

## *r+Impuls-Verbundvorhaben: Schmelzinjekt-II – Vollständige Verwertung von zinkhaltigen Filterstäuben durch Schmelzbadinjektion*

Partner: *DK Recycling und Roheisen GmbH* (DK), Duisburg



*VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH* (BFI), Düsseldorf (<http://www.bfi.de>)

Teilvorhaben 1 (DK): „Konzept und Bau Demonstrationsanlage, Demonstrationsversuche“

Teilvorhaben 2 (BFI): „Begleitende Forschungsarbeiten und Prozessbilanzierung“

Gefördert durch:



Förderkennzeichen: 033R182 A/B

Laufzeit: 01.01.2017 bis 31.12.2019

## **Schmelzinjekt-II: Zink- und Eisenrückgewinnung aus Filterstaub per Schmelzbad-Injektion**

Mit einem neuen Schmelzbad-Injektionsverfahren bereitet das Projekt „Schmelzinjekt-II“ zinkhaltige Filterstäube aus Schmelz- und Gießereibetrieben auf. Es existieren zwar großtechnische, externe Verfahren zur Aufarbeitung zinkhaltiger Rückstände, aber bis heute wurde kein Verfahren zur betriebsinternen Verwertung solcher Filterstäube industriell etabliert. Hier setzt das Projekt Schmelzinjekt-II an. Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „r+Impuls – Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Impulse für industrielle Ressourceneffizienz“ gefördert. Die Maßnahme unterstützt Projekte, die innovative Technologien und Produkte aus dem Labor in die wirtschaftliche Anwendung bringen.

### **Zink und Stahl – Eine innige Verbindung**

Mehr als die Hälfte des weltweit erzeugten Zinks dient zum Korrosionsschutz von Stahlblechen oder Stahlbauteilen. Durch zunehmenden Anteil verzinkter Stähle steigt dieser Bedarf weiter. Am Ende des Produktlebenszyklus werden die verzinkten Stahlprodukte im Stahlwerk oder in Gießereien zu neuem Stahl eingeschmolzen. Dabei geht das enthaltene Zink in den Filterstaub über, in dem es zusammen mit anderen prozessspezifischen Bestandteilen wie Eisenoxid oder Kohlenstoff mehr oder weniger „verdünnt“ vorliegt. Um das Zink wieder in der Zinkhütte nutzbar zu machen und damit den Zink-Stoffkreislauf zu schließen, muss eine Zinkanreicherung aus dem Filterstaub erfolgen. Alle anderen Komponenten der Filterstäube sollen ebenfalls stofflich verwertet werden.

Zur Aufarbeitung zinkhaltiger Rückstände haben sich zwar großtechnische, externe Verfahren wie das Wälzverfahren etabliert, diese eignen sich allerdings nicht für den betriebsinternen (dezentralen) Einsatz und bieten meist keine vollständige stoffliche Verwertung der weiteren enthaltenen Komponenten.

## **Schmelzbad-Injektion zur Zink-Anreicherung**

Beim Schmelzbad-Injektionsverfahren werden die zinkhaltigen Filterstäube über eine Tauchlanze in die Roheisenschmelze eines Induktions-Schmelzofens injiziert. Die im Filterstaub enthaltenen Eisen- und Zinkoxide werden im Eisen-Schmelzbad zum Metall reduziert. Das metallische Zink verdampft selektiv und wird an der Ofenatmosphäre wieder zu festem Zinkoxid oxidiert, welches staubförmig als hoch zinkangereichertes Hauptprodukt in einer Filteranlage abgeschieden wird. Das enthaltene Eisen wird zu hochwertigem Gusseisen und der Kohlenstoff dient vorwiegend als Reduktionsmittel. Ein besonderer Vorteil des Schmelzbad-Injektionsverfahrens – im Gegensatz zum etablierten großtechnischen Wälzverfahren - ist die stoffliche Rückgewinnung des Eisens aus dem Filterstaub. Darüber hinaus eignet sich das Schmelzbad-Injektionsverfahren besonders zur betriebsinternen Verwertung von Filterstaub bei kleiner- bis mittlerer Anlagengröße unter Nutzung vorhandener Infrastruktur (z. B. Induktionsöfen in Gießereien).

## **Demonstration in betrieblicher Umgebung**

Die Funktionstüchtigkeit des neuen Verfahrens wird in Kooperation mit dem VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH (BFI) bei DK Recycling und Roheisen GmbH (DK) in betrieblicher Umgebung demonstriert. Schwerpunktmäßig wird DK-eigener, zinkhaltiger Filterstaub aus dem Hochofen verarbeitet. Im Projekt wird eine vorhandene Versuchsanlage so umgebaut und ergänzt, dass schließlich eine Demonstrationsanlage zur Schmelzbad-Injektion zur Verfügung steht, die vollständig in die betrieblichen Stofffluss- und Steuerungssysteme integriert ist. Die Arbeiten von DK umfassen die Konzipierung und den Bau der Demonstrationsanlage, sowie die Durchführung der Demonstrationsversuche. Das BFI ist dagegen für begleitende Forschungsarbeiten und die Prozessbilanzierung verantwortlich.

In einem vorangegangenen Vorhaben wurde bereits nachgewiesen, dass mit dem Schmelzbad-Injektionsverfahren aus DK Filterstaub mit ca. 30 % Zink ein hochqualitatives Zinkoxid-Produkt mit durchschnittlich 61 % Zink erzeugt werden kann. Nun sollen erstmals stabile Langzeit-Betriebsversuche durchgeführt werden um belastbare technisch-wirtschaftliche Kenngrößen für den zukünftigen Einsatz zu ermitteln.

Mit dem Projekt soll ein stabiles Verfahren etabliert werden, mit dem verschiedene zinkhaltige Filterstäube unter stofflicher Nutzung weiterer enthaltener Komponenten vor allem zu einem hochwertigen Zinkoxid-Produkt für die Primärmetallurgie verarbeitet werden. Die Technologie zielt dabei neben Recyclingbetrieben wie DK besonders auf den Einsatz in klein- und mittelständischen Schmelz- oder Gießereibetrieben.

<https://www.bmbf.de/>

<https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-961.html>

<https://www.ptj.de/>

<https://www.ptj.de/r+impuls>

<http://www.bfi.de>