

Master-Thesis Engineering, Fachgebiet Information and Communication Technologies

Battery Surveillance für Nissan Leaf Second Life Batterien

Second Life Nissan Leaf Batterien

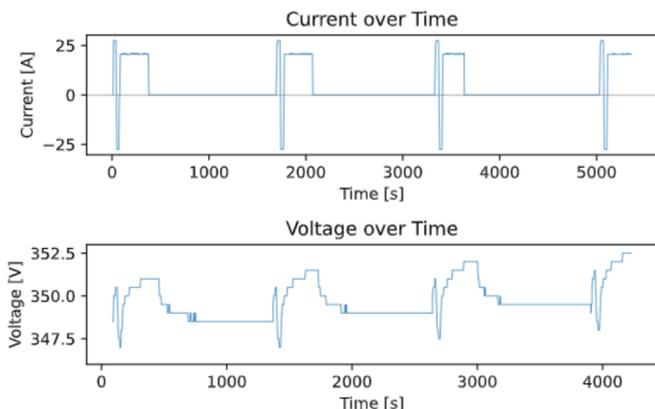
Original-Kapazität 40kWh, Austausch im Fahrzeug bei ca. 80% Restkapazität



State of Charge-Schätzung

Basierend auf Equivalent Circuit Modell (ECM)

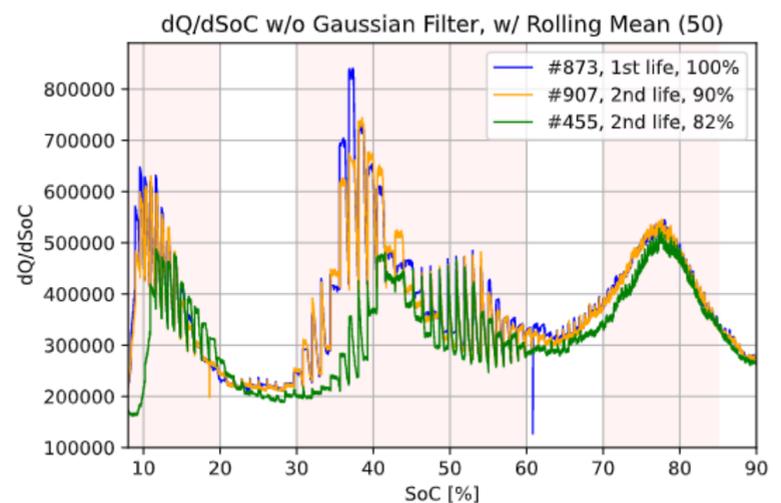
Bestimmung der Modellparameter durch dynamische Ladetests. Näherung der Parameter durch Least Squares Verfahren



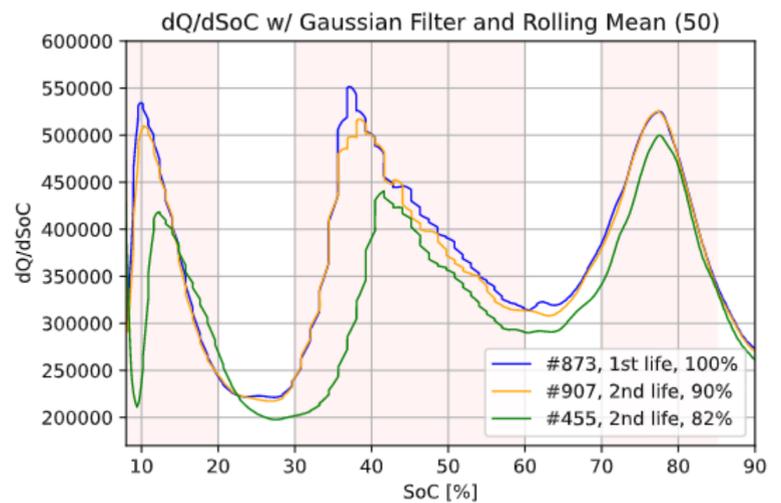
State of Health-Schätzung

Incremental Capacity Analyse

Messdaten verschiedener 1st und 2nd Life Batterien mit rollendem Mittelwert



Klar sichtbare Regions of Interest und Tendenz zur Verringerung der Amplitude mit abnehmendem SoH



Die Anzahl der elektrisch angetriebenen Fahrzeuge auf den Strassen steigt rapide an. Die Elektrifizierung des individuellen Personenverkehrs bringt neben Lösungen auch Herausforderungen. Die potenziell ungenutzte Energiespeichermenge von gebrauchten Elektroauto-batterien wird in den nächsten Jahren die Terawattstunden-Grenze erreichen. Um diese Speicherkapazität nutzbar zu machen, werden Batterien als sogenannte Second Life Systeme in stationären Energiespeichern eingesetzt. Die Integration der Second Life Batterien stellt jedoch eine

Herausforderung dar. Eine effiziente Nutzung wird erst möglich, wenn die Parameter State of Charge (SoC, Lade-stand) und State of Health (SoH, verfügbare Restkapazität aufgrund der Alterung) der Batterie genau geschätzt werden können. Der Batteriecontroller von Nissan Leaf Batterien, welche durch die EVTEC AG in stationäre Energiespeicher integriert werden, bieten keine brauchbare SoC- und SoH-Schätzung. Im Rahmen dieser Master-thesis werden aktuelle wissenschaftliche Ansätze zur SoC- und SoH-Schätzung

evaluiert und in das bestehende System integriert. Die SoC-Schätzung wird durch ein experimentell parametrisiertes Equivalent Circuit Modell im laufenden Betrieb geschätzt. Zur Verifikation der Lösung wird ein Test-Leistungsprofil erstellt und während 20 Stunden abgefahren. Die gemessene, absolute Abweichung beträgt durchschnittlich 1.5% und maximal 4.9%.

Die SoH-Schätzung erfolgt durch eine Incremental Capacity Analyse. Anhand der identifizierten Regions of Interest und der Berechnung

von Feature Points, wird eine SoH-Schätzung mit einer Abweichung von 2% erreicht. Anhand einer Hardware-Verschaltung wird ein mögliches Mehrfach Setup von bis zu vier Second-Life Batterien verifiziert. Aufgrund des Schaltverhaltens der Batterien muss dieser Ansatz jedoch verworfen werden.

Ueli Leber

Betreuer:
Prof. Erich Styger

Industriepartner:
EVTEC AG