

Sicherung kritischer Rohstoffe für die E-Mobilität. Das METALLICO-Projekt

Dr. Sandra Pavón, Prof. Martin Bertau,
Dr. Burkardt Faßauer, Dr. Mareike Partsch

Sicherung der Rohstoffbasis für die Bereitstellung der Lösungen von morgen

Für die Defossilisierung des Verkehrssektors muss die Verfügbarkeit der dafür benötigten Rohstoffe sichergestellt werden. Fast alle dieser Rohstoffe sind als kritisch eingestuft. Die Batterieindustrie verzeichnet seit Jahren einen wachsenden Rohstoffbedarf und ist anfällig für Versorgungsrisiken, auch wenn tragfähige Wertschöpfungsketten aufgebaut werden und Abfallverwertung sowie Recycling eine zentrale Rolle spielen.

Die Elektromobilität hat der Batterietechnik, einem strategischen Schlüsselsektor der Europäischen Union (EU), in den letzten Jahren weiteren Auftrieb gegeben. Die überwiegende Mehrheit der Elektrofahrzeuge arbeitet mit Lithium-Ionen-Batterien, die Metalle wie Nickel, Kobalt, Kupfer, Mangan und natürlich Lithium enthalten. Weltweit kommen diese Batteriemetalle hauptsächlich aus Australien, Chile, China, der Demokratischen Republik Kongo und Südafrika. Vor diesem Hintergrund entwickelt das mit knapp 12 Mio. € ausgestattete METALLICO-Projekt (ID-Finanzhilfvereinbarung: 101091682) für die EU eine Strategie, wie die Versorgungssicherheit mit heimischen Rohstoffen sichergestellt werden kann. Das Konsortium von 20 Partnern aus neun europäischen Ländern besteht zur Hälfte aus Unternehmen, was für die technische Umsetzung der Verfahren maßgeblich ist. Das Projekt bringt Vertreter der gesamten Wertschöpfungskette (einschließlich Bergbau und Produktion) zusammen, um mit Rohstoffen aus primären und sekundären Quellen neue Verfahren zur Herstellung von Batteriematerialien zu testen. Die Entwicklung moderner, kosteneffizienter Verfahren mit heimischen Rohstoffen sichert nicht nur die Versorgung Europas. Als Novum verfolgt METALLICO einen Zero-Waste-Ansatz. Mit fünf neuen Verfahren sollen Produktionsabfälle bei der Herstellung von Batteriematerialien verringert und unvermeidbare Reststoffe vollständig verwertet werden. Die Prozesse werden im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeit bewertet. Ziel des Projekts ist es, in vier verschiedenen Case Studies zu untersuchen, wie die kritischen Metalle Lithium, Kobalt, Kupfer, Mangan und Nickel nachhaltig produziert und zurückgewonnen werden können. Hierzu werden die fünf METALLICO-Prozesse an verschiedenen Industriestandorten vom Labormaßstab bis

in den Industriemaßstab hochskaliert. Die in den Case Studies zu neuen Produkten verwerteten Reststoffe werden in der Batterie-, Zement-, Lack- und Keramikindustrie bewertet und validiert. Dies ist ein wichtiger Schritt zur Etablierung einer Kreislaufwirtschaft, denn die Produkte müssen den Anforderungen der Märkte entsprechen und in die Wertschöpfungsketten zurückgeführt werden können.

Das Fraunhofer IKTS konzentriert sich im Projekt auf die Pilotanlagenvalidierung des Verfahrens zur Lithiumgewinnung und Geopolymerherstellung. Die Kooperation mit dem Institut für Technische Chemie der TU Bergakademie Freiberg ermöglicht die selektive Gewinnung von Lithium mit dem patentierten COOL-Verfahren. Ausgangsmaterial sind Lithiumerze, wie Spodumen. Auf eine Wärmebehandlung folgt dabei die Laugung mit überkritischem CO₂. Nach der darauf folgenden Elektrolyse und Kristallisation kann Lithiumcarbonat in Batteriequalität selektiv gewonnen werden. Mit dem lithiumfreien Rückstand, der in der Filtrationsstufe anfällt, werden Geopolymere hergestellt, also CO₂-freie Bindemittel, die Zement ersetzen können. Die Zementherstellung ist weltweit für 8 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. Im Projekt wird die Verwendung dieser silikatischen Reststoffe als Baumaterial bewertet. Dies ist der Schlüsselschritt zur Etablierung einer Kreislaufwirtschaft nach dem Null-Abfall-Prinzip. Das Verfahren wird in Spanien unter Beteiligung der *G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH*, *IDENER* und *CETAQUA water technology center* auf TRL 7 hochskaliert und getestet.



Bild 1: Autoklavenanlage am Fraunhofer-Technologiezentrum Hochleistungsmaterialien THM in Freiberg.