

Endlich sortenrein

Bei einem Stanzprozess während eines großindustriellen Produktionsalltags fallen bis zu 50 Prozent eines Produkts als Produktionsabfälle an, die mangels Trennmöglichkeit lange nicht recycelt werden konnten. Das Steinert Lasersortiersystem (LSS) soll nun die sortenreine Trennung nach Legierungen ermöglichen.

Beim Stanzen von Karosserieblechen fallen bis zu 50 Prozent Fabrikationsschrotte an, die eine wertvolle Ressource darstellen und aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen möglichst im Produktkreislauf gehalten werden sollten. Dazu ist jedoch erforderlich, die Schrotte legierungsrein vorzusortieren, um die daraus resultierenden Materialströme nach dem Umschmelzen ohne Downgrading oder Zulegierung nutzen zu können.

„Anerkannter Stand der Technik ist bisher die trockenmechanische Abtrennung von 2xxx- und 7xxx-Aluminiumlegierungen mit höherem Kupfer- oder Zinkgehalt mittels Steinert XSS T (Röntgentransmission)“, so Dr. Uwe Habich, technischer Geschäftsführer bei Steinert. „Die sortenreine Trennung von Aluminiumschrotten in die Legierungsgruppen 1xxx bis 7xxx war jedoch bisher im technologischen Maßstab nicht praktikabel. Hierzu gab es keine inline arbeitende

und industriell einsetzbare Technik. Unser Steinert LSS (Lasersortiersystem) mit neuester LIBS-Technologie macht dies nun möglich und ergänzt den Sortierprozess.“

Bedarf nach Getrennthaltung bei Legierungsgruppen steigt

Karl Hoffmann, Business Development Manager bei Steinert, fasst die Motivation der Entwicklung zusammen: „Durch den zunehmenden Einsatz von Aluminiumwalzprodukten in der Automobilindustrie (5xxx- und 6xxx-Legierungsgruppen) werden kurzfristig erhebliche Mengen von Neuschrotten anfallen, die nach Legierungsgruppen getrennt zu halten oder zu sortieren sind. Gleichzeitig entsteht ein höherer Bedarf an recyceltem Aluminium. Wir antworten als Sortierspezialist mit dem Einsatz der inline arbeitenden Steinert LSS mit neuester LIBS-Technologie. Wir richten uns an Verarbeiter von Neu-Schrotten respektive Produktionsabfällen aus Aluminiumstanzwerken – an Unternehmen, die 5xxx- und 6xxx-Legierungen trennen müssen, um das recycelte Aluminium auf gleicher Wertschöpfungsstufe einsetzen zu können.“

Die Sortieraufgabe bei Stanzabfällen der 5xxx- und 6xxx-Legierungen besteht darin, das zerkleinerte Materialgemisch zunächst so zu vereinzeln, dass es ein sensorgestützter Sortierer behandeln kann. „Dazu haben wir eine Anordnung aus verschiedenen Förderinnen mit Förderband entwickelt, die sicherstellt, dass das Material stets so am Laser vorbeigeführt wird, dass die Laserpulse auf der Oberfläche des Materials auftreffen. Dabei verdampfen winzige Materialpartikel. Das dabei entstehende sichtbare Licht wird simul-



Stanzabfälle aus der Automobilindustrie (Aluminiumlegierungen 5xxx und 6xxx)

Foto: Steinert

tan aufgenommen und analysiert, sodass die Legierung sowie die einzelnen Legierungsbestandteile erkannt werden und auch deren prozentualer Anteil an der Legierung ermittelt wird“, erläutert Habich.

Der Sortierprozess geschieht bei hohen Fördergeschwindigkeiten von 2 bis 3 Metern pro Sekunde. Die im Messgerät hinterlegten Kalibriermethoden analysieren standardmäßig die Konzentrationen für die Legierungselemente Cu, Fe, Mg, Mn, Si, Zn, Cr. Ausgeschleust wird jeweils die Legierung beziehungsweise Aluminiumfraktion, die mittels Laser identifiziert wird, beispielsweise eine 6xxx-Legierung, während das übrige Material auf dem Förderband weitertransportiert wird. „Die Testläufe im eigenen Labor haben eine Trefferquote bei der Ausschleusung von 90 Prozent bei einer Reinheit von 99 Prozent ergeben“, so Habich. Bei den Versuchen wurden unsortierte 5xxx- und 6xxx-Legierungen verwendet – zur Verfügung gestellt von einem Walzwerk, das das Materialgemisch von einem Automobilwerk zurücknimmt und normalerweise direkt einschmilzt.

Keine direkte Trennung in den Stanzwerken

Sofern die Anlage nicht an der Kapazitätsgrenze arbeitet, könnte man in einem

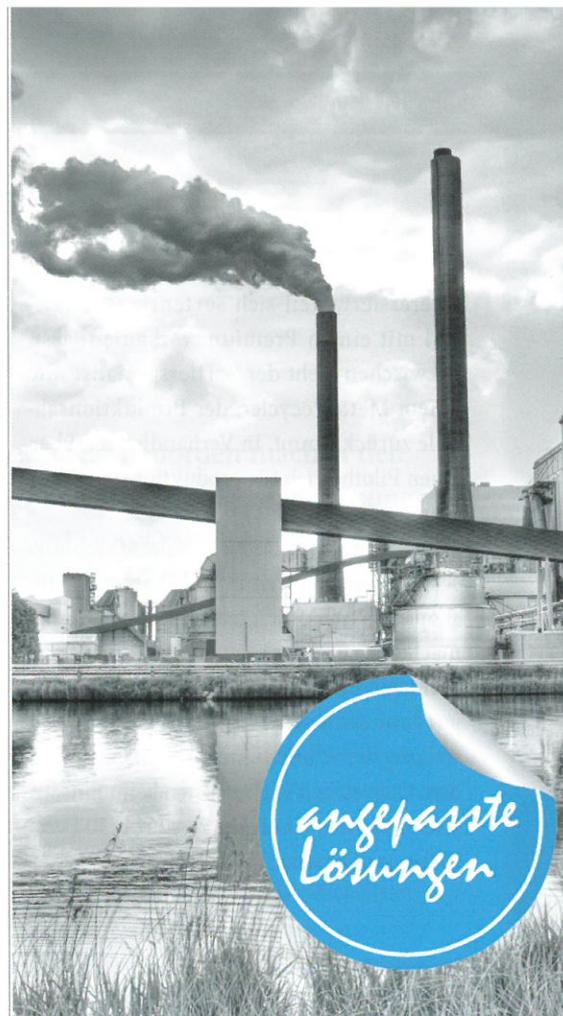
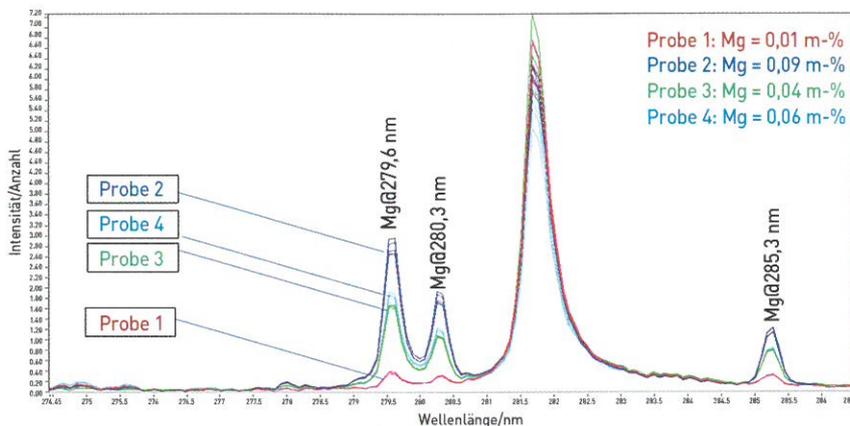
zweiten Sortierdurchlauf auf alles nicht identifizierte Material fokussieren und es ausschleusen, sodass anschließend zwei reine Aluminiumfraktionen und eine Restfraktion vorhanden sind. „Andererseits sind die verbleibenden Mengen nach dem ersten Durchlauf ja kein Abfall, sondern können zum normalen Schrottpreis weiterverkauft werden, nur eben ohne Premiumzuschlag“, so Habich.

Man könnte meinen, dass die Legierungsabfälle in den Stanzwerken direkt separiert werden – nach der Devise: „Die 5000er in den blauen und die 6000er in den roten Container“. Doch muss man sich vor Augen führen, dass in den Stanzwerken viele Pressen im Einsatz sind, die für unterschiedliche Produkte und Legierungen flexibel eingesetzt werden. Die dabei insgesamt anfallenden Schrottmengen aus unterschiedlichen Legierungen lassen sich logistisch kaum separat abführen. Üblicherweise gibt es hinter den Pressen Abzugsbänder für Schrotte, die auf ein großes Sammelband zugeführt werden, wo sich die Schrotte spätestens vermischen.

Steinert richtet sich mit seiner neuen Sortiertechnologie vor allem an Verwerter von Neuschrotten beziehungsweise Produktionsabfällen. Diese Unternehmen sind grundsätzlich an einer sortenspezifischen Aufbereitung der Legierungen

Typisches LIBS-Spektrum Aluminium

Die unterschiedlichen Legierungen sind deutlich zu erkennen.



www.huber.de

Für industrielles Abwasser...

... bieten wir Ihnen die beste und wirtschaftlichste Lösung

Nutzen Sie einzelne Verfahrensstufen oder komplette Systemlösungen:

- Fein- und Mikrosiebung
- Abtrennung durch Flotation
- Biologische Reinigung in Membran-Bioreaktoren
- Schlammbehandlung

HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

interessiert, weil sich sortenreines Material mit einem Premium verkaufen lässt. Inzwischen steht der Sortierspezialist mit einem Metallrecycler, der Produktionsabfälle zurücknimmt, in Verhandlungen über einen Pilotbetrieb für produktionsrelevante Durchsätze.

Für die Metallrecycler dürfte sich dieses Sortierverfahren mittels Laserspektroskopie wirtschaftlich relativ schnell bezahlt machen. Laut Angaben von Metallrecyclern können höhere Erlöse von 300 bis 400 Euro je Tonne durch eine legierungsreine Bereitstellung der Aluminiumfraktion erzielt werden. Dem stehen Sortierkosten beim Einsatz sensorgestützter Anlagen von 20 bis 30 Euro je Tonne gegenüber.

Deutliche Mehrerlöse durch höhere Qualitäten

Die von Steinert angebotene Anlage wird eine Ausbringung von mehreren Tonnen je Stunde aufweisen. „Doch selbst bei der Ausbringung von einer Tonne je Stunde – bei 300 Euro Mehrerlös und einem Betrieb von 8.000 Stunden im Jahr lassen sich 2,4 Millionen Euro Mehrerlös erzielen“, rechnet Habich vor. Die Anlage selbst würde sich in dieser Beispielrechnung schon nach etwa einem halben Jahr bezahlt machen. Rechnet man konservativer, mit weniger Premium, amortisiert sich eine solche Anlage immer noch in Jahresfrist.

Für den Anfang zielt Steinert mit seiner neuen Sortiertechnik vor allem auf



Foto: Steinert

Vereinzelt Sortiergut in der Steinert LSS

Neuschrotte. Mit steigenden Rücklaufmengen an Knetlegierungen aus der Altauverwertung dürfte die Technik aber auch für Altschrotte zunehmend interessant sein. Doch auch schon heute fallen bei großen Altauverwertern relevante Mengen an Alu-Knetlegierungen an, für die sich die Anschaffung einer Sortieranlage mit LIBS-Technologie rechnen sollte.

Michaela Kessemeier, Steinert

Was ist LIBS?

LIBS (Laser induced breakdown spectroscopy) bezeichnet das Messverfahren, mit dem das Sortiergut identifiziert wird. Bei dieser Art der Laserspektroskopie wird ein hoch energetischer Laserpuls auf die zu untersuchende Probe eingestrahlt. Dabei verdampft ein winziger Teil des Materials an der Oberfläche und es entsteht ein Plasma, in dem sich Atome, Ionen und Moleküle in einem energetisch angereicherten Zustand befinden und Licht emittieren. Diese Emissionen werden über optische Komponenten eingesammelt und einem Spektrometer zugeführt. Hier entsteht ein wellenlängenabhängiges Spektrum mit signifikanten Atomlinien der Elemente des Probenmaterials.

Ein großer Vorteil der LIBS-Technologie besteht darin, dass sich die spektralen Intensitäten der Atomlinien proportional zu den Konzentrationen der Elemente in der Probe verhalten. Dadurch kann das LIBS-Messverfahren zur quantitativen Elementanalytik eingesetzt werden.

LIBS ist ein Multi-Element-Analyseverfahren: Aus jedem gemessenen Einzelspektrum können die Konzentrationsgehalte aller vorhandenen Elemente einer Probe bestimmt werden. Darüber hinaus sind kurze Mess- und Analysezeiten Voraussetzung für den Einsatz der Technik unter industriellen Prozessbedingungen mit hohem Mengendurchsatz.

LIBS ist als schnelle Analyseverfahren für Aluminiumlegierungen in Handgeräten bereits eine zuverlässige Methode, die das Vertrauen der Schrotthändler und Aufbereiter genießt. Die Kernkomponenten der LIBS-Analysatoren haben sich in den letzten zehn Jahren deutlich weiterentwickelt, sind robuster und kompakter geworden und auch preiswerter.

Die Funktionsweise von LIBS im Detail

Bei der Charakterisierung der chemischen Zusammensetzung im Bereich Metallrecycling kommen robuste Messlaser zum Einsatz, die mit Folgefrequenzen zwischen 20 und 100 Kilohertz bei konstanter Laserleistung arbeiten. Aufgrund der daraus resultierenden kurzen Messzeiten können selbst kleine Objekte bei Bandgeschwindigkeiten bis zu 3 Meter pro Sekunde berührungslos vermessen, analysiert und nachfolgend sortiert werden. Um eine Unabhängigkeit gegenüber sich ändernden Formen und Höhen der Messobjekte bei gleichbleibend hoher Analysegenauigkeit zu gewährleisten, erfolgt eine automatische Einstellung der optimalen Tiefenschärfe vor jeder einzelnen Messung (Autofokussierung).

Optional kann die Funktion der Vorablation (Vorreinigung der Messspur) durch den Einsatz eines zweiten Lasers genutzt werden. In dieser Konfiguration trägt der Vorablationslaser Oberflächenmaterial in einer Spur ab. Anschließend schießt der Analyselaser exakt in diese Spur. Mit diesem Verfahren werden viele Beschichtungen vor der Messung abgetragen, zum Beispiel Farbüberzüge oder Eloxate. Damit führt der Einsatz eines Vorablationslasers zur Erhöhung der Analysegenauigkeit.

Im Messgerät hinterlegte Kalibriermethoden analysieren standardmäßig die Konzentrationen für die Legierungselemente Cu, Fe, Mg, Mn, Si, Zn, Cr. Die zur Verfügung stehenden Konzentrationsbereiche sind angepasst an die Vorgaben der EN 573. Auf Kundenwunsch kann die Analyse zusätzlicher Elemente bereitgestellt werden. Anhand der Ergebnisse der Elementanalysen wird das Objekt anschließend einer Kundenklasse (hier speziell einer Aluminiumgruppe) zugeordnet.