

## Masterarbeit

Start der Arbeit: Juni 2020

### Untersuchung des Trocknungsverhaltens von nanoporösen Partikeln für Batterieelektroden

#### Hintergrund

In Zukunft werden Stromspeicher zu immer wichtigeren Teilen der Energiesysteme, insbesondere für die kommende E-Mobilität und für die Verwendung im Alltag. Die Lithium-Ionen-Batterie (LIB) zeichnet sich durch hohe gravimetrische und volumetrische Energiedichten aus. Zur Verbesserung der Schnelladefähigkeit und der Langlebigkeit von Batterien wird der Einsatz von nanoporösen Materialien untersucht. Diese besitzen geringere Diffusionswege gegenüber dichten Materialien und ermöglichen die Elektrolytbenetzung bis ins Innere der Partikel.

Für die Prozessierung der Elektroden werden die Aktivkomponenten mit Hilfe von Additiven zu einem viskosen Slurry bzw. einer Paste verarbeitet. Diese Paste wird nachfolgend über geeignete Beschichtungsverfahren auf eine Ableiterfolie appliziert und getrocknet. Die Zusammensetzung der Pasten und die Trocknungsparameter sind für die mechanischen und die elektrochemischen Eigenschaften der Elektroden und der Batterien entscheidend. Bei der Prozessierung neuartiger Partikelmorphologien treten neue Effekte im Vergleich zu den dichten Materialien auf. Diese gilt es zu untersuchen, um ein grundlegendes Verständnis für die Herstellung nanoporöser Pulver zu bekommen.

#### Ziele der Arbeit

Es sollen grundlegende Erkenntnisse über das Trocknungsverhalten von Pasten mit nanoporösen Partikeln erlangt und mit dem von dichten Partikeln verglichen werden. Es gilt aufzuklären, welchen Einfluss die Trocknungsparameter auf die Verteilung von inaktiven und aktiven Komponenten bei verschiedener Partikelmorphologien haben. Weiterhin werden die Auswirkungen der Trocknungsbedingungen auf die Eigenschaften der Elektrode und die Performance der Zellen untersucht. Diese Arbeit deckt ein breites Spektrum der Prozessierung von Batterieelektroden ab und gibt einen sehr tiefen Einblick in die Thematik.

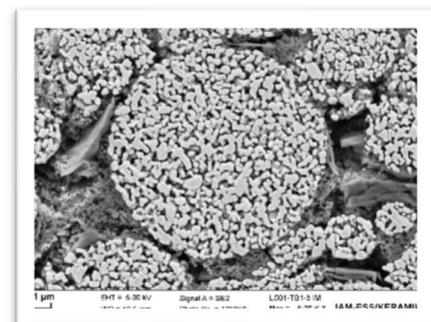


Abbildung 1: nanoporöse Partikel im Querschnitt

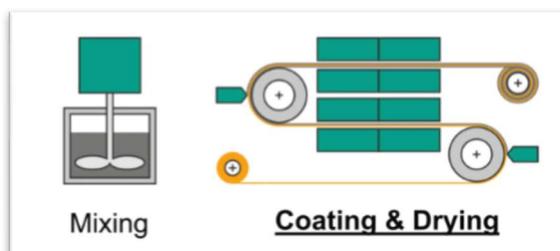


Abbildung 3: Prozessierung von Lithium-Ionen-Batterien



Abbildung 2: Batterieelektroden und Pouchzellen

**Julian Klemens**  
julian.klemens@kit.edu  
TVT-TFT

**Luca Schneider**  
luca.schneider@kit.edu  
IAM-ESS