



Möglichst präzise und reproduzierbar

Dosierdüsen für die Extruder-Eindüsung

Udo Prell

Extruder sind im Bereich der Pharma- und Lebensmittelfertigung häufig genutzte Anlagentypen, wenn es darum geht, Stoffe zu formen oder physikalisch zu modifizieren. Für die präzise Zudosierung von Additiven können Düsen eingesetzt werden, die geringe Zudosiermengen bei reproduzierbar genauer Zugabe ermöglichen.

Autor: Udo Prell, Düsen-Schlick GmbH, Untersiemau/Coburg

Die den Extrudern zugrunde liegende Schneckenfördertechnik an sich ist uralte: die Erfindung der Schneckenpumpe wird ja bekanntlich bereits Archimedes (3. Jahrhundert v. Chr.) zugeschrieben, die sog. „archimedische Schraube“.

Neben den Extruder-Grund-Versionen, die nur eine Welle besitzen und bei der Materialbeförderung bzw. letztendlich bei der Formgebung Verwendung finden, kommen insbesondere zu Aufbereitungszwecken (Mischen, chemische oder physikalische Modifikation der zugegebenen Komponenten, Entgasen etc.) auch zwei- oder sogar mehrwellige Versionen zum Einsatz.

Spezifische Praxisanforderungen

Bei manchen Anwendungen bzw. Produkten kann es vorkommen, dass beim Extrusionsprozess zusätzlich ein Additiv zugegeben werden soll. In einem konkreten Fall trat eine deutsche Extruderfirma an den

Düsenhersteller Schlick heran, um die Zudosierung für ein Pharma-Projekt gemeinsam zu gestalten. „Geringe Zudosiermengen bei reproduzierbar genauer Zugabe in Verbindung mit einer pharmagerechten Ausführung und einer spezifischen, zu berücksichtigenden Einbausituation“, so lauteten die Vorgaben an das Team.

Die Aufgabenstellung erforderte eine Düsenlösung für einen Zweiwellen-Extruder, die neben einer hohen Dosiergenauigkeit eine pneumatische Auf-Zu-Steuerung voraussetzte. Als Zugabeflüssigkeiten waren Wasser und – an einer weiteren Eindüsstelle – diverse Aromen angegeben. Ein großer Regelbereich von 1 bis 10 l/h Zugabemenge war gefordert; verschiedenste mögliche Aroma-Arten verlangten bei der Wahl der zu verwendenden Dichtungsmaterialien eine gewisse Aufmerksamkeit. Die Einbaugeometrie sollte sich in existierende Konzepte integrieren lassen, der verfügbare maximale Schaftdurchmesser war dadurch deutlich limitiert. Und zu guter Letzt: die verwendeten Materialien mussten selbstredend alle pharmageeignet sein.

Lösung auf den Punkt

Die vielfältigen Anforderungen des Kunden wurden mit einer Glatstrahldüse erfüllt: In die pneumatisch auf-zu-gesteuerte Düse wurde eine präzisionsgeschliffene Reinigungsnadel integriert. Auf diese Weise wird bei jedem Schließvorgang automatisch auch die Austrittsbohrung der Düse zuverlässig freigeräumt. Dies stellt eine saubere Bohrung sicher und gewährleistet damit – zusammen mit den anlagenseitig hierfür vorzusehenden Komponenten zur Druck- bzw. Mengenregulierung – eine genaue, stets gleichbleibende Dosierung; der Flüssigkeitsstrahl tritt so auch stets gerade aus, genau in die vorgesehene Mischzone. Verstellmöglichkeiten an der Düse selbst wurden bei diesem Projekt ganz bewusst nicht vorgesehen, um unbeabsichtigte Fehleinstellungen im späteren praktischen Einsatz zu verhindern.

Ein klar strukturierter und unkomplizierter Düsenaufbau sorgt nicht nur für kurze Montagezeiten, sondern gerade im Pharma- und Lebensmittelbereich für ein einfaches Handling beim Reinigungsvorgang durch eine komplette Zerlegbarkeit. Alle Einzelteile sind selbstverständlich auch separat nachzukaufen. Im Projektfalle wurde die Düse komplett aus Edelstahl (1.4404/1.4571) gefertigt.

Der Düsenschaft wurde hinsichtlich der Einbaugeometrie so konzipiert und angepasst, dass eine Verwendung bisheriger Anlagenkomponenten weiterhin möglich war. Modifikationen waren letztendlich kaum notwendig. Auch der spezielle Kundenflansch konnte in das Konzept eingebunden werden. Dies alles vereinfachte die praktische Umsetzung bei diesem Projekt enorm, denn durch Verkleidungsbleche und andere vorgesehene Leitungen und Komponenten war der Spielraum für Änderungen beim doch schon recht fortgeschrittenen Fertigungsstand des Projektes gering und Designwechsel hätten nicht unerhebliche Probleme mit sich gebracht.

Der Flüssigkeitsanschluss ähnlich DIN 11887 (DN10) und die Gestaltung des Flüssigkeitskanals im Inneren der Düse stellen sicher, dass keine unnötigen Absetzzonen für Feststoffe oder Verunreinigungen entstehen. Vom Eintritt in die Düse bis zum Düsenaustritt reduziert sich der Querschnitt des Flüssigkeitskanals. Dadurch vermeidet man bei geöffneter Düse Bereiche mit niedrigen Durchflussgeschwindigkeiten oder gar ruhender Flüssigkeit.

Bei Flüssigkeiten mit hohem Feststoffanteil könnte mittels eines optionalen Flüssigkeitsrücklaufs in der Düse auch bei ge-



Bei dieser Glattstrahldüse ist eine präzisionsgeschliffene Reinigungsnadel integriert, mit der die Austrittsbohrung der Düse zuverlässig freigeräumt wird; dies stellt eine saubere Bohrung sicher und gewährleistet damit eine genaue, stets gleich bleibende Dosierung



Auch vermeintlich einfache Düsentypen (im Bild verschiedene Grundvarianten von Glattstrahldüsen) sind oft prozessrelevant

diese auch hinsichtlich der Beständigkeit recht unterschiedliche Anforderungen an die Dichtungswerkstoffe stellten, wurde in diesem Fall für die O-Ringe der Werkstoff „FFKM/FFPM Perlast G75 S“ (FDA-konform) verwendet. Natürlich lassen sich auch andere Konzepte zum Flüssigkeitsanschluss oder zu Anlagenschnittstellen verwirkli-

Die vielfältigen Anforderungen des Kunden wurden mit einer Glattstrahldüse erfüllt

schlossener Nadel eine gewisse Durchspülung erreicht und damit ein Absetzen der Feststoffe verhindert werden. Für dieses Projekt musste diese Möglichkeit jedoch nicht berücksichtigt werden. Eine geeignete Oberflächenqualität für alle produktberührten Zonen wurde sichergestellt. So wurde bei der Gestaltung der Außenoberfläche z. B. auch auf Rändelungen oder ähnliches verzichtet, um so unnötige und schwer zu reinigende Dreckecken zu vermeiden.

Kundenvorteile

Diese individuelle, auf Kundenvorgaben hin angepasste Düsenversion, verwendet trotzdem etliche Komponenten aus dem Baukastensystem von Schlick. Dadurch werden Kosten minimiert und etliche Ersatzteile schnell lieferbar gemacht.

Da bei diesem Projekt verschiedenste Aromen zum Einsatz kommen sollten und

chen: ob Clamps, Flansche, Gewinde oder spezielle Versionen nach Kundenvorgaben; und hinsichtlich der Werkstoffe wären auch Sonderwerkstoffe (z. B. Alloys oder Titan) denkbar. Bei Bedarf können Messungen zum Nachweis von Oberflächenrauigkeiten von den Düsen-Experten durchgeführt und protokolliert werden.

Im Test-Center werden Neukonstruktionen (wie das vorgestellte Beispiel) auf Herz und Nieren geprüft; auch Versuche mit von Kunden bereitgestellten Medien können durchgeführt werden. Optionales Zubehör wie ein Düsenreinigungssset, Prüflehren für Bohrungen oder Verschleißsteilsätze mit nach Kundenwunsch angepasstem Inhalt, Fittings bzw. Anschlussadapter und vieles mehr runden das Angebot des Düsen-Herstellers ab.

DÜSEN SCHLICK 26893220

www.vfv1.de/26893220