

Whitepaper

2K Silikone perfekt dosieren

Materialkunde und optimiertes Handling

Silikon ist einer der vielseitigsten Verbindungswerkstoffe, der über ein breites Anwendungsspektrum hinweg eingesetzt werden kann. Vielen Anwendern nur bekannt als handelsübliches „Fugen-Silikon“ im Sanitärbereich, steckt noch wesentlich mehr Verwendungspotential in diesem Werkstoff. Und die Weiterentwicklung der Silikone eröffnet der Industrie neue Einsatzmöglichkeiten für zukünftige Fertigungsverfahren. Auch die Entwicklung von neuen Produkten und Fertigungsverfahren stellt seitens der Anwender immer neue Anforderungen an die Materialeigenschaften von Silikon.

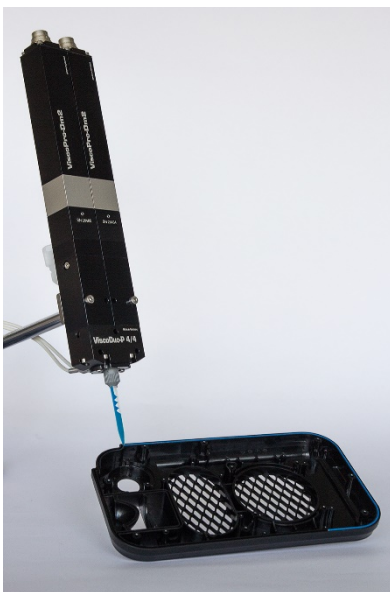


Bild 1: Die besondere Dosiergeometrie der Dispenser garantiert einen für die exakte Steuerung von Mischungsverhältnissen wichtigen pulsationsfreien Förderstrom.

Die Erweiterung der Materialeigenschaften erfordert aber auch eine Weiterentwicklung der Verarbeitungssysteme, um mit den neuen Einsatzgebieten in den Produktionsprozessen Schritt zu halten. Das gilt sowohl für das Handling von ein- als auch zweikomponentigen Produkten. Denn auch 2-Komponenten Silikonkautschuke finden auf Grund ihrer vielseitigen Materialeigenschaften immer häufiger eine breite industrielle Anwendung. Bei diesen Silikon handelt es sich um langkettige Polysiloxane – meist in einer gieß- bis knetbaren Form – die durch eine Additions- oder Kondensationsvernetzung zu einem elastischen Gummi vulkanisieren. Sie zeichnen sich durch Merkmale wie hohe Temperaturbeständigkeit, gute Diffusionsdichtheit, hohe chemische Beständigkeit oder einstellbare Wärmeleitfähigkeit aus. Verwendung

finden sie vor allem in der Automobil- und Elektronikindustrie sowie immer häufiger in der pharmazeutischen und orthopädischen Industrie.

Eine interessante Produktentwicklung betrifft 2-Komponenten Silikone, bei denen die Materialhärte („Shore-Härte“) in vulkanisierter Form durch die Steuerung des Mischungsverhältnisses variieren kann – angewendet z.B. in der Medizintechnik. Bei der Herstellung von Prothesen und orthopädischen Einlagen sowie Pelotten können mit

diesem Silikon unterschiedliche Härtebereiche innerhalb eines Produkts eingestellt werden. Die Steuerung der Materialhärte in einem Herstellungsprozess muss praktikabel umzusetzen sein. Während des Materialauftrags ist dafür eine einfache und härteprofilsynchrone Einstellung des Mischungsverhältnisses durch das verwendete Dosiersystem zu gewährleisten.

Angewandte Pumpensysteme

Die Einstellung von Mischungsverhältnissen ist bei einer Dosieranlage mit Zahnradpumpen zwar durch die software-gesteuerte Änderung der Drehgeschwindigkeit der Zahnräder möglich, jedoch mit hohem regeltechnischem Aufwand verbunden. Die ausgebrachte Dosiermenge verhält sich nicht linear zur Drehzahländerung, bedingt durch das Rückströmungsverhalten dieses Pumpensystems. Die tatsächliche Fördermenge muss von einem Volumenmesser gemessen und an das System rückgemeldet werden. Dies bedeutet, dass die Dosierpumpen den eigentlichen Dosierprozess zeitverzögert nachjustieren. Diese Abweichungen in der Dosierung steigen mit Abnahme der Dosiermengen und Erhöhung der geforderten Dosiergenauigkeiten.

Kolbendosiersysteme benötigen durch das verwendete Prinzip der volumetrischen Zwangsförderung keine aufwendige, kontinuierliche Nachregelung und arbeiten mit einer reduzierten Anlagenkomplexität. Einschränkend wirkt bei einfachen Kolbenpumpensystemen jedoch, dass jede Variation des Mischungsverhältnisses nur durch eine hardwareseitige Systemanpassung möglich ist. Die Umsetzung erfolgt mittels Einstellung des Kolbenhubes über mechanische Anschläge (Gestänge) oder durch den kompletten Austausch des Dosierkolbens. Diese Hardware-Anpassungen verursachen aufwändige Umbauarbeiten, Kosten für die Austauschteile und einen längeren Anlagenstillstand. Ein weiterer Nachteil der Kolbendosiersysteme ist die effektiv eingeschränkte Produktionszeit, verursacht durch die zwingend notwendige Wiederbefüllung des Kolbenvolumens mit Medium. Durch diesen systembedingten Zyklus aus Dosierung und Kolbenbefüllung ist lediglich ein gepulster und kein kontinuierlicher Materialaustrag möglich. Die Zeit der Wiederbefüllung des Kolbens erhöht sich mit zunehmender Viskosität des Mediums.

Optimale Umsetzung dank Pumpen mit Endloskolben-Prinzip

Die qualitativ und wirtschaftlich besten Ergebnisse für die Anwendung variabler Mischungsverhältnisse können mit Dosiersystemen erreicht werden, die ohne

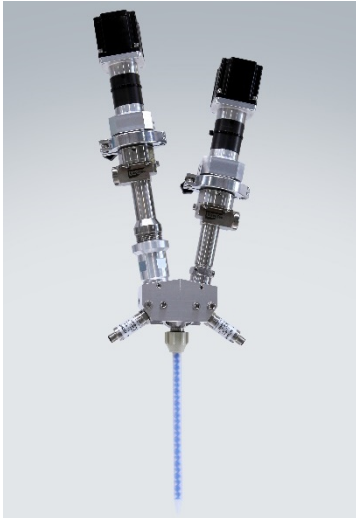


Bild 2: Das Endloskolben-Prinzip garantiert auch bei schwankenden Medienviskositäten höchste Dosiergenauigkeiten und hat sich für eine flexible Einstellung von 2K-Mischungsverhältnissen innerhalb eines Dosierzyklus bewährt.

kostenintensive Regelmechanismen hohe Genauigkeiten bei den aufzutragenden Komponentenmengen in Verbindung mit einer zeit- und kostensparenden Konfiguration auf Softwarebasis bieten: Für eine flexible und präzise Einstellung von 2K Mischungsverhältnissen innerhalb eines Dosierzyklus hat sich das von ViscoTec angewandte Endloskolben-Prinzip als bewährte Technologie erwiesen.

Bei diesem Verfahren handelt es sich um ein volumetrisches Dosierprinzip auf Basis der Exzentrerschnecken-Technologie, das auch bei schwankenden Medienviskositäten höchste Dosiergenauigkeiten zeigt. Durch das Zusammenspiel zwischen Rotor und Stator entstehen abgeschlossene Kammern mit identischen Volumina, die sich während des Dosierprozesses nicht

verändern. Die besondere Dosiergeometrie der Dispenser garantiert einen für die exakte Steuerung von Mischungsverhältnissen wichtigen pulsationsfreien Förderstrom. Das Medium wird von der Saug- zur Druckseite der Pumpe gefördert und folgt einem gleichmäßigen und kontinuierlichen Bewegungsstrom in einer Richtung.

Umgesetzt auf die Konfiguration von 2-Komponenten-Dosiersystemen werden zwei Dosierpumpen v-förmig oder stehend nebeneinander direkt an einen Mischkopf angebunden. In diesem Totraum und Bauraum (Bild 1) optimierten Mischkopf werden die A- und B-Komponente des Silikons durch zwei getrennt voneinander verlaufende Kanäle dem statischen Mischer zugeführt. Die besondere Ausführung der Auslassöffnung verlängert die getrennte Zufuhrstrecke der Komponenten in das statische Mischrohr hinein und unterbindet zuverlässig eine direkte Aushärtereaktion im Mischkopf selbst. Die direkte Zusammenführung der Dosierpumpen am Mischkopf und die Einhaltung kurzer Dosierstrecken nach den Pumpenausgängen eliminieren Dosier-Ungenauigkeiten, die ansonsten durch unkontrollierbare Druckprofile auf langen Förderstrecken entstehen. Die vorgegebenen Mischungsverhältnisse können mit dem beschriebenen Anlagenaufbau hochpräzise eingehalten werden.

Die verwendete Exzenterpumpen-Technologie arbeitet strikt volumetrisch. Mit jeder Pumpenumdrehung wird immer ein fest definiertes Medienvolumen dosiert; mit einer definierten Drehzahl in U pro Zeiteinheit wird eine Fördermenge in ml pro Zeiteinheit festgelegt. Es besteht eine lineare Übereinstimmung zwischen Dispenser-Drehzahl und Dosiermenge, d.h. doppelte Drehzahl bewirkt verzögerungsfrei doppeltes Fördervolumen. Diese Volumengenauigkeit wird bei den Systemen höchst zuverlässig und pulsationsfrei auch bei schwankenden Viskositätswerten erreicht. Bei dem beschriebenen 2K-Dosiersystem ergibt sich aus der Fördermenge pro Kanal das gewünschte Mischungsverhältnis für das 2-Komponenten Silikon. Die Motordrehzahl der Dispenserantriebe wird über ein Analogsignal gesteuert. Die Austragsmenge wird volumengenau und direkt linear zum eingestellten analogen Steuersignal am Pumpenausgang zur Verfügung gestellt. Durch dieses Funktionsprinzip bietet das System die technische Möglichkeit, die Dosiermenge pro Zeiteinheit zu jedem Zeitpunkt des Dosierprozesses stufenlos zu verändern und Mengenprofile einzusetzen – für eine variable Gestaltung der Mischungsverhältnisse beim Medienaustrag.



Bild3: Multifunktionales Touchpanel

Das Steuerungskonzept für das 2K-Dosiersystem stellt 2 Schnittstellen zur Verfügung. Die Ansteuerung der Antriebseinheiten kann sowohl durch externe Signalfade von übergeordneten Steuerungen einer Automatisierungsanlage als auch durch die speziell von ViscoTec entwickelte 2K-Dosiersteuerung erfolgen. Grundlegend werden in der ViscoTec Steuerung alle Basisparameter des

Prozesses wie Mischungsverhältnis, Dosiergeschwindigkeit und Dosiermenge voreingestellt und die Kalibrierung durchgeführt. Mit Hilfe der eingebundenen Rezeptverwaltung lassen sich unterschiedliche Mischungsverhältnisse und somit Produkteigenschaften voreinstellen, hinterlegen und mit wenigen Klicks über das Touchpanel aufrufen.

Neben der Einstellung dieser Basisparameter bietet die Dosiersteuerung auch ein umfangreiches Spektrum an einstellbaren Prozessparametern, die eine vollautomatische Produktion unterstützen und eine stabile Produktqualität ermöglichen. Unter anderem auch die Option zur Festlegung und Überwachung der Dispenser-Eingangsdrücke und

Dosierdrücke: Eine optische Anzeige am Display sowie eine elektrische Signalausgabe an externe Geräte warnt vor der Überschreitung der vom Anwender definierten Grenzwerte.

Verfügbar sind zusätzlich Parameter zur Angabe der Material Pot-Life, zur Einstellung der Spülschusswartedauer und ein Spülschusszähler. Falls innerhalb der eingestellten Pot-Life nicht mindestens das x-fache des Füllvolumens des statischen Mixers dosiert wurde, erfolgt eine Fehlermeldung durch das System. Damit wird sichergestellt, dass kein bereits reagierendes Material verwendet wird oder sogar der statische Mischer aushärtet. Mit Nutzung des Parameters für die Spülschusswartedauer kann vor Ablauf der Pot-Life durch die Steuerung ein Spülschuss ausgelöst werden. Über eine Signalausgabe an eine externe Steuerung kann durch das Handling-System eine für den Spülschuss definierte



Bild 4: Bei dieser speziell entwickelten 2K-Dosiersteuerung lassen sich mit Hilfe der eingebundenen Rezeptverwaltung unterschiedliche Mischungsverhältnisse und somit Produkteigenschaften voreinstellen, hinterlegen und mit wenigen Klicks über das Touchpanel aufrufen.

Achsposition angefahren werden. Eine maximale Spülschussanzahl, also eine Begrenzung der Anzahl durchzuführender Spülschüsse, ist einstellbar. Das ist z.B. bei einem längeren Anlagenstillstand wichtig, um den übermäßigen Verbrauch von Silikonmaterial für Spülschüsse zu vermeiden. Nach Erreichen der maximalen Anzahl wird durch die Steuerung eine Fehlermeldung generiert und das Bedienpersonal in der sachgerechten Anlagenführung unterstützt.

Das Endloskolben-Prinzip von ViscoTec findet neben der Anwendung bei den 2K-Dosiersystemen auch bei den

Materialentnahme- und Aufbereitungssystemen Anwendung. Die Materialversorgungsstrecken werden für 2K Anlagen mit parallelen Kanälen für die A- und B- Komponente ausgeführt.

Damit wird bei ViscoTec über den Gesamtprozess von der Materialentleerung bis hin zum Dosierprozess eine einheitliche und qualitativ hochwertige Verarbeitung von Silikonen mit der dargestellten Technologie gewährleistet.



ViscoTec – Perfekt dosiert!

ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH ist Hersteller von Systemen, die zur Förderung, Dosierung, Auftragung, Abfüllung und der Entnahme von mittelviskosen bis hochviskosen Medien benötigt werden. Der Hauptsitz des technologischen Marktführers ist in Töging a. Inn (Bayern, Nahe München). Darüber hinaus verfügt ViscoTec über Niederlassungen in den USA, in China, Singapur und Indien und beschäftigt weltweit rund 200 Mitarbeiter. Zahlreiche Händler weltweit erweitern das internationale Vertriebsnetzwerk. Neben technisch ausgereiften Lösungen auch bei kompliziertesten Aufgaben, bietet ViscoTec alle Komponenten für die komplette Anwendung aus einer Hand: Von der Entnahme über die Produktaufbereitung bis hin zur Dosierung. Damit ist ein erfolgreiches Zusammenwirken aller Komponenten garantiert. Alle Medien, die im Einzelfall eine Viskosität von bis zu 7.000.000 mPas aufweisen, werden praktisch pulsationsfrei und extrem scherkraftarm gefördert und dosiert. Für jede Anwendung gibt es eine umfassende Beratung und bei Bedarf werden – in enger Zusammenarbeit mit den Kunden – umfangreiche Versuche & Tests durchgeführt. ViscoTec Dosierpumpen und Dosieranlagen sind auf den jeweiligen Anwendungsfall optimal abgestimmt: bei Lebensmittelanwendungen, im Bereich E-Mobility, in der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik, in der Pharmazie und vielen weiteren Branchen.

Pressekontakt:

Elisabeth Naderer, Leitung Marketing
ViscoTec Pumpen- u. Dosiertechnik GmbH
Amperstraße 13 | 84513 Töging a. Inn | Germany
Tel.: +49 8631 9274-447
elisabeth.naderer@viscotec.de | www.viscotec.de