

■ Weg mit dem Fett!

Spezielle Beschichtungen und automatische Reinigungsprogramme helfen, Backöfen auch ohne Schrubben und Sprays sauber zu halten.

1) Auch Grill-Fans kennen diesen Trick. Lässt man den Rost in der größten Hitze des Feuers einige Minuten ausglühen, lässt er sich relativ leicht reinigen.

2) vgl. Physik Journal April 2005, S. 48

3) vgl. Physik Journal, Januar 2007, S. 39

Ein saftiger Braten mit krosser Kruste, eine Vierkäse-Pizza und ein duftender Kuchen sind zwar sehr lecker, aber bei der Zubereitung im Backofen kann auch einiges „daneben“ gehen: Vom Rost tropfender Käse, Kuchenteig, der aus der Form geht, und spritzende Fetttropfen brennen sich auf den Blechen und Innenwänden ein und bilden dort Fettfilme, die sich oft nur schwer entfernen lassen.

Um den Ofen zu reinigen, muss man normalerweise zum Backofenspray greifen, den Innenraum damit ordentlich einschäumen und das Ganze einwirken lassen. In solchen Sprays sind meist u. a. Laugen, Tenside und hydrophile Lösungsmittel enthalten. Unter Hitze einwirkung quellen zunächst die eingebrannten Speisereste auf. Die Tenside erhöhen die Löslichkeit der Schmutzpartikel und sorgen dafür, dass sie sich beim Auswischen besser von den Backofenwänden lösen.

Wer diese schweißtreibende Arbeit umgehen möchte, kann sich einen Ofen mit Reinigungshilfen anschaffen, die das Putzen zu einem Kinderspiel machen. Hier hat man die Wahl zwischen veredelten Blechen und Innenwänden, an denen nichts mehr haften bleibt, Pyrolyse-Programmen, die mit großer Hitze Verkrustungen den Garaus machen¹⁾, oder katalytischen Beschichtungen, an denen bereits während des Garens Fettspritzer verbrennen.

Dr. Katja Bammel,
science & more
redaktionsbüro,
kb@science-and-
more.de

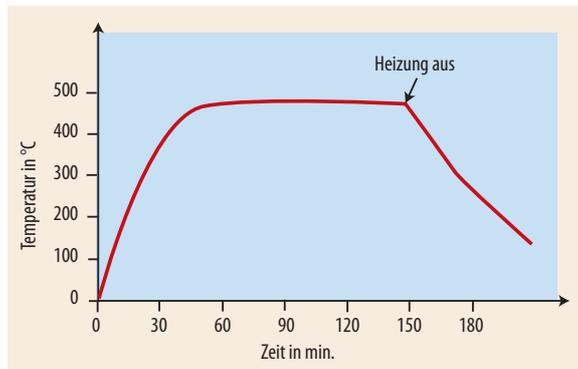


Abb. 1 Pyrolyse-Zyklus im Backofen: Die Endtemperatur von rund 500 °C wird nach knapp 45 Minuten erreicht.



Backen und Grillen ohne Reue – das ermöglichen die Pyrolyse-Öfen, die selbst

größte Verschmutzungen schnell wieder verschwinden lassen.

Die Innenwände eines Backofens sind mit Emaille versiegelt. Dabei handelt es sich um eine glaskeramische Schicht, die auf Metalloberflächen eingebrannt wird und nicht nur das Rosten verhindert, sondern auch säure- und temperaturresistent ist. Allerdings sind Emaille-Beschichtungen rau, sodass Speisereste an den mikroskopischen Unebenheiten haften bleiben und einbrennen können.

Daher werden Backbleche und Innenwände schon seit einiger Zeit mit einer Beschichtung versiegelt, die Nanopartikel enthält. Diese verringern aufgrund ihrer Noppenstruktur die Kontaktfläche zwischen der Oberfläche und dem angreifenden Schmutz (Lotus-Effekt)²⁾ und verhindern damit das Anhaften der Lebensmittelrückstände.

Mit Hitze gegen Eingebranntes

Eine andere Möglichkeit, seinen Backofen ohne größeren körperlichem Aufwand zu reinigen, ist die Pyrolyse. Hierbei heizen Grillheizkörper bzw. die Backofen- und eine Zusatzheizung das Ofeninnere auf bis zu 500 °C auf (Abb. 1). Während der Pyrolyse wird die Luft zur optimalen Wärmeverteilung mit dem Gebläse umgewälzt, damit sich die Innenwände gleichmäßig aufheizen.

Bei diesen hohen Temperaturen werden chemische Verbindungen thermisch gespalten, d. h. organische Stoffe wandeln sich um in gasförmige Abbauprodukte, kleine Flüssigkeitsmengen und feste Bestandteile wie Asche. Im Backofen geraten durch die Wärmezufuhr die langen Kohlenwasserstoffmoleküle der an den Wänden haftenden Lebensmittlrückstände in so starke Schwingungen, dass die Ketten brechen und kurzkettenige Moleküle wie Wasser, Kohlenwasserstoffe und Aromaten entstehen.

Die Pyrolyse findet unter Ausschluss von Sauerstoff statt. Dennoch sollte man vor der Reinigung grobe Speisereste aus dem Ofen entfernen, um einer Brandgefahr vorzubeugen. Während der Pyrolyse, die je nach Verschmutzungsgrad bis zu drei Stunden dauern kann, bleibt die Backofentür aus Sicherheitsgründen verriegelt und lässt sich erst öffnen, wenn der Ofen hinreichend abgekühlt ist. Nach der Reinigung verbleibt im Ofen lediglich ein kleines Aschehäufchen, das sich leicht mit einem feuchten Lappen aufwischen lässt.

Pro Selbstreinigung verbraucht der Ofen zwischen 3 und 5 kWh. Somit kostet die Pyrolyse, die nur bei stark verschmutzten Backöfen notwendig ist, weniger als einen

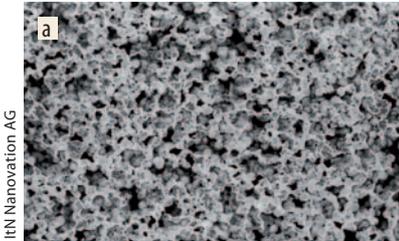
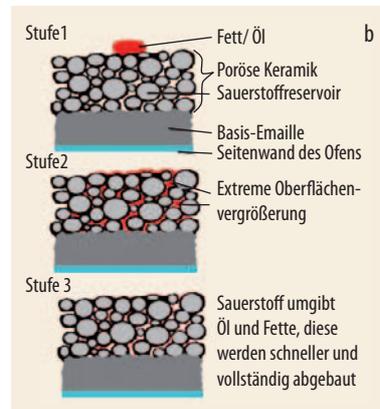


Abb. 2 Ein Rasterelektronenmikroskop zeigt die Struktur einer katalytischen Keramikbeschichtung, in der Fett bereits im Betrieb zerlegt wird. (a). Aufgrund ihrer hohen Porosität saugt die katalytisch wirkende Schicht Fetttropfen auf (b).



Euro. Allerdings sind Pyrolyse-Öfen in der Anschaffung deutlich teurer als herkömmliche Geräte. Verantwortlich dafür sind die aufwändige Wärmeisolierung nach außen, die Spezialverglasung und Dichtung der Tür, der zusätzliche Heizkörper und die notwendige Sicherheitstechnik.

In einigen Pyrolyse-Backöfen sind zusätzlich elektronische Nasen integriert, die auf bestimmte Gerüche reagieren.³⁾ Diese Gassensoren senden z. B. ein Signal, wenn im Backofen aufgrund eingebrannter Lebensmittel starke Verbrennungsdämpfe entstehen und man den Ofen reinigen sollte. Auch während der Pyrolyse überwachen die sensiblen Nasen die entstehenden Gase. Sind alle Rückstände zu Asche oxidiert, stellt sich die Beheizung für die Pyrolyse automatisch ab.

Katalytische Selbstreinigung

Daneben gibt es auch Backöfen, die mithilfe spezieller, hochporöser und katalytisch aktiver keramischer Schichten das beim Braten und Grillen entstehende Fett sofort verbrennen. Standardmäßig sind die schwer zugänglichen Rückwände und Deckenbleche im Ofen mit solchen Schichten versehen.

Manche Hersteller setzen bei ihren Backöfen auf „Nanocat-Keramiken“, die u. a. aus Aluminiumoxid, einem Schwarzpigment und einem nanoskaligen Binder bestehen. Die katalytisch wirkende Oberfläche ist sehr glatt, zeichnet sich aber durch eine hohe Porosität aus, welche die beschichtete Oberfläche um bis zu einen Faktor 45 000 vergrößert.

Während in dieser Beschichtung feine Poren, die kleiner als 100 nm

sind, den Luftsauerstoff speichern, saugen die großen Poren, die einen Durchmesser von bis zu einigen μm haben, Fettspritzer und fetthaltige Dämpfe auf (Abb. 2). In den Poren verteilt sich das Fett als dünner Film und verbrennt durch den gespeicherten Sauerstoff bereits bei gewöhnlichen Betriebstemperaturen zu Wasser und Kohlendioxid. Ist der Sauerstoff verbraucht, füllen sich die Poren von alleine wieder auf und sind bereit für die Fettverbrennung beim nächsten Backvorgang.

Katalysatoren sorgen für gute Luft

Beim Backen, Braten oder Grillen entsteht eine unangenehme Variante des Wasserdampfs, die mit Fetten, Eiweißen und Kohlehydraten angereichert ist und über die Ofenlüftung in die Küche geblasen wird. Dieser Backdunst setzt sich als Schmierfilm auf Möbeln fest und sorgt an den Innenwänden des Backofens für einen fettigen Film. Um die im Ofen zirkulierende Luft und die Abluft zu reinigen, kommen häufig keramische Katalysatoren zum Einsatz, die vor der Lüftung montiert sind. Diese wandeln ähnlich wie die katalytischen Beschichtungen die in der Luft verteilten Fetttropfen in Wasserdampf und Kohlendioxid um.

Unter dem Aspekt der Hygiene spielt die Verschmutzung des Backofens eigentlich keine Rolle, da die normalen Betriebstemperaturen beim Backvorgang eventuelle Keime bereits abtöten. Auf jeden Fall können wir uns künftig guten Gewissens häufiger eine Pizza in den Ofen schieben, wenn sich der Backofen selbst reinigt.

Katja Bammel