



Christian Oetiker

Studenten/-innen	Christian Oetiker
Dozenten/-innen	Prof. Christian Wirz-Töndury
Co-Betreuer/-innen	Stefan Haas
Themengebiet	Mechanische Verfahrenstechnik
Projektpartner	UMTEC , Rapperswil , SG

Aufbereitung von Elektronikschrott

Selektive Zerkleinerung im Smasher



Versuchsaufbau Smasher im Labor Eichwies



Manuelle Zerlegung von 10 Mobiltelefonen unterteilt in Fraktionen



Aufschluss von Harddisks im Smasher unterteilt in Fraktionen

Einleitung: Die Rückgewinnung von Sekundärstoffen aus Abfällen ist ein zentrales Thema in der mechanischen Aufbereitung. Seltene Erden und seltene Metalle sind nicht homogen auf unserem Planeten verteilt. Diese Wertstoffe werden zum grössten Teil in China abgebaut. Von dort aus werden sie über den Konsumenten in Form von Hightechprodukten oder direkt als Rohstoff in die ganze Welt verteilt. Schon aus Transportgründen macht die Rückgewinnung der Rohstoffe als Sekundärstoffe Sinn. Mit dem Stichwort Urban-Mining, vor allem in Industrieländern, bedarf es effizienter und energiearmer Prozesse, damit auch zukünftigen Generationen die begrenzten Ressourcen zur Verfügung stehen. Mitarbeiter des UMTEC haben im Labor Eichwies ein spezielles Gerät zur selektiven Zerkleinerung gebaut, den Smasher. Es wurden aus dem Bereich Elektronikschrott Mobiltelefone und Harddisks mit dem Smasher unter verschiedenen Rahmenbedingungen zerkleinert.

Vorgehen: Nebst Literatur- und Patentrecherchen wurden Geräte beider Fraktionen manuell zerlegt, um so die enthaltenen Stoffmengen zu bestimmen und mit den Resultaten in Fachzeitschriften zu vergleichen. Weiter folgten Vorversuche mit einer Kugelmühle, welche Vergleichsdaten zum Aufschlussgrad lieferten. Die Versuchsreihen am Smasher wurden mit verschiedenen Geometrien der Aufprallflächen in Form von Prallplatten und unterschiedlichen Austragssiebgrössen durchgeführt. Die Auswertung der Massenaufschlussgrade fand in Abhängigkeit der Zeitdauer und dem Energiebedarf statt.

Ergebnis: Es konnten keine deutliche Verbesserung des Zerkleinerungsprozess mit Hilfe der Prallplatten festgestellt werden. Jedoch zeichneten sich gewisse Trends beim Austrag einzelner Fraktion ab. So konnten in den Harddisks enthaltene Neodym-Magnete und Displays der Mobiltelefone zum Teil unbeschädigt aus dem Prozess gewonnen werden, ohne sie unnötig zu zerkleinern. Dies kann eine anschliessende Rückgewinnung der Rohstoffe erheblich erleichtern. Aus energetischer Sicht muss im Vergleich mit der Kugelmühle die Zerkleinerung im Smasher stattfinden. Der Energiebedarf für einen identischen Aufschlussgrad ist bis zu sechs Mal kleiner. Die Erfahrungen aus der Studienarbeit stellen Grundlagen für weitere Untersuchungen am Smasher dar. Nicht nur zur Rückgewinnung von Rohstoffen, sondern auch die Schadstoffentfrachtung aus weiteren Fraktion von Elektroschrott-Komponenten kann mit dem Smasher umgesetzt werden. Massnahmen zur Verbesserung des Zerkleinerungsprozess, z.B. durch weitere Modifikationen, sind durchaus denkbar.