


# PRÄZISE KLEINSTMENGENDOSIERUNG

Die Miniaturisierung von Konsumgütern wirkt sich auch auf den klassischen Maschinen- und Anlagenbau aus. Neue Materialien, weiterentwickelte Technologien, höhere Anforderungen und ein gestiegenes Umweltbewusstsein erfordern innovative Anlagen und Komponenten. Im Bereich Kleinstmengendosierung gelten Mikrozahnringpumpen als geeignete Lösung.

TEXT: Frank Kunze, HNP Mikrosysteme FOTOS: HNP Mikrosysteme, Coatema Coating Machinery  [www.PuA24.net/PDF/PAK8811060](http://www.PuA24.net/PDF/PAK8811060)

Im Maschinen- und Anlagenbau stoßen konventionelle Produktionsanlagen aufgrund der voranschreitenden Miniaturisierung unweigerlich an ihre Grenzen. Über lange Zeiträume sicher und stabil funktionierende Systeme und Komponenten sind nur noch begrenzt einsetzbar. Scheinbar simple Prozesse gewinnen an Komplexität und Bedeutung, Produktionsprozesse müssen optimiert und innovative Komponenten und Werkzeuge entwickelt werden. Am Beispiel der Dosierung kleinster Flüssigkeitsmengen werden die gestiegenen Anforderungen im Maschinen- und Anlagenbau betrachtet.

Je nach Anwendungsfall erfüllen preiswerte Schlauch-, Spritzen-, Zahnrad-, oder Membranpumpen die Dosier- und Förderaufgaben der Maschinen- und Anlagenbauer. Sind jedoch höchste Genauigkeit, Zuverlässigkeit und hohe Standzeiten gefragt, ist die Auswahl geeigneter Komponenten deutlich eingeschränkt.

Typische Anforderungen heutiger Produktionsprozesse sind die Realisierung kleinster diskreter Volumina beziehungsweise Volumenströme gepaart mit pulsationsarmer Förderung, hoher Dosier- und Förderpräzision, weitem Viskositäts- und Temperaturbereich, hoher Drucksteifigkeit und Dosierdynamik, kompaktem, leicht handhabbarem Aufbau und nicht zuletzt geringen Wartungs- und Betriebskosten. All dies ist mit

den genannten Dosiersystemen nur unzureichend realisierbar. Die Wahl der richtigen Dosierpumpe ist aber ausschlaggebend für den Erfolg.

Mikrozahnringpumpen (mzr-Pumpen) von HNP Mikrosysteme können aufgrund ihrer besonderen Bauweise und Rotorgeometrie die Anforderungen erfüllen. Der Einsatz ultraharter Werkstoffe wie Hartmetall (Wolframkarbid) und Keramik gepaart mit geringsten Spaltmaßen von 1 bis 3  $\mu\text{m}$  in den Rotoren, verleiht dem volumetrischen Förderprinzip eine hohe Drucksteifigkeit und Verschleißbeständigkeit sowie einen konstanten Volumenstrom und hohe Dosierpräzision.

Das Gerotorprinzip sorgt mit Verzahnungsausführungen von 10/11 beziehungsweise 6/7 Zähnen für einen pulsationsarmen Volumenstrom, der weit unterhalb dem außenverzahnten Zahnradpumpen liegt. Betrachtet man die Verdrängungsvolumina der in unterschiedlichen Pumpenbaugrößen zum Einsatz kommenden Rotorenpaare mit 1,5; 3; 12; 24; 48, und 192  $\mu\text{l}/\text{U}$ , den Drehzahlbereich von 1 bis 6.000 U/min und den ventilfreien Aufbau der Pumpe, liegen die bevorzugten diskreten Dosiervolumina im Bereich von 0,1 bis 2.000  $\mu\text{l}$  innerhalb eines Viskositätsbereiches von 0,3 mPas bis 1.500 Pas. Kontinuierliche Volumenströme werden im Bereich weniger  $\mu\text{l}/\text{min}$  bis



**Mikrozahnringpumpen erfüllen anspruchsvolle Dosier- und Förderaufgaben im Maschinen- und Anlagenbau.**

hin zu 1.100 ml/min bei extrem geringer Pulsation und Differenzdrücken bis 180 bar realisiert. Der Betrieb in explosionsgefährdeten Zonen wird durch Atex-Ausführungen gewährleistet.

### Für eine Vielzahl an Dosiermedien

Der modulare und optional hermetisch inerte Aufbau von mZR-Pumpen ermöglicht die optimale Anpassung an zahlreiche Förder- und Dosiermedien. Das Spektrum reicht von schmierenden und nichtschmierenden Medien wie Öl, Silikone, Fett oder DI-Wasser über Suspensionen und Dispersionen, Klebstoffe, Cremes, Tinten, Farben, Lacke, Lösungsmittel und deren Gemische bis hin zu korrosiven, kristallisierenden, oxidierenden und reduzierenden Stoffen aller Viskositäten.

Die Anwendungsfelder von Mikrozahnringpumpen im Maschinen- und Anlagenbau sind so vielseitig wie ihre Eigenschaften. Beispielhaft werden auftretende Besonderheiten und die Anpassungsfähigkeit von MZR-Pumpen bei der Silikonisierung, beim Auftrag von Klebstoffen sowie in Verguss- und Beschichtungsprozessen betrachtet.

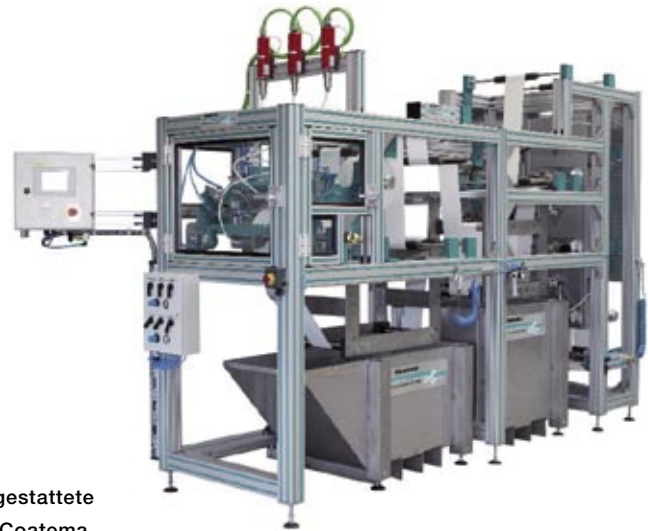
Bei der Herstellung von medizinischer Ausrüstung wie Einwegspritzen, Infusionssets, Verweilkanülen, konfektionierten Schläuchen und Mehrweghähnen aus Kunststoff ist der Einsatz von Silikon als Schmiermittel zwischen sich bewegenden Teilen oder als Gleitmittel zum schmerzfreien Legen von Verweilkanülen Stand der Technik. Die Minimierung der Silikonmenge auf 0,1 bis 0,2 µl pro Bauteil ergibt sich aus den Vorgaben des Gesundheitswesens. Die geforderten Toleranzen sind mit Hilfe von Dosierventilen und druck-zeitgesteuerten Dosiersystemen nicht realisierbar. Weitere Probleme resultie-

ren aus dem oftmals notwendigen Anlegen eines Vordruckes. Eine blasenfreie Kleinstmengendosierung ist durch die Entstehung von Entgasungsbläschen beim Öffnen und Schließen der Dosierventile so nicht möglich. Aufgrund ihrer ventillfreien und medienschonenden Dosierung ermöglichen Mikrozahnringpumpen präzise, sichere und blasenfreie Produktionsprozesse in der Medizintechnik.

Ähnlich der Silikonisierung ist die Dosierung von Klebstoffen ein wichtiger Bereich modernen Anlagenbaus. Zum Fügen optischer Systeme wird transparenter UV Klebstoff eingesetzt, der wiederum blasenfrei und wiederholgenau mit kleinsten Volumina von 0,5 bis 10 µl dosiert werden muss. mZR-Pumpen erfüllen einerseits diese Dosieranforderungen. Ausgestattet mit büstenlosen Servo-Gleichstromantrieben und integriertem Mikrocontroller sind die Pumpen andererseits problemlos über Normschnittstellen wie digitale E/A, analoger Eingang und RS232/CANopen anzusteuern und in automatisierte Montageanlagen integrierbar.

### PU-Vergussprozesse und Additivdosierung

Die Einhaltung des vorgeschriebenen Mischverhältnisses zweier oder mehrerer Komponenten hat beim Vergießen von Polyurethan oberste Priorität. Trotz großer Viskositätsunterschiede häufig eingesetzter Medien wie Polyol mit 8.000 mPas und Isocyanat mit 50 mPas und einem Systemdruck von 7 bar des dynamischen Mischsystems, arbeiten mZR-Pumpen beim homogenen Vergießen von Elektronikkomponenten zuverlässig. Bauteile wie Türgriffe, Lenkräder, Mikroschalter oder Sensoren werden, unter anderem für die Automobilbranche, mit Hilfe von Polyurethanspritz- und -vergussprozessen herge-



Mit Mikrozahnringpumpen ausgestattete Beschichtungsanlage von Coatema.

stellt. Mithilfe von mZR-Pumpen erzielt man eine hohe Zuverlässigkeit und Dosierpräzision. Teilweise kommen Additive wie Farbstoffe, Trenn- und Treibmittel zum Einsatz, die mit einem Anteil von 1 bis 2 Prozent der Gesamtmasse unter hohen Drücken von 150 bis 180 bar direkt in den Mischer dosiert werden.

Auch in der Beschichtungstechnik arbeiten mZR-Pumpen. Die Beschichtung unterschiedlichster Produkte funktioniert mit Ein- und Mehrstoffdüsen (mit Druckluft), Ultraschalldüsen, Rotationszerstäubern und Schlitzdüsen. Hierbei versorgen mZR-Pumpen Sprüh- und Düsensysteme mit Flüssigkeiten zum Auftrag dünnster Schichten. Der pulsationsarme Förderstrom garantiert, dass geringe Volumenströme von 0,1 bis 500 ml/min auf viele Quadratmeter Oberfläche konstant aufgetragen werden. Das Verfahren findet Anwendung bei der Beschichtung von Stents mit Medikamenten, Brillengläsern und Solarzellen mit funktionellen Schichten, sowie Waver oder DVDs mit einer Lackschicht.

Weitere Anwendungsfelder sind die Dosierung von Hotmelts für rationelle und langzeitstabile Fügeprozesse, eine hochdynamische und präzise Kleinstmengendosierung von Fetten, die hochpräzise Abfüllung kleinster Mengen Öl, Fette, Alkohole und vieler weiterer Flüssigkeiten.

### Sparsam und Ressourcen schonend

Maschinen- und Anlagenbauer stellen sich den gestiegenen Anforderungen, die sich aus einem wachsendem Umweltbewusstsein sowie dem Wunsch nach sparsamen Ressourceneinsatz und kompaktem Anlagendesign ergeben. Im Bereich der Dosierung und Förderung kleinster Mengen unterschiedlich-

ter Medien bieten Mikrozahnringpumpen einen geeigneten Lösungsansatz zur innovativen Weiterentwicklung innerhalb der Branche. □

> [MORE@CLICK\\_PAK8811060](mailto:MORE@CLICK_PAK8811060)