

Freiberger Chemiker entwickeln einzigartiges Recyclingverfahren für Magnete

14. September 2016



Die Projektgruppe (v.l.) Martin Seifert (FME), Prof. Bertau (ITC), Ralph Behrend (IWTT), Tom Lorenz (ITC), Frau Jakob-Seifert (FNE), Prof. Krause (IWTT) und Dr. Volker Uhlig (IWTT) © Detlev Müller

Obwohl Seltene Erden mehr als 30 Prozent der Gesamtmasse von Neodym-Magneten (NdFeB) stellen, wird bislang nur etwa ein Prozent der Altmagneten recycelt. Die Wissenschaftler des Instituts für Technische Chemie haben dafür nun ein innovatives Verfahren entwickelt und zum Patent angemeldet.

Anders als bei bisherigen Methoden verwenden die Freiberger Forscher ein besonderes Aufschlussverfahren – die sogenannte Feststoffchlorierung. Dabei werden gemahlene Altmagneten mit Ammoniumchlorid vermischt. Das Chlorid setzt durch das Erhitzen Chlorwasserstoff frei, der die Metalle der Magneten in die Metallchloride überführt. Die Metallchloride können anschließend leicht in Wasser gelöst werden.

„Im Gegensatz zur Laugung mit Mineralsäuren fallen dabei keine sauren Abwässer an, und auf eine teure Neutralisierung kann ebenfalls verzichtet werden“, erklärt Prof. Martin Bertau, Institutsleiter der Technischen Chemie. Das unverbrauchte Ammoniumchlorid gewinnen die Forscher dabei zurück, in dem sie den Gasstrom abkühlen. Der ebenfalls durch die Zersetzung entstehende Ammoniak wird aus der Gasphase abgetrennt und stellt ein verkaufsfähiges Nebenprodukt dar, welches sowohl den Preis für das Ammoniumchlorid als auch die Energiekosten überkompensiert.

„Das Besondere an dem Recyclingverfahren ist, dass es im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden erstmals unterhalb der Zersetzungstemperatur in einem Bereich zwischen rein festem und rein gasförmigen Zustand funktioniert. Ein Drehrohrföfen als Reaktorsystem ermöglicht zudem einen kontinuierlichen Ablauf“, so Prof. Bertau.

Unter diesen Bedingungen hält die Feststoffchlorierung demnach eine ganze Reihe an Vorteilen bereit. Die großtechnische Umsetzung des MagnetoRec-Projektes, Gefördert durch das BMBF im Rahmen des KMU-innovativ Programms (FKZ: 033RK039B), aus dem Labor auf eine Demonstrationsanlage realisieren die FNE Entsorgungsdienste Freiberg, die bereits im SepSELSA-Projekt, zwischen 2012-2014 vom BMBF-gefördertes KMU-innovativ Projekt (FKZ: 033R113A), erfolgreich ein Verfahren für das Recycling von seltenerdhaltigen Leuchtstoffen im hohen Kilomaßstab umsetzen konnten. Das Institut für Gas- und Wärmetechnik (IWTT) sowie die beiden Firmen Innova Recycling und FME Freiberger Metallrecycling und Entwicklungsdienstleistungen erweitern das Forscherteam.

„Mit der Demonstrationsanlage können wir zukünftig sowohl seltenerdhaltige Altmagnete als auch Leuchtstoffabfälle auf neuartige Weise und im zweistelligen Jahrestonnenmaßstab aufarbeiten“, erklärt Karin Jacob-Seifert, Geschäftsführerin der FNE Entsorgungsdienste Freiberg. Im Vergleich zum konventionellen, hydrometallurgischen Ansatz kommt das Seltenerdrecycling dabei – ganz im Sinne der Nachhaltigkeit – mit bedeutend geringerem Chemikalienbedarf und erheblich reduzierten Entsorgungsaufwand aus.

Gefördert wurde das Projekt mit rund 870.000 Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie durch zusätzliche Mittel der beteiligten Freiberger Unternehmen (rund 530.000 Euro).