



Till  
Flückiger

Student	Till Flückiger
Examinator	Prof. Dr. Rainer Bunge
Themengebiet	Abfallaufbereitung und Recycling

## Diverse Untersuchungen an KVA-Schlacken

### Kupferrückgewinnung



Mikroskopische Aufnahme eines Anschliffs: kupferbenetztes Feisen.  
Eigene Darstellung



Oberflächlich oxidiertes Kupferdraht.  
Eigene Darstellung



Kupferdrähte, die mittels Elektrostatikseparator aus der Schlackenfraktion 0.3-2mm gewonnen wurden.  
Eigene Darstellung

**Einleitung:** Im Wesentlichen ging es in dieser Arbeit darum zu untersuchen, weshalb in KVA-Schlacke unmagnetisches Kupfer teilweise von Magneten angezogen wird. Zudem wurde untersucht, ob und wie man Kupfer durch "unkonventionelle" Verfahren aus KVA-Schlacke abtrennen könnte. Was mit den durch den Abfall in die KVA eingetragenen Metallen im Prozess der Kehrichtverbrennung geschieht, hängt vor allem von den Schmelzpunkten der Metalle ab. So gelangt beispielsweise Kupfer nahezu vollständig in die Schlacke. Es ist in der Regel allerdings überzogen mit einer durch die Verbrennung verursachten Oxidschicht. Ein Teil des Kupfers wird in Form von Kupferüberzügen auf Stahlteilen ausgetragen. Während der Verbrennung, welche bei Temperaturen im Bereich des Schmelzpunktes von Kupfer durchgeführt wird, schmilzt ein Teil des Kupfers und benetzt Stahloberflächen. Rund 14 % des Kupfers gelangt auf diese Weise in die Feineisen-Schlackefraktion und somit letztendlich in Stahlwerke, wo es einen Problemstoff darstellt. Weitere 20 % des Kupfers landen auf Deponien, häufig in Form von kleinen Drähten, welche vom Wirbelstromabscheider nicht erfasst wurden. Ökologisch und finanziell wäre es also sinnvoll, der KVA-Schlacke vor ihrer Deponierung so viel Kupfer wie möglich zu entziehen.

**Vorgehen / Technologien:** Mikroskopische Aufnahmen sowie XRF-Untersuchungen von kupferfarbenen Teilen aus der Feineisenfraktion zeigten, dass das Kupfer oberflächlich am Eisen anhaftet. Das von Kupfer eingeschlossene Eisen verursachte also die magnetischen Eigenschaften der kupferfarbenen Teile.

In der Feinschlackefraktion liegt Kupfer in Form von kleinen Drähten vor. Um diese aus der Schlacke zu gewinnen, wurde mit einem Elektrostatikseparator gearbeitet. Es zeigte sich, dass damit Kupferdrähte sowie auch Kohlepartikel im leitfähigen Konzentrat ausgetragen wurden. Dieser Austrag wurde anschliessend mit einem Zick/Zack-Sichter weiter aufgetrennt.

**Ergebnis:** Mechanisch lässt sich lediglich die dünne sowie spröde Oxidschicht vom kupferbenetzten Feineisen auftrennen. Eine weitere Methode, das Kupfer zu gewinnen, wäre bspw. ein elektrochemisches Verfahren. Aus Zeitgründen wurde dies aber nicht weiter untersucht.

Mit dem Elektrostatikseparator war es möglich, leitende Teile aus der Feinschlacke aufzutrennen. Der leitende Austrag bestand vorwiegend aus Kohlepartikeln und kleinen Drähten. Mit einem Zick/Zack-Sichter gelang es anschliessend, die Drähte als schweres Grobput von den leichteren Kohleteilen abzutrennen.