

Bachelor-/ Masterarbeit

Untersuchungen zur Validierung eines Stofftransportmodells für poröse Strukturen

Themenstellung (Validierung und Simulation):

Der Stofftransport in porösen Schichten findet in viele verfahrenstechnischen Prozessen Anwendung, aktuell bei der Produktion von Lithium-Ionen-Batterien (LIB). Für die Herstellung hochwertiger Batteriezellen muss die Wasser- und Lösemittelbeladung in einem der Zellenassemblierung vorgeschalteten Trocknungsschritt weitestgehend reduziert werden. Dies ist notwendig, da sich Restwasser im Betrieb der Batterie negativ auf die Zellperformance auswirken oder gar zur Degeneration der Batterie führen kann. Dieser noch nicht ausreichend verstandene Nachrocknungsprozess ist energieintensiv und stellt einen hohen Kostenfaktor im Herstellungsprozess von LIB dar. Für die Optimierung dieses Prozessschritts ist ein grundlegendes Verständnis des Stofftransports notwendig.

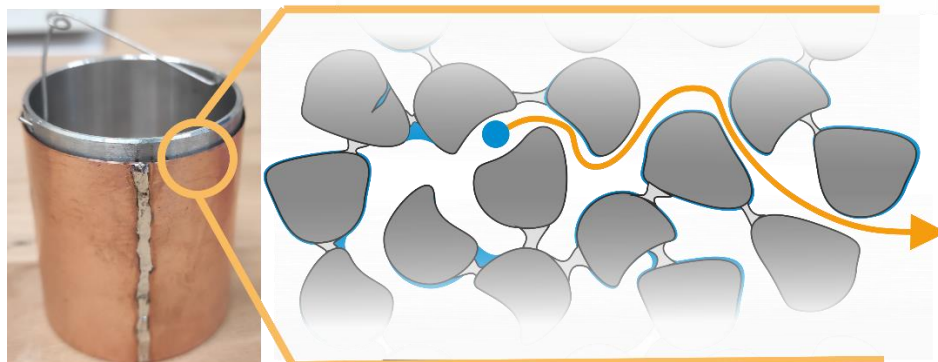


Abbildung 1: Probe für die Erforschung des Stofftransports in porösen Schichten (links). Zwischen Alu-Hohlzylinder und Kupferfolie befinden sich poröse Schichten, wie schematisch rechts dargestellt. Der Stofftransport ist dabei in axiale Zylinderrichtung begrenzt.

In einer Abschlussarbeit soll ein Simulationsmodell, welches den Stofftransport in porösen Strukturen abbildet, validiert werden. Diese poröse Struktur besteht neben der Gasphase, die dem Stofftransport zur Verfügung steht, auch aus einer Matrix aus polymeren Bindern, die Wasser ebenfalls sorbiert. Dementsprechend spielen hier zwei Stofftransportwiderstände eine Rolle, der in der Gasphase der porösen Struktur und die des Binders. Diese beiden Widerstände sollen in Form einer Skalenkopplung kombiniert werden, um so die Nachrocknungsvorgänge möglichst detailgetreu nachbilden zu können.

Der Umfang der Arbeit kann auf den Bearbeitungszeitraum (BA / MA) angepasst werden. Die Bearbeitung soll in Python erfolgen, wobei auf bereits vorhandene Programmstrukturen zurückgegriffen werden kann. Vorkenntnisse im Umgang mit dem Programm sind hilfreich, aber nicht erforderlich.

Thilo Heckmann
Thilo.heckmann@kit.edu
+49 721 608 41426