

Mikrosysteme in der Medizin

Kleine Systeme, große Wirkung

Stephanus Büttgenbach

Gesundheitsregion Hannover – Braunschweig
Medizintechnik und deren Innovationskraft
Chancen für die Region
25. August 2009

Entwicklungstrends in der Medizintechnik

- Computerisierung
- Molekularisierung
- **Miniaturisierung → Mikrosystemtechnik**

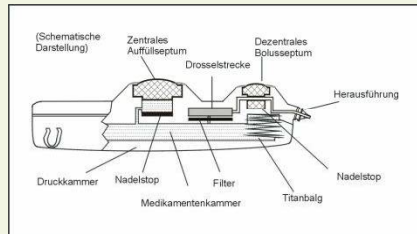
Anwendungsfelder

- Implantierte Mikrosysteme mit sensorischen oder aktorischen Funktionen
- Patientennahe Sensorsysteme
- Minimal-invasive chirurgische Technologien
- Diagnostik mit Mikrosystemen
- Arzneimittelentwicklung

Beispiele aus dem IMT

- **Bistabiles Mikroventil für implantierbare Infusionspumpen**
- Optisches Mikrofon
- **Mikroaktorsystem zur perkutanen Resektion der Aortenklappe**
- **Mikrosystem zur CRP-Diagnostik**
- **Mikrobioreaktorsysteme**

Implantierbare Infusionspumpe



Hochpräzise Medikamentenpumpe

- Einmalige Einstellung des Durchflusses über eine passive Drosselstrecke
- Zur Änderung der Dosierung muss die Pumpe operativ entnommen werden



Kooperation mit dem Lehrstuhl für Mikromechanik, Mikrofluidik/Mikroaktorik der Universität des Saarlandes und der tricumed Medizintechnik GmbH, Kiel



Technische Universität Braunschweig

Mikrosysteme in der Medizin

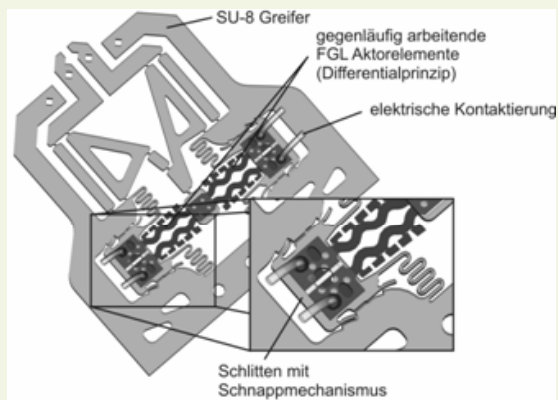
25. August 2009

Implantierbare Infusionspumpe



Aufbau eines bistabilen Mikroventils

- Veränderung der Medikamentendosierung durch Öffnen oder Sperren einer zweiten Drosselstrecke
- Halten der beiden Ventilpositionen ohne externe Energiezufuhr (Bistabilität)
- Betätigung von außen
- Übertragung des differentiellen FGL-Aktorkonzeptes aus dem SFB 516 „Konstruktion und Fertigung aktiver Mikrosysteme“



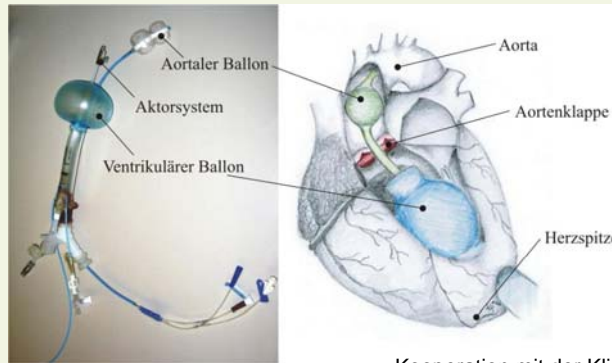
Technische Universität Braunschweig

Mikrosysteme in der Medizin

25. August 2009

Intrakardiale Mikrochirurgie

- Chirurgische Methode zur perkutanen Resektion der Aortenklappe
- BMBF-Studie: Mikroaktorsystem zur Führung des chirurgischen Schneidinstrumentes

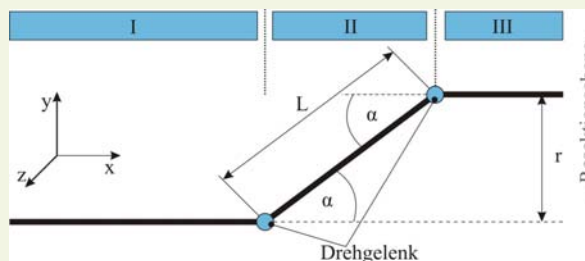


Kooperation mit der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein



Intrakardiale Mikrochirurgie

- Chirurgische Methode zur perkutanen Resektion der Aortenklappe
- BMBF-Studie: Mikroaktorsystem zur Führung des chirurgischen Schneidinstrumentes



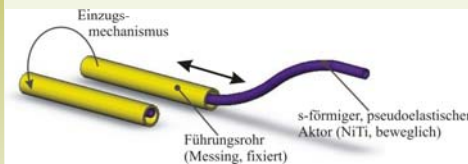
Funktionsprinzip:

- Lang gezogene S-Form
- Schneidradius r



Intrakardiale Mikrochirurgie

- Chirurgische Methode zur perkutanen Resektion der Aortenklappe
- Studie: Mikroaktorsystem zur Führung des chirurgischen Schneidinstruments



Pseudoelastisches Aktorsystem

- NiTi SE 508 Rohr
- Außendurchmesser: 1,2 mm
- Wandstärke: 150 μm



Diagnose von Serumproteinen



Entwicklung eines diagnostischen Instruments

statt in zentralisierten
Laboratorien (1 Tag)



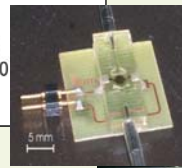
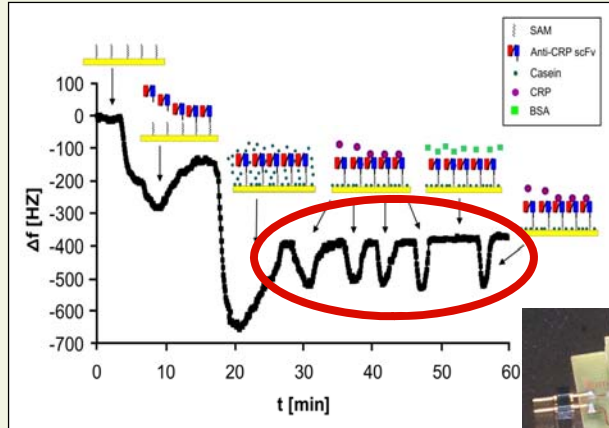
Messung am **point-of care**
(im Minutenbereich)

Diagnose von Serumproteinen

SFB 578



Regenerierbarer Antikörperassay



Quarz-Mikrowaage



Kooperation mit Institut für Biochemie und Biotechnologie, TU Braunschweig



Technische Universität Braunschweig

Mikrosysteme in der Medizin

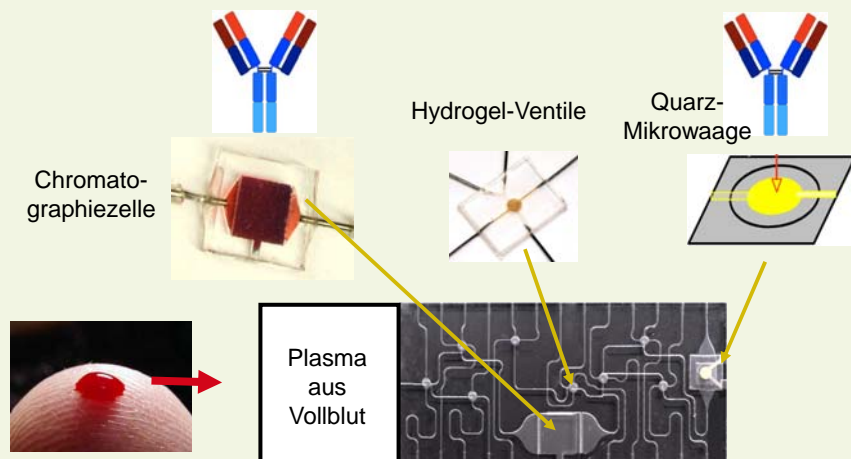
25. August 2009

Diagnose von Serumproteinen

SFB 578



Mikrosystem zur CRP-Diagnostik



Technische Universität Braunschweig

Mikrosysteme in der Medizin

25. August 2009