



1 Mikrofluidsystem zur Tumortherapie

2 Si-Mikropumpe 5 mm x 5 mm, auf Adapter

MIKRODOSIERSYSTEME UND MIKROPUMPEN FÜR DIE MEDIZINTECHNIK

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

Ansprechpartner:
Dr. Martin Richter
Martin.Richter@emft.fraunhofer.de

www.emft.fraunhofer.de

Anwendungsgebiete

Mikrodosierttechnologien auf Basis von Mikromembranpumpen haben auf dem Gebiet der Medizintechnik vielfältige Einsatzgebiete. Implantierbare Anwendungen erfordern sehr lange Lebensdauern sowie geringsten Bauraum und Energiebedarf. Bei Anwendungen am Körper kommen dagegen meist Einwegprodukte zum Einsatz; dies setzt geringe Herstellungskosten bei hohen Stückzahlen voraus.

Zu den **implantierbaren Anwendungen** zählen die Glaukomtherapie zur Verringerung des Augendruckes, Medikamentendosiersysteme (z.B. intrathekale Schmerztherapie) oder auch Sphinktersysteme (künstliche Schließmuskel für Darm oder Blase).

Außerhalb des Körpers können zukünftig Silizium Mikropumpen für kleinste Dosiermengen eingesetzt werden, etwa für

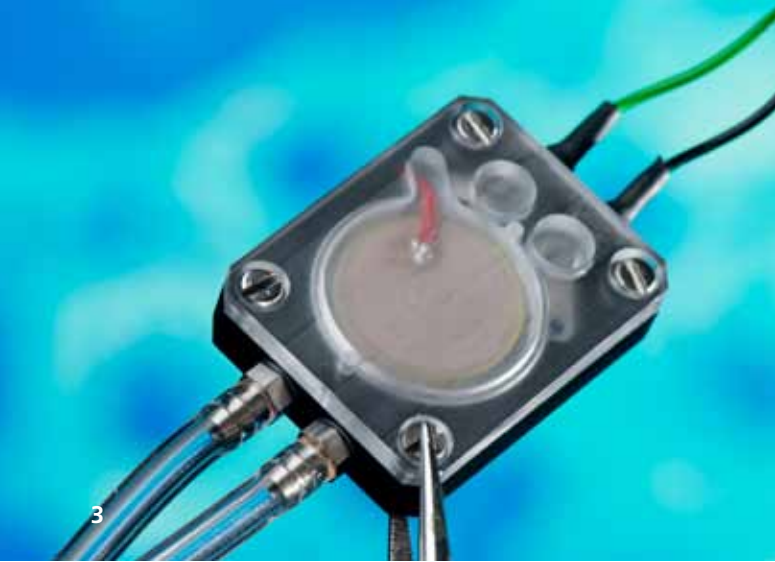
„patch pumps“ zur Therapie von Diabetes, Schmerzen oder für die Hormontherapie.

Für **größere Dosiermengen** sind Metall Mikropumpen wirtschaftlicher; Anwendungsgebiete sind hier die Therapie chronischer Wunden durch Unterdruck „negative pressure wound therapy (NPWT)“, Infusionspumpen oder die Krebstherapie.

Weitere potenzielle Anwendungsgebiete liegen in den Bereichen Diagnostik, Lab-on-Chip-Systeme, Zellkultivierung und „Tissue Engineering“.

Technische Innovation

Die an der Fraunhofer EMFT entwickelte 5 x 5 x 0,6 mm³ große Silizium-Mikropumpe ist nicht nur die weltweit kleinste Pumpe, sondern besitzt aufgrund ihrer kleinen Chipfläche erstmals ein Low cost-Potenzial für den Einmalgebrauch.



Für höhere Förderraten sind die Metall Mikropumpen aus Edelstahl (Ø 20 bis 30 mm x 2 mm) vorteilhaft. Etablierte und serienproduktionsfähige Fertigungsverfahren wie Metallätzen, Laserschweißen und Kleben ermöglichen bereits bei kleineren Stückzahlen eine kostengünstige Herstellung.

Alle Mikropumpen erfüllen höchste Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanforderungen, was für Dosiersysteme in der Medizintechnik unerlässlich ist, z.B.

- Hohe Gegendruckfähigkeit mit Flüssigkeiten aber auch mit Gasen, um verstopfte Katheter freizuspülen
- Selbstsperrender „Free flow-Schutz“, um Fehldosierungen auszuschließen, wenn Überdruck im Medikamentenreservoir erzeugt wird
- Methode, um die Dosierung zu überwachen, und um Fehlfunktionen zu erkennen
- Integrierte Blasenerkennung und Blasenabscheider
- Mehrfache Autoklavierbarkeit der Metall Mikropumpe ohne Funktionseinbußen

3 *Edelstahl-Mikropumpe μP304 in Gehäuse*

4 *Membranventil*

Technische Daten

Mikromembranpumpen Portfolio der Fraunhofer EMFT:

Pumpentyp		μP015v1	μP024Av2	μP026v1	μP303	μP304
		silicon	silicon	silicon	steel	steel
Gewicht	g	0,07	0,06	0,03	13	5
Baugröße	mm ³	7x7x0,8	7x7x0,7	5x5x0,6	OD=29, t=2,6	OD=20, t=2,1
Hubvolumen	nI	80	140	50	25.000	6.000
Max. Gegendruck (Luft)	kPa	90	80	30	20	25
Max. Saugdruck (Luft)	kPa	-50	-50	-20	-15	-20
Max. Gegendruck (Wasser)	kPa	550	140	80	31	75
Max. Förderrate (Luft)	μl/min	500	1.000	300	200.000	50.000
Max. Förderrate (Wasser)	μl/min	150	300	60	80.000	16.000

Bei Silizium Mikropumpen eröffnen sich durch die kleine Chipgröße wirtschaftlich interessante Perspektiven für Patch-Pumpen, die durch eine geplante weitere Verkleinerung in Richtung 3 x 3 mm² weiter verbessern werden.

Bei den größeren Flussraten steht mit den Metall Mikropumpen eine Technologie zur Verfügung, die einen Industrietransfer der Fertigung zu interessierten Unternehmen (auch KMUs) bereits jetzt möglich macht.

Gefördert

Die Entwicklung des Pumpentyps μP15v1 wurde im Rahmen des Fraunhofer Projektes TUDOS gefördert, der Pumpentyp μP24Av2 im Rahmen des Verbundprojektes MIKROAUG (BMBF Programm KMU innovativ, Projektträger VDIVDE-IT), die Edelstahl-Mikropumpen vom Typ μP303 im Fraunhofer Projekt SkinHEAL (im Programm Märkte für Übermorgen) und die Mikropumpe vom Typ μP304 im Rahmen des EU-FP7-SME-Projektes SMOKESENSE.