

CO-Regelung für Industriefeuerungen gewürdigt Nebenprodukte der Verbrennung als Indikator für die Qualität des Verbrennungsprozesses

Das Walldorfer Unternehmen Lamtec wurde für seine »CO-Regelung für Industriefeuerungen« im Rahmen des Innovationspreises der deutschen Gaswirtschaft 2004 gewürdigt. Der Innovationspreis wird von der Asue Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. für herausragende Leistungen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz vergeben.

Die Überwachung und Steuerung/Regelung von Verbrennungsprozessen basiert meist auf der Messung des O₂-Gehaltes im Abgas mit einer λ-Sonde. Eine von der Lamtec Mess- und Regelungstechnik für Feuerungen GmbH, Walldorf, entwickelte Lösung geht einen Schritt weiter: Mit einer Zirkon-Dioxid-Sonde entstand eine Brennerregelung, die Nebenprodukte der Verbrennung als Indikatoren für die Qualität des Verbrennungsprozesses bei Gasfeuerungsanlagen heranzieht. Der O₂-Gehalt des Abgases wird zwar weiterhin erfasst, dient aber nur der Überwachung und Visualisierung.

Regelungskonzept

Die Messung des O₂-Gehalts des Abgases allein kann keinen Hinweis auf eine vollständige Verbrennung liefern. Dazu ist auch die Kenntnis über die Anteile der im Abgas enthaltenen unverbrannten Bestandteile an H₂ und CO notwendig. Denn kommt es zu einer unvollständigen Verbrennung, treten H₂- und CO-Emissionen im Abgas



Referenzanlage Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg: Doppelflammrohr Heißwasserkessel mit 14 MW, ausgerüstet mit zwei Ray-Brennern und CO-Regelung

Quelle: LAMTEC Mess- und Regelungstechnik für Feuerungen GmbH

immer gemeinsam auf.

Diesem Sachverhalt trägt die von der Lamtec entwickelte Lösung Rechnung. Damit verbundene Vorteile sind ein besseres Regelverhalten, eine deutlich kürzere Einstellzeit, Falschluffkompensation, Fehlersicherheit, Robustheit, Wartungsfreiheit sowie eine zusätzliche Energieeinsparung. Darüber hin-

aus entfällt bei dieser Lösung auch die Kalibrierung beziehungsweise Einstellung des Brenners einer Feuerungsanlage, weil das System den optimalen Betriebspunkt für die Verbrennung eigenständig ermittelt.

Kombi-Sonde

Basis des Systems ist die Kombi-Sonde KS 1, die in ihrem Aufbau einer potentiometrischen O₂-Sonde ähnelt. Allerdings wurde bei ihr die katalytische Aktivität der CO/H₂-selektiven Elektrode gezielt herabgesetzt, um die katalytisch unterstützte Reaktion oxidierbarer Gasbestandteile wie CO oder H₂ mit O₂ direkt an der Elektrodenoberfläche so weit wie möglich zu unterbinden. Im Ergebnis liefert der Sensor ein Mischpotenzial, das aus einem Anteil in Abhängigkeit der O₂-Reaktion und einem von der Reaktion mit oxidierbarem Gas abhängigen Anteil besteht. Dieses Mischpotenzial ist bereits bei geringen Konzentrationen oxidierbarer Gase deutlich höher als das Signal einer reinen O₂-Sonde. Die Besonderheit ist außerdem, dass mit ihr selektiv O₂ und Brenngase simul-

tan mit einem Sensor gemessen werden können. Ein zusätzlicher Indikator für unverbrannte Abgasbestandteile ist die Dynamik des Sensorsignals. Mit steigendem Anteil von Unverbranntem nimmt auch die Dynamik des Signals zu.

Automatische Kalibrierung

Mit diesen beiden Kriterien – Signalstärke und -dynamik – wird der optimale Arbeitspunkt des Brennersystems ermittelt. Dazu wird das Brennstoff-/Luft-Verhältnis dynamisch und ohne Beeinflussung des Leistungsreglers in Richtung geringen λ-Wert verändert, bis die Kombi-Sonde den Beginn der unvollständigen Verbrennung durch Signalanstieg und Dynamik anzeigt. Von diesem Punkt aus wird der λ-Wert der Brennstoff-/Luft-Mischung wieder vergrößert und der so ermittelte Arbeitspunkt einer Plausibilitätsbetrachtung unterworfen, bevor er vom System »akzeptiert« wird. Diese Vorgehensweise wiederholt sich in zyklischen Abständen, um auch bei veränderten Bedingungen einen optimalen Verbrennungsprozess zu erhalten.

Betriebserfahrungen

Die CO-Regelung wurde nach umfangreichen Tests an 2 Industriefeuerungsanlagen und nach Abschluss der Baumusterprüfung Anfang 2004 zum Verkauf freigegeben. Mittlerweile sind mehr als 20 Systeme in Betrieb. Dabei konnte der O₂-Gehalt des Abgases in beiden Fällen im Vergleich zur bisher installierten O₂-Regelung deutlich reduziert werden – im mittleren/oberen Lastbereich waren beispielsweise Werte von <1 Vol.-% O₂ möglich. Daraus resultiert ein gegenüber der reinen O₂-basierten Regelweise ein verbesserter feuerungstechnischer Wirkungsgrad (bis zu 0,5%), eine Schadstoffminimierung sowie geringere Abgasverluste. ■



Preisverleihung: Lamtec-Geschäftsführer Dipl.-Ing. Harald Weber (2. v. r.) erhält die Anerkennungsurkunde von Prof. Dr. Wolfgang Richter (li), TU Dresden und Sprecher der Jury, Dr. Michael Rogowski (2. v. l.), Präsident des BDI, und Dipl.-Ing. Reinhard Schüler (re), Präsident der ASUE

Quelle: Asue

Energieeinsparungen auf höchstem Niveau

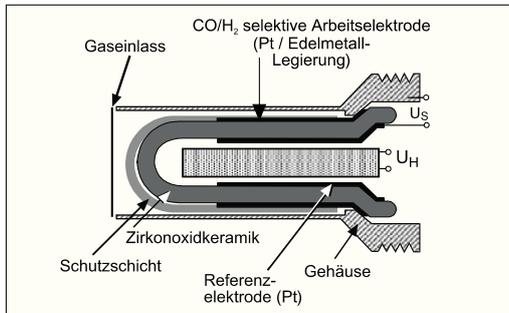
Anerkennung in
der Kategorie
Innovationspreis
2004
für Planung, Forschung
und Entwicklung der
deutschen Gaswirtschaft

Die CO-Regelung – Ein Novum in der industriellen Verbrennungstechnik

Zur Energieeinsparung und Vermeidung von Umwelt-, Sach- und Personenschäden ist die Überwachung bzw. Regelung von Verbrennungsprozessen unbedingt notwendig. Die Messung des Sauerstoffgehalts in Abgasen allein kann keinen Hinweis auf eine vollständige Verbrennung liefern. Deshalb ist es besonders wichtig, die Anteile der im Abgas enthaltenen unverbrannten Bestandteile zu erfassen und zu reduzieren. Zu diesen unverbrannten Bestandteilen gehören Kohlenmonoxid (CO) und Wasserstoff (H₂). Kommt es zu einer unvollständigen Verbrennung, so treten im Abgas Wasserstoff- und Kohlenmonoxidemission immer gemeinsam auf.

Mit der Kombi-Sonde KS 1 ist es nun erstmals möglich, in situ unverbrannte Bestandteile in Abgasen von gasförmigen Brennstoffen schnell und wartungsfrei zu detektieren und die Feuerung danach zu regeln.

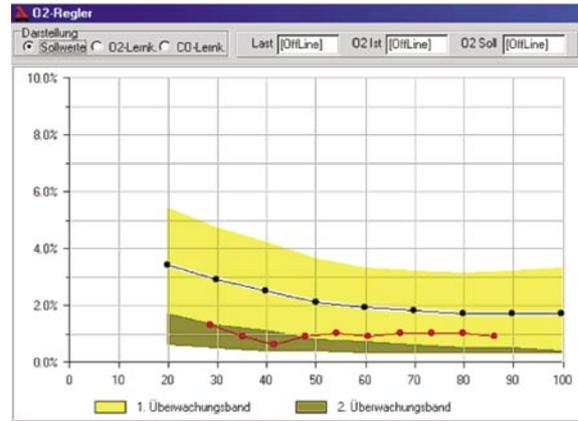
Messprinzip der Kombi-Sonde KS 1:



Die Kombi-Sonde KS 1 ist in ihrem Aufbau ähnlich einer potentiometrischen Sauerstoffsonde.

Im Gegensatz zu einer Sauerstoffsonde mit katalytisch hoch aktiver Arbeitselektrode, wurde bei der Kombi-Sonde KS 1 die katalytische Aktivität der CO/H₂ selektiven Elektrode gezielt herabgesetzt. Dadurch wird die katalytisch unterstützte Reaktion oxidierbarer Gasbestandteile, wie z.B. CO/H₂ an der Elektrodenoberfläche behindert.

Vorteile der CO-Regelung gegenüber einer O₂-Regelung:



- ◆ Bis zu 0,7% höhere Energieeinsparung gegenüber der O₂-Regelung durch permanente Selbstoptimierung in jedem Lastpunkt
- ◆ Besseres Regelverhalten durch deutlich kürzere Einstellzeit
- ◆ Falschluffunabhängig und fehlersicher
- ◆ Hohe Betriebssicherheit

Wir haben bereits eine Vielzahl von Referenzen z.B. bei der Technischen Universität in München in Betrieb und konnten im Regelbetrieb aufgrund unserer besonderen Mischeinrichtung den O₂ -Wert bis auf 0,5 Vol% verringern.



LAMTEC Meß- und Regeltechnik für Feuerungen GmbH & Co KG
Impexstraße 5
D-69190 Walldorf
Telefon (+49) 0 62 27 / 60 52-0
Telefax (+49) 0 62 27 / 60 52-57
Internet <http://www.lamtec.de>
E- Mail: info@lamtec.de

LAMTEC Leipzig GmbH & Co KG

Schlesierstraße 55
D-04299 Leipzig
Telefon (+49) 03 41 / 86 32 94 00
Telefax (+49) 03 41 / 86 32 94 10

Druckschrift Nr. DLT 7011-04aD
Printed in Germany