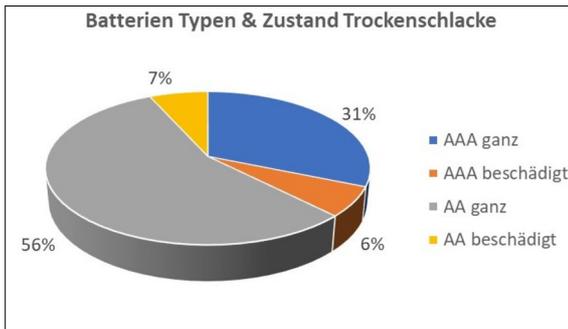




Christian Zwingli

Diplomand	Christian Zwingli
Examinator	Prof. Dr. Rainer Bunge
Experte	François Boone, gevag Energie aus Abfall, Untervaz, GR
Themengebiet	Umwelttechnik allgemein

## Batterien: Massenstrombilanz Schweiz



Gerätebatterien: Typen und Zustand im Trockenschlackenaustrag nach der KVA  
Eigene Darstellung



Inhalt einer Typ AA Gerätebatterie  
Eigene Darstellung



Batterien aus dem Trockenaustrag einer KVA  
Eigene Darstellung

**Einleitung:** Die verbrauchten Gerätebatterien aus dem Haushalt werden schweizweit in öffentlichen Sammelstellen gesammelt und zwecks Recycling an Batrec geliefert. Ein Teil der Gerätebatterien findet jedoch nicht den Weg in die Batteriesammlung und gelangt stattdessen über den Hauskehricht in die Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA). Auch auf diese Gerätebatterien wurde eine vorgezogene Recyclinggebühr entrichtet, welche allerdings nicht für das Recycling dieser Batterien eingesetzt wird, sondern das Recycling der separat verfassten Batterien quer-subsidiert. Diese Bachelorarbeit erhebt die Massenströme von Batterien in der Schweiz und untersucht die Möglichkeit eines Recyclings von Batterien, die aus der Kehrichtverbrennung zurückgewonnen werden. Neben der Erfassung der Massenströme war es ein Ziel das Recyclingpotenzial der aus KVA gewonnenen Batterien abzuschätzen.

**Ergebnis:** Ein Vergleich von zwei Schlackenaufbereitungsanlagen, deren KVA-Verbrennungsrückstände auf ihre Batteriegehalte untersucht wurden, zeigte auf, dass sich der Zustand von den gefundenen Gerätebatterien unterscheiden kann. Nach der Verbrennung in einer KVA mit einem Nassschlackenaustrag werden die Gerätebatterien durch das hochalkalische Wasserbad stark korrodiert und die eisenhaltige Hülse rostet mit deutlichem Lochfrass. Solche löchrige Gerätebatterien verlieren einen Teil ihres Inhalts und eignen sich folglich für ein Recycling weniger als unbeschädigte Gerätebatterien. Während in der Anlage mit einem Nassschlackenaustrag 58 % der Gerätebatterien beschädigt waren, überstehen die Gerätebatterien aus einer KVA mit einem Trockenschlackenaustrag die thermische Abfallbehandlung und Schlackenaufbereitung wesentlich besser. Lediglich 13 % aller untersuchten Gerätebatterien wiesen eine Beschädigung auf. Die Grafik «Gerätebatterien Typen und Zustand im Trockenschlackenaustrag» zeigt auf, wie die Verteilung der Gerätebatterien nach den einzelnen Typen AAA und AA sowie deren Zustand im Trockenschlackenaustrag war. Mit Laborversuchen wurde die Masse der Inhaltsstoffe der Gerätebatterien bestimmt, und der Inhalt wurde mit dem XRF auf die Zusammensetzung analysiert. Es zeigte sich, dass Batterien hauptsächlich aus Zink und Mangan bestehen. Das Foto «Inhalt einer Typ AA Gerätebatterie» bildet den Inhalt einer Gerätebatterie aus einer Kehrichtverbrennungsanlage ab.

**Fazit:** Um die Massenströme zu berechnen, wurden die Ergebnisse aus den beprobten beiden Anlagen auf die ganze Schweiz hochgerechnet. Dabei wurde abgeschätzt, wie viele Stück Gerätebatterien in einem ganzschweizerischen einheitlichen Nassschlackenaustrag oder Trockenschlackenaustrag gefunden werden können und wie hoch die Stückzahlen an Gerätebatterien im jährlichen Verkauf sind. Die Verkaufszahlen von Gerätebatterien der Typen AAA, AA, C und D belaufen sich zusammen auf ungefähr 103 Mio. Stück Gerätebatterien. Bei Trockenschlackenaustrag könnten fast 15 Mio. Gerätebatterien unversehrt aussortiert werden und im Nassschlackenaustrag nur 4 Mio. Gerätebatterien. Ein Teil der im KVA-Schrott befindlichen Batterien kann durch händisches Sortieren aus dem KVA-Schlackenschrott entfernt und dem Recycling zugeführt werden.