

Sensor-Array zur Optimierung der Verbrennung in Kleinf Feuerungsanlagen

Anwendungsgebiet

Kleinf Feuerungsanlagen erfreuen sich – auch im Zuge der Energiewende – wieder größerer Nachfrage. Sie dienen vor allem der Wärmeabgabe für Raumheizungen und Warmwasser und werden meist mit Stückholz, Pellets oder Hackschnitzeln befeuert. Dieser Trend bringt jedoch bei ungenügender Regelung der Verbrennungsluftströme erhebliche Schadstoffemissionen mit sich. Wird die Verbrennungsluft unter Einsatz von Abgassensoren geregelt, können die gasförmigen und Feinstaubemissionen erheblich verringert und strengere Abgas-Grenzwerte eingehalten werden. So kann ein ökologischer und letztlich auch ökonomischer Mehrwert erzielt werden.

Stand der Technik

Bei der Verbrennung von Holz ändert sich die Abgas-Zusammensetzung und die Konzentration der unverbrannten Gaskomponenten im Laufe des Prozesses von der Zündphase über die Hochtemperaturphase bis hin zur Ausbrandphase erheblich, aber charakteristisch. Eine prozessbegleitende, kontinuierliche Regelung der Verbrennungsluftströme kann weiter verbessert werden, wenn nicht nur die Summe der Abgaskomponenten Berücksichtigung findet, sondern auch verschiedene Abgasarten (z. B. CO neben den Kohlenwasserstoffen) analysiert werden. Dies ist nach dem heutigen Stand der Technik nicht möglich. Zwar gibt es Einrichtungen zur Regelung der Sauerstoffzufuhr. Wenn aber der Regelalgorithmus auf einer unzureichenden Beschreibung des Verbrennungsprozesses beruht, kann die Sauerstoffzufuhr nur unzureichend geregelt werden. Eine diskontinuierliche Beschickung mit Stückholz erschwert die optimale Regelung bei zu grober Parametrierung zusätzlich und führt zu einer unvollständigen Verbrennung.

Innovation

Das Institut für Sensorik und Informationssysteme der HS Karlsruhe arbeitet seit über 10 Jahren an der Umsetzung einer multivariaten Analyse der Verbrennung in Stückholz- und Holzpellet-Heizkesseln und Kaminöfen. Neben der üblichen Messung von Verbrennungstemperatur und Restsauerstoffkonzentration im Abgas soll ein Sensorarray zum Einsatz kommen, das nicht wie bisher CO und die Kohlenwasserstoffe im Abgas als Summenwert sondern getrennt erfasst. Diese detailliertere Abbildung der Abgaszusammensetzung ermöglicht die Entwicklung eines deutlich effektiveren Algorithmus zur Regelung der Verbrennung. Durch eine zu jedem Zeitpunkt optimale Dosierung der Luftzufuhr können Abgase wie auch Feinstaub stark verringert und der Wirkungsgrad der Anlagen gleichzeitig verbessert werden.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Einsatz eines kostengünstigen Sensorarrays anstatt teurer Einzelsensoren
- ✓ Effektive Verbrennung durch permanent bedarfsgerecht geregelte Sauerstoffzufuhr insbesondere in der Zünd- und Abbrandphase
- ✓ Deutlich verringerte Emissionen und Feinstaub
- ✓ Steigerung der Betriebssicherheit bei verringertem Wartungsbedarf durch geringere Rußbelastung
- ✓ Einhaltung verschärfter Grenzwerte (BImSchV/2)

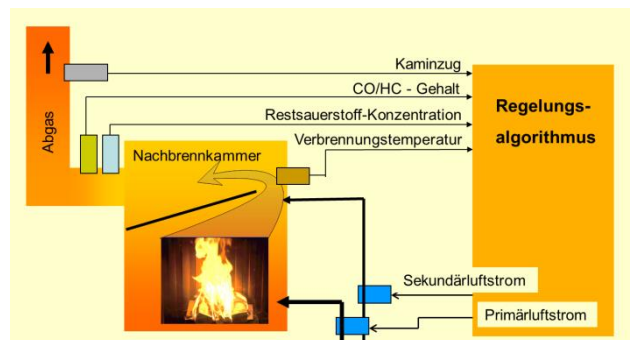


Abbildung 1: Prozessführung einer Einzelraumfeuerstätte

Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Patent-Portfolio

DE 10 2016 103 609, anhängig. Weitere internationale Schutzrechte sind geplant.

Kontakt

Dr.-Ing. Hubert Siller
hsiller@tlb.de
 Technologie-Lizenz-Büro (TLB)
 der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH
 Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe
 Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79
www.tlb.de

Referenz-Nummer: 15/095TLB