



Der Wettlauf, um den steigenden Bedarf an Lithium und Kobalt bis 2030 zu decken

Wie weit sind wir mit dem Batterierecycling?

Die exponentielle Zunahme der Nachfrage vorwegnehmend – 18-mal mehr Lithium und 5-mal mehr Kobalt bis 2030 – wirft eine kritische Frage auf: Wie fortgeschritten ist das Batterierecycling, um unseren wachsenden Bedarf an Lithium und Kobalt zu decken?

Die Novelle der EU-Batterieverordnung schreibt höhere Recyclingeffizienzen vor (65 % im Jahr 2025 und 70 % im Jahr 2030) und setzt anspruchsvollere Ziele für die Rückgewinnungsraten von Lithium (50 % bis Ende Dezember 2027 und 80% bis 2031) sowie für Kobalt, Nickel und Kupfer (90 % bis Ende Dezember 2027 und 95% bis 2031).

Zusätzlich zu den steigenden Recyclinganforderungen nimmt die Nachfrage an Li und anderen kritischen Rohstoffen jährlich um 27 % zu und wird 2030 ihren Höhepunkt erreichen. In diesem Zeitraum benötigen wir möglicherweise bis zu 18-mal mehr Li, 5-mal mehr Co und bis zu 60-mal mehr Li im Jahr 2050, wenn man die aktuellen Versorgungsraten berücksichtigt. Wie können wir dieser Nachfrage gerecht werden, und gibt es nachhaltigere Methoden zur Herstellung von Lithium als die Meerwasserextraktion oder herkömmliches Bergbau- und Auslaugverfahren von Erzen?

Das COMET-Modul FuLiBatter (Future Lithium-Ion Battery Recycling for Recovery of Critical Raw Materials) verwandelt Abfälle, die von unserer Gesellschaft erzeugt werden, durch innovative, sektorübergreifende Recyclingansätze, die in drei Projekten aufgeteilt sind, in Sekundärrohstoffe. Dies sind Projekt 1, „Abfallwirtschaft und Abfalltechnologische Ansätze für das Recycling von LIBs“, Projekt 2 „Pyrometallurgische Verarbeitung von LIBs und Schwarzmasse“ und Projekt 3 „Biohydrometallurgische Behandlung von LIB-Reststoffen“.

Das Team des Moduls hat in Projekt 1 mit Flotationstests begonnen und arbeitet aktiv an der Verbesserung der Rückgewinnung von Anodenmaterial. Gleichzeitig haben in Projekt 2 Hochtemperatur-InduMelt-Versuche begonnen, die vielversprechende Ergebnisse bei der Lithiumgewinnung in der Gasphase gezeigt haben. Parallel dazu laufen in Projekt 3 Bioauslaugtests, die in den ersten Versuchen Leaching-Effizienzen von bis zu 100% für ausgewählte Metalle zeigen. Anhaltende Bemühungen sind darauf ausgerichtet, den Rückgewinnungsprozess weiter zu optimieren.

Obwohl vielversprechende Ergebnisse in den Projekten 1 bis 3 erzielt wurden, bleiben Herausforderungen bestehen. Um dies etwas detaillierter auszuführen, wurde in Projekt 1 die Empfindlichkeit des Flotationsprozesses gegenüber verschiedenen Zusammensetzungen in der Schwarzmasse hinsichtlich der Auswahl von Flotationsreagenzien untersucht, um die Graphitrückgewinnung zu verbessern. Zudem hat die Qualität des pyrolytischen Teilschritts beim Batterierecyclingprozess zur Erhaltung der Schwarzmasse einen entscheidenden Einfluss auf die Graphitrückgewinnung durch Flotation. Daher sind erhöhte Verunreinigungsgehalte im Aktivmaterial unerwünscht. In Projekt 2 sind weitere Untersuchungsschritte erforderlich, um die optimale Konzentration und die Auswirkungen von Verunreinigungen wie Al, Cu und erhöhten Mengen von C zu bestimmen, um Reaktionen mit Li oder negative Auswirkungen auf die Rückgewinnung und anschließende Verluste zu verhindern. In Projekt 3 laufen Bemühungen, die Laugungstests zu erweitern, um die Laugungseffizienzen aller Zielmetalle aus den LIBs zu erhöhen und die Laugungsdauer auf unter fünf Tage zu reduzieren. Das FuLIBatteR-Team befasst sich aktiv mit diesen Herausforderungen und treibt die Grenzen der Forschung auf diesem Gebiet voran.

Darüber hinaus hat FuLIBatteR seine Fortschritte national und international durch die aktive Teilnahme an verschiedenen Veranstaltungen präsentiert. Dazu gehören die ESTEP-Konferenz – „Eine Kreislaufwirtschaft, angetrieben durch die europäische Stahlindustrie“, vom 3. bis 5. Oktober 2023 in Barcelona, Spanien, und die IPCEI EuBatIn: „Vienna Networking Days“, die am 29. September 2023, beim BMK in Wien stattfanden. Ein Beitrag aus FuLIBatteR Projekt 3 wurde auf dem Symposium „Bioprozess und Nachhaltigkeit“ am 27. September 2023, IMC in Krems, Österreich, präsentiert. Mittlerweile wurde das Modul FuLIBatteR auch als assoziierte Beteiligung des IPCEI EuBatIn aufgenommen.

Zusätzlich wurde in Leoben (Österreich), ein erfolgreicher Workshop organisiert, der die Zusammenarbeit zwischen dem Modulkonsortium erleichterte und auch zwischen jenen, die das Modul durch einen „Letter of Interest“ unterstützen, um Ideen, Wissen und Know-how im Batterierecycling auszutauschen sowie die Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zu stärken.

Das Modul FuLIBatteR ist Teil des österreichischen Kompetenzzentren-Programms COMET (Competence Center for Excellent Technologies). Dieses Programm wird von der FFG (Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft) koordiniert. FuLIBatteR wird durch das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, das Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft und die Länder Oberösterreich und Steiermark gefördert. Das Konsortium umfasst (alphabetisch aufgelistet) acib GmbH, Audi AG, BOKU Universität für Bodenkultur Wien, BRAIN Biotech AG, Coventry University, Ebner Industrieofenbau GmbH, Montanuniversität Leoben, RHI Magnesita GmbH, Saubermacher Dienstleistungs AG, TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH, UVR-FIA GmbH, voestalpine High Performance Metals GmbH und VTU Group GmbH. Das Projektkonsortium wird von der K1-MET GmbH als Konsortialführung koordiniert.