



1

1 Mehrlagenverbindungen der  
Edelstahl-Mikropumpe

2 Edelstahl-Mikropumpe  $\mu$ P304 in  
Gehäuse



2

## EDELSTAHLMIKROPUMPEN FÜR DIE MEDIZIN-, LABOR- UND ANALYSETECHNIK

### Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT

Hansastraße 27 d  
80686 München  
Telefon: +49 89 54 75 90  
Fax: +49 89 54 75 95 50  
E-Mail: [contact@emft.fraunhofer.de](mailto:contact@emft.fraunhofer.de)

Projektleiter:  
Christian Wald  
[Christian.Wald@emft.fraunhofer.de](mailto:Christian.Wald@emft.fraunhofer.de)

[www.emft.fraunhofer.de](http://www.emft.fraunhofer.de)

### Anwendungsgebiete

In der Labor- oder Medizintechnik müssen kleinste Flüssigkeits- und Gasmengen dosiert werden. Dies erfordert leistungsfähige und zuverlässige, aber dennoch kostengünstige Dosiersysteme. Die an der Fraunhofer EMFT entwickelten piezoelektrisch angetriebenen Mikromembranpumpen aus Edelstahl ermöglichen exakte Dosieraten bis zu 200 ml/min mit Luft und bis zu 80 ml/min mit Wasser. Sie eignen sich für unterschiedlichste Anwendungen:

- Lokale Unterdrucktherapie (zur Behandlung chronischer Wunden)
- Medizinische Implantate (Medikamentendosierung, künstlicher Schließmuskel)
- Extrakorporale Dosiersysteme (Infusionssysteme)
- Beschickung von Gassensoren

- Zellhandling und -versorgung in miniaturisierten und autonomen Bioreaktorsystemen

### Vorteile

- Geringe Bauteilgröße und skalierbare Flussraten ermöglichen ein breites Einsatzspektrum
- Hubvolumina im Mikroliterbereich sorgen für akkurates Dosieren
- Patentierter Piezomontageprozess ermöglicht hohe Gegendruckfähigkeit und Blasentoleranz
- Federstahl als Material gewährleistet zuverlässige Langzeiteigenschaften
- Alle medienberührenden Bestandteile sind biokompatibel
- Die Pumpe ist autoklavierbar, dies gewährleistet eine hygienische Wiederverwertbarkeit



### Technische Innovation

Das konkrete Design der Pumpe wird individuell an die jeweilige Kundenanwendung angepasst und garantiert somit die minimale Baugröße für die jeweilige Applikation. Zum Formen der Pumpkammer kommt bei der Piezomontage ein patentiertes Verfahren zum Einsatz. Dadurch entsteht nur ein minimales Totvolumen. Dies steigert die Gegendruckfähigkeit bei der Förderung von Gasen und gewährleistet bei inkompressiblen Medien Selbstansaugung und Blasentoleranz.

Spezielle Membranventile mit einer kombinierten Hart/Weichdichtung sorgen für eine erhöhte Dichtheit entgegen der Flussrichtung.

### Aktueller Entwicklungsstatus

#### Demonstratoren

Verschiedene Varianten der robusten Edelstahl-Mikropumpen wurden bereits mittels laserstrahlgeschweißter Mehrlagenverbindungen hergestellt.

#### Automatisierung

Das neu entwickelte Verfahren der Piezomontage konnte bereits auf einer Klebstoff-Dosieranlage mit Pick & Place-Automatik umgesetzt werden. Dies ermöglicht eine teilweise automatisierte Fertigung.

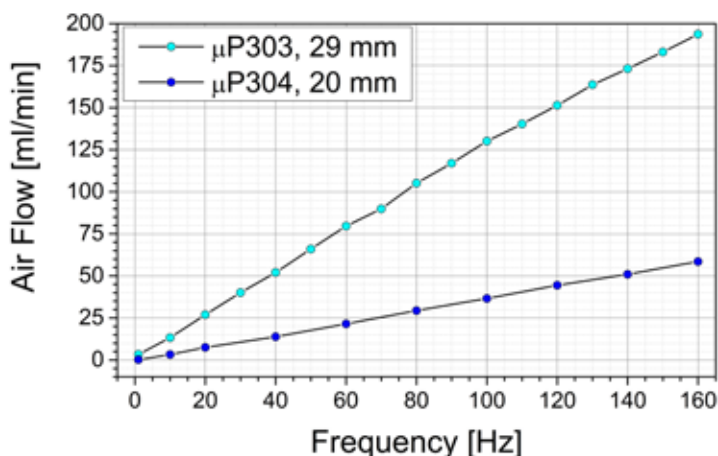
#### Fertigung

Die Mikropumpe konnte bereits in ersten Losgrößen von über 100 Stück gefertigt werden.

### Technische Daten

	$\mu$ P303	$\mu$ P304
<b>Baugröße</b>	Ø 29 mm x 2,6 mm	Ø 20 mm x 2,1 mm
<b>Gewicht</b>	13 g	5 g
<b>Material</b>	Edelstahl Silikon	Edelstahl Silikon
<b>Max. Flussrate (Luft)</b>	200 ml/min	50 ml/min
<b>Max. Flussrate (Flüssigkeit)</b>	80 ml/min	16 ml/min
<b>Gegendruckfähigkeit (Luft)</b>	20 kPa	25 kPa
<b>Gegendruckfähigkeit (Flüssigkeit)</b>	31 kPa	75 kPa
<b>Energieverbrauch</b>	< 400 mW	< 300 mW

Förderraten Kennlinien der Edelstahl-Mikropumpen:



3 *Edelstahl-Mikropumpen*  
 $\mu$ P303 (Ø 20 mm) und  $\mu$ P304 (Ø 29 mm)  
 4 *Membranventil*