

Einfluss der Produktionsprozesse für Elektroden auf das thermische Verhalten von Batteriezellen und -packs

Bachelor- / Masterarbeit

Beginn: ab Juli/August 2024

Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Maschinenbau

Hintergrund und Aufgaben:

Batterien werden meist in erster Linie bezüglich ihrer elektrochemischen Eigenschaften ausgelegt. Jedoch hat sich in den vergangenen Jahren gezeigt, dass auch die Temperatur in der Zelle und die thermischen Gradienten einen wesentlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Batterien haben können. Somit gewinnt die thermische Optimierung der Elektroden und Zellen an Bedeutung.

Aus diesem Grund wurde in vorangegangenen Arbeiten untersucht, welchen Einfluss die Produktionsprozesse – Mischen, Beschichten, Trocknen und Kalandrieren – auf die thermischen Eigenschaften der Elektroden haben, um einschätzen zu können, wie diese sich optimieren lassen und welche Prozessschritte dafür besonders von Bedeutung sind. Ziel ist es, diese experimentellen und theoretischen Arbeiten sinnvoll zusammenzuführen und eine Gesamtaussage treffen zu können.

Unklar ist weiterhin, wie sich die Unterschiede in den Elektrodeneigenschaften auf Zell- oder gar Packebene auswirken. Hierbei ist es wichtig, nicht nur die unterschiedlichen Materialeigenschaften der einzelnen Komponenten bei unterschiedlichen Prozessparametern zu betrachten, sondern auch die geänderte Porosität, Partikelgrößenverteilung und deren Auswirkungen auf den Innenwiderstand und den Wärmequellterm zu berücksichtigen. Ergebnisse sind unter anderem die Temperaturprofile und Maximaltemperaturen in den Zellen bei gesetzten Randbedingungen und eine Sensitivitätsanalyse bezüglich der variierten Prozessparameter.



Abbildung 1: Links: Schematischer Aufbau einer Einheitszelle, Mitte: SEM-Aufnahme eines Kathodenstacks, rechts: CAD-Darstellung eines Elektrodenstacks.

Eine nähere Vorstellung und Abstimmung der Abschlussarbeit kann gerne und jederzeit im Gespräch erfolgen, sodass der Fokus der Arbeit auf die individuellen Interessen des/der Bearbeiters/in und den zeitlichen Rahmen angepasst werden kann.

Julia Gandert

julia.gandert@kit.edu

+49 721 608-43078