie.
- Ein Schnellanalyse-Gerät für die State-of-Health-Ermittlung von gebrauchten Batterien aus der E-Mobilität.
- Ein Benchmarking-Kennzahlensystem sowie ein Tool zur umfassenden Restwertermittlung.

Project Goals

The **“SecondLifeBatteries4Storage”** project is concerned with the development of battery storage systems from old electric car batteries. With a drop to around 80% of their total capacity, lithium-ion batteries are no longer suitable for demanding mobility applications, but still have a sufficient state of health (SoH) for storage applications. These storage systems are essential, particularly in view of the growing proportion of decentralized energy generated from fluctuating renewable sources and integration into the power grid.

SecondLife battery storage systems are already occasionally integrated into electricity distribution grids to provide control power for frequency maintenance, usually in cooperation with battery or car manufacturers. SecondLife4Batteries is pursuing a

different strategy: the SoH of e-car batteries is to be determined independently of battery or car manufacturers.

This project therefore also creates the conditions for a free second-life battery market from e-mobility by building and testing a large-scale storage system for peak shaving and energy recovery applications for the first time, which is based exclusively on second-life batteries and has been optimally dimensioned.

Technical and market-relevant components that are essential for the functioning of the market:

- A planning tool for automatic storage dimensioning for the use cases of peak shaving and self-consumption optimization for photovoltaic systems and balancing energy.
- A quick analysis device for the state-of-health determination of used batteries from e-mobility.
- A benchmarking indicator system and a tool for comprehensive residual value determination.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurden spezielle Instrumente für die Zustandserhebung bzw. den State of Health der E-Autobatterie entwickelt. Die damit entstandene Unabhängigkeit vom Batteriehersteller schafft die Voraussetzungen für einen freien Markt für Second-Life-Batterien.

- Von AVL DiTEST wurde dazu ein mobiles Schnellanalyse-Gerät entwickelt. Das Gerät erlaubt eine rasche und kostengünstige Prüfung und Zustandsanalyse unterschiedlicher Batterien verschiedener Erzeuger.
- Von AVL List wurde ein elektronisches Bewertungswerkzeug entwickelt, das den Wert-Unterschied zwischen Recycling und Wiederverwendung darstellt und zusammen mit einem Planungstool der Grazer Energieagentur, das eine optimale Dimensionierung der Speichersysteme für bestimmte Anwendungen ermöglicht, die bestmögliche Nachnutzung von Automobilbatterien garantiert.
- Der Prototyp des Elektro-Großspeichers besteht vollständig aus alten E-Autobatterien und ist der erste von OEMs unabhängige großtechnische Stromspeicher. Die von Smart Power gefertigte Pilotanlage mit 96 kWh glied seit Herbst 2020 am Saubermacher-Standort in Premstätten erfolgreich die Lastspitzen des Entsorgungsunternehmens aus. Danach wurde die Anlage in die Firmenzentrale in Feldkirchen bei Graz verlegt und optimiert dort den Eigenstromverbrauch aus der Photovoltaikanlage und trägt dadurch weiterhin zur Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit bei.

Zielgruppen für Speichersysteme aus gebrauchten Batteriesystemen sind stromintensive Industriebetriebe (Anwendungsfall Peak-Shaving) sowie Errichter und Betreiber von Wohngebäuden und PV-Anlagen (Anwendungsfall Eigenverbrauchsoptimierung), Anbieter für Elektrotechnik, Betreiber von großen E-Fahrzeugflotten wie Elektrobussen sowie E-Mobilitätsdienstleister.

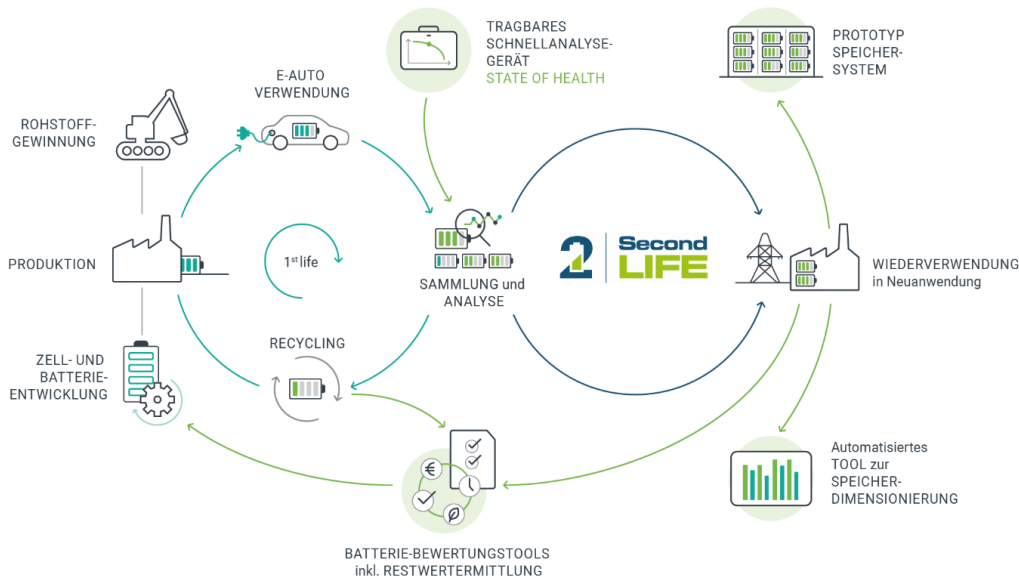
[Link zu Projekt-Website & Ergebnisdokumente](#)



#wirsindgreenenergylab 

„Die Entsorgung gebrauchter Batterien aus der Elektromobilität stellt eine neue Herausforderung dar. Mit unserem Projekt werden gebrauchte Batterien für neue Speichersysteme genutzt und somit zum Beispiel Lastspitzen im Stromverbrauch abgedeckt.“

Reinhard Ungerböck, Projektleiter SecondLifeBatteries4Storage





© Saubermacher

Am Foto v.l.: Hans Roth (Saubermacher), Robert Schmied (Grazer Energieagentur), Manuela Pfaffinger (Smart Power), Robert Fischer (AVL), Theresia Vogel (Klima- und Energiefonds), Kathrin Nachbaur (Grazer Energieagentur), Gerald Lackner (AVL DiTEST), Urs Harnik-Lauris (Energie Steiermark), Ralf Mittermayr (Saubermacher), Mathias Schaffer (Green Energy Lab).

Summary of the results

As part of the project, special instruments were developed to determine the condition and state of health of the e-car battery. The resulting independence from the battery manufacturer creates the conditions for a free market for second-life batteries.

- AVL DiTEST has developed a mobile rapid analysis device for this purpose. The device allows quick and cost-effective testing and condition analysis of different batteries from different producers.
- AVL List has developed an electronic evaluation tool that shows the difference in value between recycling and reuse and, together with a planning tool from the Graz Energy Agency that enables optimal dimensioning of storage systems for specific applications, guarantees the best possible reuse of automotive batteries.
- The prototype of the large-scale electric storage system consists entirely of old electric car batteries and is the first large-scale electricity storage system independent of OEMs. The 96 kWh pilot system manufactured by Smart Power has been successfully balancing out the waste disposal company's peak loads at the Saubermacher site in Premstätten since fall 2020. The system was then relocated to the company headquarters in Feldkirchen near Graz, where it

optimizes the company's own electricity consumption from the photovoltaic system and thus continues to contribute to resource conservation and sustainability.

Target groups for storage systems made from used battery systems include electricity-intensive industrial companies (peak shaving use case) as well as installers and operators of residential buildings and PV systems (self-consumption optimization use case), electrical engineering providers, operators of large e-vehicle fleets such as electric buses and e-mobility service providers.

Link to [Project-Website & Deliverables](#)



© Saubermacher

In the photo from left: Hans Roth (Saubermacher), Robert Schmied (Grazer Energieagentur), Manuela Pfaffinger (Smart Power), Robert Fischer (AVL), Theresia Vogel (Klima- und Energiefonds), Kathrin Nachbaur (Grazer Energieagentur), Gerald Lackner (AVL DiTEST), Urs Harnik-Lauris (Energie Steiermark), Ralf Mittermayr (Saubermacher), Mathias Schaffer (Green Energy Lab).



#wirsindgreenenergylab



“The disposal of used batteries from electromobility poses a new challenge. Our project uses used batteries for new storage systems and thus covers peak loads in electricity consumption, for example.”

Reinhard Ungerböck

Musterlösung / Model solution

Im Projekt „Second Life Batteries“ wurden insgesamt zwei Musterlösungen für die Energiewende entwickelt:

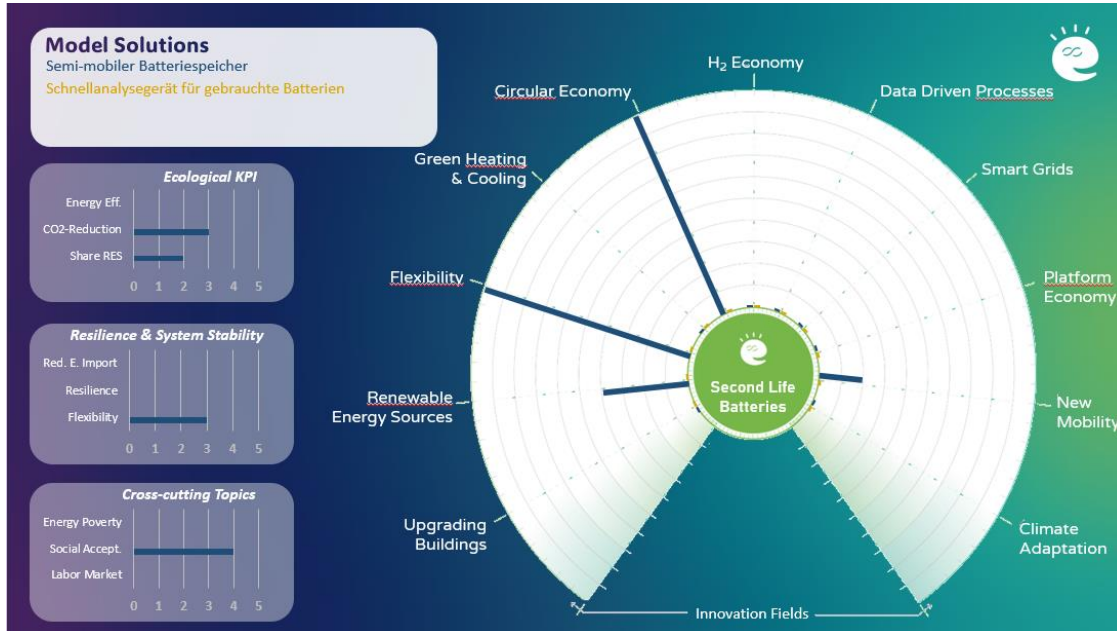
The " Second Life Batteries " project developed two model solutions for the energy transition:

<p>Name Name</p>	<p>Semi-mobiler Batteriespeicher Semi-mobile battery storage</p>
<p>Kurzbeschreibung & USP Short description & USP</p>	<p>Es wird erstmals ein auf 2nd-Life-Batterien basierendes Energiespeichersystem errichtet und für Peak-Shaving und Energierückgewinnung validiert. Die Installation ist an zwei Standorten der Saubermacher-Gruppe (Premstätten, Österreich und Bremerhaven, Deutschland) geplant, ihre Kapazität wird entsprechend den Lastprofilen der Standorte analysiert und wird rund 100 kWh betragen.</p> <p>For the first time, an energy storage system based on 2nd life batteries will be installed and validated for peak shaving and energy recovery. The installation is planned at two Saubermacher Group sites (Premstätten, Austria and Bremerhaven, Germany); its capacity will be analyzed according to the sites' load profiles and will amount to around 100 kWh.</p>
<p>Innovationsgehalt Innovation value</p>	<p>Das Speichersystem wird nicht nur das erste „OEM-freie“ System sein, das ausschließlich auf Gebrauchtbatterien für industrielle Zwecke basiert, sondern auch als semi-mobiler Container konzipiert sein, der an verschiedene Standorte transportiert werden kann.</p>

	<p>Die Mobilität wird durch einen transportablen Container gewährleistet, der im wesentlichen plug-and-play-fähig ist.</p> <p>The storage system will not only be the first “OEM-free” system based exclusively on used batteries for industrial purposes, but will also be designed as a semi-mobile container that can be transported to different locations.</p> <p>Mobility is ensured by a transportable container that is essentially plug-and-play capable.</p>
<p>Übertragbarkeit und Skalierbarkeit Transferability and scalability</p>	<p>Das Demo-Konzept ist so flexibel, dass es an verschiedene Anwendungen in industriellen Umgebungen angepasst werden kann, z.B. Peak-Shaving, Energierückgewinnung, Erhöhung des Eigenverbrauchs usw.)</p> <p>The demo concept is so flexible that it can be adapted to various applications in industrial environments, e.g. peak shaving, energy recovery, increasing self-consumption, etc.)</p>
<p>Wirtschaftliche Verwertbarkeit Economic viability</p>	<p>Wirtschaftliche Verwertbarkeit ist mittelfristig hoch, nachdem genügend gebrauchte Batterien aus dem E-KFZ Markt zur Verfügung stehen.</p> <p>Economic recyclability is high in the medium term once sufficient used batteries from the electric vehicle market are available.</p>
<p>Was passiert mit dieser Musterlösung nach Projektende? What happens with this model solution after the project closes?</p>	<p>Dass das Ganze nicht nur auf dem Papier funktioniert, zeigt die von Smart Power gefertigte Pilotanlage mit 96 kWh. Seit Herbst 2020 glich der Prototyp am Saubermacher Standort in Premstätten erfolgreich die Lastspitzen des Entsorgungsunternehmens aus. Nun wurde die Anlage in die Firmenzentrale in Feldkirchen bei Graz verlegt und optimiert dort den Eigenstromverbrauch aus der Photovoltaikanlage und trägt dadurch weiterhin zur Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit bei.</p> <p>The 96 kWh pilot system manufactured by Smart Power shows that this doesn't just work on paper. The prototype has been successfully balancing out the waste disposal company's peak loads at the Saubermacher site in Premstätten since fall 2020. The system has now been relocated to the company headquarters in Feldkirchen near Graz, where it optimizes the company's own electricity consumption from the photovoltaic system and thus continues to contribute to resource conservation and sustainability.</p>
<p>PLZ und Ort Zip code and city</p>	<p>8054 Premstätten (Prototyp) 8073 Feldkirchen bei Graz (Eco-Port Saubermacher)</p>

<p>Name Name</p>	<p>Schnellanalysegerät für gebrauchte Batterien Rapid analyzer for used batteries</p>
<p>Kurzbeschreibung & USP Short description & USP</p>	<p>Ein Analysegerät, das den State-of-Health von gebrauchten Batterien von E-KFZ rasch und zuverlässig feststellen kann. Dadurch wird die Eignung dieser Batterien für den weiteren Einsatz in Batteriespeichern geprüft.</p> <p>An analysis device that can quickly and reliably determine the state of health of used batteries from electric vehicles. This tests the suitability of these batteries for further use in battery storage systems.</p>
<p>Innovationsgehalt Innovation value</p>	<p>Zustandsbewertung auf Basis einer Kombination aus Spannungsmessung, Kapazitätsmessung und Innenwiderstandsmessung zur Erstellung einer schnellen Aussage sowie einer fundierteren Aussage zum Langzeitverhalten.</p> <p>Condition assessment based on a combination of voltage measurement, capacitance measurement and internal resistance measurement to provide a quick statement as well as a more substantiated statement on long-term behavior.</p>
<p>Übertragbarkeit und Skalierbarkeit Transferability and scalability</p>	<p>Die Lösung ist weitreichend übertragbar und skalierbar und umso gefragter, je mehr gebrauchte Batterien am Markt verfügbar werden.</p> <p>The solution is widely transferable and scalable, and the more used batteries become available on the market, the more in demand it becomes.</p>
<p>Wirtschaftliche Verwertbarkeit Economic viability</p>	<p>Hohe wirtschaftliche Verwertbarkeit.</p> <p>Highly economically viable.</p>
<p>Was passiert mit dieser Musterlösung nach Projektende? What happens with this model solution after the project closes?</p>	<p>Ein Prototyp des Schnellanalyse-Geräts für die State-of-Health-Ermittlung wurde hergestellt.</p> <p>A prototype of the rapid analysis device for state-of-health determination was produced.</p>

Innovationsfelder und Impact / Fields of innovation and impact



Gefördert durch

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Dieses Projekt wurde im Rahmen der FTI-Initiative „Vorzeigeregion Energie“ durchgeführt und ist Teil des Forschungsverbundes Green Energy Lab.

Funded by

 **Federal Ministry**
Republic of Austria
Climate Action, Environment,
Energy, Mobility,
Innovation and Technology

This project was carried out as part of the RTI initiative “Vorzeigeregion Energie” and is part of the Green Energy Lab research network.