



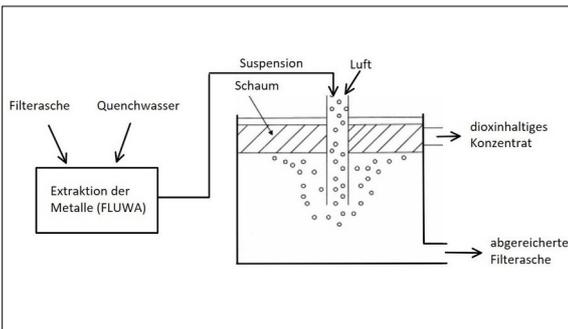
Tim Hug

Student	Tim Hug
Examinator	Prof. Dr. Rainer Bunge
Themengebiet	Abfallaufbereitung und Recycling

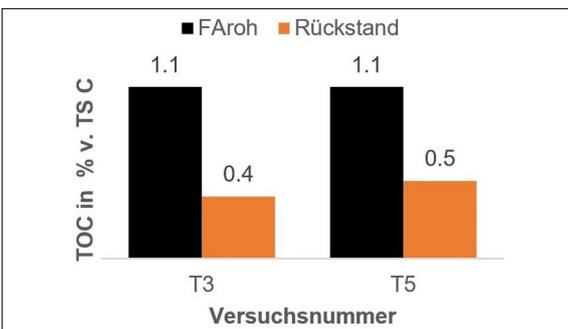
Dioxinextraktion aus KVA-Filterasche



links: russhaltiger schwarzer Schaum
rechts: Produkte (Konzentrate K1, K2 und gereinigter Rückstand R)
Eigene Darstellung



Schema des Flotations-Verfahrens
Eigene Darstellung



TOC-Abreicherung (Rohasche im Vergleich zum Rückstand) von zwei Laborversuchen T3 und T5.
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Gemäss VVEA wird am 1. Januar 2021 die Metallrückgewinnung aus KVA-Filterasche zur Pflicht. Die Metallextraktion geschieht meist durch eine „saure Wäsche“. Durch dieses Verfahren steigt jedoch die Dioxinkonzentration der Filterasche, so dass der Dioxingrenzwert von 1 µg/kg TEQ bei sauer gewaschener KVA-Filterasche häufig überschritten wird. Daher muss die sauer gewaschene Filterasche in teure Untertagedeponien im Ausland verbracht werden. Um hingegen die Ablagerung in billigere Schweizer Oberflächendeponien "Typ D" zu ermöglichen, müsste das Dioxin soweit entfernt werden, dass der Grenzwert eingehalten wird. Als Dioxin werden die beiden nahe verwandten, hochgiftigen Stoffklassen der polychlorierten Dibenzo-p-Dioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF) bezeichnet. Dioxine entstehen bei Verbrennungsprozessen und finden sich deshalb in der Filterasche von Kehrichtverbrennungsanlagen.

Aufgabenstellung: Es sollte ein Verfahren entwickelt werden, welches als "Add On" zur "sauren Wäsche" die Dioxinkonzentration von KVA-Filteraschen zuverlässig unter den Grenzwert für Deponien Typ D reduziert. Aufgrund von Erfahrungen aus früheren Versuchen war bekannt, dass dieses Ziel mittels der Flotation erreicht werden könnte. Dies, weil Dioxine an organische (hydrophobe) Partikel gebunden sind und die Flotation ein Trennverfahren nach Benetzbarkeit ist. Bei der Flotation wird Luft in eine Suspension eingebracht, hydrophobe Partikel haften dabei an den Luftblasen an, und steigen mit diesen an die Oberfläche. Der mit hydrophoben Partikeln beladene Schaum kann anschliessend abgezogen und zwecks Dioxinzerstörung thermisch nachbehandelt werden. In dieser Arbeit ging es darum, die Flotation für KVA-Filteraschen zu optimieren und zu untersuchen, ob sich das Verfahren zur Dioxinextraktion eignet.

Ergebnis: Mittels Laborflotationszelle wurde die Filterasche aus einer Schweizer Kehrichtverbrennungsanlage unter verschiedenen Rahmenbedingungen und mit verschiedenen Reagenzien flotiert. Wie in der Abbildung 3 zu sehen ist, gelang die TOC-Abreicherung (TOC = gesamter organischer Kohlenstoff) bei der verwendeten Filterasche. Mit einem Austrag von lediglich fünf Massenprozent konnte über die Hälfte der ursprünglichen TOC-Menge ins Konzentrat überführt werden. Das Ergebnis wurde schliesslich noch mit Material aus fünf verschiedenen Kehrichtverbrennungsanlagen getestet. In jedem Fall gelang eine TOC-Extraktion von etwa 50 %, in einem Fall sogar deutlich mehr. Weil Dioxin-Analysen sehr aufwändig und teuer sind, wurden die Proben im Rahmen dieser Arbeit lediglich auf TOC analysiert. Da Dioxine an organische Partikel gebunden sind, korreliert die Dioxin- mit der TOC-Konzentration. Ob die erzielte Abreicherung genügt, um den Dioxingrenzwert zu unterschreiten, lässt sich erst beurteilen, wenn die Ergebnisse der Dioxinanalysen eingetroffen sind.