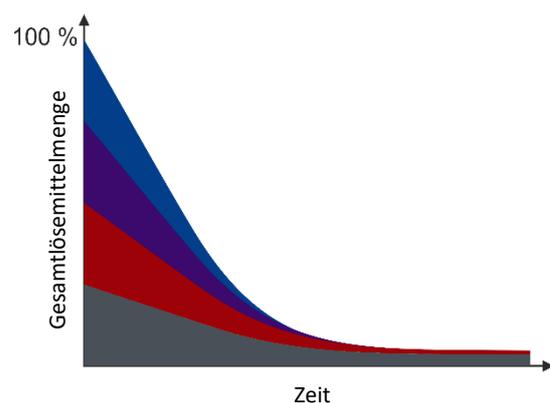
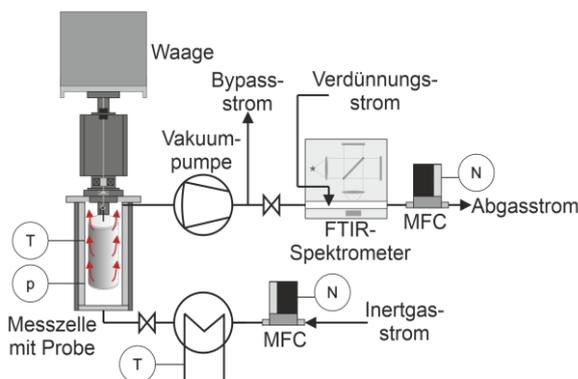


Masterarbeit (experimentell / theoretisch)

Charakterisierung eines FTIR-Spektrometers und Entwicklung einer Auswerterroutine zur Emissionsanalyse für Recyclingprozesse von 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 Grundmaterialien ermöglicht wird, zusätzlich thermisch behandelt. Dabei sollen das in den Elektroden und im Separator befindliche Elektrolytlösemittelgemisch, in denen das Leitsalz gelöst ist, mittels thermischer Trocknung weitestgehend entfernt werden. Die Emissionsanalyse ermöglicht ein tieferes Verständnis der Kinetik und Selektivität der Lösemittelfreisetzung und erlaubt die Detektion bzw. Quantifizierung gebildeter Reaktions- und Abbauprodukte durch Zyklisierung und -alterung der Batterie.



Links: Möglicher Versuchsaufbau: bei der Trocknung der Probe entstehende Emissionen (rot) im Abgasstrom werden mittels FTIR-Spektrometer analysiert

Rechts: Skizzenhafte Darstellung eines zeit- und komponentenaufgelösten Trocknungsverlaufs für vier Lösemittel in einem porösen Material

Ziel der Abschlussarbeit ist die Charakterisierung eines FTIR-Spektrometers für die quantitative und qualitative Analyse von Emissionen, die im Recyclingprozess bei der Trocknung von Batteriezellbestandteilen freigesetzt werden. Zu diesem Zweck sind zunächst die Messbarkeit und Genauigkeit der Gaszusammensetzung in Abhängigkeit der Versuchsparameter (Trocknungsgut, p , T , Volumenströme (Inertgas, Bypass, Verdünnung)) zu untersuchen und technische Grenzen zu identifizieren. Im nächsten Schritt soll eine Routine erarbeitet werden, die – ausgehend von den gemessenen Konzentrationen und eingestellten Volumenströmen – die Quantifizierung der Emissionen ermöglicht. Abschließend ist eine Routine zu konzeptionieren/ implementieren, die die spektrometrische mit der gravimetrischen Messung zeitlich korreliert, um zeit- und komponentenaufgelöste Trocknungsverläufe (siehe Abb.) zu generieren.

Lukas Lödige

lukas.loedige@kit.edu

+49 721 608 46990