

## COMET-MODUL

### FULIBATTER – FUTURE LITHIUM-ION-BATTERY RECYCLING FOR RECOVERY OF CRITICAL RAW MATERIALS



**Hauptstandort:** Linz (Oberösterreich)

**Weitere Standorte:** Leoben (Steiermark)

**Thematische Zuordnung:** Material & Produktion

(entsprechend [www.ffg.at/comet/netzwerk](http://www.ffg.at/comet/netzwerk))

#### Thematische Schwerpunkte

- Abfallwirtschaft und abfalltechnische Ansätze für das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien (LIB)
- Pyrometallurgische Verarbeitung von LIB und dem Aktivmaterial
- Biohydrometallurgische Behandlung von LIB-Reststoffen

#### Geplante technologische Entwicklungen

Der Fokus von FulIBatter liegt auf der Rückgewinnung kritischer Rohstoffe aus dem Aktivmaterial (auch Schwarzmasse genannt) von Lithium-Ionen-Batterien (LIB) unterschiedlicher Anwendungsbereiche (Automobil, stationäre und portable Speichermedien) zum Schließen von Stoffkreisläufen.

Aktuelle Recyclingprozesse konzentrieren sich hauptsächlich auf die mechanische Aufbereitung, um Gehäuse, Kabel und andere grobe Komponenten abzutrennen. Der größte Massenanteil von LIB nach der Aufbereitung, das feinkörnige Aktivmaterial (bis zu 70 Gew.-% der Batteriemasse), enthält die kritischen Elemente Lithium, Phosphor, Kobalt, Silizium und Graphit, aber auch wirtschaftlich bedeutende Metalle, wie Kupfer, Nickel und Mangan in unterschiedlichen Konzentrationen, abhängig vom Batterietyp. Momentan werden viele der genannten Elemente nicht selektiv rückgewonnen und enden im Abgas oder der Schlackenfraktion nach pyrometallurgischer Behandlung oder gelöst im Abwasser nach hydrometallurgischen Prozessen.

Die Novelle der EU-Batterieverordnung wird höhere Recyclingeffizienzen (65 % für 2025 bzw. 70 % für 2030) und Verwertungsraten von Lithium (50% bis zum 31. Dezember 2027 und 80% bis 2031) sowie für Kobalt, Nickel und Kupfer (90% bis zum 31. Dezember 2027 und 95% bis 2031) vorschreiben.

In einem Teilprojekt wird die Schaumflotation Verwendung finden, um den Graphit in hoher Qualität zu separieren und gleichzeitig die Recyclingfähigkeit der Metalloxide zu verbessern. Eine Charakterisierung des abgetrennten Graphits gibt Aufschluss über dessen Qualität und Einsetzbarkeit in der Batteriezellproduktion oder in anderen Anwendungen (Aufkohlungsmittel im Stahlsektor oder Sekundärrohstoff in der Feuerfestherstellung).

In einem zweiten Projekt wird einerseits die thermische Deaktivierung von LIB-Zellen mittels CFD-Simulationen untersucht. Andererseits wird ein reduzierender pyrometallurgischer Prozess entwickelt, um eine Metalllegierung, die Cobalt, Nickel und Kupfer enthält, abzutrennen, und um die Wertstoffe Lithium und Phosphor über die Gasphase zurückzugewinnen. Die Metalllegierung wird hinsichtlich einer Nutzung als Legierungszusatz zur Produktion von Edelstahl bewertet.

In der dritten Entwicklungsschiene wird das Konzept der Biohydrometallurgie untersucht. Mikroorganismen werden zur Extraktion von Metallen aus der Matrix (Biolaugung) eingesetzt und mit einer selektiven Elementrückgewinnung gekoppelt. Bioelektrochemische Systeme (BES) bieten eine nachhaltige Methode zur Rückgewinnung von Metallen aus gelaugten Lösungen mit einem im Vergleich zu konventionellen Elektrolysezellen geringeren Energiebedarf.

## COMET-FACTSHEET

### Ausgewählte Unternehmenspartner (max. 10):

1. AUDI AG
2. BRAIN Biotech AG
3. EBNER Industrieofenbau GmbH
4. RHI Magnesita GmbH
5. Saubermacher Dienstleistungs AG
6. TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH
7. voestalpine High Performance Metals GmbH
8. VTU Group GmbH

### Ausgewählte wissenschaftliche Partner (max. 5):

1. acib GmbH (Austrian Centre of Industrial Biotechnology)
2. Universität für Bodenkultur (Department für Agrarbiotechnologie IFA Tulln)
3. Universität Coventry
4. Montanuniversität Leoben
5. UVR-FIA GmbH

### Ausgewählte internationale<sup>1</sup> Partner (max. 5):

1. AUDI AG
2. Universität Coventry
3. UVR-FIA GmbH

<b>Laufzeit:</b>	01.07.2022 bis 30.06.2026 (4 Jahre)
<b>Beschäftigte:</b>	8 VZÄ, davon 7 Forscher*innen
<b>Management:</b>	Dipl.-Ing. Dr.mont. Elizaveta Cheremisina, Senior Project Manager
<b>Kontakt:</b>	K1-MET GmbH Stahlstraße 14, 4020 Linz +43 732 6989 75607 <a href="mailto:office@k1-met.com">office@k1-met.com</a> <a href="http://www.k1-met.com">www.k1-met.com</a>

Stand 10.10.2023

Das COMET-Modul wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies – durch BMK, BMAW und die mitfinanzierenden Bundesländer Oberösterreich und Steiermark gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)

---

<sup>1</sup> Unternehmens- und wissenschaftliche Partner mit Sitz außerhalb Österreichs