



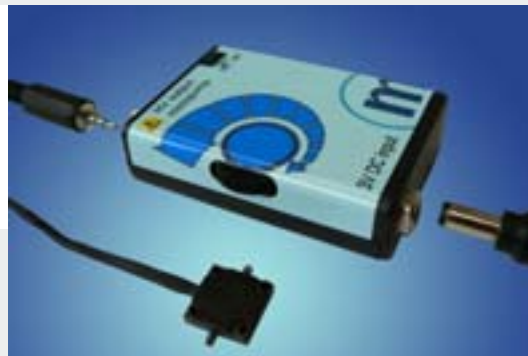
Mikropumpen erobern die Medizintechnik

# Großes Reich für Zwerge

Der Trend zur Miniaturisierung ist ungebrochen. Zu den Innovationen der Branche gehören die Mikropumpen. Kleiner, leichter und mobiler bringen sie Flüssigkeiten oder Gase in verschiedenen Anwendungen in Bewegung.

Als neue Pumpengeneration finden Mikropumpen nun langsam den Einzug in die Branche. Zum einen ersetzen sie konventionelle Systeme, auf der anderen Seite entstehen aufgrund der Kleinheit der Pumpen neue Applikationsbereiche. Die medizinischen Anwendungsfelder der Mikropumpen liegen im Wesentlichen in extra- oder intrakorporalen Therapien oder in der Diagnostik. Ideen gibt es viele: Infusionssysteme, parenterale Ernährung, Schmerztherapie, diagnostische Lab-on-a-chip-Systeme,

für die nächsten Jahre ein deutliches Wachstum prognostiziert wird. Die Marktanalyse betrachtet den Markt entsprechend der Kategorien Arzneimitteltherapie, portablen medizinischen Geräten und Analytikgeräten. Einzige Marktanteile haben derzeit Mikropumpen in der Arzneimitteltherapie mit 5000 Einheiten im Jahr. Bis 2009 wird ein deutliches Wachstum der Marktanteile für alle drei Bereiche prognostiziert. Die Arzneimitteltherapie soll 2 Millionen Pumpen mit einem Umsatz von 200 Mio. US-\$ erreichen.



Zur Zeit wird in Dortmund ein berührungsloser Desinfektionsmitteldispenser entwickelt. Der Einsatz einer Mikropumpe mit Batterieantrieb soll den kabellosen Betrieb des Gerätes ermöglichen

Fördern von Spülflüssigkeiten bei Operation, Narkotikadosierung, Zumischung von Medikamenten in den Gasstrom bei der Inhalation, Implantate zur Medikamentendosierung oder künstliche Befruchtung. Tatsächlich bisher am Markt eingesetzte Systeme sind Insulinpumpen. Weitere Produkte befinden sich in der Umsetzungsentwicklung. In Forschungsprojekten werden beispielsweise Zahnimplantate zur Medikamentendosierung oder auch künstliche Schließmuskel entwickelt.

Die Marktzahlen einer aktuellen Nexus-Studie zeigen deutlich, dass die Marktanteile der Mikropumpen bisher gering sind, wobei

Die anderen beiden Bereiche wachsen langsamer auf 100 000 Systeme mit einem prognostizierten Umsatz von 2 Mio. US-\$ an. Anhand dieser Zahlen wird deutlich, dass sich sowohl die Mikropumpen als auch der systemische Einsatz in der Entwicklung befinden. „Mikropumpen übernehmen prinzipiell die gleichen Aufgaben wie konventionelle Pumpen“, erklärt Severin Dahms, Produktmanager Mikropumpe bei der Bartels Mikrotechnik GmbH, Dortmund. „Sie sind nur bezüglich ihrer Baugröße deutlich miniaturisiert, zeigen eine minimale Energieaufnahme und verwenden neuartige Antriebsverfahren, wie Mikroaktoren“. Das Funktionsprinzip be-

## Ihr Stichwort

- Mikropumpen
- Miniaturisierung
- Neue Antriebsverfahren
- Mikroelektronik
- Elektrowetting

steht wie bei konventionellen Pumpen aus der Aktuation, also der Volumenbewegung, und dem Gleichrichten des Fluids. Die Gleichrichtung legt die Vorzugsrichtung der transportierten Volumina fest. Mikrotechnisch können die Aktuation und das Gleichrichten durch verschiedene Technologien realisiert werden. „Mittlerweile gibt es ein breites Spektrum technischer Realisierungen von Pumpen. Oft werden dazu Makropumpprinzipien in die Mikrowelt übertragen“, erläutert Dahms. Beispielsweise



Die geregelte Mikropumpe ist mit intelligenter Elektronik ausgerüstet

oszillierende Membranen werden vielfach auch bei Mikropumpen genutzt. Vor allem bei nichtmechanischen Pumpen ergeben sich große Vorteile durch Miniaturisierung. Hier wird mit elektrischen oder magnetischen Feldern gearbeitet. Durch die kleinen Geometrien können sehr hohe elektrische beziehungsweise magnetische Feldstärken erreicht werden.

Der Effekt – elektrokinetisch, elektrohydrodynamisch, elektrohydromagnetisch oder elektrochemisch – ist um ein Vielfaches wirkungsvoller als in der Makrowelt. Das Dortmunder Unternehmen hat eine Mikropumpe basierend auf dem Prinzip der Piezoaktorik



## Ihre Vision – Unsere Kompetenz

Wir begleiten Sie von der Produktentwicklung bis hin zur effizienten und flexiblen Fertigung kunststoffbasierter optischer Komponenten und optoelektronischer Systeme.

- Optikdesign
- Konstruktion
- Werkzeugbau
- Spritzguss (2K, Mikro)
- Beschichtung
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Systemintegration

**Besuchen Sie uns auf der ComPaMED  
Halle 8a / Stand G29**

JENOPTIK Polymer Systems GmbH  
Am Sandberg 2  
07819 Triptis, Germany  
Telefon +49 36482 45-0  
Telefax +49 36482 45-111  
sales@jenoptik-ps.de  
www.jenoptik-ps.de

**JENOPTIK**  
GERMANY

# Sicher verbinden mit Colder

Colder Kupplungen haben sich weltweit bewährt. Sie sind zuverlässig, einfach zu bedienen und werden bei einer Vielzahl medizinischer Anwendungen eingesetzt. Unterschiedliche Materialien, Größen und Produktvarianten ermöglichen große Flexibilität.

Colder – Ihre erste Wahl bei Kupplungen



- Benutzerfreundliches Design
- Sichere Anwendung durch optionale Absperrventile
- Großes Angebot an Materialien und Produktvarianten
- Viele Anwendungsmöglichkeiten

**CPC Colder Products**

[www.colder.com/plc](http://www.colder.com/plc)  
+49-6134-28780

Copyright © Colder Products Company 2007.  
Alle Rechte vorbehalten. Colder Products Company,  
Colder Products and CPC sind eingetragene  
Markenzeichen beim US Patent and Trade Office

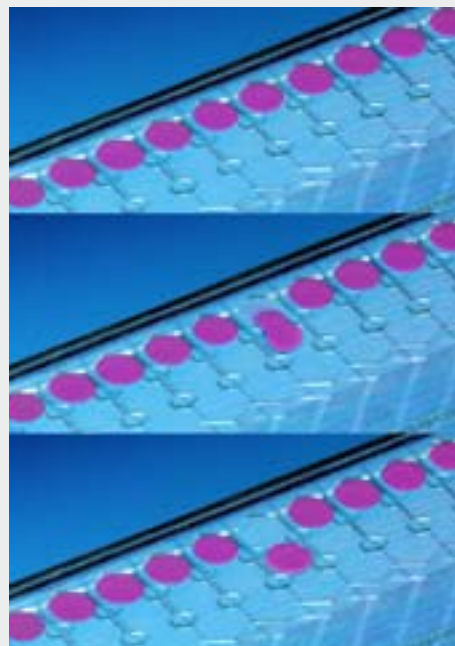
[ MESSE ]



und passiven Rückschlagventilen entwickelt, die zur Zeit hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit in der Medizintechnik geprüft und weiterentwickelt werden. Bis auf den Piezoaktuator ist die Pumpe komplett aus Kunststoff aufgebaut. „Mit ihrer Größe, ihrem Fliegengewicht und durch die Möglichkeit der günstigen Massenfertigung ist sie für den Einsatz als Disposable attraktiv“, erklärt Dahms. Durch das Spritzgussdesign sei bei Anpassungen von Deckel und Boden eine nahtlose Integration in Gehäuseteile über vorhandene Befestigungssysteme möglich. Die Pumpe entwickelt sich dadurch vom Einzelteil zur Systemkomponente mit anwenderspezifischen Schnittstellen ins Gesamtsystem. Dahms: „Die Einsatzgebiete liegen beispielsweise in einfachen gerätetechnischen Applikationen wie berührungslosen Desinfektionsmitteldispensern bis hin zu Medi-

Kopplung mit einem Flusssensor kann die Fördermenge gezielt eingestellt und kontrolliert werden. Für den Einsatz in der Infusionsmedizin oder Schmerztherapie eine wesentliche Anforderung. Gleichzeitig kann das System in Kombination mit einer intelligenten Elektronik den Arzt über den Patientenstatus informieren.

Für den Einsatz in fluidisch aktuierten Implantaten wird derzeit eine Hochdruckmikropumpe entwickelt. Weitere Bauteile eines solchen Systems sind neben der Mikropumpe Ventil, Drucksensor und Elektronik. „Da es sich um ein implantierbares System handelt, sind die Anforderungen an Bauteile und Material höher und die Phase der Zulassung viel länger“, so Mikropumpen-Experte Dahms. Deshalb sei der Markteintritt nicht zeitnah zu erwarten. Um die Pumpe weiter auf den jeweiligen Anwendungsfall



Beim Elektrowetting wird die Bewegung von Flüssigkeiten mit einer niedrigen Spannung manipuliert

Bilder: Bartels

anzupassen, ist neben Zusatzfunktionalitäten wie der Regelbarkeit auch die Optimierung der fluidischen Parameter ein wichtiger Schritt in die Praxis. Fördermenge und Druckverhalten können über das Design der Pumpe und die Treiberelektronik angepasst werden. Weitere Aktivitäten des Unternehmens beschäftigen sich mit einem anderen Pumpprinzip, dem Elektrowetting. Durch elektrische Felder werden auf einem Chip Oberflächenspannungen induziert, die das freie Bewegen von Flüssigkeitstropfen ermöglichen. Dieses Pumpverfahren wird in diagnostischen Lab-on-a-Chip-Systemen zum gezielten Fördern, Separieren und Mischen von Medien und Probe eingesetzt.

■ **Ulrike Michelsen**

Bartels Mikroelektronik, Dortmund