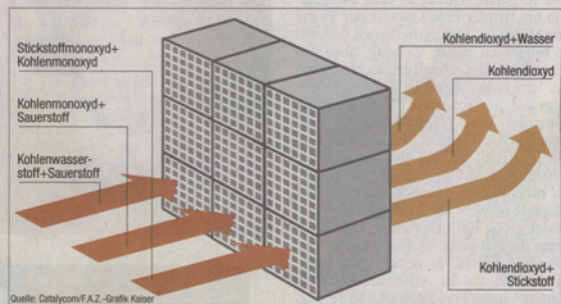


Katalytische Reinigung

Braten, Backen und industrielle Prozesse in einem Atemzug zu nennen mag irritieren. Doch ähnlich wie selbstreinigende Backöfen im Kleinen funktionieren auch viele Reinigungssysteme im Großen.

Eine der aktuellsten Entwicklungen bei Industrieöfen setzt auf Lanthan-Cer-Kobaltit-Katalysatoren. Dadurch vergrößert sich die katalytisch wirksame Fläche, an der sich Schadstoffe in harmlose Verbindungen aufspalten. Herstellern von Herden und Backöfen fällt viel Neues ein, damit Koch oder Köchin nicht der Appetit vergeht beim Gedanken an das Putzen danach.

Momentan steht bei Backöfen die pyrolytische Selbstreinigung mit integriertem Katalysator als Nachbrenner hoch im Kurs. Bei diesem System verbrennen die angebackenen Rückstände im Garraum, auch Muffel genannt, bei rund 500 Grad Celsius. Aus chemischer Sicht findet eine Oxydation mit Sauerstoff ohne offene Flamme statt. Obwohl diese Temperatur über dem Flammpunkt von Fetten liegt, entzünden sich die Fettdämpfe wegen ihrer geringen Konzentration nicht. „Bei der Pyrolyse, also der Zersetzung durch Hitze, oxydieren die Reste von Fetten, Eiweißen, Kohlenhydraten und Fruchtsäuren zu Kohlendioxid, Asche und Wasser. Ein integrierter Katalysator wandelt anschließend verbleibende schädliche Stoffe wie Acrolein, eine bei der Verbrennung von Fett entstehende Substanz, aber auch Kohlenmonoxyd und Stickoxyde in unschädliche Verbindungen um“, sagt Wolfhart Lichtenberg, Professor an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hamburg.



Umwandlung: Der Katalysator macht aus schädlichen Stoffen ungefährliche

oxyd, Asche und Wasser. Ein integrierter Katalysator wandelt anschließend verbleibende schädliche Stoffe wie Acrolein, eine bei der Verbrennung von Fett entstehende Substanz, aber auch Kohlenmonoxyd und Stickoxyde in unschädliche Verbindungen um“, sagt Wolfhart Lichtenberg, Professor an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hamburg.

Das Pyrolyse-Programm läuft je nach Verschmutzungsgrad in Stufen von 75, 90 oder 120 Minuten ab. Dabei heizt die Backröhre auf etwa 500 Grad Celsius auf. Zur Sicherheit verriegelt sich die Ofentür automatisch und öffnet sich erst nach Abkühlung auf ungefährliche Temperaturen wieder. Das Verfahren erfordert eine aufwendigere Isolierung, damit die Temperatur an Möbelkanten und Ofentür nicht über 70 Grad Celsius steigt. Das macht zusammen mit dem notwendigen Katalysator und einem Stromverbrauch von bis zu sechs Kilowattstunden je Durchgang die Pyrolyse noch relativ teuer. Bei durchschnittlicher Nutzung reichen allerdings sechs Reinigungen im Jahr.

Ein anderes weitverbreitetes System für selbstreinigende Backöfen setzt nur auf die katalytische Reinigung. Laut Definition des Nobelpreisträgers Wilhelm

Ostwald bestehen Katalysatoren aus Stoffen, welche die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion erhöhen, ohne sich dabei selbst zu verbrauchen. So überzieht beispielsweise bei den eco-Clean Backöfen von Bosch-Siemens eine poröse Schicht aus katalysatorhaltigen Keramikkügelchen die Muffelwände im Garraum. Solche Katalysatoren bewirken eine Veraschung vieler Verunreinigungen bei normalen Betriebstemperaturen (etwa 200 Grad Celsius). Die chemische Reaktion, die dabei stattfindet, gleicht der bei der Pyrolyse. Der Katalysator setzt bei diesem Verfahren nur die Temperaturschwelle für die Reaktion herunter. Nach der katalytischen Reinigung während des Normalbetriebs läßt sich die Asche im Backofen einfach auswischen.

Die exakte Zusammensetzung dieses Katalysators kennt außer einem Hersteller aber niemand. Und der hütet sein Geheimnis. Ganz anders Christian Koch, Geschäftsführer von Catalycom in Fürth, der sich darauf spezialisiert hat, verschiedene Schadstoffbelastungen zu reduzieren und nachhaltige Lösungen für die Industrie zu realisieren: „Unsere industriellen Abgasreinigungsanlagen bestehen aus einem Katalysator, dessen Lanthan-Cer-Kobaltit-Verbindung in einer Perowskit-Struktur auskristallisiert. Dadurch vergrößert sich die katalytisch wirksame Fläche, an der sich Kohlenwasserstoffe und andere Schadstoffe in Stickstoff, Kohlendioxid und Wasser aufspalten, um ein Vielfa-

ches. Diese Reaktion findet in einem Temperaturbereich von nur 250 bis 350 Grad Celsius statt.“

Solche Prozesse benötigen in den meisten Öfen und Trocknern der Kunststoff-, Keramik-, Farben-, Lack- und Lebensmittelindustrie und anderen Branchen bisher noch meistens Temperaturen von mehr als 750 Grad Celsius. Nur so konnten toxische Kohlenwasserstoffe und andere schädliche Abgase bislang im Rahmen der gesetzlichen Norm bleiben. Die dafür eingesetzte Regeneratortechnik verwendet zwar Abluftwärme aus eigenen Prozessen oder braucht sogar zusätzliche Energie, muß aber hohe Vorwärmtemperaturen bereitstellen.

Hingegen benötigen Lanthan-Cer-Kobaltit-Katalysatoren für ihre optimale Arbeitstemperatur nur geringe Energiemengen. Schon bei kleinen Konzentrationen von Kohlenwasserstoffen arbeitet die Anlage ohne zusätzliche Energiezufuhr. Dabei lassen sich durch die geringe Einbaugröße und den autarken Einbau bestehende industrielle Anlagen nachrüsten. Trotz etwas höherer Investitionskosten soll die katalytische Reinigung wenig Folgekosten verursachen, da sie nahezu wartungsfrei funktioniert. Die Industrie spart damit nicht nur Energie ein, sie bläst auch weniger Kohlendioxid in die Luft. webr.