

Präzise Punktlandung

Pasten und Flüssigkeiten mit Präzisions-Dispenser dosieren

In der modernen Fertigungstechnik finden Dosiersysteme sowohl für nieder- und hochviskose Flüssigkeiten als auch für Pasten im breiten Spektrum ihre Anwendung. Sie ermöglichen es, bereits Kleinstmengen ab 0,001 Gramm bis hin zu größeren Mengen von einigen Gramm wiederholbar und mit sehr hoher Genauigkeit zu dosieren. Verschiedene Methoden haben sich zwischenzeitlich etabliert.

Autor: Dr. Jörg Niemeier

Eines der universellen und am meisten verbreiteten Dosierprinzipien ist das Druck-Zeit-System. Der Eco Dispenser MS1 von Musashi Engineering (Vertrieb: ATN Automatisierungstechnik Niemeier) ist beispielsweise solch ein Dosiergerät, das ein präzises Dosieren von verschiedenen nieder- bis hochviskosen Flüssigkeiten erlaubt. Dabei wird das zu dosierende Material in Kartuschen zugeführt. Mit der Dosiernadel erfolgt die Anpassung an Material und Dosierstelle. Je geringer die Viskosität und je kleiner die zu dosierende Menge, desto kleinere Nadeln sind notwendig. Die Dosierung erfolgt über einen Druckimpuls auf die Materialoberfläche innerhalb der Kartusche. Die Luft drückt auf das Material und schiebt es durch die Dosiernadel auf die Dosierstelle. Dazu wird mit einem elektropneumatischen Ventil die von außen angelegte Druckluft für einen kurzen Zeitraum „durchgeschaltet“. Mit einem mechanischen Regler lässt sich der Druck, der dann in der Kartusche aufgebaut wird, problemlos einstellen.

400
Para-
metersätze

bestehend aus
Druck, Zeit und Va-
kuumzeit lassen sich
programmieren

sikalischen Randbedingungen und Störeinflüsse Grenzen gesetzt. Folglich hat auch Musashi nun Dosiersysteme entwickelt, die diese Störeinflüsse vermeiden oder kompensieren. Besondere Beachtung fand dabei der Druckaufbau und -verlauf innerhalb der Kartusche: Mit dem Öffnen des Pneumatikventils steigt der Druck. Der gewünschte Dosierdruck wird erst nach einer Verzögerung erreicht. Diese Verzögerungsphase wirkt sich undefiniert auf die Dosiermenge aus. Je kleiner die benötigte Dosiermenge, desto kürzer der

Druckimpuls und desto größer die Schwankungen der Dosiermengen. Der Automat-Dispenser ML5000 stabilisiert den Druckimpuls, indem die Zeit zum Druckaufbau verkürzt wird (Airpuls Stabilizing Circuit). Dieses wird durch präzise Druckregler mit geringer Hysterese, extrem schnell schaltende Ventile und durch einen zusätzlichen Druckspeicher erreicht. Auf diese Weise ist es möglich, die Zeit für

den Druckaufbau deutlich zu verkürzen, so dass die Dosiererergebnisse auch für kleinere Dosiermengen verbessert werden.

Universelles Dosiersystem für vielfältige Applikationen

Dabei unterscheiden sich einzelne Systeme in der Güte der verwendeten Komponenten, wie etwa der Schaltgeschwindigkeit des Ventils oder Hysterese des Reglers. Bei Materialien mit geringer Viskosität wird darüber hinaus noch eine Vakuumfunktion benötigt, um in den Dosierpausen, das Material in der Kartusche zu halten und daran zu hindern aus der Kartusche heraus zu tropfen. Dieses System ist seit Jahren bewährt und für viele Anwendungen geeignet. Jedoch sind in den letzten Jahren die Anforderungen an die Präzision deutlich gestiegen, um auch minimale Mengen präzise zu dosieren. Dabei werden durch die phy-

Dosieren von Klebstoffen

Eine weitere Anforderung an Präzisions-Dosierer ist das Dispensieren von vorgemischten Zweikomponenten-Klebern (2K). Dabei gewinnen diese Applikationen immer mehr an Bedeutung. Die Anforderungen an Klebeverbindungen verlangen 2K-Klebstoffe. Bei sehr präzisen Anwendungen gibt es jedoch keine Dosier-/Mischsysteme die beide Komponenten beim Dosieren in ausreichender Qualität mischen können. Daher geht der Trend dahin, diese Materialien vorzumischen, tiefzukühlen und proportioniert zu lagern. Zur Verarbeitung wird das Material aufgetaut



ATN

Lötroboter und Dosiertechnik



Roboterlöten mit:

- Induktion
- Laser
- Licht
- Kolben
- Flamme
- Miniwelle



Dosiertechnik:

- Jetten
- Dispensen
- Sprühen
- Fluxen
- Coating



NEU: Jetten von Lotpaste



Autorisierter Vertriebspartner von:

 **MUSASHI**
ENGINEERING, INC.

Wir stellen aus:
SMT 2015
Halle 7
Stand 201



www.atn-berlin.de



Der Präzisions-Dosierer ML-808GX (links) passt die Dosierparameter automatisch an, was insbesondere bei der Verarbeitung von Klebstoffen interessant ist.



Der Präzisions-Dosierer Super-Sigma ist mit einer automatischen Parameteroptimierung ausgerüstet, wodurch sich feinste Strukturen von Dots und Linien realisieren lassen.

und wie einkomponentige Klebstoffe (1K) dosiert. Die Tropfzeit beträgt etwa 1 bis 2 h. Herausforderung für das Dosieren ist allerdings, dass sich die Viskosität verändert. Sie nimmt anfangs geringfügig ab und steigt so an, bis das Material schließlich aushärtet.

Um diese Dynamik abzubilden, ist es notwendig, die Dosierparameter entsprechend anzupassen. Die gelingt mit dem Präzisions-Dosierer ML-808GX automatisch. Praktischerweise lassen sich bei diesem System bis zu 400 Parametersätze, bestehend aus Druck, Zeit und Vakuumzeit, leicht programmieren. Wird eine Dosiersequenz gestartet, beginnt das System bei Kanal 1. Nach einer eingegebenen Zeit oder nach einer eingegebenen Anzahl von Dosiervorgängen wird dann auf den nächsten Kanal umgeschaltet. Die Eingabe der Daten wird durch die komfortable PC-Software vereinfacht. Dabei ist es möglich, die einzelnen Werte in einer Tabelle einzugeben, wobei sich die Daten

auch jederzeit in einer Grafik anzeigen lassen. Der Anwender kann bequem einzelne Werte mit der Maus auswählen und entsprechend verschieben. Die Werte der Tabelle passen sich dann automatisch an. Mit der Slope-Funktion warten die Dosiersysteme mit einer weiteren Programmier-Vereinfachung auf: Werden bei der Eingabe Kanäle übersprungen, so werden die Parameter der dazwischenliegenden Kanäle automatisch interpoliert. ➤

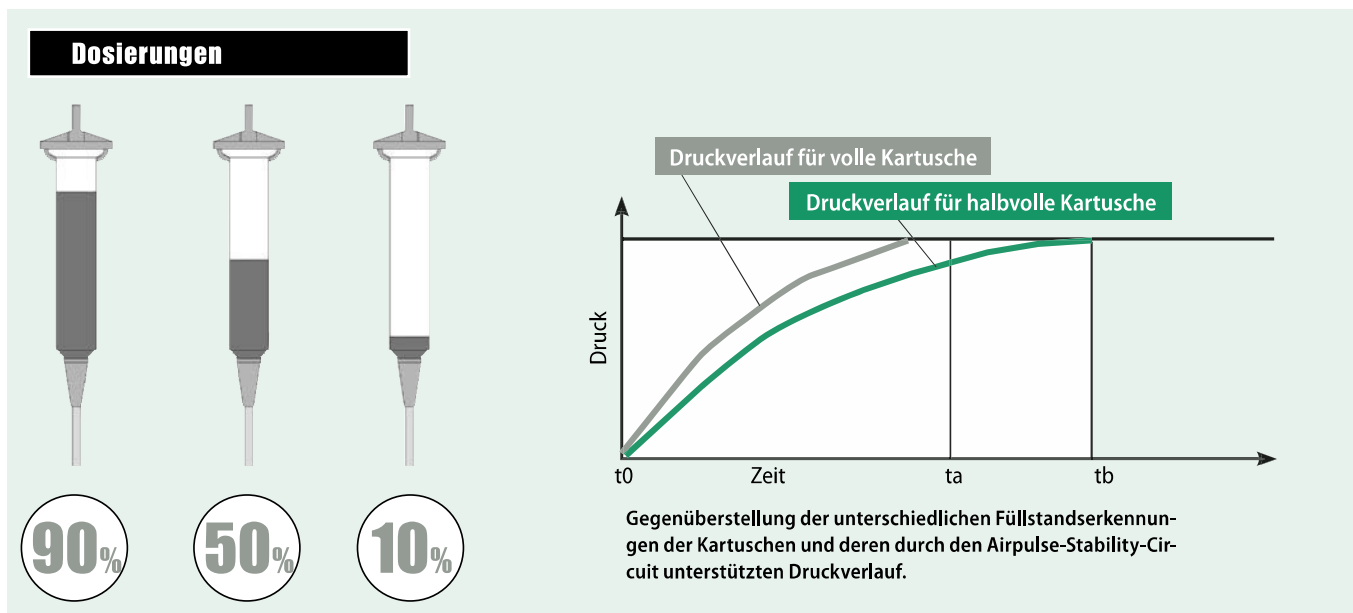
Eck-DATEN

Passende Dosierung

Die nötige Präzision ist nur in automatisierten Anlagen mit reproduzierbaren Positionen und Bewegungen möglich. Dies umfasst Positioniergenauigkeit, Laufruhe und 3D-Vermessung der Bauteile. Darüber hinaus sollten auch nur qualitativ hochwertige Dosieradeln und Kartuschen zum Einsatz kommen.



Der Automatik-Dispenser ML5000 stabilisiert den Druckimpuls, indem die Zeit zum Druckaufbau verkürzt wird.



Darüber hinaus ist das System mit mehreren umschaltbaren Parametersätzen zum Dosieren von Linien geeignet. Dabei sind der Anfang und das Ende einer Linie entscheidend. Auch Ecken sind kritisch. Hilfreich ist es, wenn sich dazu in diesen kritischen Bereichen die Dosiermenge den Geschwindigkeitsverhältnissen anpassen lässt. Auch gibt es Applikationen, in denen die Dosiermenge und Linienbreite verändert werden muss. Dazu ist es auch erforderlich, dass die übergeordnete Maschinesteuerung mit der Dosiersteuerung kommunizieren kann. Dies erfolgt über die digitale IO-Schnittstelle und die serielle RS232-Schnittstelle, über die sich alle Parameter modifizieren lassen. Aber auch Punkt-Dosierungen und das Dosieren von 1K-Materialien erfordern anpassbare Dosierparameter. Für extrem feine Dosierungen wirken sich auch die ändernden Verhältnisse in der Kartusche aus.

Sigmafunktion als zuverlässiger Stabilisator

Mit dem Entleeren der Kartusche verändert sich das Verhältnis von kompressibler Luft und nahezu inkompressiblem Dosiermaterial. Damit ändert sich die Zeit des Druckaufbaus. Die Graphik oben stellt den Druckverlauf einer vollen und halbvollen Kartusche gegenüber. Wenn das Materialvolumen in der vollen Kartusche sinkt, steigt der Anteil kompressibler Luft und damit die Zeit zum Erreichen des Dosierdrucks. Damit wird der Dosierprozess verzögert und bei hochviskosen

Medien verringert sich das Dosiervolumen. Mit der Sigmafunktion von Musashi erkennt der Controller die Verzögerung bis zum Erreichen des Dosierdrucks und verlängert den Dosierimpuls, um den Einfluss der Verzögerung zu kompensieren und die Dosiermenge zu stabilisieren.

Auf diese Weise ist es möglich, die Einflüsse des zunehmenden Luftvolumens in der Kartusche zu kompensieren. Dabei erfolgt die Kompensation automatisch. Da die Kompensation von Material, Kartusche und Dosiernadel abhängt, müssen diese Randbedingungen eingegeben werden. Dieses erfolgt im Teach-Verfahren mit einigen Dosierungen bei voller und leerer Kartusche. Alles andere berechnet der Controller selbst. Darüber hinaus erkennt der Controller, wenn die Kartusche leer ist. Dies ist gerade in automatisierten Systemen sehr hilfreich. Einerseits wird das Material effizienter genutzt, da die Kartuschen leer dosiert werden können. Andererseits lassen sich Stillstandzeiten vermeiden, die entstehen, wenn die Kartusche leer ist und Dosierfehler erzeugt.

Für niedrig-viskose Medien zeigen die Einflüsse des zunehmenden Luftvolumens in der Kartusche eine ganz andere Wirkung. Um das Nachtropfen der Flüssigkeit zu vermeiden, wird nach dem Abschluss des Dosierimpulses ein Vakuum erzeugt, welches der Gewichtskraft der Flüssigkeit innerhalb der Kartusche entgegensteht. Ist das Vakuum zu gering, tropft die Flüssigkeit aus der Dosiernadel. Ist das Vakuum zu stark, dann steigen Luftblasen in

die Nadel. Diese verringern die Dosiermenge beim nächsten Dosiervorgang. Daher muss bei geringer werdendem Füllstand das Vakuum reduziert werden. Mit der Super-Sigma-Funktion erfolgt diese Anpassung automatisch und kontinuierlich. Mit den beiden Präzisions-Dispensern Super-Sigma und ML-808 bietet der japanische Hersteller zwei Systeme zum Dosieren feinsten Strukturen von Dots und Linien mit 20 μm . In diesen Dimensionen bieten Schraubendosierer oder Nadelventile keine Alternative mehr.

Eine weitere Herausforderung für eine Präzisionsdosierung ist, dass sich bei einigen Medien die Viskosität und damit das Dosierverhalten in Abhängigkeit von der Temperatur ändern. Da diese Einflüsse nur schwer mathematisch abzubilden sind, ist eine temperaturabhängige Anpassung der Dosierparameter nicht reproduzierbar. Daher eliminiert Musashi diese Temperatureinflüsse dadurch, dass die Temperatur der Kartusche mit einer Thermokammer und einem geregelten Peltier-Element konstant gehalten wird. (mrc) ■

Autor

Dr. Jörg Niemeier
Geschäftsführer von
ATN Automatisierungstechnik
Niemeier



all-electronics.de

infoDIREKT
► Halle 7, Stand 201

230pr0415