

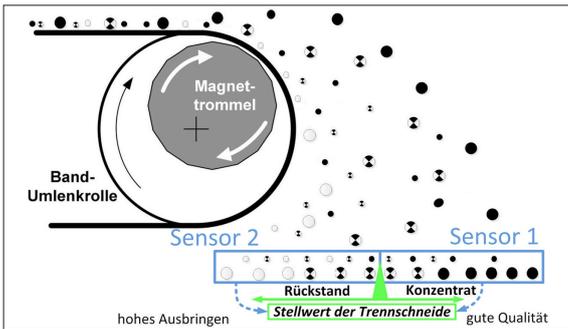


Maurus Pally

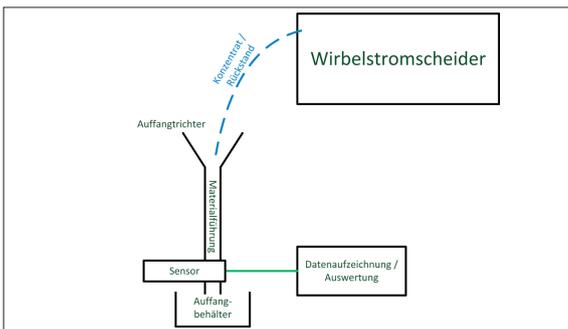
Diplomand	Maurus Pally
Examinator	Prof. Dr. Rainer Bunge
Experte	François Boone, GEVAG, Untervaz, GR
Themengebiet	Abfallaufbereitung und Recycling

Optimierter Wirbelstromabscheider

Echtzeitbestimmung der Konzentratqualität



Wertstoffausbringen und Konzentratqualität in Abhängigkeit der Trennschneidenposition



Messprinzip schematisch



Versuchsaufbau im Labor

Einleitung: Mit Wirbelstromabscheidern wird im Recycling elektrisch leitendes Material von nichtleitendem getrennt. Dabei hängt die Konzentratqualität des Zielstoffes von der verwendeten Maschine, deren Betriebspunkt, dem Aufgabematerial sowie dem erzielten Ausbringen ab. Der Gewinn wird durch die Masse des ausgebrachten Zielstoffes sowie dessen Konzentration, welche den Preis beim Verkauf beeinflusst, bestimmt. Die Überwachung des Betriebspunktes war bis anhin nur schwer möglich, da die Konzentratqualität nicht in Echtzeit bestimmt werden kann. Das Ziel dieser Bachelorarbeit war es daher, einen Schritt in Richtung Echtzeitbestimmung der Konzentratqualität zu machen.

Vorgehen: In einem ersten Ansatz wurde versucht, den Metallgehalt im Rückstand der Wirbelstromseparation mit einem Metalldetektor zu bestimmen. Das Signal dieses Detektors war allerdings sehr stark verrauscht, schwach und unregelmässig, weshalb auf diesem Weg kein Rückschluss auf den Metallgehalt gezogen werden konnte. Der zweite Ansatz war es, die Metallpartikel zu zählen und über deren Durchschnittsgewicht auf den Massenanteil im Rückstand zu schliessen. Die zu Beginn getesteten Sensoren erkannten entweder kleine Partikel nicht, oder sie konnten in der Nähe des Wirbelstromabscheiders nicht betrieben werden (wegen starker Interferenz der Magnetfelder und des Messsignals). Schlussendlich wurde ein Ringsensor gefunden, welcher einerseits ausreichend sensitiv und andererseits auch resistent gegenüber Störeinflüssen ist. Mit einem «Arduino Mega 2560» (Kleinstcomputer) war es möglich, das Signal des Sensors in Echtzeit auszuwerten und die Zielstoffpartikel zu zählen. Es entstand ein Fehler beim Zählen der Partikel, welcher jedoch rechnerisch bereinigt werden konnte.

Fazit: Die bereinigten Messwerte ermöglichen es, das Zielstoffausbringen mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ und den Zielstoffmassenstrom mit einer Genauigkeit von $\pm 6\%$ zu bestimmen. Das gesteckte Ziel wurde also erreicht, allerdings nur bei vergleichsweise kleinem Durchsatz. Es konnten einige Ansätze zur Steigerung des Durchsatzes aufgezeigt werden. Alternativ denkbar wäre eine Zusammenarbeit mit einem Hersteller von Sensorsortierern, der bereits eigene Sensoren für diesen Zweck entwickelt hat. Aufgrund eines gültigen Patentes lässt sich der optimierte Wirbelstromabscheider nicht mehr als Ganzes schützen, eine «Vorrichtung zur Überwachung der Konzentratqualität» liesse sich jedoch nach wie vor schützen.