

Abschlussarbeit

„Möglichkeiten der Post-Abuse-Charakterisierung des Separators zur sicherheitstechnischen Bewertung von thermisch fehlbehandelten Lithium-Ionen-Zellen“

Hintergrund:

Für eine Vielzahl von batteriebetriebenen Anwendungen ist die Lithium-Ionen-Batterie aufgrund der hohen Energie und Leistungsdichte die derzeit am weitesten verbreitetste Batterietechnologie. Diese Lithium-Ionen-Zellen können jedoch bei Fehlbehandlung und internen Fehlern in einen sicherheitskritischen Zustand gebracht werden. Die ablaufenden exothermen Reaktionen können schließlich dazu führen, dass die Zelle eine kritische Temperatur erreicht, bei welchem der Separator zuerst seine Poren verschließt. Dieser Prozess hat sowohl einen Einfluss auf den optischen Zustand des Separators, als auch auf das elektrochemische Verhalten der Zelle. Erwärmt sich die Zelle weiter, so schmilzt der Separator schließlich und erzeugt einen Kurzschluss, wodurch sehr häufig der Thermal Runaway als Worst-Case-Szenario die Folge ist. Somit kann die Charakterisierung des Separators ein Schlüssel zur Bewertung des Schädigungsgrades von Lithium-Ionen-Zellen darstellen.

Aufgabenstellung:

Ziel dieser Arbeit ist es eine optische Charakterisierung des Separators und eine elektrochemische Charakterisierung einer kommerziellen Lithium-Ionen-Zelle durchzuführen, welche zuvor auf verschiedenen Temperaturen erwärmt wurde. Hierdurch sollen sicherheitskritische Temperaturen bestimmt, sowie die Zusammenhänge zwischen optischem und elektrochemischem Verhalten analysiert werden. Aus diesen Ergebnissen können anschließend die Möglichkeiten einer zerstörungsfreien Bewertungsmethodik abgeleitet werden.

Folgende Punkte sind zu bearbeiten:

- Recherche zu Post-Mortem und Post-Abuse Analysen von Lithium-Ionen-Zellen
- Umsetzung einer geeigneten Zerlegungsmethodik
- Thermische Behandlung von Zellen und deren Separatoren zur Nachbildung verschiedener Abuse-Szenarien
- Elektrochemische Charakterisierung der Post-Abuse Zellen und optische Analyse der Separatoren
- Bewertung und Analyse der sich ergebenden Zusammenhänge

Ansprechpartner:

Nury Orazov, M. Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Tel.: +49 (0) 5321/3816-8065 (EST)

E-Mail: nury.orazov@tu-clausthal.de