

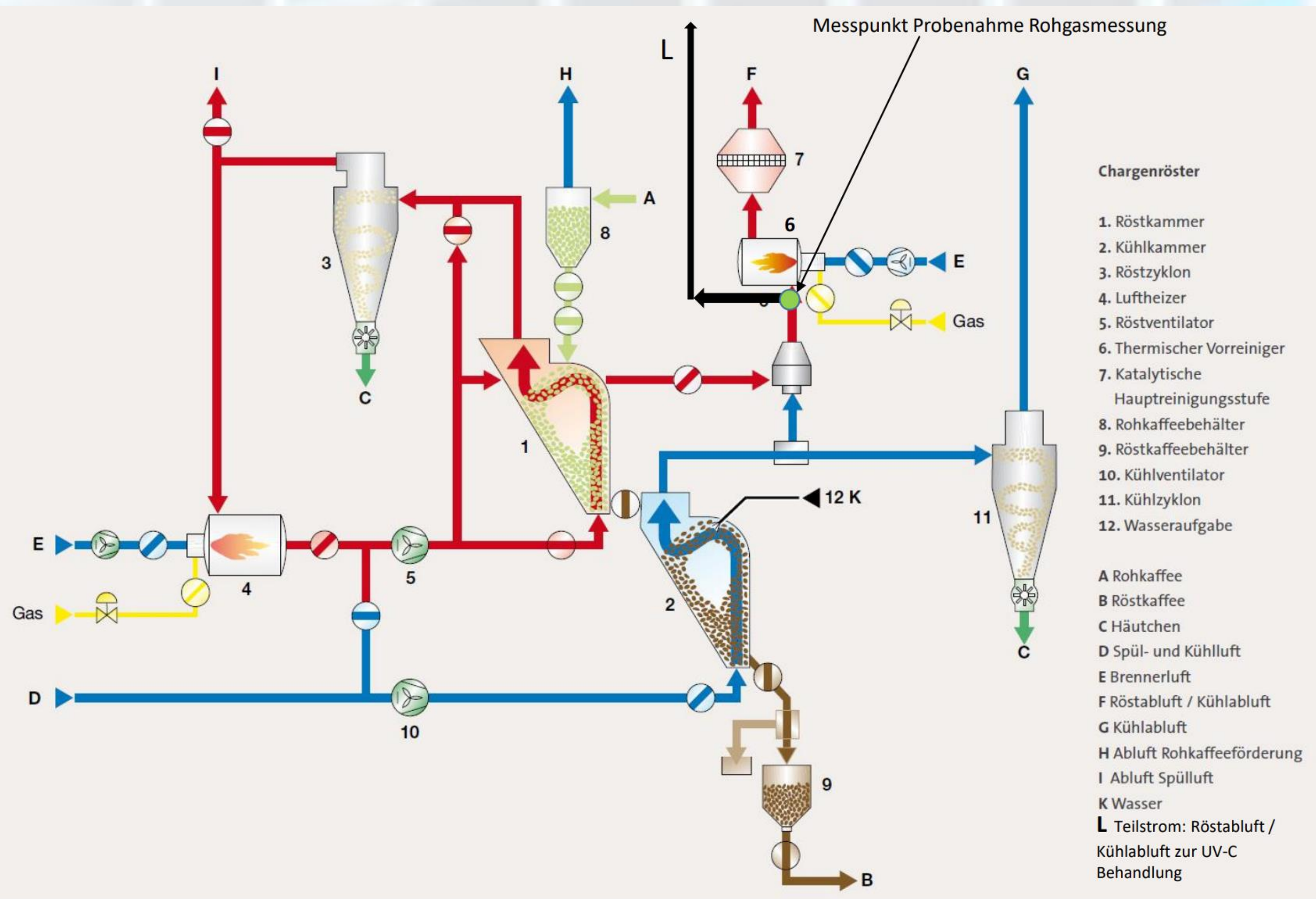
Neue Konzepte zur Beseitigung von Gerüchen aus Röstanlagen



Plasmaverfahren (NTP) setzen sich zunehmend am Markt der Abluftreinigung durch. Die seit 2016 durch den VDI zum Stand der Technik erhobene Technologien erfreuen sich zunehmender Beliebtheit aufgrund ihrer bereits früher berichteten Vorteile. Die Einsatzgrenzen werden seit 15 Jahren immer weiter verschoben zugunsten unterschiedlichster Einsatzmöglichkeiten. Besonders die intelligente Kombination verschiedenster Teilreinigungsschritte, zum Teil taylormade führt inzwischen dazu, dass eine Vielzahl von Emissionsaufgaben energie- und rohstoffschonend umgesetzt werden können.

1. Grundlagen der Fotooxidation

UV-Licht besteht aus elektromagnetischen Wellen, deren Energiegehalt direkt von der Wellenlänge λ abhängig ist. Je kürzer die Wellenlänge, desto energiereicher die Strahlung. UV-Strahlung kann in UV-A, UV-B, UV-C und VUV unterschieden werden. VUV (Vakuum-UV, auch fernes UV) ist die Strahlung $< 200\text{ nm}$ und damit die energiereichste Form, welche für technische Abluftreinigungsprozesse zur Verfügung steht. Eine typische UV-Lampe emittiert verschiedene Wellenlängen. Will man einen Schadstoff direkt durch radikalische Kettenreaktion mittels UV-Licht spalten, so muss dieser Schadstoff diese Wellenlänge auch absorbieren können.



2. Anwendungen

So werden NTP-Verfahren in Röstprozessen mit unterschiedlichen Herausforderungsgraden in der Röstung von Kaffee, Malz, Kakao und Nüssen eingesetzt. Industrie- wie auch Shop-Röstmaschinen können sehr wirtschaftlich mit kombinierten Plasmaverfahren ergänzt werden. Während die Geruchselimination der wenig intensiven Kühlbluft bei Kaffeeröstungen schon mit einfachen NTP-Verfahren gelingt, stellt die Abluft bei der Farbmalzröstung eine enorme Herausforderung an alle Verfahren hinsichtlich Staub-, VOC- und Geruchsreduktion. Eine Übertragung von einem Röstprozess auf den anderen ist also nicht ohne weiteres möglich. Jeder Fall muss einzeln und im Hinblick auf die Spezifität der Röstung evaluiert werden. Eine Anwendung für die Kaffeeröstung in Norddeutschland sei hier repräsentativ dargestellt.



Quelle alle Bilder und Fotos: OXYTEC

2.1 Anwendungsbeispiel Kaffeeröstung

Anhand der folgenden beispielhaften Anwendungen lassen sich Bandbreite, Leistungsfähigkeit und Grenzen der Technologie aufzeigen. So gelingt die Reinigung der Abluft aus einer Kaffeeröstung in Norddeutschland mittels direkter Fotooxidation und nachgeschalteter Wäsche. $10.000\text{ m}^3/\text{h}$ Rohluft mit über $300\text{ mgC}/\text{m}^3$ und Gehalten an Formaldehyd über $30\text{ mg}/\text{m}^3$ wird auf die geforderten TA Luft Werte reduzieren. Dabei werden die kurzketigen polaren Abbauprodukte der UV-Stufe ausgewaschen.

| Messkomponente | Maß- einheit | maximaler Messwert ab- züglich erwei- terte Messun- sicherheit | maximaler Messwert zu- züglich erwei- terte Messun- sicherheit | Emissions-Be- grenzung | Betriebszu- stand |
|---|-----------------|--|--|---------------------------|-------------------------------|
| Abluft des Röstlers vor UV-C-Anlage (Rohgas) | | | | | |
| Formaldehyd | mg/m³ | 33 | 37 | 15 | regulärer An- lagenbetrieb |
| Gesamt-C | mg/m³ | 364 | 369 | 50 | |
| Abluft des Röstlers vor UV-C-Anlage (Reingas) | | | | | |
| Formaldehyd | mg/m³ | 2 | 2 | 15 | regulärer An- lagenbetrieb |
| Gesamt-C | mg/m³ | 39 | 44 | 50 | |

2.2 Weitere Anwendungen in der Lebensmittelindustrie

Bei Malz- für die Farb- bzw. Schwarzmalzröstung werden Malze stark geröstet und produzieren in Spitzen über $1.000\text{ mg}/\text{m}^3$ Staub, bis $1\text{ g}/\text{m}^3$ VOC und über $1\text{ Mio GE}/\text{m}^3$. Durch geeignete Verfahrenskombination lassen sich Abbauraten von 99% erzielen. Shoprösteranlagen für Kaffee stellen dagegen andere Anforderungen an die Reinigung der Röstabluft. Wegen der Ansprüche an Einfachheit an Handhabung und Betriebsmitteln kommt der Einsatz von Waschsystemen nicht in Frage. Auch auf den Einsatz von Aktivkohle wird wegen potenziellem Funkenflug und Brandgefahr verzichtet. 50 bis $100\text{ mg}/\text{m}^3$ VOC und ca. $2.000\text{ GE}/\text{m}^3$ können mit Fotooxidation allein gereinigt werden, wobei die Geruchsreduktion im Vordergrund steht. Bei der Haselnussröstung entstehen $50\text{--}150\text{ mg}/\text{m}^3$ VOC. Hier wurden verschiedene Systemkombinationen aus physikalischer und chemischer Wäsche, Zentrifugal- bzw. Elektrofilterabscheidung, Niederdruck-UV und Aktivkohle erfolgreich erprobt. Bei der industriellen Röstung von Kaffee- oder Kakaobohnen werden Kühlluftströme mit reiner UV-Technik oder Plasmatechnik gereinigt. Die Röstabluft dagegen bedarf hier energieeffizienter UV-Kombi-Systeme mit Energierückgewinnung. Diese haben gezeigt, dass der energieintensive Einsatz von Metall-Katalysatoren oder thermischen Verfahren nicht mehr notwendig ist. Auch Räucher-, Trocknungs- und Frittierprozesse in der Herstellung von Lebensmitteln und Haustierfutter lassen sich mittels UV-Bestrahlungsanlagen ausstatten



3. Fazit

Die Reinigung von Abluftströmen aus der Produktion von Röstereien stellt je nach Anwendung und Genehmigung sehr unterschiedliche Anforderungen an die Technologien. In einer Vielzahl von Röstprozessen sind klimafreundliche und energieschonende Fotooxidationssysteme schon heute unverzichtbar geworden. Anspruchsvollere Anwendungen haben die Weiterentwicklung und Anpassung an spezifische Randbedingungen nach sich gezogen. Heute sind geeignete Prozesskombinationen in der Lage, selbst mit schwierigen Emissionen umzugehen. Die Entwicklung der Fotooxidation geht trotz zwischenzeitlicher Rückschläge weiter und wird ihren festen Platz auch in der Röstindustrie dauerhaft einnehmen.

In Kooperation mit :



DNFO Abluftconsulting Seitz

Frank Seitz
Marie-Juchacz-Allee 205
67067 Ludwigshafen
+49 176 211 099 22
f.seitz@dnfo.de, f.seitz@newfoox.com
www.newfoox.de