



Karlsruher Institut für Technologie

KIT | Institut für MVM | Straße am Forum 8 | 76131 Karlsruhe

Institut für Mechanische
Verfahrenstechnik und Mechanik
Bereich: Verfahrenstechnische Maschinen
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl

Straße am Forum 8
76131 Karlsruhe

Telefon: 0721 608-4-2401
Fax: 0721 608-4-2405
E-Mail: vm@mvm.kit.edu
Web: www.mvm.kit.edu

Bearbeiter/in: Patrick Wiechers
Datum: 29.06.2023



**Bachelorarbeit/ Masterarbeit Nr.
für Frau/ Herr cand. B. SC./ M. Sc.**

**Untersuchungen zur Querstromfiltration von wässriger Schwarzmasse zum Recycling von
Produktionsrückständen aus der Lithium-Ionen-Batterieproduktion.**

Investigations on the cross-flow filtration of aqueous black mass for the recycling of production residues from lithium-ion battery production.

Der Bedarf an Materialien zur Produktion von Li-Ionen-Batterien nimmt im Rahmen der fortschreitenden E-Mobilität zu, wobei auch immer größere Mengen an End-of-Life-Batterien anfallen. Die bisher etablierten Recyclingverfahren der Hydro- und Pyrometallurgie sind auf die Rückgewinnung der kathodenseitigen, metallischen Bestandteile ausgerichtet. Graphit als weitverbreitetes Aktivmaterial der Anodenseite und Leitrüß gehen beim pyrometallurgischen Verfahren im Abgasstrom verloren oder können hydrometallurgisch nur unter hohem Chemikalieneinsatz zurückgewonnen werden. Langfristig wird die Rückgewinnung der Bestandteile Graphit, Leitrüß und Binder an Bedeutung gewinnen. Das direkte mechanische Recyclingverfahren stellt eine alternative Prozesskette dar, bei der die Materialien einer Li-Ionen-Batterie zukünftig funktionserhaltend, umweltschonend und energieeffizient zurückgewonnen werden sollen. Bevor das mechanische Recycling einer komplexen Schwarzmasse untersucht werden kann, soll zunächst die Rückgewinnung von Produktionsrückständen analysiert werden. Damit sollen durch beispielsweise Verschnitt oder An- und Abfahrvorgänge anfallende Rückstände in der Produktion von Li-Ionen-Batterien rezykliert werden. Eine mögliche Prozesskette zum Recycling von Produktionsrückständen von Anodenmaterial geht über das Ablösen von beschichteten Anodenfolien im wässrigen Ultraschallbad, wonach die Schwarzmasse verdünnt vorliegt. Danach muss die Suspension eingedickt werden, da diese sich im Rahmen der bisher etablierten Fertigungsverfahren nur mit einem hohen Feststoffvolumenanteil zum Beschichten neuer Folien eignet. Das Eindicken der Suspension kann beispielsweise über ein Membranverfahren realisiert werden.

Im Rahmen der Arbeit gilt es, die Eindickung einer wässrigen Anodensuspension in einem Querstromfilter zu untersuchen. Hierbei soll die wässrige Suspension über eine Membran derart eingedickt werden, dass das Konzentrat in seinen Eigenschaften der Schwarzmasse, welche zur industriellen Beschichtung von Anodenfolien benutzt wird, ähnelt. Die Eigenschaften des Konzentrats sind dabei mit geeigneten Methoden zu untersuchen und die Filtereigenschaften in Abhängigkeit verschiedener Einstellungen zu beurteilen.

Die Ergebnisse der Arbeit sind in schriftlicher Form zu dokumentieren, übersichtlich darzustellen und in einem Seminarvortrag zu präsentieren. Der Vortrag wird bei der Notengebung nicht berücksichtigt. Die Arbeit ist **2-fach** in gedruckter Form und als PDF-Version abzugeben.

Tag der Ausgabe:

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl

Betreuer: M. Sc. Patrick Wiechers

Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
UST-IdNr. DE266749428

Präsident: Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Vizepräsidenten: Dr. Ulrich Breuer, Prof. Dr. Thomas Hirth,
Prof. Dr. Oliver Kraft, Christine von Vangerow,
Prof. Dr. Alexander Wanner

LBBW/BW Bank
IBAN: DE44 6005 0101 7495 5001 49
BIC/SWIFT: SOLADEST600

LBBW/BW Bank
IBAN: DE18 6005 0101 7495 5012 96
BIC/SWIFT: SOLADEST600