

# **Auftaktveranstaltung Gesundheitsnetzwerk**

## **Marktplatz “Technische Lösungen für die Gesundheitsversorgung”**

### **Innovationen in der Medikamentendosierung**

**Rainer Günzler**

## Eckdaten (2008)

- Gründung 1988
- Sitz: VS und FR
- Personal 90 FTE´s
- Haushalt 8,4 Mio. €



## Geschäftsbereiche

- Sensors & Systems
- Microfluidics
- Prototyping & Production

## Qualitätsmanagement

- zertifiziert nach  
DIN EN ISO 9001:2000



## Kooperation mit



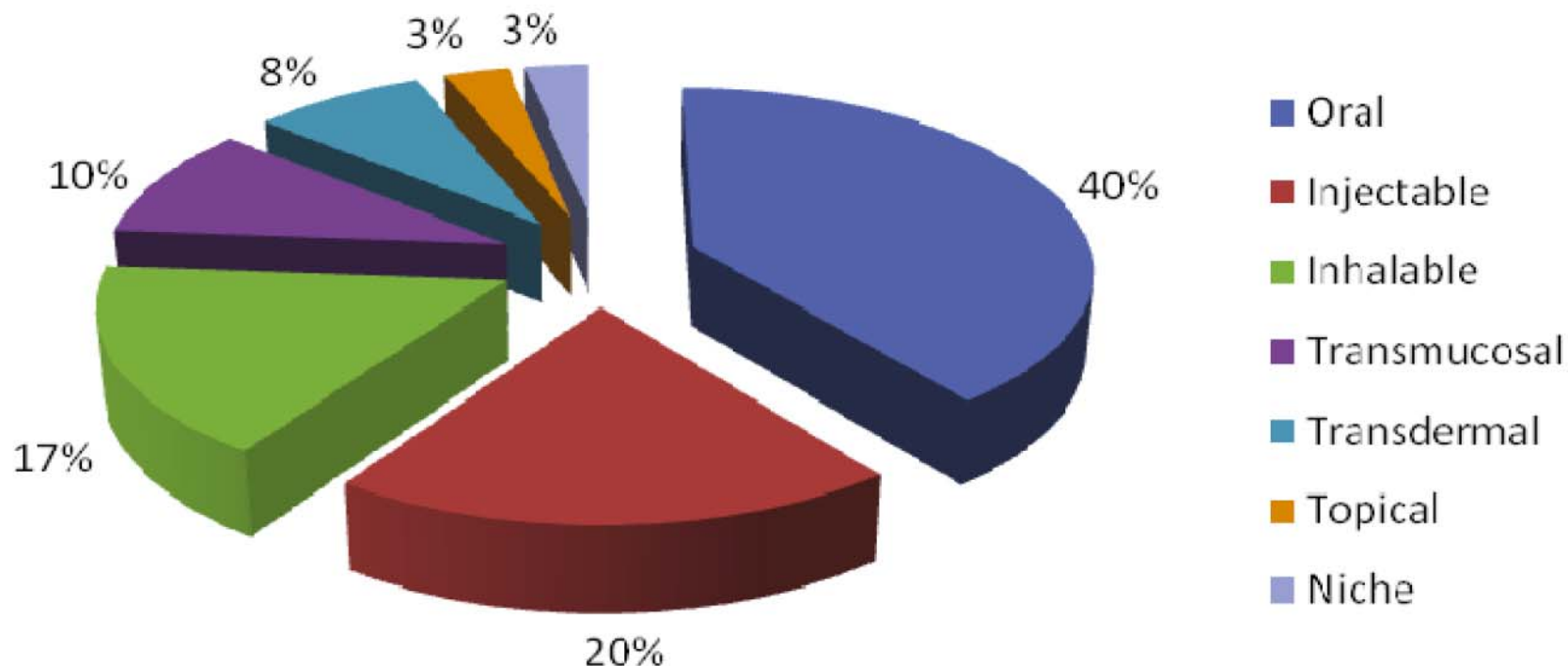
## Silizium-Mikromechanik

- Null- und Kleinserienfertigung für die heimische Industrie
- > 100.000 Bauteile in 2008
- Prozessentwicklung



## Weltmarkt (2007) 60 Mrd. US\$

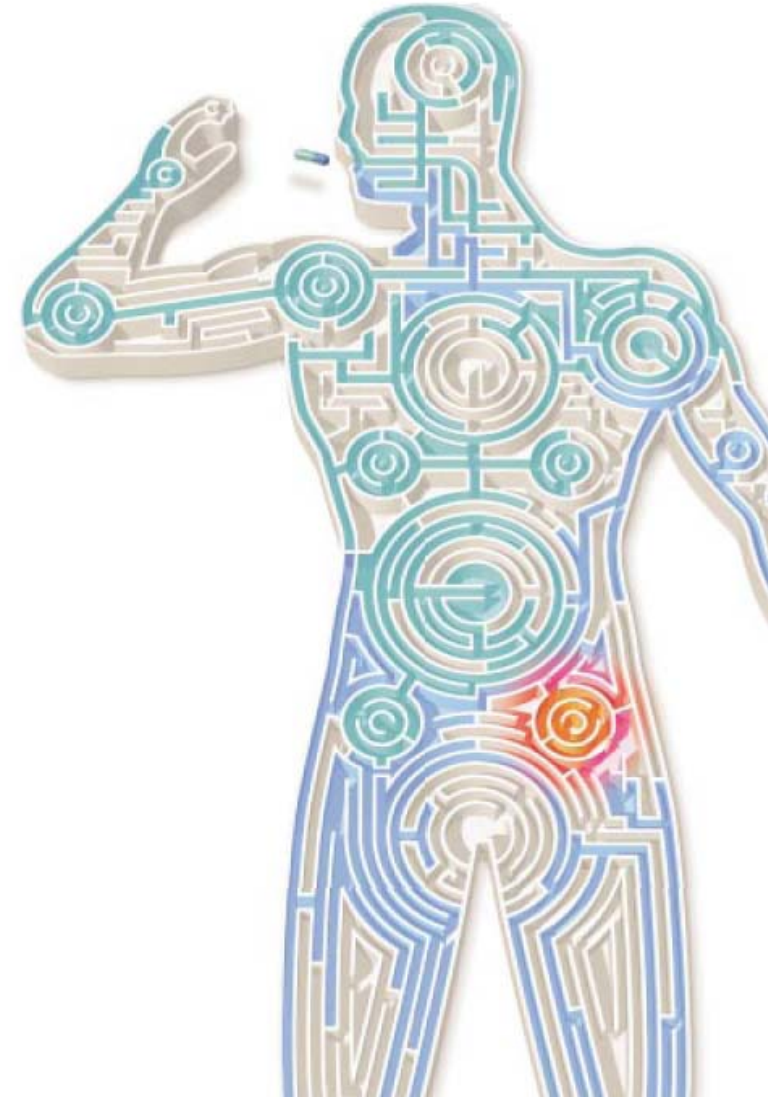
- US: 69%, EU: 20%, Japan: 7%, Andere: 4%
- **Erwartung (2012): 85,4 Mrd. US\$ (AGR 7.2%)**



Quelle: Arrowhead Publishers – “Market survey on Drug Delivery Technologies”, 2008

## Verabreichung der

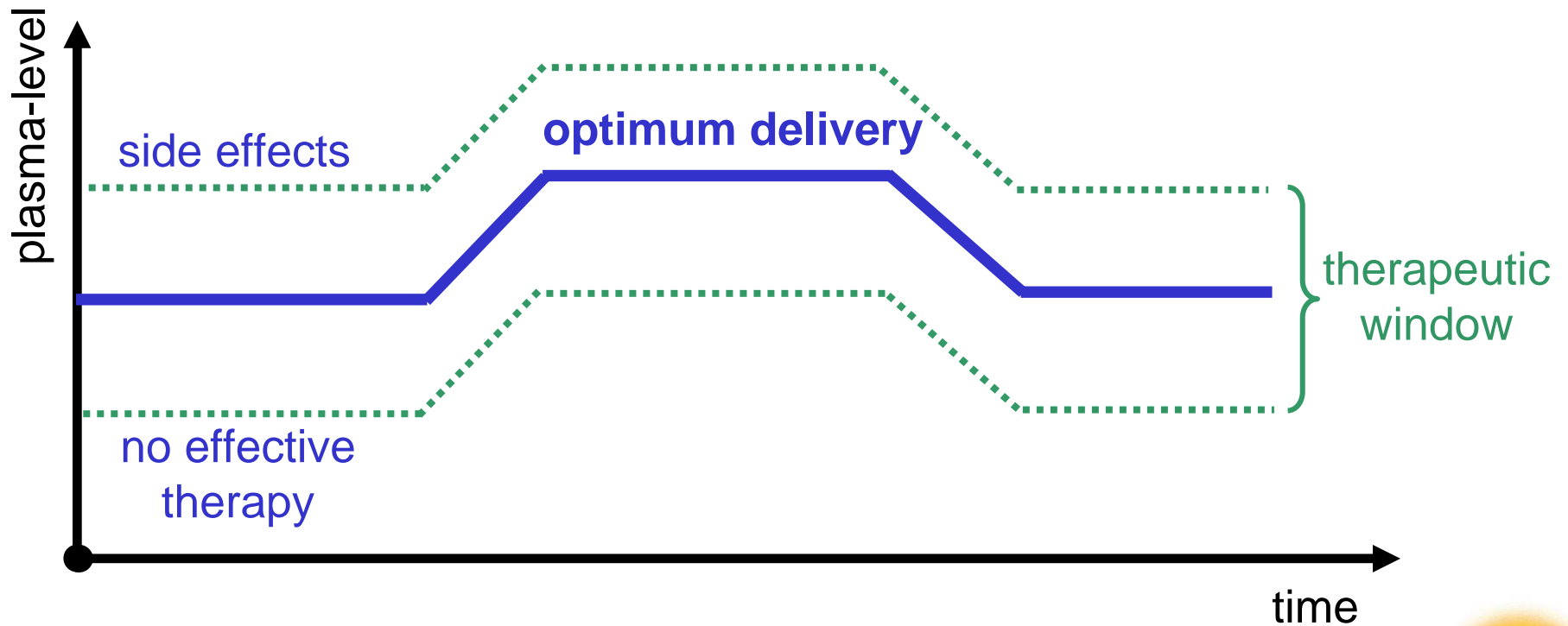
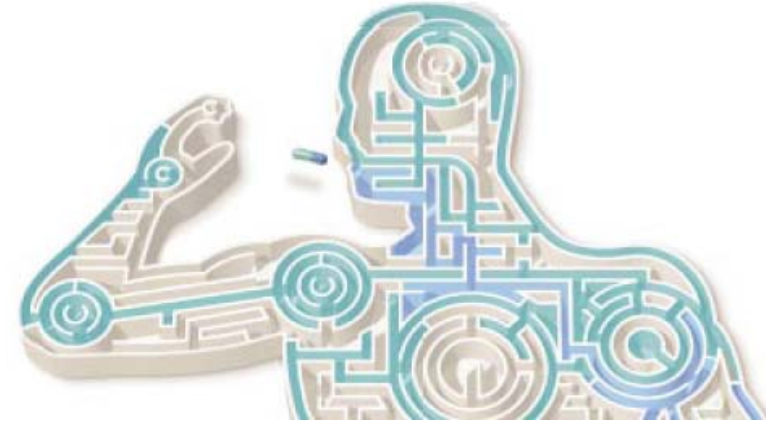
- ... richtigen Substanz
- ... mit der richtigen Dosis
- ... zur richtigen Zeit
- ... am richtigen Ort



*R. Langer, Sci. Am. 288 (2003) 50-57*

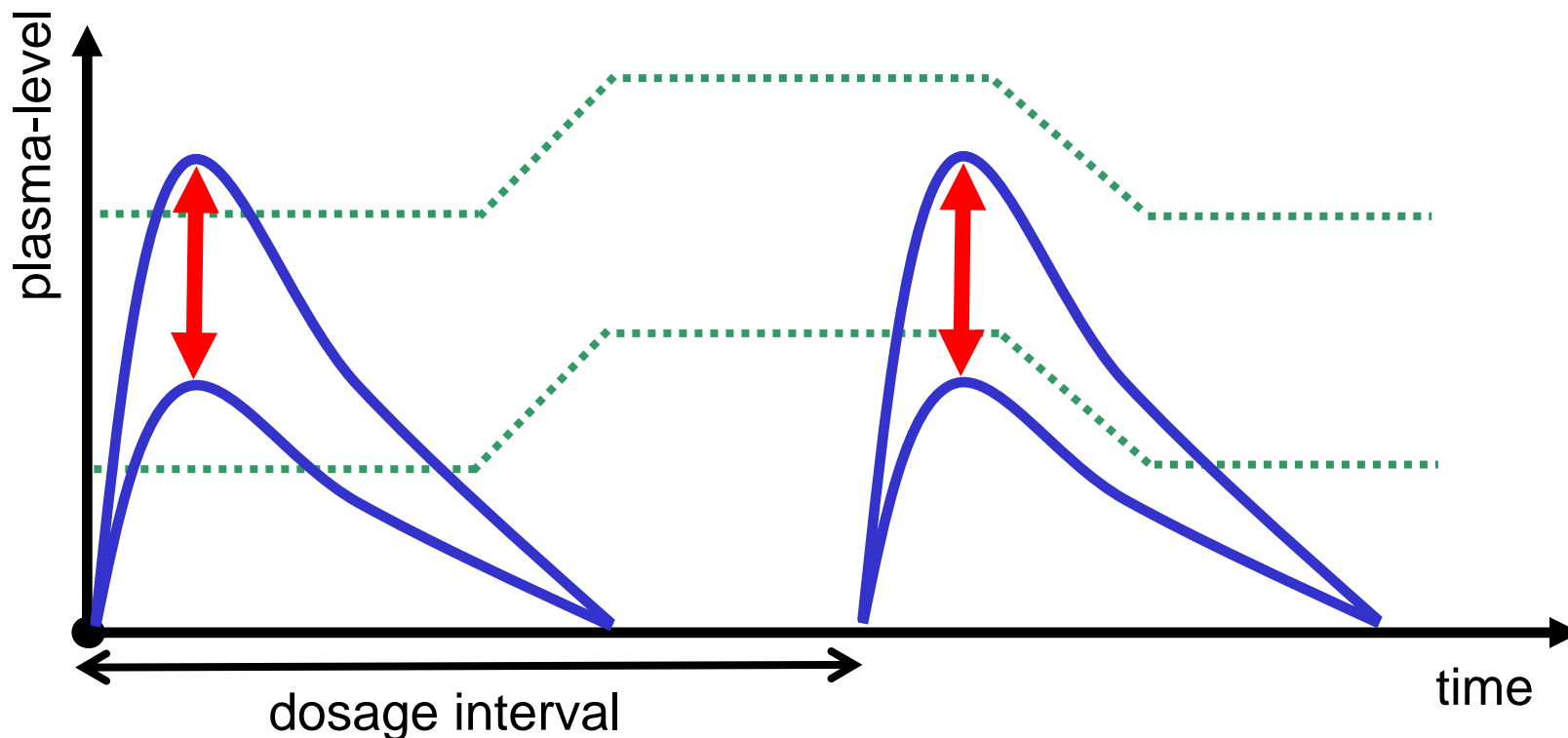
## Die Dosis hängt ab von

- Darreichungsform → Bioverfügbarkeit (GI)
- Person → Personalisierte Medizin
- Zeitpunkt → “Chronotherapie”



## Die Dosis hängt ab von

- Darreichungsform → Bioverfügbarkeit
- Person → Personalisierte Medizin
- Zeitpunkt → “Chronotherapie”



**Miniaturisierung ermöglicht geringe Mengen  
zeitgesteuert präzise zu dosieren**

Beispiele für orale, transmukosale, transdermale Applikation,  
sowie implantierbares System

- Behandlung von Morbus Crohn
- pH Messung → Position im GI-Trakt
- Abgabe am richtigen Ort



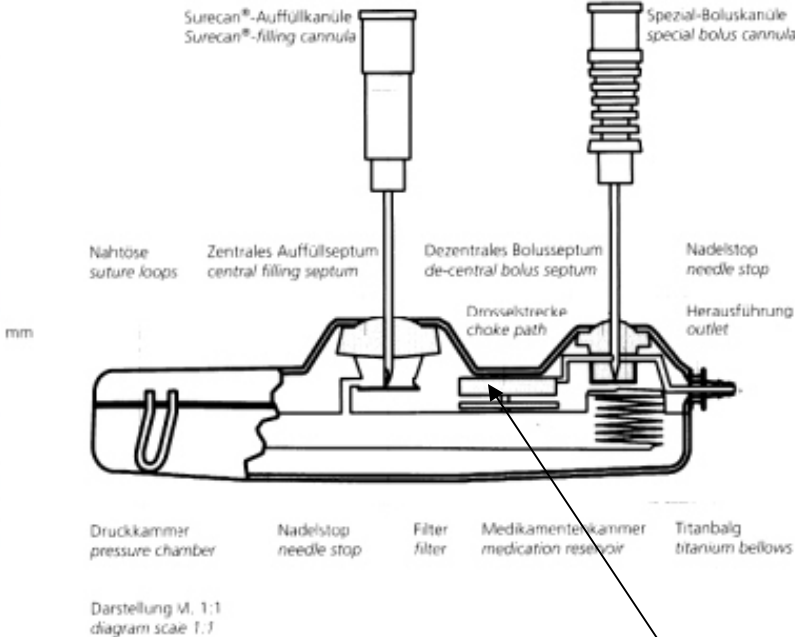
*Mikroprozessor, Batterie,  
pH- & T-Sensor, Funk,  
Pumpe, Medikamentenreservoir*

Quelle: Philips Forschung

# Implantierbares Medikamentendosiersystem



Quelle: Tricomed

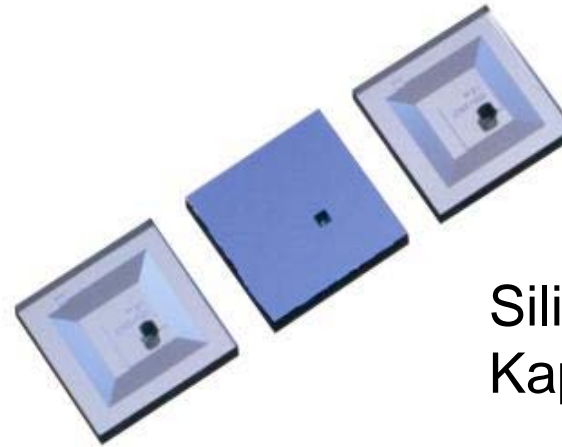


**Silizium Chip**

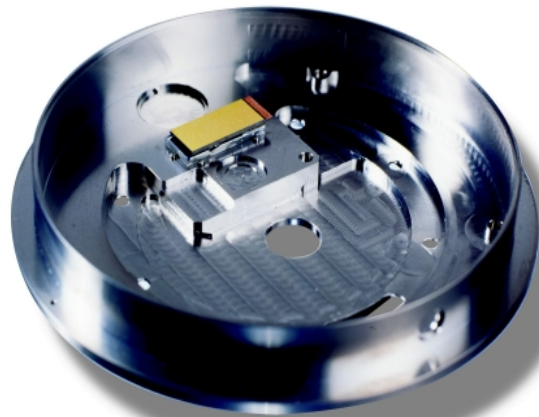
1µm Kapillare auf einem 10 x 10 mm<sup>2</sup> Chip

# Implantierbares Medikamentendosiersystem

*Integration  
mikrofluidischer  
Komponenten in ein  
existierendes System*



Silizium Mikro-  
Kapillare



Original Komponente  
mit integriertem Ventil



Silizium  
Mikroventil

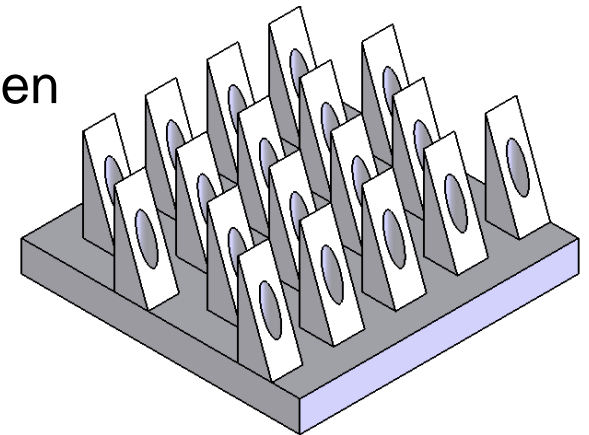
### Medikamentenabgabe als Chronotherapy

- Transdermale Gabe durch Mikronadel-Arrays
- Passiver Timer → Zeit verzögerte Abgabe
- Pumpmechanismus ohne elektrische Energie

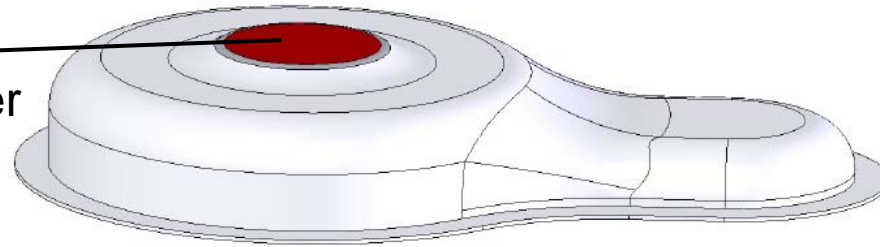
### Applikationsbeispiel: Rheumatismus

- System abends auf die Haut aufbringen
- Zeit verzögerte Medikamentengabe am frühen Morgen

→ Patient wird schmerzfrei den Tag beginnen



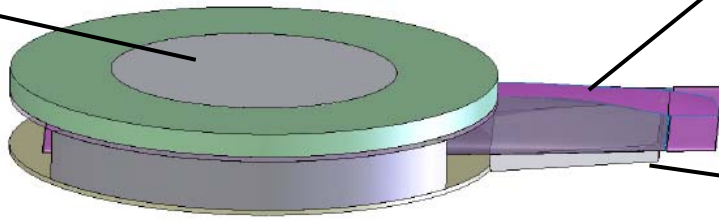
Aktivierung  
→ Freigabe von Wasser



Wasserlösliche Schicht

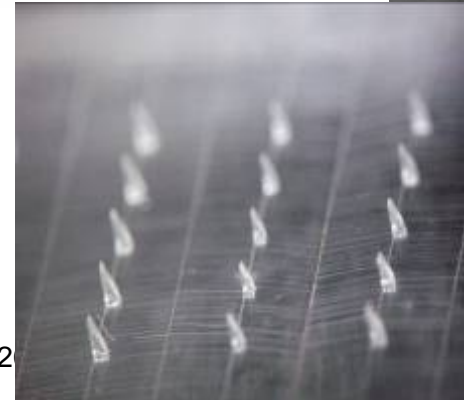
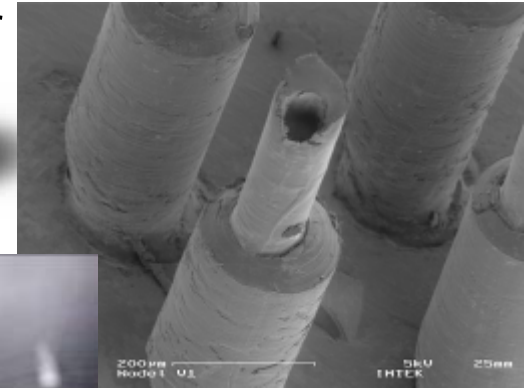
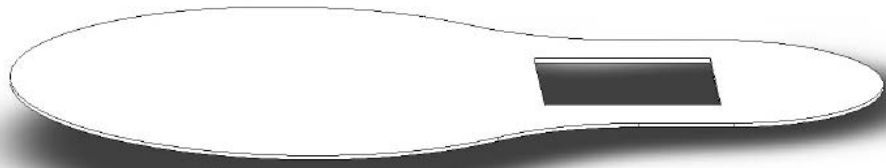
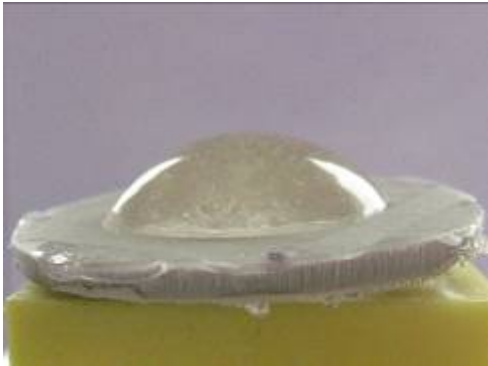


Medikamenten Reservoir



transdermal interface  
(Mikronadel Matrix)

Wasser-aktivierbare Pumpe



# IntelliDrug Orales Drug Delivery System

## Steuerbares System

## Umgebungsbedingungen

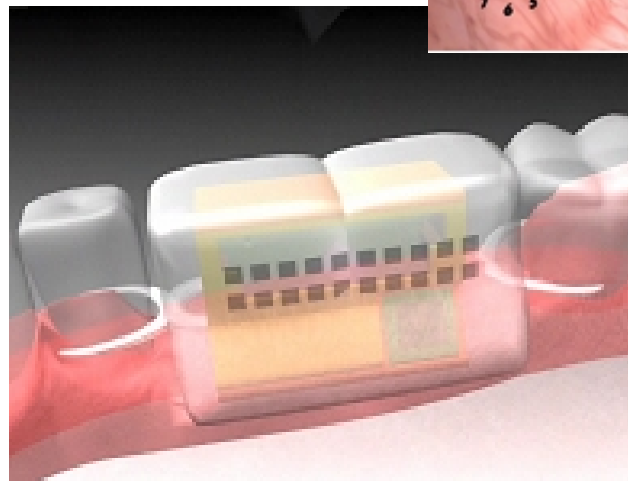
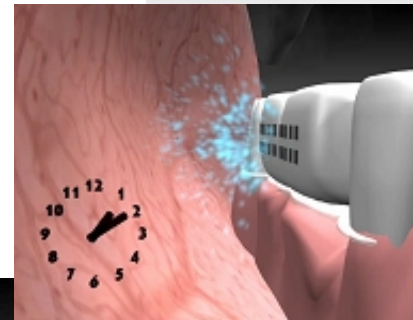
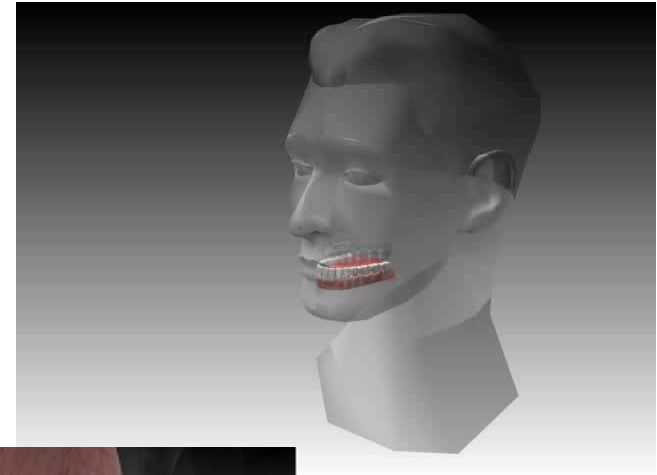
- Temperaturbereich 0 – 60°C
- Mechanische Beanspruchung bis zu 250 N
- Feuchte Umgebung
- Stark variierender pH-Wert

## Einsatzdauer: 2 Wochen

- Medikamentenfüllung
- Energieversorgung
- Nachfüllbar

## Einsetzbar ohne OP

## Bioverfügbarkeit: x 25



**INTELLIDRUG**

Controlled Drug Delivery

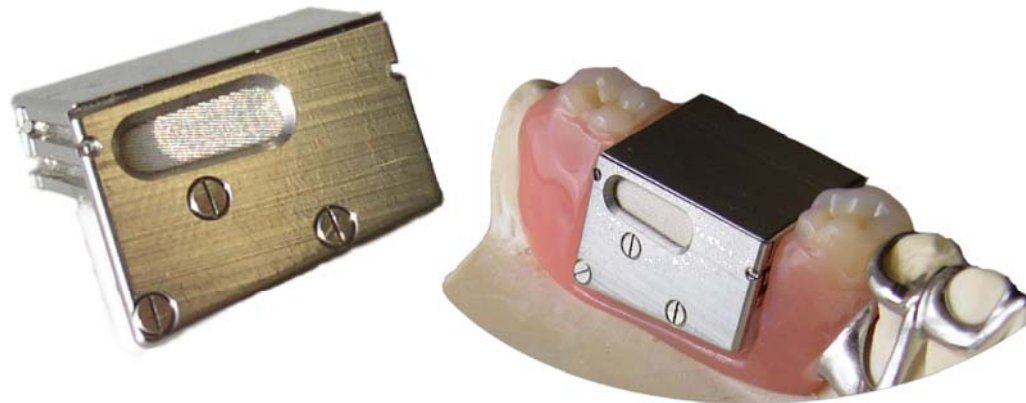
## Technische Entwicklungen

- Weitere Miniaturisierung
- Kosmetische Akzeptanz
- Einfacher Wechsel



## Anwendungen

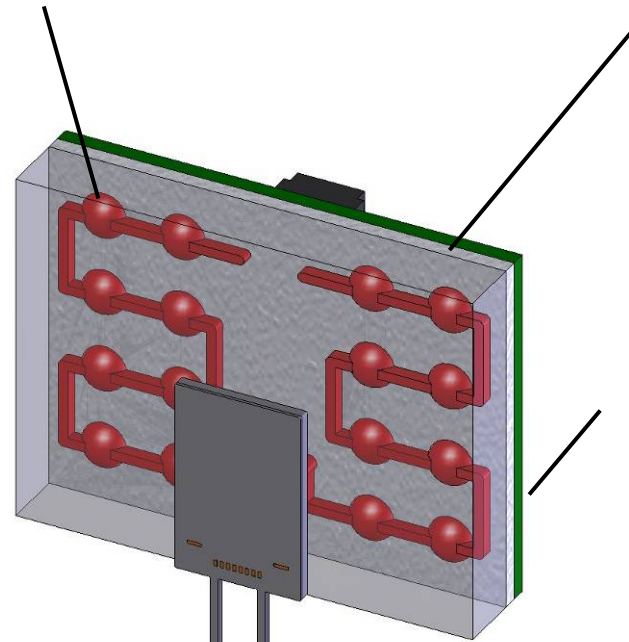
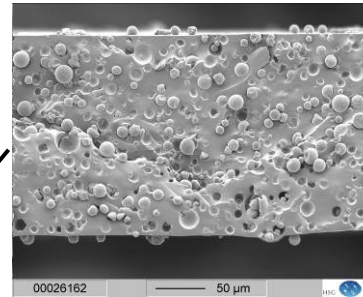
- Parkinson
- Drogenersatzstoffe



# Microfluidische Kartusche – NeuroMedicator

Durch Hitze expandierbare Schicht

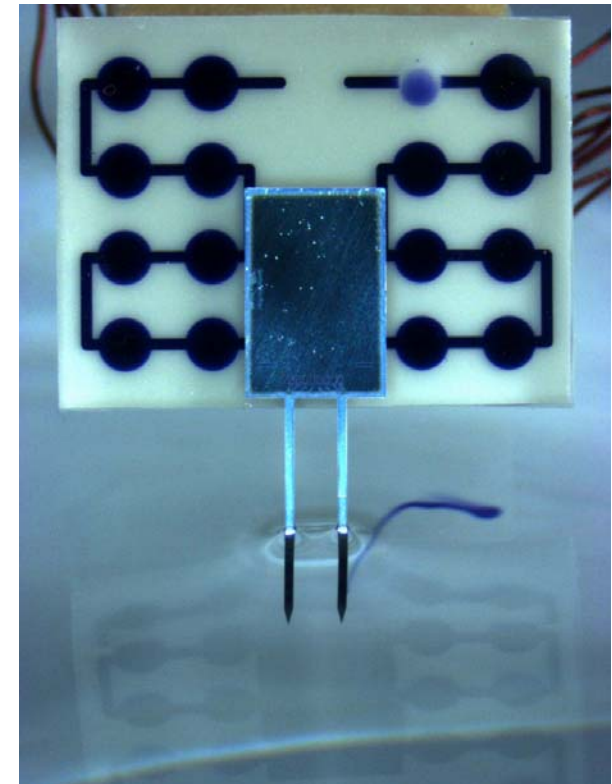
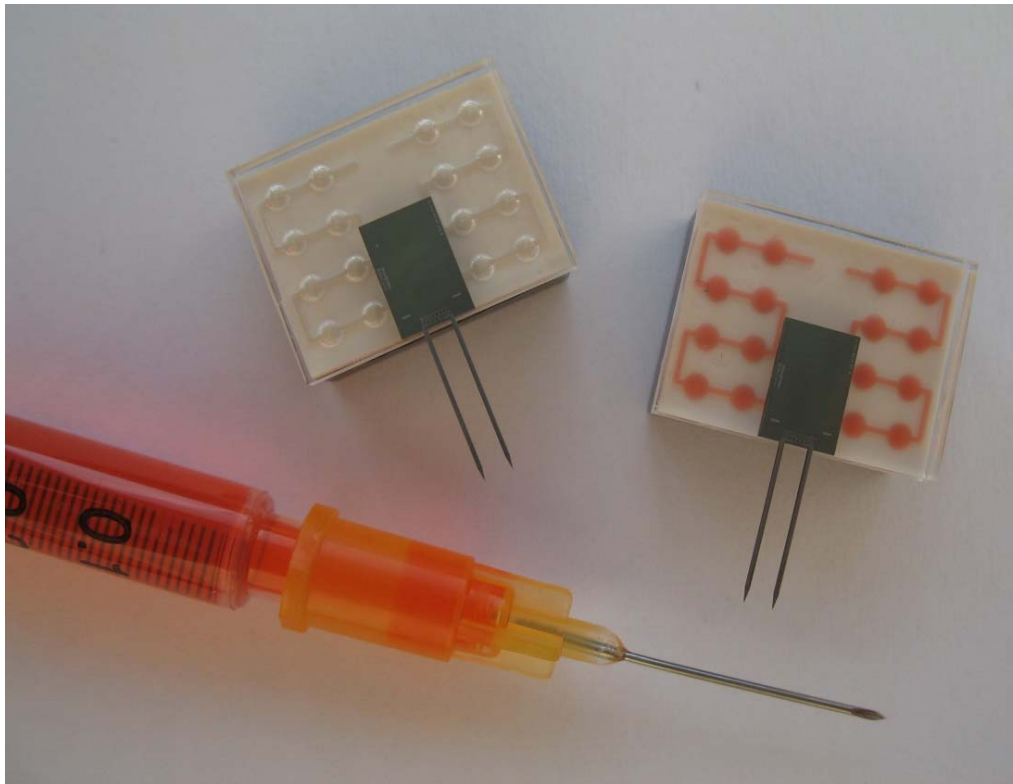
Halbkugelförmige Speicher  
0,25 – 0,5  $\mu\text{l}$



Mikrotechnisch  
hergestellte  
Heiz-Matrix

Fluidische Fühler  
mit Elektroden

2 x 8 flüssige Medikamenten Portionen von 0,25  $\mu\text{L}$  auf Abruf



## Miniaturisierung ermöglicht neue Medikamentendosiersysteme

- Einige sind schon am Markt etabliert
- Etliche Systeme befinden sich in klinischen Studien
- Pipeline ist mit Mustern und Prinzipien gefüllt, die die Erwartungen an hohe Bioverfügbarkeit, personalisierte Medizin und zeitgesteuerte Medikamentenabgabe erfüllen können

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Rainer Günzler

HSG-IMIT

Wilhelm-Schickard-Str. 10  
78052 Villingen-Schwenningen, Germany  
rainer.guenzler[at]hsg-imit.de