

Portabler Batterie-Tester für mehr Nachhaltigkeit in der Elektromobilität

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Industrial Automation and Control

Betreuer: Prof. Martin Kucera, Prof. Dr. Andrea Vezzini

Expert*innen: Priscilla Caliendo (Berner Fachhochschule Technik und Informatik), Christian Ochsenbein (Berner Fachhochschule)

Um alte Batterien von Elektroautos vor dem Entsorgen zu retten, wurde in dieser Thesis ein Messgerät entwickelt, welches Informationen zum Alterungszustand der Batterie-Zelle liefert. Die kompakte und portable Bauform des Batterie-Testers erlaubt Messungen an unterschiedlichsten Standorten.

Ausgangslage

In der Elektromobilität werden immer noch zu viele gebrauchte Batterie-Zellen recycelt, statt in Second-Life Anwendungen einzusetzen. Batterie-Packs bestehen aus mehreren Batterie-Modulen, diese enthalten wiederum mehrere Zellen. Alte Batterie-Packs und Module werden bereits vermehrt in Second-Life Anwendungen eingesetzt. Die Zellen der ausgemusterten Module werden allerdings nicht weiter auf Wiederverwendbarkeit geprüft und direkt recycelt.

Ziele der Arbeit

Mit einem portablen Batterietester können einzelne Zellen bequem vor Ort untersucht werden. Anhand der Testergebnisse wird entschieden, ob und wie die jeweilige Batterie-Zelle wiederverwendet werden kann. Die Messung kann direkt beim Entsorgungshof, in einer Autowerkstatt oder in der Industrie durchgeführt werden. Zum Zielpublikum gehören Unternehmen in der Recyclingkette und Betreiber von Batteriezellen mit kleinen Impedanzen von bis zu $0.2\text{m}\Omega$. Die Thesis beinhaltet die Hard- und Software-Entwicklung sowie ausführliche Tests des Messgerätes.

Konzept und Realisierung

Die Messung erfolgt über die Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS). Das Ergebnis wird anhand einer Ortskurve dargestellt, womit die Alterung der Batterie abgeschätzt werden kann.

Für die EIS-Messung wurde ein Evaluation-Board verwendet, welches in der Thesis zum Messen kleiner Impedanzen optimiert wurde. Zusätzlich wurde eine Leiterplatte mit der Ladeschaltung sowie Speisungen für das batteriebetriebene Messgerät erstellt. Die Ansteuerung des Displays wurde programmiert und ein kompaktes Gehäuse wurde gefertigt.

Resultat

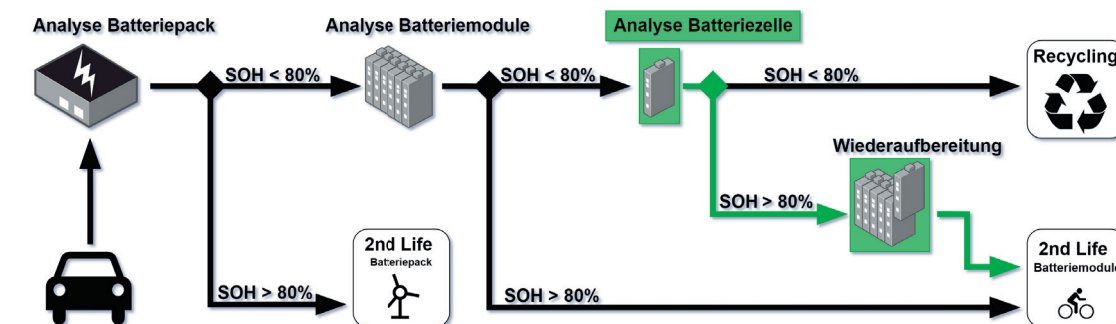
In dieser Arbeit wurde ein funktionsfähiger Batterie-Tester entwickelt. Die Messgenauigkeit ist im empfohlenen Frequenzbereich zwischen 1Hz und 1kHz mit einer durchschnittlichen Standardabweichung von $[2.02 + j1.04] \mu\Omega$ sehr hoch. Die Ortskurve wird auf dem Display angezeigt und die Batterie-Alterung kann optisch anhand einer Referenzkurve geschätzt werden. Die Auswertung durch die Software wurde noch nicht implementiert.



Jürg Schweingruber
juerg.s.1992@gmail.com



Prototyp des portablen Batterie-Testers



Einsatzgebiet: Analyse der Batteriezelle (SOH = State Of Health)