Karlsruher Institut für Technologie

Thin Film Technology

Bachelor-/ Masterarbeit

Untersuchung der Trocknungskinetik und -selektivität bei der thermischen Behandlung in Batterierecyclingprozessen

Themenstellung (experimentell und theoretisch):

Für den erfolgreichen Aufbau eines nachhaltigen Marktes für Lithium-Ionen-Batterien (LIB) ist das effiziente Recycling ausgedienter Batterien erforderlich. In Vorbereitung auf stark wachsende Mengen End of Life-Batterien wird intensiv an neuartigen Recyclingverfahren geforscht, die gegenüber den konventionellen, meist auf Pyrometallurgie basierenden Prozessen deutlich größere Material-rückgewinnungsraten bei höherer Reinheit versprechen. Ein untersuchtes Verfahren kombiniert die mechanische Verarbeitung der Zellen mit einer hydrometallurgischen Aufbereitung der anfallenden Schwarzmasse. Hierbei wird während des mechanischen Zerkleinerns der LIBs der Elektrolyt freigesetzt, welcher aus einem Li-Salz, das in einem Lösemittelgemisch vorliegt, besteht. Da die Lösemittel die nachfolgenden hydrometallurgischen Schritte enorm erschweren, sind sie durch eine thermische Behandlung in Form einer Trocknung aus der geschredderten Material zu entfernen.

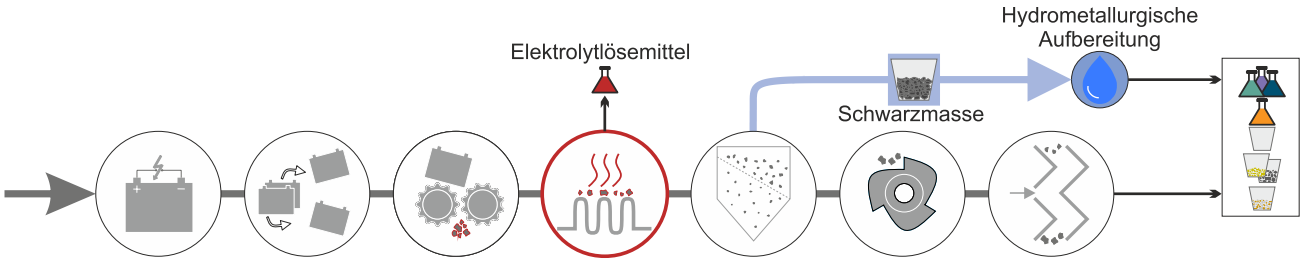

Abbildung 1: Schematische Darstellung des untersuchten Recyclingverfahrens mit mechanischen Schritten (grau) und hydrometallurgischer Aufbereitung (blau) sowie der dazwischen liegenden thermischen Behandlung (rot), bei der das geschredderte Material zur Entfernung und Rückgewinnung der Elektrolytlösemittel getrocknet wird.

Ziel der Arbeit ist die Untersuchung von Einflüssen auf den Trocknungsprozess. Zu diesem Zweck sollen in verschiedenen Messaufbauten Verdunstungs- und Trocknungsversuche durchgeführt werden und dabei insbesondere die Struktur des zu trocknenden Materials sowie die Prozessbedingungen variiert werden. Daraus sind Abhängigkeiten von Kinetik und Selektivität der Trocknung abzuleiten und qualitativ sowie quantitativ zu beschreiben. Ein Übertrag der gewonnenen Erkenntnisse in eine Trocknungssimulation ist denkbar, aber nicht zwingend notwendig.

Der Umfang der Arbeit kann auf den Bearbeitungszeitraum (BA / MA) angepasst werden.

Lukas Lödige
lukas.loedige@kit.edu
+49 721 608 46990

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