# SFF Projektbeschreibung

## Titel des FuE-Vorhabens:

MehrstufenSortierung: Entwicklung einer elementaren (Störstoffe<1%) Mehrstufen-Sortierung (RFA, Windsichtung, Leitfähigkeit, intelligenter 3D-Scan: 4000Obj./s) für eine Materialressourcenersparnis>20%

## Start der FuE-Arbeiten (TT.MM.JJJJ):

02.01.2020

## Ende der FuE-Arbeiten (TT.MM.JJJJ):

31.12.2022

## Forschungszweig Hauptkategorie/Unterkategorie:

2. Ingenieurswissenschaften und Technologie  
2.3. Maschinenbau

## Inhaltlich/Fachliche Angaben (800 Zeichen pro Absatz, keine Grafiken):

### Ziel des Vorhabens (ggf. im Kontext des Koop.-Vorhabens):

Aktuell wird aufgrund großer Legierungsvielfalt in Mischmetallabfällen auf sortenreine Trennung verzichtet (Materialverlust>500t/Jahr). Ziel ist daher die Entw. einer Mehrstufen-Sortierung zur erstmals reinen (>99% Störstofffreiheit) Metall-/ Metall-Legierungssortierung auf Elementbasis. Hierfür wird eine mech.-dyn. Kopplung einer Röntgenfloureszenz, sowie –transmission mit einer Aeroklassifizierung (AK), einem hochpräzisen, lernfähigen 3D-Scanner (4000 Obj./s) zusammen mit Form- und magnetfeldbasierter Leitfähigkeitsmessung mittels neuartigem Dosierbunker (Kombination Kratzförderer und Dosiertrommel) entw.. Die Prozessparameter der Anlage werden in prototyp. Tests bei verschiedensten Zuführmaterialien/-formen opt., um eine Personalentlastung von 50% in der Nachsortierung zu realisieren.

### Beschreibung der Arbeiten (alle Tätigkeitsformen: Eigenbetriebliche Forschung/Auftragsforschung/Kooperationsforschung):

Zur Trennung div. Legierungen (v.a. Al und Cu), müssen Störstoffe als Sortierentscheidungsgrundlage (Entw. FP Growth Alg.) quantifiziert werden. Hierfür werden Absorptionseig. u. spez. Dichten relativ zu Reinst-Metallen bzgl. signifikanter Korrelationen (p<0,05) analysiert. Abgeleitet davon wird eine Kopplungsmethode für bisher inkompatible Sortierverfahren durch agentbasierte Sim. der Harmonisierbarkeit sowie Effektivität div. elmag., aerodyn. und optischer Verfahren entw., sowie basierend darauf eine modulare RFA Detektorapplikation realisiert. Die Abfälle können mittels neuem Dosierbunker den Anf. des 3D-Scans (4000 Obj./s durch Entw. eines Graph Convolutional Network Alg.) kombiniert mit magnetfeldbasierter Leitfähigkeitsmessung (Genauigkeit<1MS/m) entsprechend aufgelockert werden.

### Zielt das Vorhaben auf ein Produkt, Produktionsverfahren, eine Produktionslinie, eine Dienstleistung oder eine wissenschaftliche Methodik ab, das/die eine deutliche Weiterentwicklung/Neuheit in Bezug auf den betreffenden Wirtschaftszweig darstellt?

Aktuelle Metallaufbereitungsanlagen verfügen lediglich über eine grobe mech. oder opt. Sortierung (Erfolgsquote 90%), wodurch viele legierte Metalle nicht weiter genutzt oder in umweltbelastenden Säurebädern gereinigt werden müssen. Zudem zieht dies eine sowohl zeitlich als auch körperlich intensive (chronische Augentrockenheit, Sehminderung) manuelle Nachsortierung mit sich. Mithilfe der neuen Sortiermethode kann erstmals eine sortenreine (>99%), sowie durchsatzopt. (10 vgl. 2,5t/h durch 1/2 der Nachsortierung und intelligenten Scan) Trennung realisiert werden. Der neuartige Ansatz übertrifft den S.d.T hinsichtlich der Trenneffizienz und Neuverwertung durch originäre Verbindungsmethodik der Sortiertechnologien mittels Feinstabstimmung der Komponenten durch schüttgutspez. und elmag. Opt..

### Besteht ein konkreter Bezug des Vorhabens zu bestehenden Produkten, Produktionslinien, Produktionsverfahren, Dienstleistungen oder bereits etablierter wissenschaftlicher Methodik in Ihrem Unternehmen?

Die Fa. verfügt über große Expertise in der vibrometrischen Schüttgutvereinzelung, sowie optischen (farb-/ transmissionsbasiert) Metallklassifizierung, jedoch wurden bislang keine verschiedenartigen Sortierverfahren kombiniert, wodurch neue Kenntnisse in der sequentiellen und multivariablen Prozessführung gewonnen wurden. Durch die erstmalige Eigenentw. eines Dosierbunkers anhand tribologischer u. frequenzabhängiger Kalkulationen, sowie Design spez. Luftstrommuster für eine AK wurde das Wissen in der partikelbasierten Fluiddyn. signifikant erweitert. Zudem geht die Gesamtkonzeptentw. inkl. erstmals intelligentem Scan (Graph Convolutional Network), Anwendung einer RFA inkl. modularer Adapterentw., sowie elektromagnetische und optoelektrische Berechnung klar über eine Routineentw. hinaus.

### Erläuterung der wissenschaftlichen und/oder technischen Risiken bei der Umsetzung des Vorhabens:

Entstehende Eigenfrequenzen durch Interferenzen (Vibrationen Zuführung, Vibrorinne, Kratzförderer, Drehtrommel, etc.), können zu einem Oszillieren der Objekte während des Scannens führen, woraus starke Verzerrungen in der 3D Analyse resultieren und keine Zuordnung möglich ist, wodurch das Projekt scheitert. Dem kann durch eine aufwändige Schwingungsdämpfung/ mech. Entkopplung des Scanners durch zeitintensive Übergabe entgegengewirkt werden, wodurch die Durchlaufzeit drastisch erhöht (100%) und die Prozesseffizienz reduziert wird. Zudem kann die X-Ray Detektion durch mangelnde im S.d.T. vorhandene Analysefunktionen nicht umsetzbar sein, wobei eine Element-Reinheit <99% zum Scheitern des Projekts, oder einer hochkomplexen Spezialdetektorentwicklung mit unklarer Erfolgswahrscheinlichk. führt.

## Tätigkeitsform:

### Angabe der Tätigkeitsform:

teils eigenbetriebliche Forschung und Entwicklung, teils Auftragsforschung

### Beschreibung der in Auftrag gegebenen FuE-Arbeiten und der damit verbundenen Ziele:

**-**

## Verschlagwortung:

Störstofffreiheit, lernfähiger 3D Scan, Dosierbunker, Aeroklassifizierung, RFA (Röntgenfluoreszenz)

## Verwertung:

Mittelfristige Verwertung (1 bis 5 Jahre)