

## Untersuchungen zur Abfallverbrennung mit Schadstoffbilanzierung

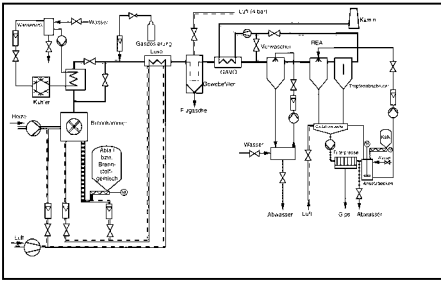


Bild 1: Fließschema der Technikumsfeuerung

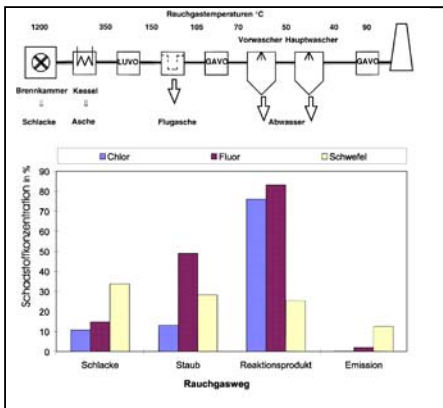


Bild 2: Verbleib anorganischer Schadstoffe

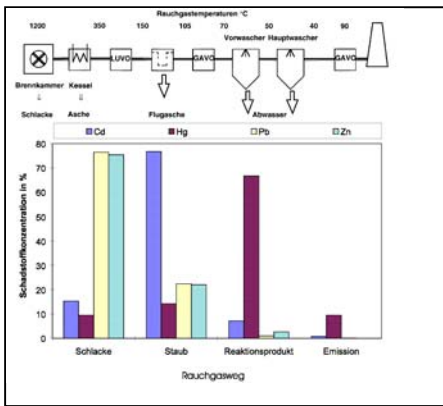


Bild 3: Verbleib von Schwermetallen

### Problemstellung

In der Abfallwirtschaft besteht ein zentrales Problem in der Entsorgung energiereicher Fraktionen, die zumeist nur durch thermische Aufbereitungsverfahren umweltgerecht entsorgt werden können. Für eine emissionsarme Verbrennung und weitgehende Inertisierung der verbleibenden Reststoffe müssen solche thermischen Aufbereitungsverfahren auf den jeweiligen Abfallstoff hin optimiert werden. Um für die Praxis übertragbare Ergebnisse zu erzielen, sind eingehende Untersuchungen an Technikumsfeuerungen zumeist unabdingbare Voraussetzungen. Wesentliche Forderungen, die an eine solche Technikumsanlage zu stellen sind, sehen wie folgt aus:

- Alle wichtigen Komponenten eines Verbrennungsprozesses, wie Wärmeaustauscher, Hochleistungsstaabscheider und Rauchgaswäsche einschließlich Reaktionsproduktausschleusung und Trocknung müssen enthalten sein.
- Charakteristische Untersuchungsbedingungen, wie Qualität des Rauchgases, Temperaturverlauf, Gasverweilzeiten und Rauchgasgeschwindigkeiten müssen praxisgerechten Anforderungen entsprechen.
- Wesentliche Parameter, wie Konzentrationen bestimmter Rauchgaspezies, müssen gezielt variiert werden können.
- Möglichkeiten zur Inertisierung von Verbrennungsrückständen müssen vorgesehen werden.

### Vorgehensweise

Diese Anforderungen führten zur Konzeptionierung und zum Bau einer entsprechenden Technikumsfeuerung, die am IUVT als zweistufig ausgebildete Technikumsfeuerungsanlage zur Verfügung steht. Dabei handelt es sich um eine Hochtemperatur-Verbrennungseinrichtung (bis 1500 °C), bei der aus der zweiten Brennerstufe anfallende Schlackemengen sogar schmelzflüssig ausgetragen werden können. Bild 1 zeigt das Fließschema der Technikumsanlage, die sich im wesentlichen aus Rauchgaserzeugung, Gasdosierstation, Luftvorwärmung, Flugascheabscheidung, Gasvorwärmer und nasse Rauchgaswäsche mit Reaktionsproduktausschleusung zusammensetzt.

Als Brennstoff können sowohl Heizöl als auch feste Substanzen (Kohle, Abfallfraktionen) unabhängig voneinander in den Brennkessel dosiert werden. Heizöl steht vor allem zum Anfahren und Vorheizen der Anlage sowie als Stützbrenner bei geringen Feststoff-Heizwerten zur Verfügung. Die Primär-, Sekundär- und Tertiärluft kann durch Luftvorerwärmung auf ca. 200 °C erwärmt werden. Darüber hinaus ist eine elektrische Aufheizung der Sekundär- und der Tertiärluft möglich. Als Kühlmedium steht dem Institut ein thermostatisierter Wasserkühlkreislauf (106 kW elektr. Leistung) zur Verfügung.

### Ergebnisse

Mit Hilfe der Technikumsfeuerungsanlage wurden u.a. Aufgaben zur thermischen

Entsorgung und Inertisierung von Abfällen bearbeitet. Nachfolgend werden beispielhaft einige Ergebnisse diskutiert.

In den Bildern 2 und 3 sind Untersuchungsergebnisse für den Verbleib wichtiger Stoffe bei der Abfallverbrennung mit schmelzflüssigem Schlackeanfall dargestellt. Die Bilanzierung einzelner Komponenten erfolgt vom Input der Verbrennung bis zu den verschiedenen Output-Senken wie Schlacke, Staub, Reaktionsprodukt und abgasgetragene Restemission. Bei diesen Untersuchungen musste eine stoffliche Gleichgewichtseinstellung in der Technikumsanlage und in deren Austrittsprodukte gewährleistet sein. In Voruntersuchungen zeigte sich, dass eine 2-wöchige stationäre Betriebsfahrweise vor der Komponentenanalyse erforderlich wurde. In Bild 2 ist der Verbleib wesentlicher anorganischer Schadstoffe bei der Abfallverbrennung (Feuerraumtemperaturen über 1200 °C) dargestellt. Chlor und Fluor wurden in der Hauptsache im Reaktionsprodukt gefunden, während Schwefel in hohem Umfang in der Schlacke und im Flugstaub nachgewiesen wurde.

In Bild 3 ist der Verbleib wesentlicher Schwermetalle wiedergegeben. Erwartungsgemäß hoch war der Quecksilbergehalt in den Reaktionsprodukten der nassen Rauchgasreinigung (70 % des Inputs). Dagegen wurde Zink und überraschender Weise auch Blei überwiegend in der Schlacke eingebunden, während Cadmium vor allem in der Flugasche anzutreffen war. Als Restemissionen traten in nachweisbaren Konzentrationen nur Quecksilber und in Spuren Cadmium auf.

### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Peter Gillmann  
☎ +49 (0) 201-183 7515