

Bachelorarbeit

Untersuchung der Trocknung von Batterieelektroden mit strahlungsbasiertem Energieeintrag

Hintergrund

Der Weg hin zu einer CO₂-neutralen Welt erfordert effiziente und kostengünstige Energiespeichersysteme. Als besonders vielversprechend hat sich hierfür die Lithium-Ionen-Batterie (LIB) erwiesen. Im Herstellungsprozess der LIB stellt der Trocknungsschritt einen entscheidenden Prozessschritt dar, da die gewählten Trocknungsparameter die Mikrostruktur der Elektrode beeinflussen und damit die Eigenschaften der finalen Zelle bestimmen. Bei hohen Trocknungsraten kann im Zuge des kapillargetriebenen Lösemitteltransports eine Migration von Additiven hin zur Elektrodenoberseite auftreten, was in einer inhomogenen Verteilung der Komponenten über der Schichtdicke resultiert. Dieses Phänomen wird als Bindermigration bezeichnet. Die Folgen sind eine Abnahme der mechanischen Stabilität (vgl. Abb. 1) und eine Verringerung der elektrochemischen Leistung.

Ein vielversprechender Ansatz zur Bewältigung sowohl prozesstechnischer wie auch wirtschaftlicher Herausforderungen stellt der Einsatz von alternativen Energieeintragungsmethoden wie bspw. Infrarot oder Laser dar. Die Verwendung strahlungsbasierter Energieeintragungsmethoden ist bisher noch mit einer Reihe von Fragestellungen verbunden, die es durch wissenschaftliches Vorgehen zu beantworten gilt.



Abbildung 1: Delaminationseffekte in Folge hoher Trocknungsraten.



Abbildung 2: Infrarot-Strahler, der im Rahmen dieser Arbeit charakterisiert und untersucht werden soll.

Ziele der Arbeit

Das Ausmaß der Bindermigration lässt sich durch eine gezielte Auswahl der Prozessparameter, insbesondere der Filmtemperatur, beeinflussen. Zur weiteren Untersuchung steht im Rahmen dieser studentischen Arbeit zunächst die Charakterisierung eines neuen Infrarot-Strahlers (vgl. Abb. 2) im Fokus. Anschließend sollen unter Verwendung dieses IR-Strahlers Trocknungsexperimente an Graphitanoden durchgeführt werden. Die Auswirkungen der Trocknungsbedingungen auf die Verteilung der Komponenten und deren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Elektrode gilt es durch geeignete Charakterisierungsmethoden zu bewerten. Die experimentelle Durchführung der Versuche erfolgt in den Laboren der Arbeitsgruppe TFT am KIT Campus Nord.

Bei Interesse stehe ich gerne für ein Gespräch zur Verfügung.

Julian Borho

julian.borho@kit.edu
Thin Film Technology