

Kompromisslos dosieren

Antriebskonzept für optimale Dosierqualität, Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit

Dr.-Ing. Karl-Michael Nigge

Zum Antrieb von Membran-Dosierpumpen werden heute Magnetantriebe, Motorantriebe und teilweise auch Schrittmotoren eingesetzt. Die Wahl der Antriebsart erzwang bisher immer einen Kompromiss zwischen Dosierqualität, Wirtschaftlichkeit und Prozesssicherheit. Die jetzt von ProMinent entwickelte Antriebstechnik optoDrive macht nun kompromissloses Dosieren möglich. Sie verbindet auf wirtschaftliche und einfache Weise hohe Dosiergenauigkeit und eine flexible Anpassung an Dosiermedium und Dosieraufgabe mit einer integrierten Überwachung der hydraulischen Dosierparameter. ProMinent bietet diese Technologie erstmals in seiner neuen Baureihe delta an, die auf der Achema vorgestellt wird.

An Membran-Dosierpumpen für den Einsatz in der Chemie- und Verfahrenstechnik sowie der Wasseraufbereitung werden vielfältige Anforderungen gestellt. Zur genauen und verlässlichen Prozesssteuerung sind eine sehr hohe Dosiergenauigkeit sowie oft auch die Überwachung des Dosierstromes erforderlich. Darüber hinaus ist die Dosiercharakteristik von großer Bedeutung. Häufig werden für Abfüllvorgänge, die einem schnellen Maschinentakt folgen, sehr kurze Dosierpulse benötigt. Gelegentlich erweist sich zur besseren Durchmischung oder zur Vermeidung von Vibrationsschäden an Dosierleitungen hingegen ein pulsationsarmer, nahezu kontinuierlicher Dosierstrom als hilfreich.

Über diese Aspekte der Dosierqualität hinaus wird von Dosierpumpen im Sinne intelligenter Feldgeräte heute auch erwartet, dass sie durch Überwachung ihrer Prozessumgebung die Prozesssicherheit erhöhen. Insbesondere sind Anlagenschäden durch Überdruck infolge verblockter Dosierstellen oder ein fortgesetztes Dosieren bei Leitungsbrüchen zu vermeiden, ohne dass dazu separates und kostentreibendes Zubehör eingesetzt werden muss. Eine hohe Dosierqualität und Prozesssicherheit darf also nicht zu Lasten der Wirtschaftlichkeit gehen.

Zusatzaufwand erforderlich

Gegenwärtig am Markt verfügbare Arten von Membran-Dosierpumpen unterscheiden sich vor allem in der Art ihres Antrie-

bes und erfüllen die Anforderungen in unterschiedlicher Weise. Die wirtschaftlichen Magnetantriebe für Membran-Dosierpumpen arbeiten überlastsicher und nahezu verschleißfrei, da es keine schadensanfälligen Getriebeteile gibt. Ihre pulsierende Dosiercharakteristik mit definierter Hublänge ist bei vielen Anwendungen erforder-

lich, u. a. wenn Abfüllvorgänge mit einem schnellen Maschinentakt präzise synchronisiert werden müssen. Bei einer Vielzahl weiterer Anwendungen sind die Pulsationen nicht störend, da sie durch flexible Schlauchleitungen gedämpft werden oder zugunsten einer hohen Wirtschaftlichkeit in Kauf genommen werden können. Lediglich bei einem kleinen Anteil von Applikationen ist der Einsatz von Pulsationsdämpfern erforderlich, insbesondere bei langen und unflexiblen Dosierleitungen.

Motorgetriebene Membran-Dosierpumpen werden vorwiegend in höheren Leistungsbereichen ab einer Fördermenge von etwa 50 l/h eingesetzt, für die Magnetantriebe prinzipbedingt weniger geeignet sind. Seit einiger Zeit werden jedoch auch die in der Herstellung relativ aufwändigen Schrittmotoren in der Dosiertechnik verwendet, um in niedrigeren Leistungsbereichen eine nahezu kontinuierliche Dosierung zu ermöglichen. Erkauft wird diese Dosiercharakteristik durch eine im Vergleich zu Magnetpumpen höhere Verschleißneigung aufgrund der höheren Anzahl beweglicher Teile. Zum Schutz vor Schädigungen des Antriebs durch Überdruck müssen ferner separate Überströmventile eingesetzt werden. Für schnell getaktete Abfüllvorgänge sind Dosierpumpen mit Schrittmotorantrieb nicht geeignet, da der Druckhub zu lange dauert und sich die Hublänge nicht einstellen lässt.

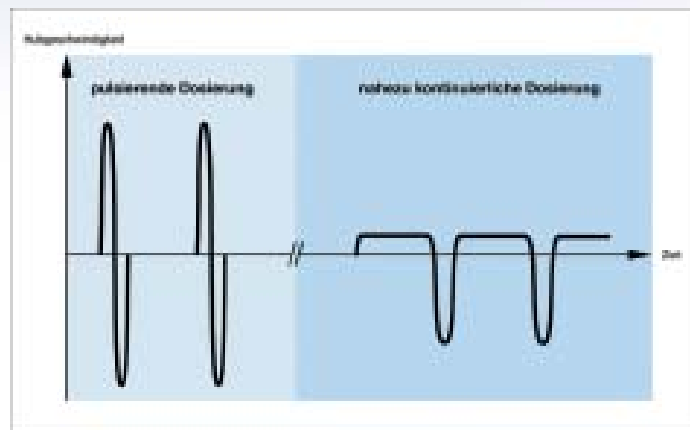


Bild 1: Die Dosierung erfolgt wahlweise pulsierend oder nahezu kontinuierlich



Bild 2: Der Antrieb selbst detektiert hydraulische Störungen wie Überdruck oder Brüche in der Dosierleitung sowie Gaseinschluss (Airlock) im Dosierkopf

Bei allen bisher bekannten Membran-Dosierpumpen müssen eine erhöhte Prozesssicherheit und Dosiergenauigkeit teuer erkaufte werden. Das Erkennen von verblockten Dosierstellen oder Leitungsbrüchen sowie das Ausregeln von Gegendruckschwankungen in der Dosierleitung sind zwar möglich, es muss dazu allerdings ein hoher technischer Zusatzaufwand betrieben werden. So müssen bei konventionellen Membran-Dosierpumpen separate Überströmventile sowie Druckmessgeräte oder aber Drucksensoren eingesetzt werden – mit entsprechenden Auswirkungen auf die Gesamtkosten der Anlage.

Antriebskonzept optoDrive

Die optoDrive-Antriebstechnologie vereint hohe Dosierqualität mit sehr guter Wirtschaftlichkeit. Darüber hinaus integriert sie auch Funktionalitäten der hydraulischen Prozessüberwachung, die sich bislang nur durch separate Zubehöre und Bauteile realisieren ließen.

Der zeitliche Verlauf des Dosierstromes ist genau an die Bedürfnisse der jeweiligen

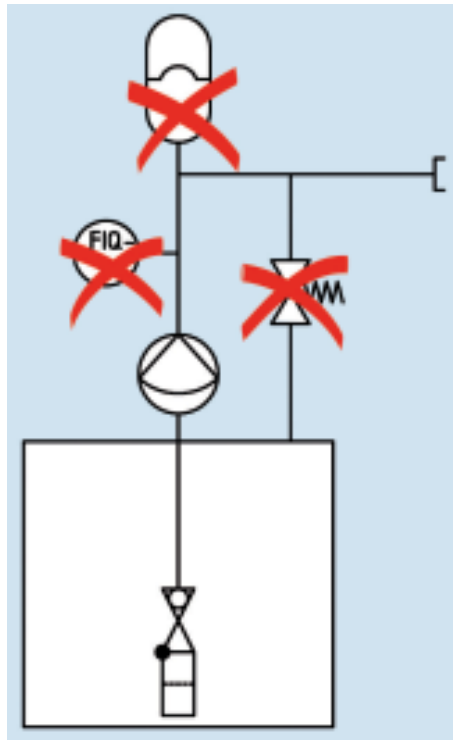


Bild 3: Auf separate Durchflussüberwachungen, Überströmeinrichtungen und Pulsationsdämpfer kann verzichtet werden

Anwendung anpassbar. So kann der Nutzer je nach Bedarf einen langsamen Druckhub für nahezu kontinuierliches Dosieren oder einen schnellen Hub z. B. für schnell getaktete Abfüllvorgänge einstellen. In beiden Betriebsarten ist es möglich, wahlweise auch den Saughub zu verlangsamen (Bild 1). Bei höher viskosen Flüssigkeiten lässt sich so die Hauptursache für ungenaues Dosieren, nämlich eine unvollständige Befüllung des Dosierraumes, verhindern. Im Falle ausgasender Medien verhindert der langsame Saughub Kavitationen und erhöht dadurch die Dosiergenauigkeit. Schwankungen des Gegendrucks in der Dosierleitung, die zu unerwünschten Variationen der Dosiermenge führen können, gleicht der Antrieb automatisch aus. Dadurch wird eine Dosiergenauigkeit erreicht, die sich sonst nur durch aufwändige Regelkreise erzielen lässt.

In den Antrieb integriert ist darüber hinaus auch eine Überwachung der hydraulischen Dosierparameter. Verblockte Dosierstellen oder gebrochene Dosierleitungen werden automatisch erkannt. Separate Überströmventile und Drucksensoren sind dadurch hinfällig, und die Umgebung wird vor einer

fortgesetzten Dosierung bei gebrochener Leitung geschützt. Ebenso erkannt werden im Dosierkopf eingeschlossene Luft oder Gase (Airlock). So wird die Dosierung von nicht korrekten Mengen verhindert und damit die Prozesssicherheit erhöht. Die entsprechenden Meldungen werden im Klartext auf dem Display der Pumpe angezeigt (Bild 2). Der Anlagenbetreiber kann je nach Fehlerart festlegen, ob via Feldbus bzw. Störmelderelais eine Meldung an das Prozessleitsystem erfolgt und ob die Dosierung automatisch gestoppt wird.

Trotz optimierter Dosierqualität und Prozesssicherheit führt das Antriebskonzept optoDrive zu einer Reduktion der Anschaffungskosten von Dosieranlagen, da auf separate Durchflussüberwachungen,

Überströmeinrichtungen und Pulsationsdämpfer verzichtet werden kann (Bild 3) und keine Drucksensoren als Bauteile verwendet werden. Der Antrieb ist überlastsicher und gewährleistet durch eine sehr geringe Anzahl beweglicher Teile einen nahezu verschleißfreien und geräuscharmen Betrieb.

Membran-Dosierpumpe delta

Das Antriebskonzept optoDrive bietet ProMinent erstmals in seiner neuen Baureihe delta an, die auf der Achema vorgestellt wird. Hierbei handelt es sich um Membran-Dosierpumpen im Leistungsbereich von 121/h maximaler Fördermenge bei

16 bar bis 80 l/h bei 2 bar. Die kleinstmögliche Förderleistung liegt bei 0,0003 l/h. Aufgrund eines sehr breiten Einstellbereiches – sowohl Hublänge als auch Hubfrequenz können verändert werden – kann dieser Leistungsbereich von nur vier Pumpentypen abgedeckt werden. Das reduziert die Ersatzteilvervielfalt und damit auch die Betriebskosten. Die Bedienung erfolgt in der bereits von den Baureihen gamma und Sigma bekannten, sehr einfachen Weise. Damit bietet das Unternehmen bei Niederdruck-Dosierpumpen ein über den Bereich von 1 bis über 1000 l/h durchgängiges Bedienkonzept.

Aus cav 3/2006

Komplette Lösungen rund um das Dosieren

cav: ProMinent stellt auf der Achema die neue Membran-Dosierpumpe delta vor. Was ist das Besondere an dieser Innovation?

Dr. Rainer Dulger: Der technische Durchbruch liegt im Antrieb der Pumpe. Mit dem von uns entwickelten Antriebsprinzip optoDrive ist es möglich, je nach Anforderung des Nutzers entweder eine nahezu kontinuierliche oder eine pulsierende Dosierung auszuführen. Und das immer mit maximaler Genauigkeit, da Schwankungen des Gegen-drucks in der Dosierleitung automatisch ausgeglichen und



Gaseinschlüsse im Dosierkopf vom Antrieb detektiert werden. Auch verblockte oder gebrochene Dosierleitungen werden automatisch erkannt. Das erhöht die Prozesssicherheit.

cav: Konnten die beschriebenen Funktionen nicht bisher auch schon realisiert werden?

Dr. Rainer Dulger: Das ist richtig, allerdings mussten dazu bisher separate Zubehörteile und Bauteile verwendet werden. Der optoDrive-Antrieb macht zusätzliche Drucksensoren, Durchflussüberwachungen, Überströmeinrichtungen und Pulsationsdämpfer überflüssig. Das senkt die Anschaffungskosten einer Dosieranlage. Außerdem arbeitet der Antrieb aufgrund der sehr geringen Anzahl beweglicher Teile nahezu verschleißfrei. Der optoDrive-Antrieb ist also nicht nur überraschend einfach, sondern auch extrem wirtschaftlich in Anschaffung und Betrieb. Auf der Achema werden wir die Funktionsweise des neuen Antriebs im Detail erläutern.

cav: Welche weiteren Schwerpunkte setzen Sie mit Ihrer Präsenz auf der Achema?

Dr. Andreas Dulger: Auf der Achema werden wir unsere Kompetenz demonstrieren, komplette Lösungen rund um das Dosieren anzubieten, die auch die Prozessschritte Lagern, Fördern, Messen und Regeln umfassen. Wir zeigen Ausschnitte aus unserem Programm an Chemikalienlagerbehältern, aus dem neuen Dulcodos-Programm an vormontierten Dosiersystemen und Beispiele von kompletten, plattenmontierten Messstellen für verschiedene Parameter. Weitere Schwerpunkte werden unsere Prozessdosierpumpen und -systeme speziell für die Anwendung in der Chemie-, Öl- und Gasindustrie sowie unsere Lösung Cool-Control zur Wasseraufbereitung in Kühltürmen sein.

cav: Abgesehen von technischen Innovationen: wie reagieren Sie als mittelständisches Unternehmen auf den zunehmenden Wettbewerb durch große Konzerne?

Dr. Andreas Dulger: Nicht Größe alleine, sondern die Nähe zu unseren Kunden ist entscheidend. Wir haben ein weltweites, speziell im Bereich der Dosiertechnik kompetentes Vertriebs- und Servicenetz. Das versetzt uns in die Lage, für unsere Kunden optimierte Problemlösungen zu konzipieren und auf der Basis unseres breiten Produktspektrums in den Bereichen Lagern, Fördern, Dosieren, Messen und Regeln zu realisieren. Auch nach der Auslieferung einer Anlage unterstützen wir unsere Kunden weltweit, wenn es z. B. darum geht, durch schnelle Diagnosen, Ersatzteillieferungen, Reparaturen oder Installationen

die Prozessverfügbarkeit sicherzustellen. Unsere weltweite Präsenz haben wir übrigens gerade durch die Akquisitionen von Tomal AB in Schweden und von Proshield Ltd. in Schottland weiter gestärkt.



Dr. rer. pol. Andreas Dulger, Vorsitzender der Geschäftsführung der ProMinent-Gruppe (links) und Dr.-Ing. Rainer Dulger, Geschäftsführer F&E und Produktion der ProMinent-Gruppe