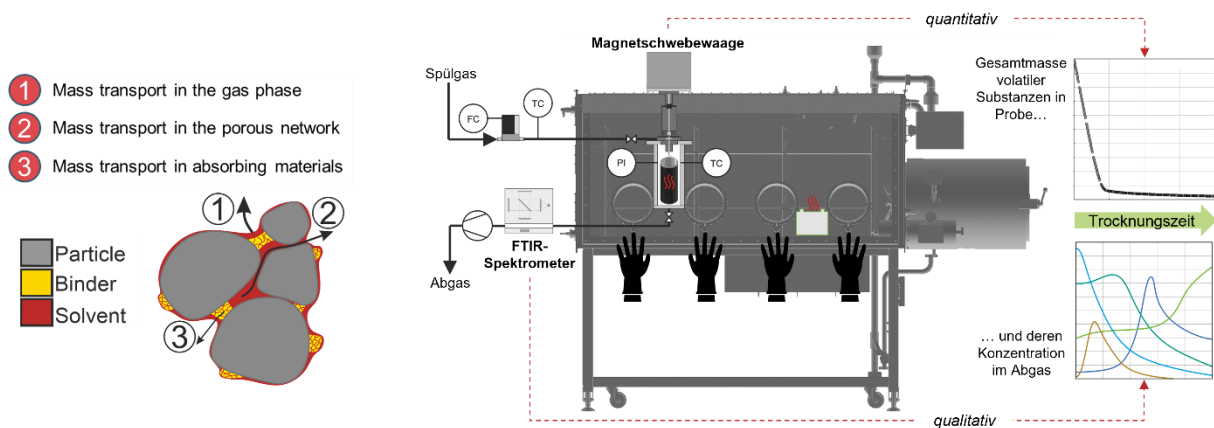


Bachelorarbeit / Masterarbeit

Thermische Trocknung in Recyclingprozessen für Batteriezellen

Hintergrund:

Effiziente Recyclingprozesse für End-of-Life Lithium-Ionen-Batterien (LIB) sind für einen nachhaltigen Markt mit geschlossenem Materialkreislauf unerlässlich. Zur Minimierung des chemischen und thermischen Gefahrenpotentials im Recyclingprozess sowie zur Steigerung der Rückgewinnungsrate und Produktreinheit werden die Batteriezellen nach dem Entladen und einer mechanischen Demontage oder Zerkleinerung, durch die die Trennung der einzelnen Grundmaterialien ermöglicht wird, thermisch behandelt. Dabei wird das in Elektroden und Separator befindliche Elektrolytlösemittelgemisch, in dem das Leitsalz gelöst ist, mittels thermischer Trocknung entfernt.



[links](#)) Stofftransportmechanismen bei der Trocknung poröser, sorbierender Materialien.

[rechts](#)) Neue Versuchsanlage für Untersuchungen an End-of-Life Batteriezellen: Magnetschwebewaage für die gravimetrische Messung des Trocknungsverlaufs und FTIR-Spektrometer zur Analyse der Emissionen im Abgasstrom.

Für die Optimierung und das Scale-up ist ein tiefes Verständnis des Stofftransports der Elektrolytlösemittel bei der Trocknung von End-of-Life Batteriezellen erforderlich. In einer neuen Versuchsanlage sollen Zellen geöffnet/ demontiert und getrocknet werden, um somit die Freisetzung volatiler Substanzen zeitaufgelöst sowohl quantitativ (gravimetrisch) als auch qualitativ (spektrometrisch) zu erfassen.

Aufgabenpakete:

Es gibt momentan mehrere Aufgabenpakete, die z.T. in einer Aufgabenstellung kombiniert werden können:

- Fortgeschrittene Untersuchungen zum Stofftransport von Elektrolytlösemittel in Batteriematerialien: Bestimmung effektiver Diffusionskoeffizienten und Desorptionskinetiken
- Weiterentwicklung eines Simulationsmodells (Python) für die Trocknung von Batteriematerialien durch Implementierung zusätzlicher Anfangs- und Randbedingungen sowie experimentelle Validierung
- Charakterisierung eines FTIR-Spektrometers für die Analyse von Batterieabgasen im Recyclingprozess
- Entwicklung eines Programmcodes für die Auswertung und Korrelierung spektrometrischer und gravimetrischer Messdaten während der Trocknung
- Untersuchungen zur Elektrolytfreisetzung bei der Demontage und der thermischen Trocknung von End-of-Life Batteriezellen mit Variation der Prozessparameter
- Analyse der Emissionen (quantitativ / qualitativ) der thermischen Trocknung von gealterten End-of-Life Batteriezellen mittels FTIR-Spektrometrie
- Charakterisierung des Wärme- und Stoffübergangs in der beheizten, gespülten Schleuse der Glovebox

Inhalt und Ausrichtung (experimentell, simulativ, theoretisch) der Aufgabenstellung können flexibel abgestimmt werden. Der Umfang der Arbeit kann auf den Bearbeitungszeitraum (BA / MA) angepasst werden. Einzelne Teilaufgaben können als wissenschaftliche Hilfskraft bearbeitet werden. Vorkenntnisse im Umgang mit relevanten Programmen und verwendeten Geräten sind hilfreich, aber nicht erforderlich. Bei Interesse schreibe mir gerne eine formlose E-Mail und wir können Termin vereinbaren, um konkrete Themen zu besprechen.