

FuLiBatter
Future Lithium Ion Battery Recycling
for Recovery of Critical Raw Materials.

Programm:
 COMET – Competence Centers for
 Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Module

Projekttyp: FuLiBatter-Projekt 2,
 01.07.2022 -30.06.2026, multi-firm

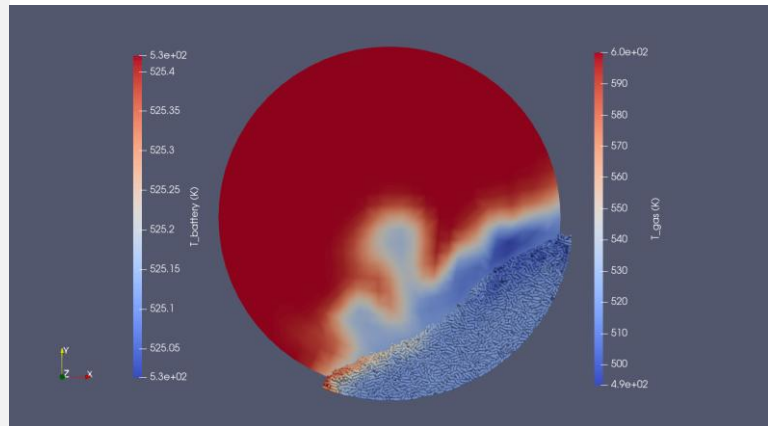


Abbildung 1: Numerische Simulation von Batterien während eines thermischen Durchgehens in einer rotierenden Trommel (Quelle: K1-MET).

THERMISCHE DEAKTIVIERUNG VON LITHIUM- IONEN- BATTERIEN – NUMERISCHER UND EXPERIMENTELLER ANSATZ

DIE THERMISCHE DEAKTIVIERUNG VON LITHIUM-IONEN-BATTERIEN HAT DAS POTENZIAL, SCHRITTE IN DER RECYCLINGKETTE VON LITHIUM-IONEN-BATTERIEN ZU KOMBINIEREN UND GLEICHZEITIG DIE QUALITÄT DER SCHWARZMASSE FÜR DIE NACHGELAGERTEN PROZESSE ZU VERBESSERN.

Der Einsatz von Lithium-Ionen-Batterien (LIBs) ist unerlässlich, um CO₂-Neutralität bei der Energiespeicherung zu erreichen, nachhaltigen Verkehr zu fördern und die Energiewende insgesamt voranzutreiben. Um den wachsenden Energiebedarf zu decken, ist es notwendig, Recyclingprozesse im industriellen Maßstab zu betreiben, um einen geschlossenen Kreislauf zu etablieren. Derzeit basiert das Recycling von LIBs hauptsächlich auf hydro- und pyrometallurgischen Verfahren zur Rückgewinnung wertvoller Metalle. Um die Rückgewinnung dieser Metalle zu ermöglichen, ist die mechanische und thermische Vorbehandlung, nach der tief Entladung LIBs notwendig. Hierbei ermöglicht die thermische

Deaktivierung eine Alternative, bei der die LIBs, welche noch eine Restladung aufweisen, direkt thermisch behandelt werden. Hierbei werden die LIBs kontrolliert erwärmt. Im ersten Schritt öffnet sich die LIB-Zelle und die thermischen Zersetzungsprodukte des Elektrolyten treten aus. Anschließend schmilzt der Kunststoffseparator, was einen Kurzschluss zur Folge hat. Dieser erhöht je nach Ladezustand die Temperatur der LIB-Zelle. Hierbei ist es essenziell, den Prozess so zu gestalten, dass keine thermische Kettenreaktion stattfindet. In diesem Schritt treten auch die Ableiterfolien und das Kathodenmaterial aus dem Stahlgehäuse der LIB-Zelle aus. Durch die höheren Temperaturen werden organische

SUCCESS STORY

Komponenten die Bindemittel thermisch zersetzt. Um diesen Vorgang zu untersuchen, wurde ein Messaufbau zur Charakterisierung der einzelnen Vorgänge entwickelt (Abbildung 2). Die gewonnenen Daten werden auf Batterien auf ein Computational Fluid Dynamics – Diskrete-Elemente-Methode (CFD-DEM) Modell übertragen (Abbildung 1, Titelbild). Dies ermöglicht es, den Prozess der thermischen Deaktivierung im Labormaßstab zu untersuchen.

Wirkungen und Effekte

Durch die Charakterisierung verschiedener LIB-Zellen mit unterschiedlicher Zellchemie und Ladezuständen, welche in das Modell übertragen werden, werden die Transportphänomene, wie Stoff- und Wärmübergänge, sowie die chemischen Reaktionen verschiedener LIB-Schüttungen untersucht, um den Prozess im industriellen Maßstab entsprechend auslegen zu können. Hierdurch kann der Prozess so gestaltet werden, dass sich die Recyclingeffizienz der LIBs erhöht.

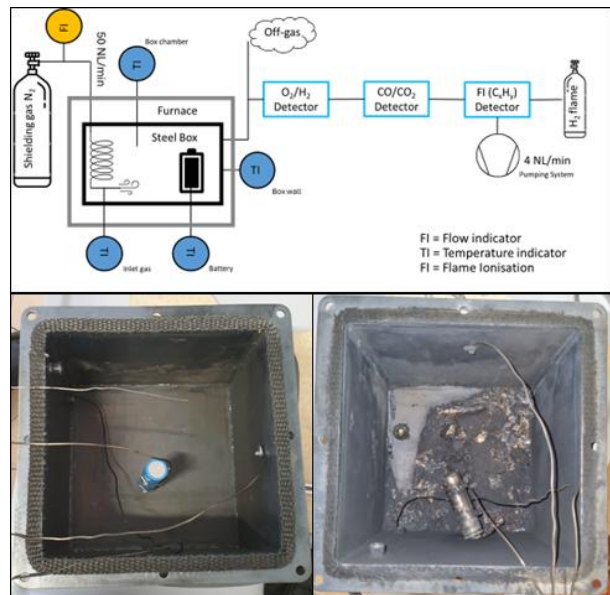


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Boxversuchs mit der LIB-Zelle vor und nach dem Experiment (Quelle: K1-MET)

Projektkoordination (Story)

Christoph Spijker, Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. mont.
Montanuniversität Leoben
Emerson Edison Barros de Souza, M. Sc.
K1-MET

K1-MET (Konsortialführung)

Stahlstrasse 14
4020 Linz
T +43 (0) 732 6989 75607
office@k1-met.com
https://www.k1-met.com/en/modul_fulibatter

Projektpartner

- AUDI AG, GER
- Ebner Industrieofenbau GmbH, AT
- RHI Magnesita GmbH, AT
- Saubermacher Dienstleistungs AG, AT
- TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH, AT
- voestalpine High Performance Metals GmbH, AT
- Montanuniversität Leoben, AT

This success story was provided by K1-MET and by the mentioned project partners for the purpose of being published on the FFG website. FuLiBatter is a COMET-Module within the COMET – Competence Centers for Excellent Technologies Programme and funded by BMIMI, BMWET, and the provinces Upper Austria and Styria. The COMET Programme is managed by FFG. Further information on COMET: www.ffg.at/comet