



Pressemitteilung ZG-1805, Wenden, 21.03.2018

MechanoReSt – Forschungsprojekt zur Rückgewinnung wertvoller Metalle aus Stäuben der Stahlproduktion

DBU-Projekt Zoz GmbH / Fraunhofer ISC -Projektgruppe IWKS

In den Laboren der Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS werden gemeinsam mit der Zoz GmbH Verfahren zur Rückgewinnung von Zink aus Stäuben der Stahlproduktion entwickelt. Im Rahmen des Projektes MechanoReSt werden Prozesse erforscht, die es ermöglichen die Stäube so aufzubereiten, dass eine Rückgewinnung wertvoller Metalle mit der Verwertung von Restfraktionen einhergeht. Das Forschungsvorhaben ist auf eine Dauer von 18 Monaten ausgelegt und wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) mit 125.000 € gefördert. Projektstart war im April 2017.

Zinkhaltige Stäube- wertvolle Sekundärwertstoffe

Bei der Produktion von Stahl aus Stahlschrotten im Elektrolichtbogenofen (engl. Electric Arc Furnace - EAF) fallen im Rahmen des Produktionsprozesses sog. EAF Stäube an. Diese sind reich an Metallen wie Zink (Zn), Blei (Pb) und Eisen (Fe). Durch die Verwendung von verzinktem Stahl und den damit verbundenen Rücklaufmengen verzinkter Schrotte, insbesondere durch die Automobilindustrie, werden in Zukunft weiterhin signifikante zinkhaltige Staubmengen aus dem Umschmelzen von Stahlschrott erwartet. Dadurch nehmen die zinkhaltigen Stäube einen bedeutenden Wert als sekundäre Rohstoffquelle ein. Die Menge dieser Filterstäube hängt von der Produktivität des Stahlwerks, seines nachgeschalteten Filtersystems, sowie von der Qualität des einzuschmelzenden Schrotts ab. Dabei ist maßgeblich, dass beinahe 99% des Zinkeintrags in den Ofen wieder in die Staubfraktion im Abgasstrom übergeht. Der Grund liegt in der gegenüber Eisen vergleichsweise niedrigen Siedetemperatur des Zinks von 906°C. Das Zink verdampft daher aufgrund der hohen Temperaturen im Ofen und wird im Abgasstrom reoxidiert. Weitere Mechanismen für die Entwicklung von Stahlwerkstäuben, außer der Verflüchtigung von Metallen und Metallverbindungen, ist das Verdampfen von Eisen im Lichtbogenbereich und der mechanische Übertrag von festen Partikeln während des Schmelzvorgangs.

48.000 Tonnen Zinkverlust jährlich

Die Rohstahlerzeugung in Deutschland lag 2015 bei rund 43 Mio. t. Davon wurden ca. ein Drittel über Elektroöfen und der Rest über Sauerstoffblaskonverter (LD) hergestellt, wobei im Durchschnitt 23 kg Staub je Tonne LD-Stahl und 14 kg je Tonne Elektro Stahl anfallen. Gut 65% der Stäube werden deponiert, was jährlich einem Zinkverlust von 48.000 t entspricht. Durch steigende Deponiegebühren und strengere Umweltauflagen in Verbindung mit einem stärker werdenden Nachhaltigkeitsgedanken kommt einer Aufarbeitung von Reststoffen aus metallurgischen Betrieben, wie Stahlwerksstäuben eine erhöhte Bedeutung zu.

Ziel des avisierten Projektes

Eine energieeffiziente und umweltfreundliche Rückgewinnung der umweltkritischen Metalle bildet das primäre Ziel. Dabei ist neben der Rückgewinnung aber auch die möglichst vollständige Entfrachtung der Schwermetalle aus der im Verfahren anfallenden mineralischen Restfraktion im Fokus. Somit kann diese einer Wiederverwertung zugeführt werden, ohne dass durch Elutionsvorgänge Grundwasser und Böden langfristig geschädigt werden.

Bei den derzeit eingesetzten Verfahren werden die Schwermetalle im Stahlwerksprozess bisher lediglich bei hohen Temperaturen immobilisiert, jedoch nicht entfernt. Außerdem sollen im Gegensatz zu den weitestgehend eingesetzten pyrometallurgischen Verfahren mit anschließender Abgasnachbehandlung die Stäube derart mechanochemisch behandelt werden, dass das in Stäuben in Form schwer löslicher Verbindungen wie Franklinit (ZnFe_2O_4) vorliegende Zink in Lösung gehen und anschließend hydrometallurgisch selektiv zurückgewonnen werden kann.

Innerhalb des Projektes werden die Stäube dabei zunächst mechanochemisch vorbehandelt, bevor sie anschließend mittels Salzsäure extrahiert werden. Die entstehende Suspension wird gefiltert und die zurückgewonnene Lösung in mehreren Schritten durch Zugabe unterschiedlicher Substanzen wie beispielsweise Zink, Schwefelsäure oder ggf. Soda aufgereinigt und dabei von störenden Schwermetallen wie Blei, Cadmium, Eisen, etc. befreit. Die abschließende Rückgewinnung des reinen Zinks erfolgt aus der aufgereinigten Lösung durch elektrolytische Abscheidung. Im Sinne der Umwelt und Nachhaltigkeit werden alle im Prozess entstehenden Fraktionen auf die Möglichkeit einer Wiederverwertung hin geprüft und bewertet.

Das Konsortium

Die **Zoz GmbH** ist das Kern- und Werkstoff-Unternehmen der Zoz Group und ein global operierender Anlagen- und Gerätehersteller im Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik mit mehr als 25 Jahren Erfahrung auf diesem Gebiet. Wenn es um die Herstellung nanostrukturierter Werkstoffe geht, dann ist die Zoz GmbH weltweiter Marktführer und Globaler Player was sich nicht nur auf den Anlagenbau sondern auch auf Entwicklung und Herstellung von Nanostrukturen in Pulvern, Schichten oder Bauteilen durch Mechanisches Legieren und andere Hochkinetische Prozesse bezieht. Aufgrund der Expertise in Energiespeicher-Werkstoffen und Energiespeichern inklusive Integration und Antriebstechnik ist die Zoz GmbH mittlerweile zur renommierten Adresse geworden, wenn es um wirtschaftliche Verwendung erneuerbarer Energien für mobile und stationäre Anwendungen geht (H_2 -Mobilität, grundlastfähiges CO_2 -freies Kraftwerk). Die Zoz GmbH steht in der Liste der Hidden Champions (2013, IHK).

Vor dem Hintergrund knapper und teurer werdender Rohstoffe wurde die **Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS** des Fraunhofer-Instituts für Silicatforschung ISC im September 2011 ins Leben gerufen. Um Rohstoffe zu sichern, werden zusammen mit Industriepartnern innovative Trenn-, Sortier-, Aufbereitungs- und Substitutionsmöglichkeiten erforscht und Strategien zum nachhaltigen Umgang mit kostbaren Ressourcen entwickelt. In den drei Geschäftsbereichen bündelt das IWKS die Kernkompetenzen: Ressourcenstrategie, Sekundärwertstoffe sowie Funktionswerkstoffe.

Es besteht eine enge Vernetzung der Geschäftsbereiche untereinander. Dies ermöglicht Forschungsansätze entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Zudem kann die Projektgruppe IWKS auf das Mutterinstitut Fraunhofer ISC sowie ein Fraunhofer weites Netzwerk von Experten und entsprechend ausgerichteter Hochschulen zurückgreifen.

Im Geschäftsfeld „Urban Mining“ werden speziell aus mineralischen Reststoffen wie Schlacken, Aschen, Stäuben und Schlämmen zum einen Wertstoffe zurückgewonnen und zum anderen die mineralischen Restfraktionen derart konditioniert, dass sie in Bau- und Verkehrsanwendungen schadstofffrei und umweltfreundlich wieder eingesetzt werden können. Damit verfolgt das IWKS einen ganzheitlichen Ansatz, indem eine reststofffreie Verwertung angestrebt wird. Einen weiteren Beitrag zur Ressourceneffizienz soll die Entwicklung „grüner Technologien“ leisten, mit denen Energie eingespart und

umweltfreundlich produziert werden kann. Daher befasst sich das Geschäftsfeld intensiv mit den Methoden der Mechanochemie, um mittel- bis langfristig Alternativen zu den energieintensiven pyrometallurgischen Prozessen aufzeigen zu können. Darüber hinaus engagiert sich das IWKS in nationalen und europaweiten Netzwerken wie beispielsweise wie Eurelco, Bravo, iDetec und RESLAG zum Thema „Urban Mining“.

Abgerundet wird das Konsortium durch das Unternehmen **Deutsche Edelstahlwerke**, welches als assoziierter Partner das Projekt begleitet und die wichtigen Zinkstäube zur Verfügung stellt.