

Zerstäubungstechnik bei der Zigarettenherstellung Befeuchtung, Casing und Flavouring

Autor und Ansprechpartner für weitere Informationen:
Uwe Weiß, Technischer Leiter von Düsen-Schlick (Industrieanwendungen),
+ 49 (0) 9565 / 94 81-16

Seit mehreren Jahrzehnten begleitet die Fa. Düsen-Schlick Anlagenbauer und Zigarettenhersteller mit der prozessoptimierten Zerstäubungstechnik. Die Befeuchtung und Soßierung in der Primary sind Kernprozesse bei der Tabakaufbereitung. Sie sind letztendlich verantwortlich für den Geschmack und die Qualität des Endproduktes. Eine richtig dosierte Soßenzugabe und eine gleichmäßige Befeuchtung der Blätter und Rippen sorgen für optimale Schnitt- und Trocknungseigenschaften. Davon profitiert auch die Zigarettenherstellung in der nachgeschalteten Produktionslinie (Secondary).

Düsen-Schlick GmbH

Hutstraße 4
D-96253 Untersiemau
Germany
Phone + 49 (0) 9565 / 94 81-0
Fax + 49 (0) 9565 / 28 70
Info@duesen-schlick.de
www.duesen-schlick.de



Die Zugabe von Wasser ist erforderlich, da der Rohtabak einen Wassergehalt von ca. 12 % besitzt und in diesem Zustand sehr spröde ist. In Konditioniertrommeln oder auf Förderbändern werden die Tabakblätter (Orient, Virginia oder Burley) mittels Düsentechnik mit Wasser beaufschlagt. Zum Auftragen der Soßen in der nächsten Prozessstufe hat sich ein Wassergehalt von ca. 18 bis 22 % bewährt. Jede Tabaksorte hat unterschiedliche Aufnahmeigenschaften, die vom Trocknungsverfahren nach der Ernte beeinflusst werden. Dadurch ist eine entsprechende Sprayvorbereitung mit feinen Tröpfchen durch die teilweise schlechte Saugfähigkeit des Tabakblattes erforderlich.

Man spricht hier vom sogenannten „Loaden“. Ein Agglomerieren und Verkleben des Tabaks zueinander ist dabei nicht erwünscht. Durch die individuellen Eigenschaften der Casing- und/oder Flavoursorten muss das Düsensystem flexibel auf Viskositätsänderungen und Durchsätze reagieren können und eine hohe Prozesssicherheit durch den kontinuierlichen Produktionsablauf gewährleisten.

Befeuchtung, Casing und Flavouring ...

Beim Casing, Befeuchten und Flavouring bestimmt die Beschaffenheit der Düse das Ergebnis des Prozesses. Die zunehmende Automatisierung macht es unumgänglich, dass Produktionsprozesse immer störungsfreier und wirtschaftlicher ablaufen. Regulär kommen hierbei Mehrstoffdüsen zum Einsatz. Beim Zerstäubungsprozess muss das Tropfenkollektiv homogen und fein genug aufgetragen werden, um Überfeuchtungsnester zu vermeiden.

Der punktgenauen Düsenauslegung wurde in der Vergangenheit bei vielen Produktionsprozessen zu wenig Bedeutung beigemessen. Nur die reinen Düsenparameter wie zum Beispiel der erforderliche Durchsatz und die Zerstäubungseinheit reichen heutzutage für eine Bestimmung der Düsenparameter nicht mehr aus. Der Anwender stellt an die Zerstäubungsdüsen ganz bestimmte Anforderungen:

Sie sollten über hygienegerechtes Design, also wenig Toträume und Gewinde, saubere Übergänge und Oberflächen verfügen. Ablagerungen oder Bartbildung im Frontbereich der Düse können zu einer Beeinflussung des Sprays oder gar zum Blockieren der Düse führen. Das Spray mit kleiner, gleichmäßig reproduzierbarer Tropfengröße muss flexibel auf eine bestimmte Tropfengröße eingestellt werden, um die Überfeuchtung auf der Oberfläche durch zu grobe Zerstäubung zu vermeiden.

Weitere Aspekte sind die Möglichkeit der Sprühstrahlformierung in Breite und Höhe (Ellipse) und eine gleichmäßige Flüssigkeitsverteilung über die Spraybreite. Ausgehend von diesen Forderungen sind SCHLICK-Mehrstoffdüsen entwickelt, die für eine hohe Betriebssicherheit sorgt.

Oft ist es ohnehin gar nicht möglich, während des Prozesses einzugreifen, so dass ein schlechtes Sprühbild oder ein Blockieren der Düse auf Grund von Anbackungen zum Verlust der ganzen Charge führen kann. Da die Tropfengröße jedoch nur einen Teilaspekt zur Bewertung einer Düse darstellt, ist es entscheidend, weitere maßgebliche Kriterien in die Beurteilung einzubeziehen. Hierfür verwendet SCHLICK ein dynamisches Tropfenmessgerät (Dual-PDA=Phasen-Doppler-Anemometrie).

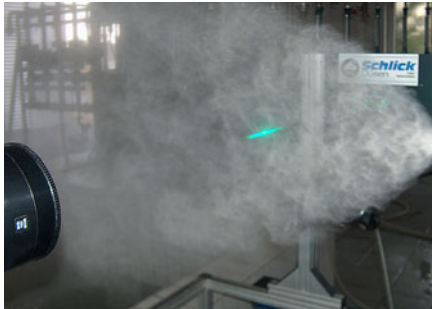
Die Auswertung eines Sprays beinhaltet Tropfengröße, Tropfengeschwindigkeit und Volumendichte.

Die Zerstäubungstechnik ist eine Disziplin der mechanischen Verfahrenstechnik und beschäftigt sich mit der Zerteilung von Flüssigkeiten oder Dispersionen in feine Tropfen. Ziel dabei ist häufig eine starke Vergrößerung der freien Oberfläche, um Stoff- oder Wärmeaustauschvorgänge zu begünstigen.

Ein ideales Spray besteht nur aus Tropfen mit gleich großem Durchmesser, man spricht dann von einem monodispersen Spray. Ein Tropfenkollektiv mit gleich großen Einzeltropfen lässt sich in Hinblick auf die Gesamtoberfläche einfach berechnen, wohingegen Tropfenkollektive mit einer breiteren Tropfengrößenverteilung allenfalls näherungsweise zu berechnen sind.

Ein rein monodisperses Spray wird jedoch sehr selten erreicht. Realistisch sind dagegen Sprays mit einer engen Tropfengrößenverteilung.

Anforderung an das Düsen-Spray



Spray einer
Flachstrahlzweistoffdüse

- kleine, gleichmäßige und reproduzierbare Tropfengröße
- flexible Einstellung der Tropfengröße
- Sprühstrahlformierung
- angepasster Sprayimpuls, auf die Anlagengeometrie bezogen
- gleichmäßige Flüssigkeitsverteilung über die Spraybreite
- Veränderung von Durchsatz bei gleichbleibender Zerstäubungsgüte

Das 1-mal-1 der Düsentechnik in der Tabakindustrie

Man unterscheidet nach dem Ort des Zusammentreffens der Flüssigkeit und des Gases generell zwischen Mehrstoffdüsen mit interner und externer Mischung.

SCHLICK-Zweistoffdüsen mit externer Mischung

Bei außenmischenden Systemen werden Flüssigkeit und Zerstäubungsmedium – meist Dampf – kurz nach dem Verlassen der Stirnseite intensiv durchmischt. Der Austrittskegel der Zweistoffdüse beträgt etwa 30 bis 40°.



SCHLICK-Zweistoffdüse mit externer Mischung und Kühlmantel um die Flüssigkeit

Durch das getrennte Zuführen ist diese Düsentechnologie wesentlich verstopfungsunempfindlicher als Druckdüsen oder Zweistoffdüsen mit Innenmischung. Die gewünschte Tropfengröße kann individuell über das Massenverhältnis Dampf zu Flüssigkeit eingestellt werden.

Daher wurde ein Dreinutendrallkörper entwickelt, der einen geringeren Umlenkungswinkel im Vergleich zu anderen Flüssigkeitsdrallkörpern besitzt.

Das Leistungsspektrum von Zweistoffdüsen mit externer Mischung liegt zwischen 1 bis 2000 kg/h. Sicherlich nimmt bei zunehmender Durchsatzmenge die Zerstäubungsqualität der Düse ab. Trotz allem sind hier durch entsprechende Maßnahmen mit Hilfe der Vorzerstäubung Tropfengrößen von weniger als 200 µm möglich. Optional sind die Aggregate auch mit Flüssigkeitsregulirnadel bei großen Durchsatzschwankungen möglich.



SCHLICK-Zweistoffdüse mit Flüssigkeitsregulirnadel

Damit große Flüssigkeitsregelbereiche gefahren werden können, ist es unbedingt notwendig, eine Vorzerstäubung auf der Flüssigkeitsseite zu integrieren, die strömungstechnisch ein Verstopfen verhindert.

SCHLICK-Zweistoffdüse mit Innenmischung



SCHLICK-Zweistoffdüse mit interner Mischung
Patentierter SCHLICK-Innenmischkappe

Ein Kegel in der Mischkammer bewirkt das Verteilen des zentral auf die Kegelspitze treffenden Flüssigkeitsstrahles zu einem Film, der von der gedrahten Zerstäubungsluft in Tropfen zerrissen wird.

Die Flanken dieser Kegelkontur laufen in den Düsenbohrungen der Luftkappe aus. Die Bohrungen sind entsprechend der Kegelsteigung geneigt, Flüssigkeitsreste werden definiert ausgeblasen, die beaufschlagte Oberfläche ist größer.

Durch Austausch der Luftkappe in die patentierte Innenmischluftkappe reduziert sich die Tropfengeschwindigkeit auf 45 %. Bei der innenmischenden Zweistoffdüse tritt die Flüssigkeit ebenfalls aus einer zentralen Bohrung aus, diesmal jedoch in eine Mischkammer.

Der Leistungsbereich der Zweistofflanzen reicht von 10 bis 2000 l/h pro Einzeldüse. Grundlegendes Konzept der Entwicklung war die Änderung der Geometrie der Innenmischzone.

Ziel war es, durch Änderung der Geometrie, insbesondere durch Vermeiden von verstopfungsanfälligen Einbauten, eine intensivere Durchmischung von Zerstäubungsdampf und Flüssigkeit zu erreichen. Dadurch ist es möglich, den Dampfbedarf der Düse bei gleichbleibender Tropfengröße zu verringern und damit die Durchschlagkraft des Sprühstrahles zu reduzieren. Parallel sollte durch die Anordnung der Bohrungen der Sprühwinkel stark vergrößert werden.

SCHLICK-Drei- & Vierstoffdüsen mit externer Mischung



Frontbereich einer SCHLICK-Dreistofflanze

Es besteht zudem die Möglichkeit einen Kanal zusätzlich mit Luft, Gas oder Dampf zu beaufschlagen, und so eine größere Austauschfläche zwischen Zerstäubungsmedium und Flüssigkeit zu schaffen.

Reaktionen der unterschiedlichen Flüssigkeiten innerhalb der Düse sind ausgeschlossen, da auf Grund der Außenmischung die Medien erst am Düsenaustritt zusammentreffen. Mit den Mehrstoffdüsen wird ein Vollkegelsprühbild erzeugt.

SCHLICK-Dreistoffdüsen bieten die Möglichkeit, mehrere Flüssigkeiten gleichzeitig mit einer Düse und nur einem Zerstäubungsmedium (Luft, Gas oder Dampf) sehr fein zu zerstäuben. Gleichzeitig findet eine intensive Vermischung der Medien beim Austritt aus der Düsenmündung statt.



Uwe Weiß, Technischer Leiter von Düsen-Schlick (Industrieanwendungen)

Durch die fallabhängige Auslegung sowie unter Berücksichtigung der entscheidenden technischen und wirtschaftlichen Einflussgrößen, werden die Zerstäubungsdüsen individuell an die vorhandenen Gegebenheiten angepasst.

Die Firma Düsen-Schlick hilft dabei, die wichtigen Parameter zu definieren und ein maßgeschneidertes Konzept zu erarbeiten.