

## Raffzyklen für beschleunigte Lebensdauertests

In diesem Projekt wurde untersucht, in wie weit sich standardisierte Alterungstests an Lithium-Ionen-Batterien beschleunigen lassen. Hierzu wurden prismatische 25Ah Zellen, basierend auf einer Graphit/NMC111 Chemie, untersucht. Die iterativen Alterungstests in diesem Projekt wurden durch Post-Mortem Analysen begleitet, um vergleichbare Alterungsbilder sicherzustellen. Als erstes wurde die für den automotive Bereich sehr relevante kalendarische Alterung untersucht. Wie bereits bekannt, ist die Temperatur ein großer Einflussfaktor bei der Beschleunigung von Alterung. Hier wurde nun ein Ansatz getestet, welcher die Ströme auswertet, welche für die Aufrechterhaltung einer Spannung bzw. eines Ladezustandes benötigt werden (der sogenannte Floatstrom) und folgende Ergebnisse liefert:

1. Evaluierung der maximalen Temperatur für einen Lebensdauertest. Es stellt sich kein stabiler Floatstrom ein, sobald zusätzliche Alterungseffekte einsetzen wie etwa vermehrte Gasbildung
2. Parametrierung von kalendarischen Lebensdauermodellen. Es konnte erfolgreich die Lebensdauer für 2 Jahre auf Basis eines ca. 5-wöchigen Test vorhergesagt werden. Der Übertrag auf andere Zellchemien gestaltet sich allerdings komplex und die Vorbereitung der Zelle für die Messung ist aufwendig.

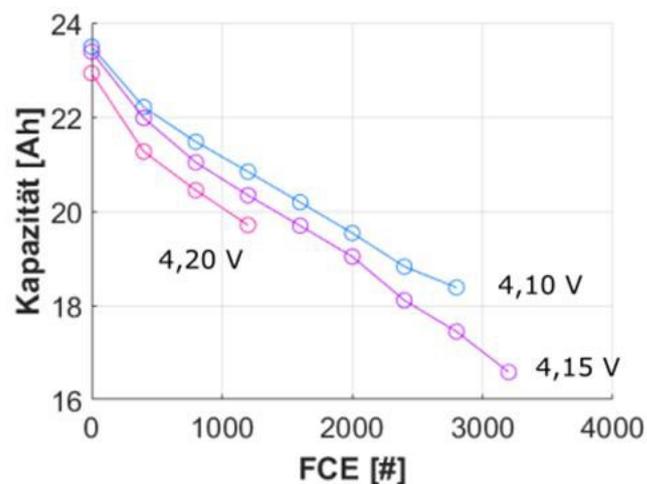


Abbildung 1 Kapazitätsverlust bei Belastung der Zellen mit 1C, 100% Entladetiefe bei 23°C. Die Messdauer wird für leicht erhöhte Ladeschlussspannungen um ca. 1000 Zyklen reduziert.

Weiterhin wurden Parameter während der zyklischen Alterung variiert. Als valide Stellschraube hat sich eine Erhöhung der Ladeschlussspannung herausgestellt. In unseren Tests wurde dieser Wert um 100mV auf 4,2V erhöht, was die Testdauer um ca. 1000 Vollzyklen reduziert hat (s. Abbildung 1). Es konnten keine zusätzlichen Alterungseffekte festgestellt werden. Weiterhin wurde untersucht, welchen Einfluss die Häufigkeit der Kapazitätsmessungen („Checkup“) während der Alterungstests auf das Messergebnis hat. Hier wurden für

kalendarische und zyklische Tests unterschiedliche Ergebnisse gemessen: bei der kalendarischen Alterung hat ein häufiges Messen einen negativen Einfluss, bei zyklischer Alterung einen positiven Einfluss.

**Autoren:** Moritz Teuber  
RWTH Aachen Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe,  
ISEA

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Alexander Rassmann**  
T 069- 66 03- 18 10

**Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 19643 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 207 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

**Weitere Informationen unter [www.fva-net.de](http://www.fva-net.de).**