

# Kupfergewinnung aus Elektronikschrott

Innovation im Recycling  
von Elektronikschrott:

Wertstoffe aus Abfall

Ein gemeinsames  
aF&E-Projekt von:

- UMTEC
- RUAG
- KTI



Abb. 1: Walzenseparator zur Abtrennung von Kupferdrähten aus RESH

## Thema Recycling

In der Schweiz werden Elektro- und Elektronikabfälle separat gesammelt und, soweit möglich, weiterverarbeitet bzw. recycelt. Bei der Aufbereitung werden die Geräte mittels Schreddern zerkleinert um die enthaltenen Metallstücke aufzuschliessen und einer Rückgewinnung zugänglich zu machen.

Der Rückstand aus der Aufbereitung (RESH), welcher überwiegend aus Kunststoffstücken besteht, wird in Kehrichtverbrennungsanlagen entsorgt. Der hohe Kupfergehalt macht die Entsorgung teuer, weswegen die zu entsorgende Menge minimiert werden sollte. Da der RESH ca. 1-3% Kupfer beinhaltet, wäre es wünschenswert aus dem RESH ein Kupferkonzentrat zu gewinnen, welches verkauft werden kann.

Die Kupferrestgehalte im RESH liegen in Form von feinsten Kupferdrähtchen vor, welche zum grössten Teil aus kleinen Kabeln bestehen. Diese Drahtstückchen können auf konventionelle Weise nicht ohne weiteres zurück gewonnen werden.

Am UMTEC wurde ein neuartiger Walzenseparator ("RECYRESH") erfunden, welcher gezielt die feinen Drähtchen aus dem RESH separiert. Gemeinsam mit der RUAG Components AG wurde zunächst anhand von Laborversuchen die grundsätzliche Durchführbarkeit des Verfahrens untersucht. Später wurde eine Pilotanlage gebaut, welche in einen Teilstrom an der Aufbereitungsanlage der RUAG integriert wurde.

Ziel war es, ein Kupferkonzentrat zu erhalten, das kostenneutral abgegeben werden kann. Zudem können durch die Kupferabreicherung im Rückstand die Entsorgungskosten verringert werden.



**UMTEC**  
 Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik  
 Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil  
 Tel. 055 222 48 60, Fax 055 222 48 61  
 info@umtec.ch, www.umtec.ch

### Die innovative Idee

Der UMTEC-Walzenseparator ist mit einer raufaserigen Textilfaserschicht bezogen, ähnlich der eines handelsüblichen Filzteppichs. Der RESH wird auf die rotierende Walze gegeben, wobei sich die Drähtchen in der Textilstruktur verfangen. Unterstützt wird die Verhakung noch dadurch, dass die Walze vertikal vibriert wird.

Da die Drähte mit den Enden in der Faserstruktur verhakelt sind, fallen sie erst im überhängenden Teil von der Walze, wiederum unterstützt durch die Vibration. Hingegen rutschen die glatten Kunststoffteile bereits von der Flanke der Walze ab. Somit werden „hakelige“ Kupferdrähte und glatte Kunststoffteile voneinander getrennt (Abb. 2). Der Trennschnitt lässt sich durch die Rotationsgeschwindigkeit und die Trennwandposition variieren.

Durch Ausschleusen eines kupferangereicherten Konzentrates, welches vom Schrotthandel kostenlos übernommen wird, sollte die Menge an RESH reduziert werden und so sollten die Entsorgungskosten verringert werden.

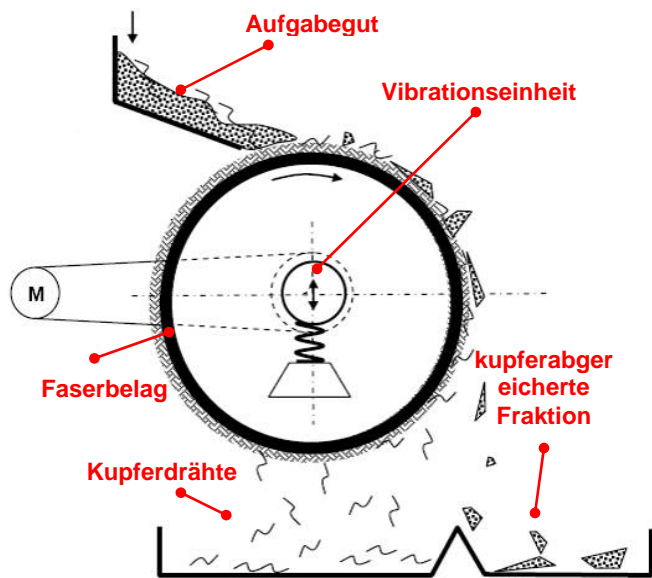


Abb. 2: Funktionsweise des Walzenseparators

### Die Durchführung

Der Walzenseparator wurde am UMTEC erfunden und zum EU-Patent angemeldet. Ein Prototyp des "RECYRESH" wurde bereits gebaut und zunächst im Labor getestet.

Nachdem die Laborversuche gute Resultate erbrachten, wurde der Separator zwecks einer mehrwöchigen Testphase (zweite Projektphase) bei der RUAG installiert. Dort wurden Versuche durchgeführt, wobei das Gerät mit einem RESH-Teilstrom der laufenden Produktion beschickt wurde.

### Die Ergebnisse

Die Laborversuche und die Pilotversuche bei der RUAG (Durchsatz 200kg/h) haben gezeigt, dass die Kupferabtrennung mit dem Walzenseparator funktioniert. Je nach Walzengeschwindigkeit und Haftbelag fiel das Ergebnis unterschiedlich gut aus.

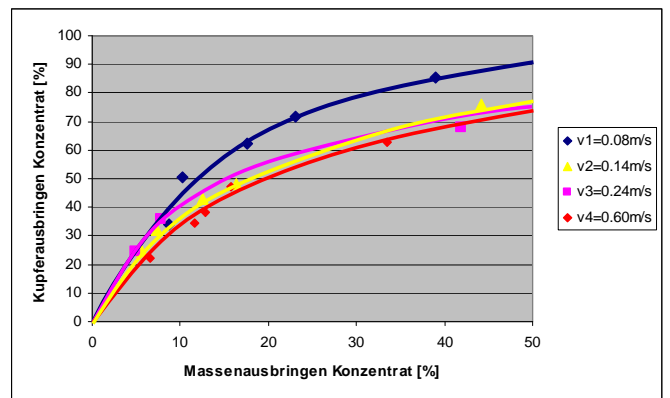


Abb. 3: Kupfer- und Massenausbringen bei verschiedenen Walzenumfangsgeschwindigkeiten

Um die Kupferanreicherung im Konzentrat zu optimieren, wurde eine Mittelfraktion abgezogen und über den Shredder auf den Walzenseparator zurückgeführt. Die Versuche zeigten, dass auf diese Weise knapp zwei Drittel des gesamten Kupfers aus dem RESH zurückgewonnen werden. Aus dem Rohmaterial mit 2% Kupfer wurden 17% Konzentrat mit 7.6% Kupfergehalt gewonnen. Der Rückstand (83% der Masse) enthielt noch rund 0.85% Kupfer.

Das Kupferkonzentrat konnte kostenlos an eine Metallhütte abgegeben werden, wodurch die in die Sonderabfallverbrennung zu entsorgende Abfallmenge um 17% reduziert wurde.

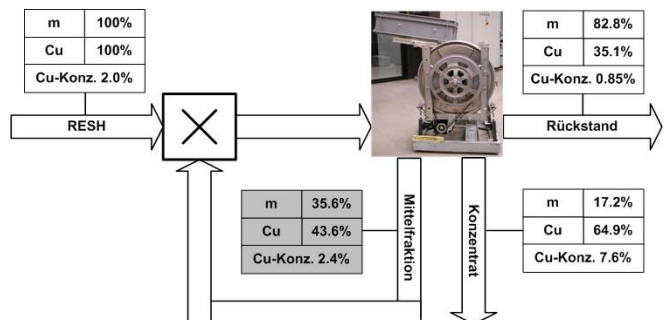


Abb. 4: Massen- und Wertstoffbilanz mit Mittelgutrückführung

**Der Walzenseparator wurde vom UMTEC zum Patent angemeldet. Wir sind zurzeit auf der Suche nach Partnern zur Überführung der Technologie zur Industriereife.**