

Feuerungsüberprüfung bei einer Müllverbrennungslinie

Manch ein Betreiber wird sich fragen: Wozu braucht es überhaupt eine Überprüfung der Feuerung?

Jede Verbrennungslinie in einem MHKW/ einer KVA ist erfahrungsgemäss ein «Unikat», oder anders ausgedrückt: auch wenn die einzelnen Linien in einer KVA «baugleich» installiert worden sind, haben die einzelnen Prozesslinien meist ein unterschiedliches Betriebsverhalten. Dies gilt insbesondere für die Feuerungs-/Leistungsregelung, deren Parameter und Einstellcharakteristiken üblicherweise auf Grund von Erfahrungswerten und von wiederholten Optimierungstätigkeiten eingestellt worden sind.

Aber das Verhalten der Feuerung kann sich auch im Laufe der Betriebszeit verändern; z. B. durch veränderte Mülleigenschaften oder Änderungen der Betriebsmittel. Sehr oft weisen regelmässige Handeingriffe des Operators auf über die Zeit veränderte Brennstoff- und/oder Betriebsbedingungen oder sogar auf Schwachstellen der Regelung selbst hin. Der Betrieb muss nach jedem grösseren Umbau und/oder jeder umfangreichen Sanierungsarbeit an wichtigen Aggregaten (Rost/Stössel, Einfülltrichter oder der RGR etc.) nach Bedarf angepasst werden. Auch können Veränderungen der Anforderungen, wie z. B. der Emissions-Vorschriften, eine Anpassung der Betriebsweise der Feuerung erfordern. Aktuell werden bei Anlagen in Deutschland z. B. tiefere NOx-Grenzwerte verlangt, welche eine Überprüfung und Optimierung der Feuerung notwendig machen.

Vielfach ist das Verschieben oder Abdriften von Messumformer-Kennlinien z. B. Ver-

brennungsluftmengen für ein verändertes Verhalten der Feuerung verantwortlich. Durch externe Einflüsse (Temperatur, allgemeine Umgebungsbedingungen, Alterung der Elektronik, etc.) können Messgrössen von wichtigen Feuerungsparametern wie Verbrennungsluftmengen, Rauchgasmengen, O₂-, NO_x- und/oder CO-Werte, die in der Feuerungs-Leistungs-Regelung verarbeitet werden, verfälscht werden.

Hat man beschlossen, dass eine Feuerungsüberprüfung erforderlich wird, dann empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

a) Überprüfung aller Verbrennungsluftmengen (PL, SL, Rezigas, ev. SWL, Tertiärluft etc.). Um auch die Teilströme (z. B. in den einzelnen Rostzonen, die Aufteilung der Sekundärluft, des Rezigases etc.) genau nachmessen zu können, müssen diese Messungen teilweise sowohl bei einem Stillstand des Ofens als auch während des Normalbetriebs gemessen werden. Idealerweise werden auch die vorhandenen Zusatzluftströme (Kühlluft für Stützbrenner, Sperrluft für hinterlüftete Plattensysteme, Absaugung von Brüden etc.) gemessen. Im weiteren sollte auch die Gesamt-Rauchgasmenge z. B. zu Bilanzierungszwecken gemessen werden.

b) Anhand der gemessenen Luftströme und der festgestellten Rauchgasmengen sowie anderen wichtigen Betriebsdaten (O₂, CO, Müllmenge etc.), kann die aktuelle Feuerungsauslegung erstellt und mit der ursprünglichen verglichen werden. Daraus ergeben sich aktuelle Erkenntnisse, die eventuelle Anpassungen der Verbrennungsluftmengen, der Einstellwerte für Rost und Stössel sowie andere Änderun-



Urban Mining



Seite 2/3

Biogasanlage GBAC Energies SA, Rances VD Seite 3

FEUER KRAFT

gen empfehlenswert machen. Diese gilt es anschliessend im Leitsystem umzusetzen.

c) Sobald die Änderungen ausgeführt worden sind, gilt es den Betrieb des Ofens mit den neuen Einstellwerten und Parametern zu überprüfen und ggf. zu optimieren.

Die Firma I.C.E. AG verfügt über eine grosse Erfahrung und zahlreiche Referenzen über durchgeführte Feuerungsüberprüfungen mit Bilanzierungen und anschliessender Betriebs-Optimierung. Gerne machen wir auch für Ihre Anlage eine Bestandsaufnahme und erarbeiten ein anlagenspezifisches Angebot.



Leitstand einer Biomasseanlage

Schlacke – Metallrückgewinnung – Urban Mining



Schmelzversuche mit KVA-Schrott

Müllverbrennung war die Lösung gegen Seuchen und Krankheiten. Die erste Anlage in Europa wurde 1870 in London in Betrieb genommen. In Hamburg wurde nach englischem Vorbild (nach der Cholera Epidemie 1892) 1896 die erste Müllverbrennung offiziell dem regulären Betrieb übergeben. Die Hauptaufgabe war es Müll zu sterilisieren, chemisch zu stabilisieren und Volumen zu reduzieren.

Bei der Müllbehandlung in Verbrennungsanlagen fallen etwa 20 bis 30 % der Ausgangsmenge als mineralischer Rückstand in Form von Schlacke an. Schweizweit ergibt dies etwa 600'000 bis 700'000 t/a und in Deutschland wären es ca. 3,5 bis 4 mio t/a. Mit dem zunehmenden Bedarf an Gütern und der Verknappung an Ressourcen nimmt die Vision der Rückgewinnung

aller verfügbaren Stoffe aus dem Abfall Gestalt an.

Recycling und Wiederverwertung von Müll war immer schon präsent. Müll wird heute vermehrt als Energiequelle angesehen. Heute spricht man nicht mehr von Müllverbrennung sondern Müllverwertung oder Müllkraftwerk. Energieoptimierung ist ein Muss (R1). Mit der Verknappung der Rohstoffe und dem kontinuierlich steigenden Bedarf an altbekannten und neuen Werkstoffen liegt das zukünftige Potential in den Materialien, die noch in der Schlacke enthalten sind.

Verschiedene Analysen von Schlacke aus Müllverbrennungsanlagen haben das grosse Ressourcenpotential gezeigt. Der durchschnittliche Eisenanteil liegt bei 10 %, der Gehalt an Alu-

minium bei 2 % und Kupfer bei 1 %. Landet die Schlacke unsortiert auf der Deponie, sind diese Wertstoffe für die Wirtschaft verloren.

Trotz Erfolgen in der Separatsammlung sind die Metallgehalte im Siedlungsabfall in den letzten Jahren weiter gestiegen. Ein Hauptgrund dafür ist der zunehmende Einsatz von Verbundwerkstoffen aus Metall, Holz, Keramik, Kunststoff und Textilien, die sich nur mit grossem Aufwand trennen lassen. Deshalb landen Messingtürklinken, Kupferkabel oder Aktenordner in der Müllverbrennung. Im Gegensatz zu brennbaren Abfallfraktionen wie Holz, Karton Kunststoff oder Baumwolle, durchlaufen die meisten Metalle den Ofen chemisch und physikalisch weitgehend unverändert. Somit gelangen sie zusammen mit Keramik, Glas, Steinen, Asche und Nichtverbranntem in die Schlacke.

Die Metallrückgewinnung drängt sich daher nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht, sondern auch aus ökologischen Gründen auf. Viele Metalle stammen aus Entwicklungsländern, wo sie oft unter katastrophalen Bedingungen gewonnen und verarbeitet werden.

Die Erfahrungen diverser Institutionen mit verschiedenen Metallfraktionen zeigen mögliche Optimierungspotentiale im Bereich der Schlackenaufbereitung auf.

Jedoch ist darauf hinzuweisen, dass die Vorbehandlung und die Verbrennung einen signifikanten Einfluss auf die Qualität der Schlacke haben. Regelmässig beobachtete Aufkupferung ist

nur ein Beispiel dafür. Im Weiteren muss festgestellt werden, dass die Versuche und Beobachtungen meistens auf einzelne, spezifische Rahmenbedingungen beruhen und auch relativ kleine Mengen betreffen. Auch in den Grossversuchen der I.C.E. AG mit dem UMTEC und Stahl Geralfingen zur Stahlqualitätsoptimierung mit 3 x 50 t Stahl aus Müllverbrennungen, konnte keine ausreichende statistische Signifikanz erreicht werden.

Kritiker können noch anfügen, dass «Wenn sich das Urban Mining in der Schlacke wirtschaftlich lohnen würde, diese Wertstoffe garantiert nicht

mehr in den Müll gelangen würden». Wir gehen jedoch davon aus, dass im Speziellen die Metalle erst durch das «Thermo-Recycling» in der Verbrennung für die Rückgewinnung aufbereitet werden.

Die technischen Lösungsansätze unterscheiden sich je nach Anlage: Nass- oder Trockenentschlackung, Metallabscheidung in der Anlage oder auf der Deponie, Korngrößenverteilung der Schlacke, Ascheanteil etc.

Die I.C.E. AG hat viele Jahre Erfahrung mit verschiedenen Anlagenbetreibern und Instituten zusammengetragen.

Biogas – GBAC Energies SA, Rances VD



GBAC Energies SA, Rances VD

Im Spätsommer 2015 erhielt die Eisenmann Anlagenbau GmbH & Co. KG in Kooperation mit der I.C.E. AG den Auftrag für den Bau einer Biogasanlage in Rances (VD) zur Verwertung landwirtschaftlicher Reststoffe und Co-Substraten.

Die Anlage wurde im Sommer 2016 erfolgreich in Betrieb genommen. Der Substratmix von je ca. 50 % festen und flüssigen Reststoffen hat zu einer innovativen Anlagenlösung geführt: Liegender Hauptfermenter für feste Substrate (Trockenvergärung) und nachgeschalteter Sekundärfermenter zur direkten Vergärung der flüssigen Substrate und zum Nachvergären der

festen Substrate aus dem Hauptfermenter.

Durch die Trennung in Trockenvergärung und nachgeschalteter Flüssigvergärung ist es möglich, die Effizienz der Anlage auf ein Maximum zu steigern um das höchste Gaspotential ausschöpfen zu können.

Die Anlage verarbeitet 13'685 t Abfälle pro Jahr. Zum Einsatz kommt ein liegender Stahlfermenter mit Rührwelle mit einem Volumen von 270 m³ als Hauptfermenter und nachgeschaltet ein klassischer, stehender Fermenter von ca. 750 m³ mit Tauchrührwerken als Nachfermenter.

Fragen Sie uns, wir unterstützen Sie gerne!

Herzlich willkommen



Christian Kolb

Nach Abschluss im Jahre 2002 als Polymechaniker in Österreich, packte Christian Kolb das Reisefieber und er arbeitete weltweit als Monteur. Für die Firma Waagner Biro Stahlbau AG verbrachte er für eine Revision eines Wasserkraftwerkes zwei Jahre in Albanien. Anschliessend gab er sich als Chefmonteur nach Oviedo (Spanien), wo er die Leitung der Montage des «Palacio de Congreso» übernahm.

Im Jahre 2008 begann seine Zeit in der Schweiz als Senior Chief Field Engineer bei MAN Diesel & Turbo AG. Neben Neumontagen von Vakuumturbinen für die Entwässerung von Papierfabriken in China, Paraguay, Japan und Korea, war seine Hauptaufgabe die Instandsetzung und Revision der Gasturbinen des Typ GT3. Dieser Bereich zog ihn auf eine Ölplattform in Ägypten sowie nach Libyen in die Sahara. Nach dem Arabischen Frühling im Jahre 2011, brach das Geschäft mit den Gasturbinen in den kritischen Ländern ein und Herr Kolb erweiterte sein Wissen und technischen Horizont im Bereich High Speed Motoren und Gasspeicherkompressoren.

Nach fast zwölf Jahren als Chefmonteur im Ausland, trat Christian Kolb am 1. April 2016 bei der I.C.E. AG seine neue Stelle als Leiter von Revisionen und Montagen an.

Herr Kolb freut sich, bei uns einen interessanten und flexiblen Arbeitgeber gefunden zu haben. Seine reichliche Erfahrung, Kompetenz und Führungserfahrung begleiten und stärken ihn dabei.

**Ambros Gehr**

Das Maschinenbaustudium an der ETH Lausanne hat Ambros Gehr mit einer Diplomarbeit an der Universität Oxford abgeschlossen. Anschliessend absolvierte er am Institut Français du Pétrole in Paris eine Ausbildung im Lehrgang Energy & Products.

Die damalige Vorliebe für Motoren, Treib- und Schmierstoffe sowie Energiefragen haben ihn dazu bewogen bei der FPT-Motorenforschung in Arbon, vorgängig Firma Saurer, in das aktive Berufsleben einzusteigen. In der knapp zehnjährigen Anstellung betätigte sich Herr Gehr zuerst im Bereich der Einspritzsysteme, dem Herzstück eines modernen Dieselmotors. Anschliessend erfolgte der Wechsel zum Motorenentwicklungs- und Applikationsingenieur für eine internationale Kundschaft. Schwerpunkt dieser Aufgabe bestand darin, unter Einhaltung aktueller und zukünftiger Emissionsrichtlinien, ein zuverlässiges und ver-

brauchsames Aggregat für Kleinlastwagen zu entwickeln.

Seit Juni 2016 unterstützt Herr Gehr die Abteilung Beratung & Planung. Dank seinem profunden Wissen, konnte er sich schnell in das neue Aufgabengebiet einarbeiten und freut sich auf viele anspruchsvolle Herausforderungen und ist überzeugt, diese zur vollsten Zufriedenheit unserer Kunden zu erfüllen.

**Dilara Figen**

Seit August 2016 befindet sich Dilara Figen im ersten Lehrjahr und absolviert ihre dreijährige Ausbildung als Kauffrau EFZ, Dienstleistung und Administration.

Wir dürfen Frau Figen als äusserst zuvorkommende, sympathische und hilfsbereite Person kennen- und schätzen lernen. Für ihre Lehr- und Ausbildungszeit bei der I.C.E. AG wünschen wir ihr alles Gute.

**Christof Breitenmoser**

Im September 2016 startete Christof Breitenmoser bei der I.C.E. AG als Projektleiter und Konstruktionsingenieur. Mit seiner breit gefächerten Erfahrung komplettiert er unser Team ideal um das Engineering vorwärts zu bringen und die Planung und Beratung zu unterstützen.

Im Jahre 2007 schloss Herr Breitenmoser seine Lehre als Konstrukteur mit gutem Einblick in die Produktion und Montage ab. Anschliessend absolvierte er die Vollzeit BMS. Danach arbeitete er als Service Techniker bei der Firma Bühler AG. Sein Fachhochschulstudium im Bereich Maschinenbau vollendete er 2016.

Christof Breitenmoser freut sich, ein modernes und agiles Unternehmen wie die I.C.E. AG tatkräftig zu unterstützen.

Aktuelle Aufträge

Ballierung von Müll

Schönmakers GmbH
Remondis Thermische Abfallverwertung GmbH
EEW TREA Breisgau
MHKW Kassel
MHKW Ulm
Entsorgungszentrum Salzgitter
Häusle, Lustenau
MBA Neumünster
AVA Augsburg

IWB Basel

Machbarkeit Flugaschenwäsche
FLUWA

MHKW Ulm

Planung Erneuerung Sickerwasserlagerung
Planung Umbau Rostentaschung

KEBAG Zuchwil

Ersatz Feuerfestauskleidung
Planung Linie 1 und Ausführung
Linie 2
Planung Kesselanierung Linie 3
Revision Schubboden
Rostrevision Linie 2 und 3
Ersatz Schlackeschacht Linie 3
Ersatzteillieferungen

Stadtwerk Winterthur

Werterhaltungs- und Sanierungsplanung Linie 2 mit RGR; E-Technik
Gesamtanlage
Vorprojekt Flugaschenwäsche
FLUWA

GfA Olching

Konzept 40/5 bar-Reduzierstation
Engineering Sattedampf-LUVO

AVA Velsen

Ersatz Einfüllschächte Linie 1 und 2 mit der neuen FLL-Technik
Ersatz Schlackenschächte Linie 1
Revision Feuerung Linie 1 und 2

MPW Bermuda

Diverse Serviceleistungen in Zusammenhang mit Ersatz Feuerfestauskleidung Linie 2 und Sanierung Kessel 1 sowie Grosssanierung Kessel 2
Grossrevision Entschlacker Linie 2
Inspektion Shredder und Ballierungsanlage
Ersatz mobile Müllballierung
Ersatzteillieferungen

FUG Ulm GmbH

Neues Feurfestkonzept K7