

# Application Note

## Mikropumpen in Flüssigkeitsverneblern

Im medizinischen Bereich werden Inhalationsgeräte eingesetzt in denen Flüssigkeiten zur Behandlung der unteren Atemwege zerstäubt werden. Um den Patienten mehr Komfort bei der Behandlung zu geben und diese unabhängiger zu gestalten, gewinnen portable Vernebler immer größere Bedeutung. Im Gegensatz zu stationären Geräten spielen hier allerdings Eigenschaften wie Orientierungsunabhängigkeit, Größe, Gewicht und Energieverbrauch eine entscheidende Rolle. Zudem ist es insbesondere bei Geräten die nicht von ausgebildetem Personal gehandhabt werden wichtig, beispielsweise die Entfernung von Restflüssigkeit aus dem Gerät zu automatisieren.



Mikropumpe mp6

Während die Verneblung selbst im Normalfall durch ein Ultraschallsystem gewährleistet wird, muss sichergestellt werden dass dieses auch zuverlässig mit Flüssigkeit versorgt wird. Oftmals sind die Ultraschallvernebler so ausgeführt, dass die Flüssigkeit selbsttätig aus dem Reservoir angesaugt wird. Allerdings ist dies oft stark von der Orientierung abhängig und limitiert das Gerätedesign bzw. die Anordnung der Reservoirkartusche. Diese Nachteile können durch eine aktive Flüssigkeitszuführung beseitigt werden. Dank Ihrer kleinen Abmessungen von 30x15x3,8 mm<sup>3</sup> und des geringen Gewichtes von lediglich 2 Gramm ist die Mikropumpe mp6 optimal geeignet diese Aufgabe zu übernehmen. Durch die geringe Energieaufnahme ist dies ohne wesentliche Abstriche in der Betriebszeit möglich. Bei maximaler Förderrate kann die Pumpe beispielsweise mit 2 AA Batterien bis zu 60 Stunden kontinuierlich betrieben werden.



Portables Inhalationsgerät

Mit Flussraten von bis zu 6 ml/min bei wässrigen Medien bieten die Pumpen einen maximalen Volumenstrom der oberhalb der in portablen Geräten erreichbaren Vernebelungsleistung liegt. Gleichzeitig wird durch den maximalen Gegendruck von bis zu 550 mbar der Orientierungseinfluss minimiert und die Handhabung des Gerätes ist so einfach und sicher wie möglich. Die ausgeklügelte aber einfache und robuste Konstruktion der Pumpe lässt keine Metallteile sondern nur ein einziges Kunststoffmaterial in Kontakt mit dem Pumpmedium kommen. Zudem ist das eingesetzte Material PPSU nach den gängigen Normen für den Medizinbereich zugelassen.



Im Gerät selbst, wird die Pumpe entweder direkt oder über ein Zwischenreservoir an die Verneblereinheit gekoppelt. Im ersteren Fall versorgt die Pumpe den Vernebler kontinuierlich mit Flüssigkeit so lange Wirkstoff abgegeben werden soll. Bei Einsatz eines zusätzlichen Reservoirs wird dies zunächst durch die Pumpe gefüllt und dann durch die Verneblung wieder entleert. Auf diese Weise können definierter feste Volumina abgegeben werden. Zudem ist das Reservoir nach der Anwendung geleert, wodurch keine Restflüssigkeit direkt hinter dem Vernebler verbleibt.

Die Ansteuerung der Pumpe kann gemeinsam mit der Elektronik des Ultraschallwandlers auf einer Platine aufgebaut werden. Auf diese Weise lassen sich Platzbedarf und Kosten reduzieren. Ein Referenzdesign, das für die Verwendung im Kundengerät genutzt werden kann steht zur Verfügung. Standardmässig ist dies für Betriebsspannungen zwischen 3 V und 5,5 V ausgelegt. Je nach Kundenanforderung kann die Flussrate der Mikropumpe durch kleine Änderungen in der Elektronik eingestellt werden.

Das verfügbare Standardprodukt mp6 ermöglicht die Produktinnovation der nächsten Verneblergenerationen mit kurzer Umsetzungszeit. Durch die automatisierte Serienproduktion steht die Pumpe in Stückzahl zur Verfügung.

Sollte das Standardprodukt die Anforderungen des Verneblungssystems nicht vollständig abdecken können, bietet Bartels Mikrotechnik im Kundenauftrag die Entwicklung maßgeschneiderter Mikropumpen, die Systemintegration oder Entwicklung passender Steuergeräte für die definierte Anwendung an.



Steuerung mp6-OEM im Größenvergleich mit Mikropumpe mp6

Allgemeine Eigenschaften	mp6*
Funktionsprinzip	Piezoelektrische Membranpumpe
Pumpmedium	Flüssigkeiten, Gase und Gemische
Abmessungen (ohne fluidische Anschlüsse)	30 x 15 x 3,8 mm <sup>3</sup>
Fluidische Anschlüsse	Schlaucholiven, 1,6 mm Außendurchmesser
Betriebstemperatur	0 - 70 °C
Lebensdauer	> 5000 h <sup>2</sup>
Material mit Medienkontakt	PPSU
Leistungsaufnahme	< 200mW (bei 3 V)
Max. Flussrate, Wasser <sup>1</sup>	6 ml/min +/- 15% (100 Hz)
Max. Gegendruck, Wasser <sup>1</sup>	550 mbar +/- 15% (100 Hz)

\* Typische Daten. Die Daten können unter applikationsspezifischen Bedingungen variieren. Technische Änderungen vorbehalten.

<sup>1</sup> rmittelt mit Steuerelektronik mp-x eingestellt auf 250 V Amplitude, SRS-Signal

<sup>2</sup> Bedingungen: DI-Wasser, Raumtemperatur, Einstellungen mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS.

