

FORSCHUNGSVORHABEN

Aufbereitung von Neodym-Magneten aus Elektroantrieben

Stand heute beschränkt sich die Rückgewinnung Magnet-assoziiierter Seltener Erden in der Hauptsache auf Produktionsabfälle, wogegen im Post-Consumer-Bereich nach eigenen Untersuchungen die dargestellten Stoffströme (Abb. 1) noch immer einen weitgehenden Verlust dieser Stoffe in Hausmüllverbrennungs- und Metallurgieschlacken nahelegen.

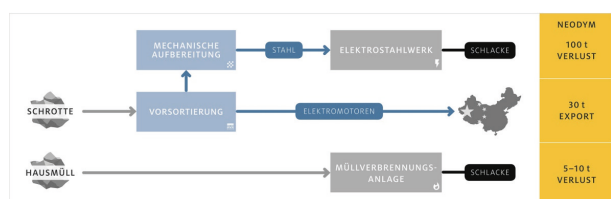


Abb. 1 | Stoffströme

Anspruch des vorgeschlagenen Vorhabens ist die Ausarbeitung eines Aufbereitungsprozesses für alte Neodym-Eisen-Bor-Magnete (NIB), der ein Produkt für die werkstoffliche Verwertung in der Herstellung von neuen Magneten liefert.

In der Literatur und eigenen Vorarbeiten wurden permanent erregte Elektromotoren mit Neodym-Eisen-Bor-Hochleistungsmagneten (NIB) als lohnende Altgerätekomponenten für die Rückgewinnung der magnet-assoziierten Seltener Erden (SE) identifiziert. Deren Aufbereitung setzt aber eine Voranreicherung durch Ausbau und gegebenenfalls Teildemontage zum Beispiel aus Maschinen und zukünftig aus Altfahrzeugen als den beiden wichtigsten Mengenströmen voraus. In existierenden vielstufiger Verwertungskaskaden der Schrott- und Altgeräteverwertung (Abb. 2) werden alte Elektromotoren als separate Schrottqualität gehandelt, die aktuell vollständig nach Asien exportiert wird. SE-Inhalte werden bislang unseres Wissens aber nicht vergütet. Vorliegende Untersuchungen zur Rückgewinnung lassen erkennen, dass zwar eine rohstoffliche Verwertung von isoliertem Magnetschrott auf hydrochemischem Wege technisch und wirtschaftlich realisierbar erscheint, für die notwendig vorangehende Abtrennung der Magnete aus Altgeräten jedoch zu aktuellen Schrottpreisen die Erlöse zumindest in Hochlohn-Ländern den Aufwand der Demontage nicht decken. Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass eine Separierung

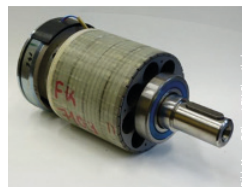


Abb. 2 | Magnet-Rotor

von SE-angereicherten Schrottqualitäten, wie beispielsweise der abgebildete Rotor aus dem Antrieb einer Werkzeugmaschine, nur stattfinden wird, wenn für KMU-Akteure auf frühen Stufen existierender Verwertungskaskaden wie Reparaturbetriebe für Elektromotoren, Wartung von Aufzügen, Altfahrzeug- und sonstige Schrottverwerter ein größerer finanzieller Anreiz in Form einer angemessenen Vergütung für enthaltenen Selten Erden geschaffen wird.

Das angestrebte werkstofflich verwertbare Produkt bietet dafür insofern einen Ansatzpunkt, als es zu höheren Preisen vermarktbar sein dürfte als rohe Altmagnete, die in die rohstoffliche Verwertung eingespeist werden. Allerdings setzt dies die Abtrennung von in realen Schrotten vorhandenen Störstoffen (Beschichtungen, Schmutz, Korrosionsprodukte) voraus, die die Qualität neuer Magnete beeinträchtigen. Solche Ansätze sind unseres Wissens in der Literatur bisher nicht beschrieben. Ziel ist folglich die Entwicklung von Aufbereitungsprozessen zur Abtrennung und Reinigung von Altmagneten von Störstoffen wie Beschichtungen und Verunreinigungen, die bei einer werkstofflichen Nutzung die Magneteigenschaften verschlechtern. So hergestellte Produkte werden mittels chemischer Analysen detailliert hinsichtlich der wertigen SE-Inhalte und der Störstoffe (Sauerstoff, Fremdmetallverunreinigungen etc.) charakterisiert. Genügende Reinheit vorausgesetzt, könnte das Produkt durch Verschneiden mit Neumaterial zur Einstellung einer definierten Zusammensetzung in die pulvermetallurgischen Magnetherstellung eingehen.

Danksagung

Wir danken der deutschen Bundesstiftung Umwelt für die finanzielle Unterstützung der Arbeiten am Projekt DBU 35337/01.

gefördert durch



DBU 35337/01

1.6.2020 – 31.11.2021

Industriepartner

Süd-Rec Süddeutsche Recycling GmbH, Illingen | Mercedes-Benz Gebrauchtteile Center GmbH, Neuhausen a. d. F.
 Nabertherm GmbH, Lilienthal | MS Schramberg, Schramberg-Sulgen

Ansprechpartner

fem | Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie | Katharinenstraße 17 | 73525 Schwäbisch Gmünd
 Dr. Martin Völker, voelker@fem-online.de, T +49 7171 1006-200