



Micro Mechatronic Technologies AG

**Micro Mechatronic Technologies AG**

Eiserfelder Str. 316

57080 Siegen

Vorstand:

Dipl.-Ing. Willi Hempelmann

**Telefon :** 0271 31382 – 0 Zentr.

0271 31382 - 101

**Telefax :** 0271 31382 - 222

**Mobil:** 0170 315 4818

**e - Mail :** [info@micromechatronic.com](mailto:info@micromechatronic.com)

**Internet:** [www.micromechatronic.com](http://www.micromechatronic.com)

## Die $\mu$ -Dosierspritzenpumpe für hohe Anforderungen 80 Nanoliter/Stunde bis 10.000.000.000 Nanoliter/Stunde

Die Wachstumsbranchen, Biotechnologie, Gentechnologie, Brennstoffzellentechnologie, Feinchemie, Sensortechnologie, Analysetechnik, Drucktechnik und Pharmazie stoßen bei Ihren Arbeitsprozessen in die Welten der Mikro- und Nanomengen vor. Gleichzeitig steigen im Bereich der mittleren Fördermengen, wie z.B. 300-5000 ml/h die Anforderungen an die Genauigkeit des Förderstroms .

*Wer nahezu pulsationsfrei, kontinuierlich und variabel von 80 nl/h bis 10 l/h verschiedenste Medien bis zu 10 bar schonend transportieren, den Pumpenteil zur Reinigung oder Sterilisation in wenigen Handgriffen zerlegen, mit einer  $\mu$ -Dosierpumpe bis zu 3 verschiedene Fluide in einem festlegbaren Verhältnis pumpen und mischen und mit einer kleinen Menge die Anwendung versorgen und mit einer größeren Menge und anderem Medium spülen will, der findet jetzt eine Lösung.*

Die Experten der Micro Mechatronic Technologies AG ([www.micromechatronic.de](http://www.micromechatronic.de)) aus Siegen, von der Fachpresse als „Zukunftsmacher“ bezeichnet, haben sich intensiv mit den Wünschen der Forscher, Entwickler und Anwendungstechniker auseinandergesetzt und mit wenigen  $\mu$ -Dosierpumpenbaugrößen Lösungen für die meisten Anwendungen geschaffen.

Dazu Willi Hempelmann (Vorstand der **Micro Mechatronic Technologies AG**): „Als wir begonnen haben, uns mit den Anforderungen der Wachstumsbranchen auseinander zu setzen, mussten wir erkennen, dass das Anforderungsspektrum extrem weit streute. Dies bezog sich sowohl auf die zu pumpenden Fluidmengen (nl/h bis l/h), die Druckbereiche, die von Atmosphärendruck bis 200 bar reichten, als auch auf den nicht eingrenzbaeren Bereich der zu pumpenden Fluide. Diesen Forderungen haben wir uns gestellt und eine  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe entwickelt die viele Kundenwünsche erfüllt.

Schon das Erscheinungsbild der  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe zeigt dem Betrachter die technische Lösung.



Bild 1  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe 3-flutig MDSP3f

„Mehrflutigkeit“ lautet die Zauberformel, die es der Pumpe gestattet, einen weiten Mengenbereich abzudecken. Die oben dargestellte Pumpe weist eine Dreiflutigkeit auf. Das bedeutet, dass je 3 Kolben an ein präzise arbeitendes, spielfreies Linear-Antriebssystem gekoppelt sind und sich alle Kolben synchron zueinander mit  $\Delta v=0$  bewegen. Drei oder mehr Reihen von Kolben mit unterschiedlichen Durchmessern gestatten dem Nutzer nun eine breite Anwendung, bezogen auf die Fördermenge.

Neben dem weiten Fördermengenbereich und der Präzision des Förderstromes wird vom Betreiber auch gerne auf die Möglichkeit zugegriffen, mit einer kleineren Fördermenge den Arbeitsprozess durchzuführen und mit dem Förderstrom des größeren Kolbens und einem anderen Medium von Zeit zu Zeit zu spülen.

Bei der  **$\mu$ -Dosierspritzenpumpe MDSP3f** sind die drei Kolbendurchmesser (3-flutig) frei wählbar, da marktübliche Spritzenpumpen im Durchmesserbereich von ca. 0,7 bis 23 mm einsetzbar sind. Dadurch ergibt sich je nach Kombination der

Kolbendurchmesser mit den drei Antriebs-Baugrößen ein **Mengenbereich von ca. 80 nl/h bis 10 l/h**

Kolben $\phi$ in mm	Nenn Volumen in $\mu\text{l}$	Bauart 1 i=1526		Bauart 2 i=415		Bauart 3 i=3,71	
		Förderstrom von ... $\mu\text{l/h}$	bis max. ... $\mu\text{l/h}$	Förderstrom von ... $\mu\text{l/h}$	bis max. ... $\mu\text{l/h}$	Förderstrom von ... $\mu\text{l/h}$	bis max. ... $\mu\text{l/h}$
0,7285	25	0,082	24,58	0,3	90,4	34	10.110
1,030	50	0,16	49,14	0,6	180,7	67	20.210
1,457	100	0,33	98,33	1,21	361,6	135	40.440
2,303	250	0,82	245,68	3,01	903,4	337	101.050
3,257	500	1,64	491,38	6,02	1.807	674	202.110
4,607	1000	3,28	983,14	12,05	3.615	1.348	404.380
7,284	2500	8,19	2.457,6	30,12	9.037	3.369	1.010.880
10,301	5000	16,38	4.915,1	60,24	18.074	6.739	2.021.700
14,567	10000	32,76	9.829,2	120,48	36.143	13.476	4.042.950
23,033	25000	81,91	24.574	301,21	90.362	33.693	10.107.870

Bild 2 Darstellung der Fördermenge der  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe in Abhängigkeit vom Spritzendurchmesser für einen Förderstrom.

**Besonderheit der  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe MDSP3f ist die Möglichkeit des präzisen Mischens von 2 oder 3 Fluidströmen** in einem gewünschten Verhältnis zueinander, durch Auswahl und Kombination der Kolbendurchmesser der Spritzen.

Das Pumpenprinzip:

Die folgenden Forderungen

- keine inneren Leckagen
- schonender Mediumtransport
- exakt berechenbarer Volumenstrom
- Drücke bis 10 bar Standard in Abhängigkeit von der Spritze (höhere Drücke auf Anfrage)
- gute Entlüftbarkeit
- Eignung für nahezu alle Fluide
- Zerlegbarkeit des Pumpenteils zur Reinigung der medienberührenden Teile

- schnelle Trennung des Pumpenteils vom Antriebsteil bei kurzfristigen Mediumwechsel und Sterilisation der medienberührenden Teile
- kontinuierliche, pulsationsfreie Förderung
- selbstansaugend

ließen die Entwickler zum bewährten Kolbenpumpenprinzip greifen. Der Nachteil der Kolbenpumpe, nach jedem Förderhub einen Saughub zu benötigen, wurde durch Verwendung des Doppelkolbenprinzips beseitigt. Während der eine Kolben pumpt, saugt der andere Kolben synchron an. Ein in der Kolbenendstellung sehr schnell verlaufender Umschaltvorgang ( $\leq 0,02$  sec.) ermöglicht bei gut entlüfteter  $\mu$ -Dosierpumpe einen nahezu **unterbrechungsfreien Dauerbetrieb**.

Die Umschaltung der Spritzenkolben der  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe MDSP3f wird über eine **volumenneutrale Schiebersteuerung** vorgenommen. Dabei spannt die Antriebseinheit vor Erreichen der Umschaltung vom Druck- zum Saugkolben und umgekehrt eine Feder. In exakt dem gleichen Augenblick in dem ein berührungslos arbeitender, induktiver Meßgeber den Motor zum Drehrichtungswechsel veranlasst, wird durch Entriegeln einer Sperre das Energiepotential der Feder freigegeben. Dies betätigt dann blitzartig den Drehschieber (Schnapperfunktion), der die Umschaltung der vorher pumpenden Spritze zur Saugseite veranlasst. Somit ist ohne äußeres Zutun ein kontinuierlicher Pumpbetrieb mit höchster Mengenpräzision mit einer handelsüblichen Spritze möglich.

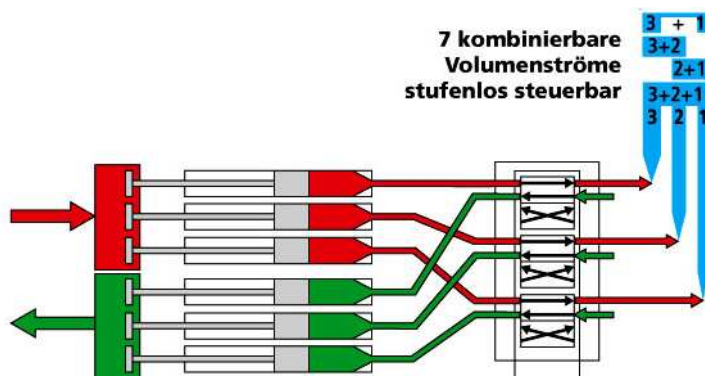


Bild 3 Prinzipdarstellung der Spritzenpumpenschiebersteuerung MDSP3f

#### Antriebsteil:

Besondere Bedeutung kommt dem Antriebsteil zu, der den spielfreien Kolbenhub sichern muss, ohne den Förderprozess durch Pulsation zu stören. Ein elektronisch kommutierter Servomotor und eine spielfreie Hochpräzisions-Mechanik sichern, dass 80 nl/h, d.h. 0,2 mm Kolbenweg pro Stunde präzise mit nur ca. <1% Abweichung zurückgelegt werden.

#### Bedienung

Die  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe ist in verschiedenen Betriebsarten zu nutzen. Über den PC (RS232-Schnittstelle) kann ein Volumenstrom eingestellt oder eine Mengendosierung vorgewählt werden. (siehe Bild 10). Der Modus „Selbstanlauf“ gestattet ein Zu- und Abschalten über die Spannungsversorgung. Die  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe fördert beim Anliegen einer Spannung immer den vorher mit dem PC eingestellten Volumenstrom.

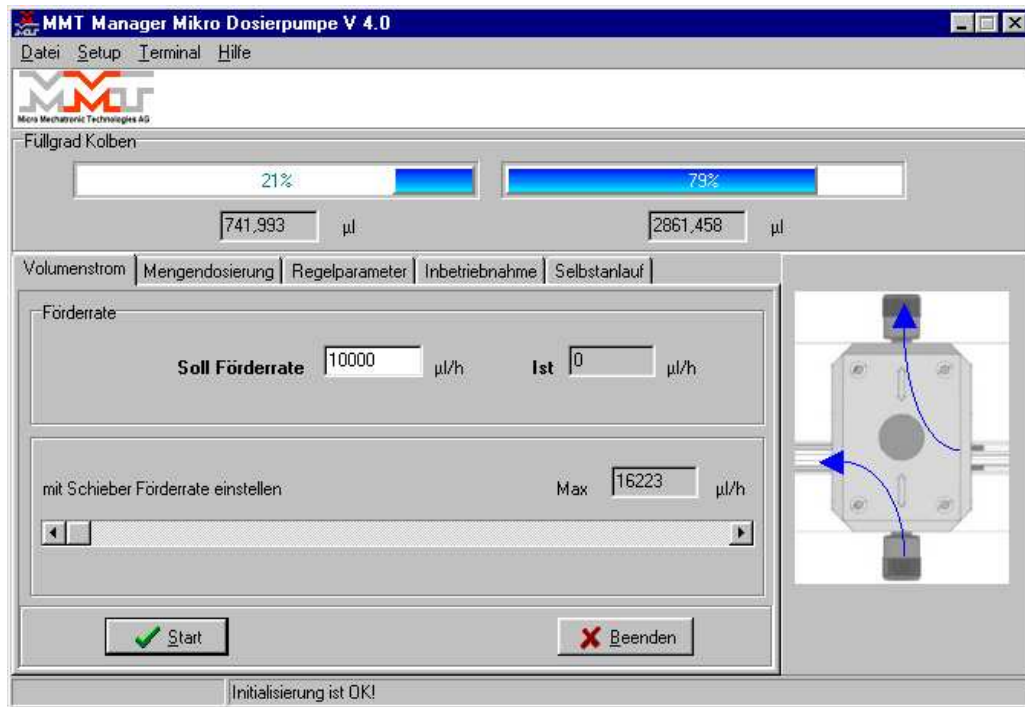


Bild 4

Weitere Verstellmöglichkeiten ergeben sich über ein 4-20mA Signal oder über ein Potentiometer an der  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe. Auf Wunsch kann die Steuerung im Automatikbetrieb auch durch ein geführtes Signal einen variablen Förderstrom gestatten.

Langlebigkeit, Präzision, Funktionalität und Anwendungsbreite standen im Vordergrund der Entwicklung des oben beschriebenen Pumpentyps. Wenn mit der obigen  $\mu$ -Dosierspritzenpumpe das Verfahren der Kundenentwicklung gesichert ist und es in der Serie ein wenig kleiner sein soll, entwickeln die Siegener Mikromechatroniker auch  $\mu$ -Dosierpumpen angepasst für spezielle Anwendungen wie z.B. für den Brennstoffzellen-, Analyse-, Dialyse-, Bio- und Gentechnikbereich.