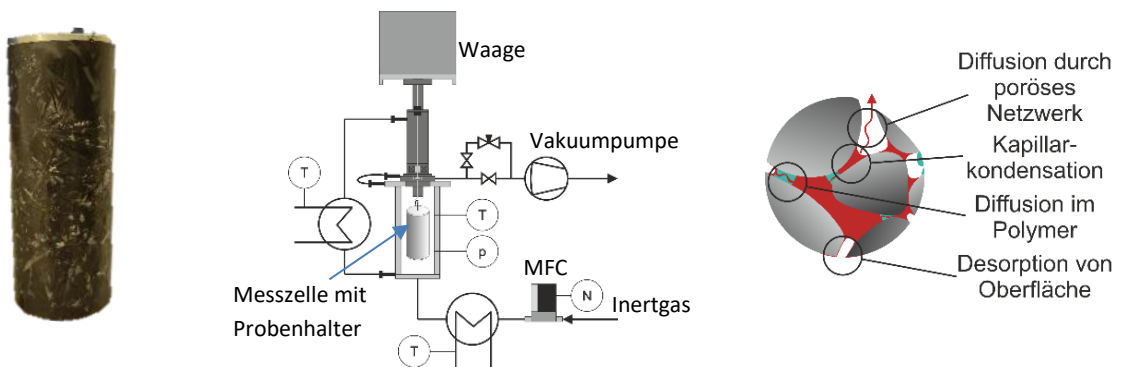


Masterarbeit (simulativ / experimentell)

Modellierung der Trocknung von Elektroden und Separatoren zur Entfernung der Elektrolytlösemittel in Recyclingprozessen für Lithium-Ionen-Batterien

Aufgabenstellung:

Effiziente Recyclingprozesse für End-of-Life Lithium-Ionen-Batterien (LIB) sind für einen nachhaltigen Markt mit geschlossenem Materialkreislauf unerlässlich. Zur Minimierung des elektrischen, chemischen und thermischen Gefahrenpotentials im Recyclingprozess sowie zur Steigerung der Rückgewinnungsrate und Produktreinheit werden die Batterien zunächst entladen und nach einer mechanischen Demontage oder Zerkleinerung, durch die die Trennung der einzelnen Materialströme erreicht wird, zusätzlich thermisch behandelt. Dabei sollen die in den Elektroden und im Separator befindlichen Elektrolytlösemittel, in denen das Leitsalz gelöst ist, mittels thermischer Trocknung weitestgehend entfernt werden. Für die Entwicklung eines optimierten Trocknungsprozesses ist ein grundlegendes Verständnis des Stofftransports erforderlich.



Links: mit Elektrolytlösemittel benetzte Anode auf Probenhalter für die Magnetschwebewaage

Mitte: Versuchsaufbau mit Magnetschwebewaage für die gravimetrische Messung des Trocknungsverlaufs im Labormaßstab

Rechts: Schematische Darstellung der bei der Trocknung einer Elektrode relevanten Stofftransportmechanismen

Ziel der Abschlussarbeit ist die Weiterentwicklung einer Trocknungssimulation, die den Stofftransport in der externen und porösen Gasphase der Elektroden und Separatoren abbildet. Durch die Integration Anfangs- und Randbedingungen soll ein bezüglich der Eigenschaften des Trockners (Bauart, Betriebsmodus, Strömungsführung, ...) und Trocknungsgutes (Makro- und Mikrostruktur, Lösemittelbeladung und -zusammensetzung, ...) vielseitig anwendbares Modell erstellt und durch gezielte Trocknungsversuche in der Magnetschwebewaage (siehe Abb.) validiert werden. Für die Steigerung der Genauigkeit des Modells und dessen Skalierung ausgehend vom Labormaßstab sollen weitere relevante Wärme- und Stofftransportwiderstände geeignet implementiert 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.

Lukas Lödige

lukas.loedige@kit.edu

+49 721 608 46990