



11.02.1997 00:00

Flammenloser Brenner

Franz Miller *Kommunikation*

Fraunhofer-Gesellschaft

Heizen ohne Schadstoffe: Der flammenlose Brenner

Was beim Auto noch ein fernes Ziel ist, rueckt fuer die Raumheizung in greifbare Naeh: Verbrennung ohne Schadstoff-Emissionen. Der katalytische Gasbrenner schafft den Durchbruch in der Heiztechnik.

Ozonwarnungen, Sommersmog, Waldsterben und drohende Klimaveraenderungen lassen nur eine Wahl: Die drastische Reduzierung der Luftschadstoffe.

Viele Kritiker, die sich an den Abgasschleudern Autos und Kraftwerke festgebissen haben, uebersehen, dass ein Drittel des bundesdeutschen Energieverbrauchs mit den dadurch verursachten Emissionen auf das Konto von Gebaeudeheizung und Warmwasserbereitung gehen. Dabei bietet die moderne Heizungstechnik ein erstaunliches Einspar- und Optimierungspotential. Dies wird aber nicht ausgeschoefft. Im Gegenteil: Die veralteten Heizanlagen werden oft nicht einmal richtig gewartet. Jetzt sollen Gesetze die Erneuerung der Heizkessel erzwingen: Am 1. November 1996 wurde die vor drei Jahren in Kraft getretene Bundes-Immissionsschutz-Verordnung fuer Kleinf Feuerungsanlagen verschaeft. Das bedeutet das Aus fuer viele alte Heizungsanlagen. Rund 1,5 Millionen Heizungen sind in Deutschland aelter als 15 Jahre. Da fuer 1999 eine weitere Herabsetzung der zulaessigen Abgaswerte vorbereitet wird, versprechen sich die Hersteller von Heizkesseln einen Riesenmarkt fuer abgasarme Brenner. Jede Verbrennung fossiler Brennstoffe erzeugt als leidige Begleiterscheinung Abgase. Dabei entstehen neben dem klimawirksamen Verbrennungsprodukt Kohlendioxid die giftigen Abgase Kohlen-monoxid, Stickoxide und andere Luftschadstoffe. Damit diese Gase nicht die Bewohner schaedigen, werden sie durch Kamine aus den Haeusern gefuehrt - und belasten so die Luft. Stickoxide sind beispiesweise entscheidend an der Bildung des bodennahen Ozons beteiligt. Ziel moderner Heiztechnik ist neben der Erhoehung des Wirkungsgrades die drastische Reduktion dieser Schadgas-Emissionen.

Soll die Entstehung der toxischen Abgase verhindert werden, muss eine voellig neue Art der Verbrennung gewaehlt werden, die flammenlose, katalytische Verbrennung. Das Non-Plus-Ultra moderner, emissionsarmer Heiztechnik ist ein innovatives Brennerkonzept, in dem das Erdgas-Luft-Gemisch nicht mehr in einer Flamme verbrannt, sondern durch einen Katalysator oxidiert wird. Den flammenlosen Brenner hat das Fraunhofer-Institut fuer Solare Energiesysteme ISE in Freiburg entwickelt und nun erstmals in einer Pilotanwendung in der Praxis eingesetzt. Alle Flammenbrenner haben den Nachteil, dass Temperaturen ueber 1200 Grad Celsius und Reaktionen in der Flammenfront Stickoxide und andere Luftschadstoffe erzeugen. Die katalytische Verbrennung beseitigt diese Ursachen: Die offene Flamme wird vermieden und die Temperatur unter 1000 Grad gedruickt. Das Prinzip der katalytischen Verbrennung wurde schon im letzten

Jahrhundert von Johann Wolfgang Doebereiner entdeckt. Der Jenaer Chemieprofessor entwickelt 1823 bereits ein katalytisches Feuerzeug. Er erkannte die katalytische Wirkung der Platinmetalle. Platin beschleunigt die Verbrennung, ohne selbst dabei verbraucht zu werden, und senkt die Reaktionstemperatur. Wasserstoff kann schon bei Zimmertemperatur katalytisch gezuendet werden. Bei Methan, dem Hauptbestandteil des Erdgases, beginnt die katalytische Verbrennung erst bei 250 bis 400 Grad Celsius. Daher muss vorgeheizt werden. Autokatalysatoren beginnen daher erst mit der Abgasreinigung, wenn sie die Betriebstemperatur erreicht haben. So konsequent die Katalyse bei der Abgasreinigung von Motoren und Kraftwerken umgesetzt wurde, so wenig fand sie bislang Eingang in der Heiztechnik.

"Abgaskatalysatoren sind darauf ausgelegt, geringe Kohlenwasserstoffanteile in einem Abgas vollstaendig umzusetzen. Hohe Leistungsdichten, wie sie fuer ein Heizgeraet gefordert werden, benoetigen eine entsprechend hohe Brennstoffkonzentration. Dies wuerde zu einer hohen thermischen Belastung und dadurch zur Zerstoerung des Katalysator fuehren", beschreibt Dr. Alexander Schuler das Dilemma der Entwickler. Den Wissenschaftlern des ISE gelang es, einen handelsueblichen Wabenkatalysator mit einer Kuehlvorrichtung so zu kombinieren, dass ein katalytischer Brenner mit hoher Leistung entstand.

(Schematische Darstellung des katalytischen Brenners)

Wenn der Katalysator vorgeheizt ist, beginnt in den feinen Waben eine stabile und nahezu vollstaendige Verbrennung des Erdgas-Luft-Gemisches. Die dabei entstehende Waerme wird sowohl direkt an das Abgas wie auch durch Strahlung an die darunterliegende Kuehlplatte abgegeben. Die von Heizwasser durchstroemte Kuehlplatte sichert, dass bei steigender Leistung zunehmend mehr Waerme aus dem Katalysator abgefuehrt wird. Diese "thermische Selbstregulierung" verhindert eine Ueberhitzung des Materials. Das ISE hat inzwischen einen handelsueblichen Brennwertkessel mit dem Prototypen eines katalytischen Brenners von 10 Kilowatt Leistung ausgestattet. Die Auswertung einiger 100 Stunden Betriebserfahrung brachte ein bestechendes Resultat: Die Stickoxidwerte der Abluft liegen bei 0,5 Milligramm pro Kilowattstunde, herkoemmlische Flammenbrenner produzieren je nach Bauart 100 bis 200 mal mehr Stickoxide. Die Kohlenmonoxid- und Methanemissionen wurden jeweils auf unter 5 Milligramm pro Kilowattstunde gesenkt. Diese Werte liegen schon an den Nachweisgrenzen der Detektoren. Kuerzlich wurde der abgasarme Heizkessel in einem Technologiezentrum in den neuen Bundeslaendern installiert, um es mit umweltfreundlicher Heizwaerme zu versorgen. Diese Pilotanwendung dient dazu, Betriebserfahrungen mit der neuen Brennertechnik unter Praxisbedingungen zu sammeln. Das Prinzip eines katalytischen Brenner kann nach den Untersuchungen des ISE-Entwicklungsteams auch variiert und auf andere Anwendungen uebertragen werden: So etwa zur Luftherhitzung in Zelten, Hallen oder Bauwagen, oder fuer die Klima- und Kuehltechnik. Ein voellig anderes Einsatzgebiet liegt bei katalytisch beheizten chemischen Reaktoren - etwa zur Reformierung von Erdgas.

Der flammenlose Brenner kann neue Massstaebe in der Heiztechnik setzen und den Weg zu Null-Emissionen oeffnen - eine saubere Alternative, schnell und einfach umsetzbar. Gerade in Staedten koennte damit die Luftverschmutzung erheblich reduziert werden.

Franz Miller

Ansprechpartner fuer weitere Informationen: Dr. Alexander Schuler,
Telefon 07 61/45 88-2 13, Fax 07 61/45 88-3 20 Fraunhofer-Institut fuer
Solare Energiesysteme ISE Oltmansstrasse 5, 79100 Freiburg email:
alexsch@ise.fhg.de

Bilder bestellen bei: Dr. Klaus Heidler, Telefon 07 61/45 88-1 47 oder -07
61/45 88-0, Fax 07 61/45 88-1 00 Fraunhofer-Institut fuer Solare
Energiesysteme ISE Oltmannsstrasse 5, 79100 Freiburg email:
heidler@ise.fhg.de

Merkmale dieser Pressemitteilung:

Bauwesen / Architektur, Biologie, Elektrotechnik, Energie, Meer / Klima,
Umwelt / Ökologie
überregional
Forschungsprojekte
Deutsch
