

**csem** swiss center for electronics and microtechnology

*technologies for innovation*

# Erschliessung neuer Geschäftsfelder durch Mikro- und Nanotechnologie

Generalversammlung Technologie Forum Zug, 25. Mai 2004

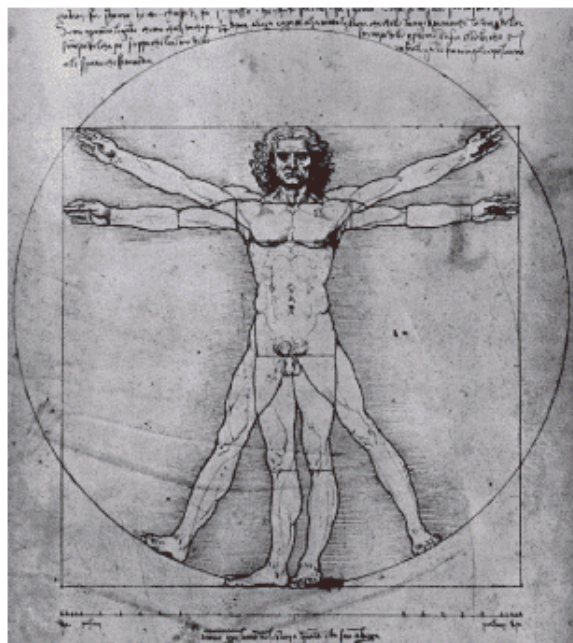
Ulrich Claessen, Leiter CSEM Zentralschweiz

# Unsere Welt: 1 Meter Skala

Typische Grösse: 2 m



Häuser und Konstruktionen



## Die Welt der Insekten: 1 mm Skala

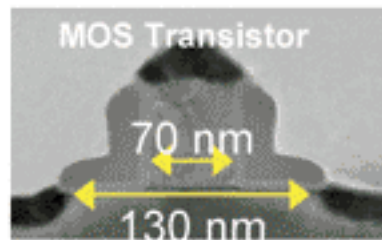
Typische Grösse: 5 mm



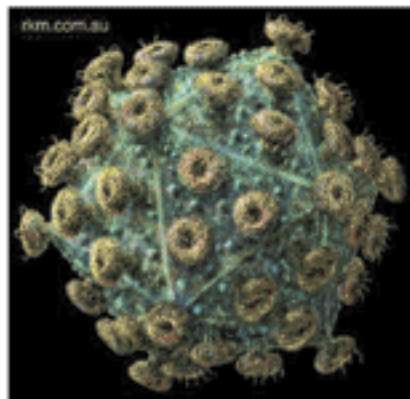
Armbanduhr



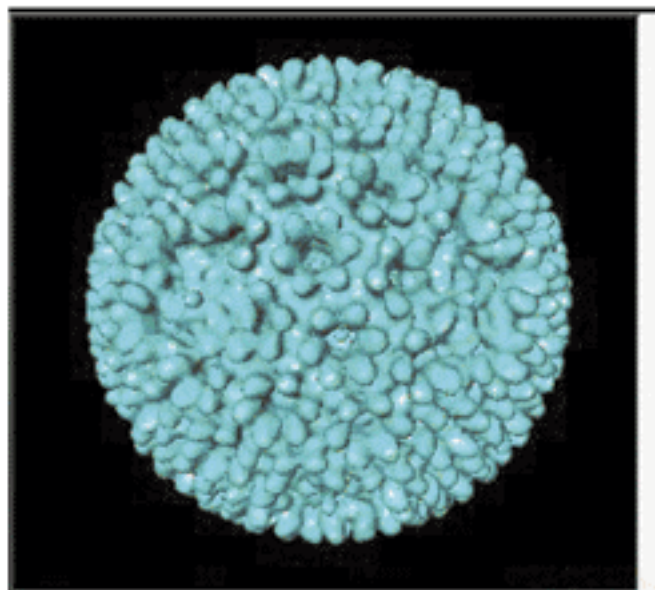
## Die Welt der Viren: 100 nm Skala



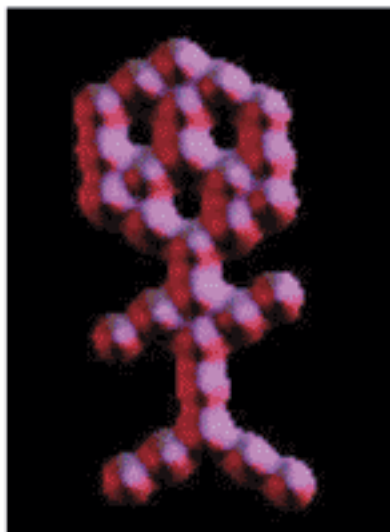
Typische Grösse: 50 nm



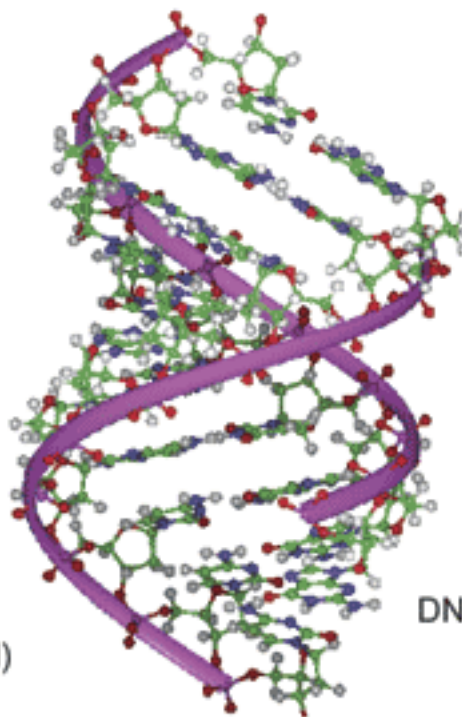
HIV Virus



## Die Welt der Atome und Moleküle: 1 nm Skala



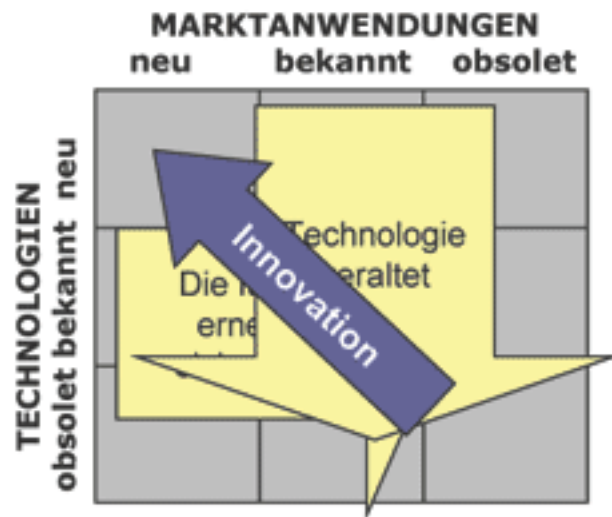
CO Männchen von Don Eigler (IBM)



DNA Doppelhelix



## Wachstum durch Innovation



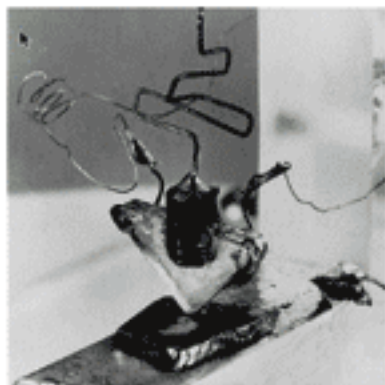
**Fazit:**  
Ohne stetige, bewusste  
Innovation kann keine Firma  
überleben.

# Innovation braucht den Brückenschlag zwischen Forschung und Industrie



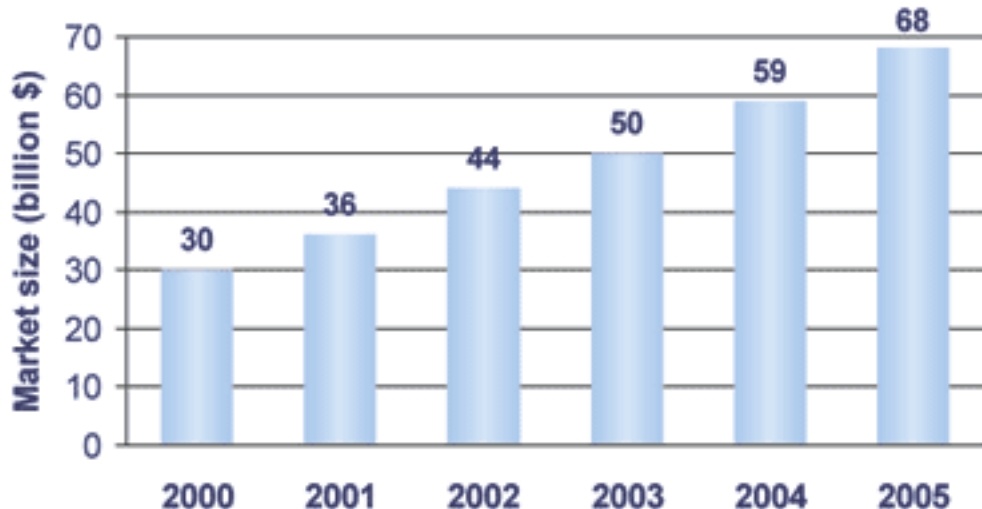
# Mühsamer Start des Transistors

- 1947 Erfindung des Transistors (Bell Labs)
- 1955 erstes Transistor-Radio
- 1960 Integrierter Schaltkreis  
(Texas Instruments und Fairchild)
- 1971 Mikroprozessor (Intel)
- 2003 ... heute ein 400 Mrd US \$ Business



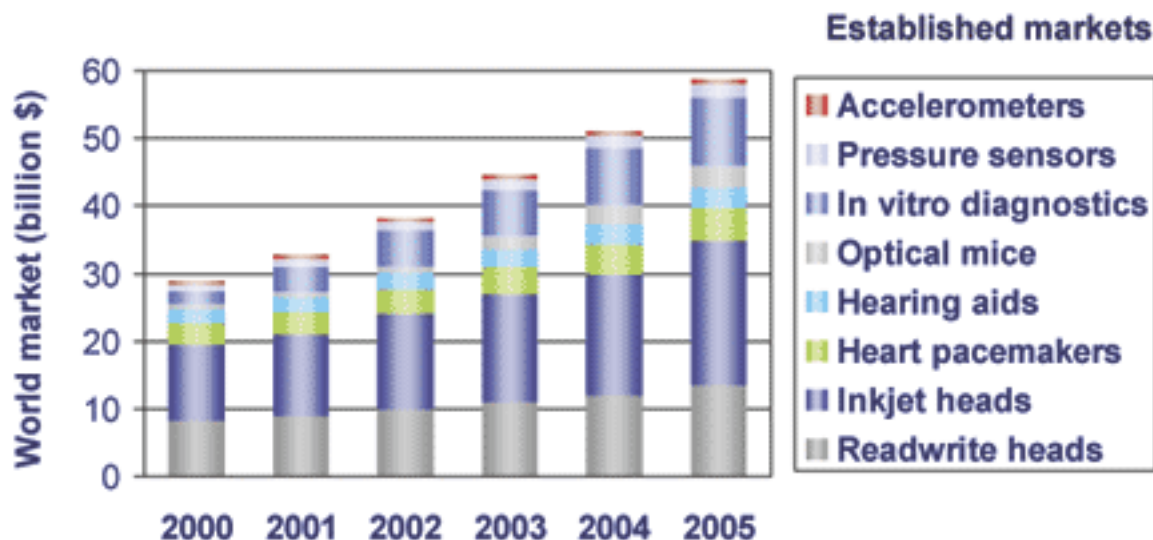
## Der Markt für Mikrosysteme wächst um 20% jährlich

Total world market for Microsystem Products 2000-2005 (billions \$)



(page 11 from the NEXUS market analysis)

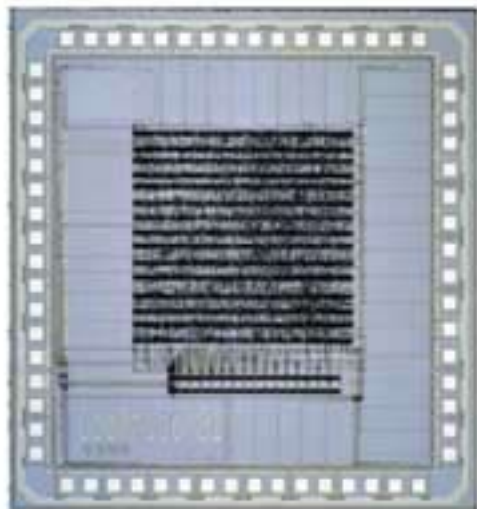
## Inkjet heads und In vitro diagnostics tragen entscheidend zum jährlichen Wachstum von 20% bei



# Mikroprozessoren mit geringem Stromverbrauch für portable Anwendungen

## Objective

- Maintain and support a strategic core competence in IC-design for ultra-low power applications

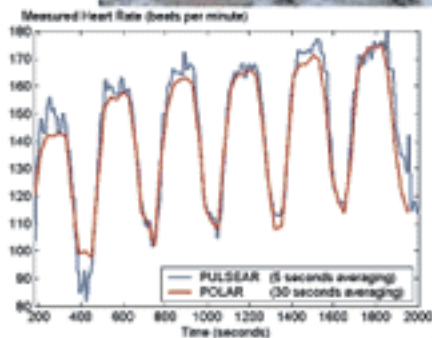


- Ultra-low power DSP
- 0.18  $\mu\text{m}$  technology

technologies for innovation **csem**

## Puls- (Herzschlag) Monitor im Kopfhörer

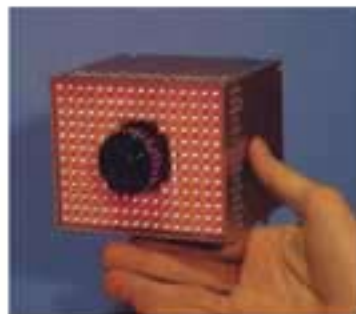
- Aufgabe
  - Integration eines Pulsmessers in den Kopfhörer
- Eigenschaften
  - Kompensation der Bewegungsstörungen
  - Klein, robust und zuverlässig
  - low-power



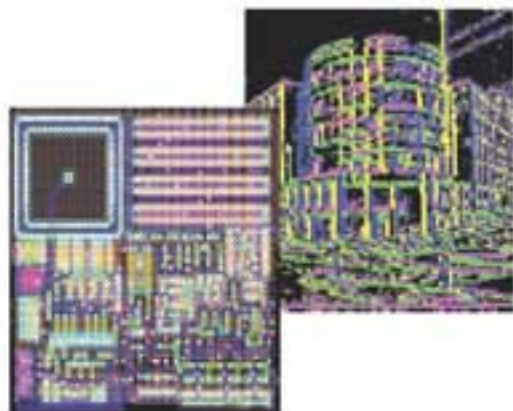
technologies for innovation **csem**

# Intelligente Bildsensoren

- Intelligent processing of visual information



Smart pixel



contrast detection

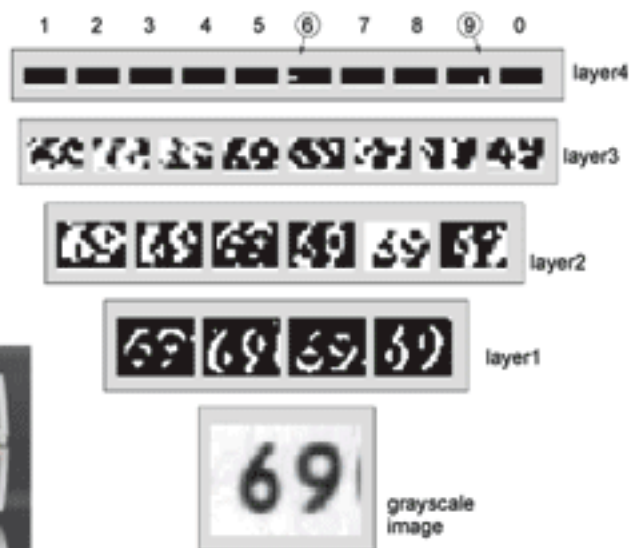


technologies for innovation **CSEM**

# Preiswerte Lesestifte für Zahlen und Barcode

## Objective

- Find novel engineering solutions inspired by nature for industrial imaging applications



Eigentümer: Xemtec AG, Sarnen  
Vertrieb: Paymaker AG, Hünenberg

technologies for innovation **csem**

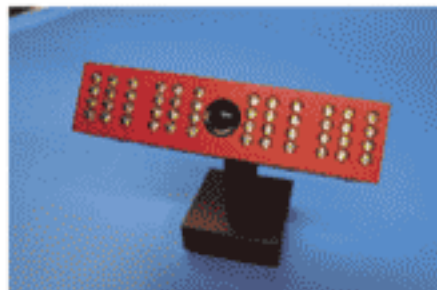
## Retrofit Modul für die automatische Ablesung von Gas und Wasser



Eigentümer:  
Xemtec AG, Sarnen

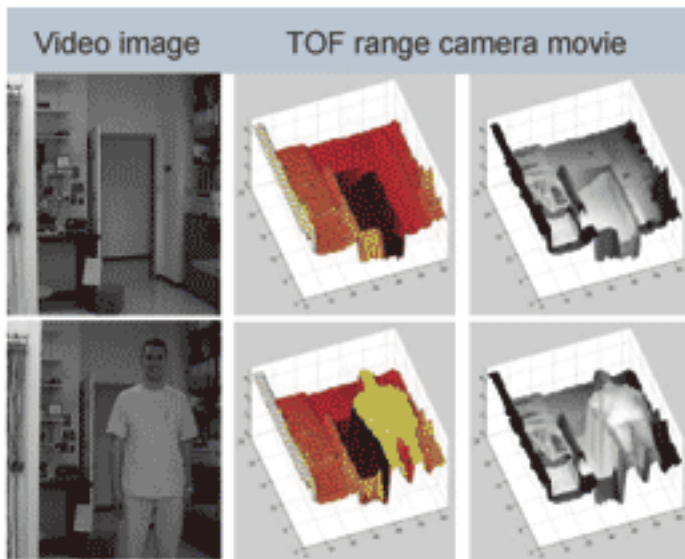
technologies for innovation **csem**

## 3-dimensionales Sehen in Echtzeit



Swissranger®

IST Grand Prize 2003  
für CSEM und  
Cedes, Landquart

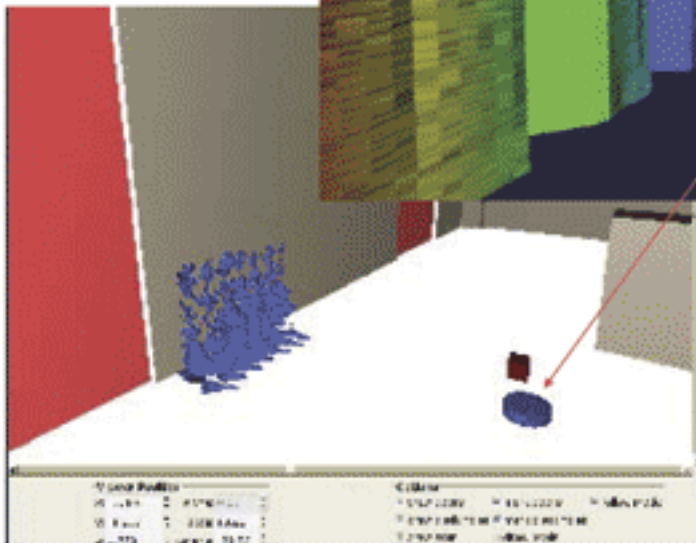
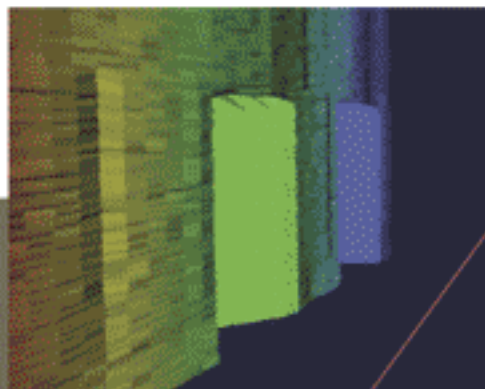


Anwendungen: Sicherheit, Überwachung, Automotive, Manufacturing, Robotik

technologies for innovation **csem**

# Roboter mit 3D Navigation

Kartenbildung



Roboter Pélé mit Swissranger

technologies for innovation **csem**

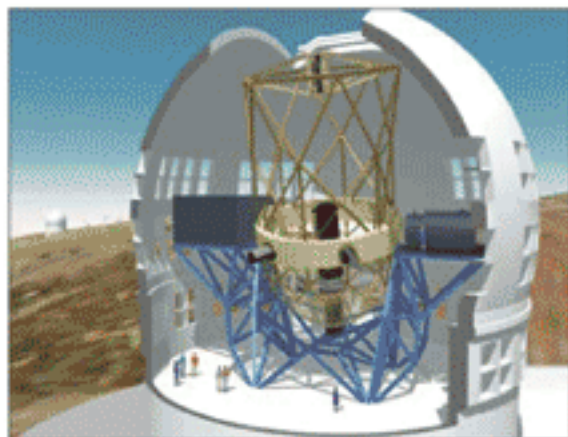
## Desktop Mikromontage mit Parallel-Roboter

High speed and precision:

- **Repeatability**  
 $\sigma < 1.0 \mu\text{m}$   
(thermal steady state)
- **Speed**  
2 m/s
- **Acceleration**  
2.5 g
- **Settling-time**  
150 ms (to be improved)



## Präzisions-Mechanik für Weltraum

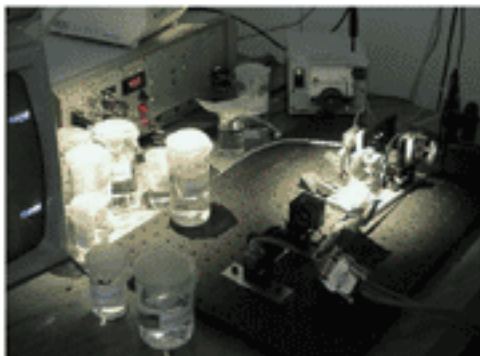


- Secondary mirror for Gran Canaria Telescope

# Leuchtende Kunststoffe und Plastik-Schaltungen

## Objective

- Investigate the monolithic integration of complete optical and electrical systems in polymers

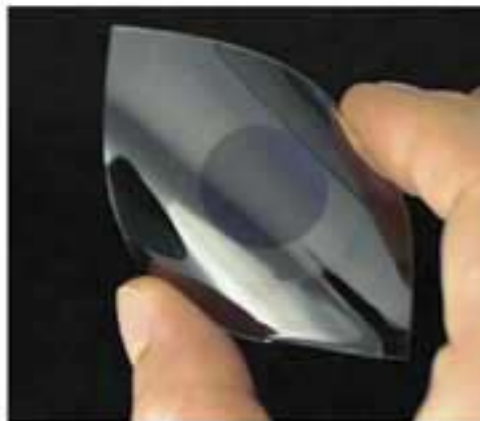


- Modification, processing and applications of optoelectronic polymer materials

## Preiswerte Plastik-Mikrooptik



fabricated through replication  
techniques

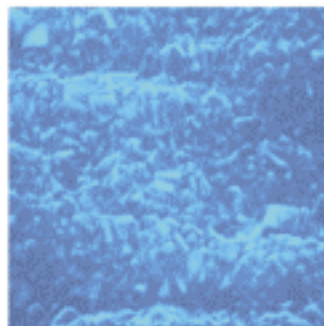


technologies for innovation **csem**

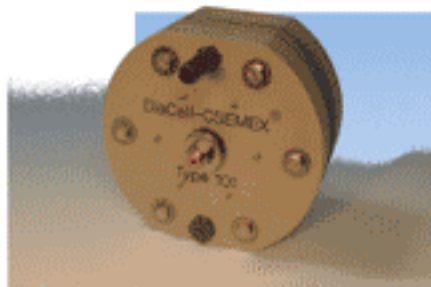
# Wasser-Reinigung mit Diamant-Elektroden

## Objective

- Develop a technological base for serving the fast growing environmental market

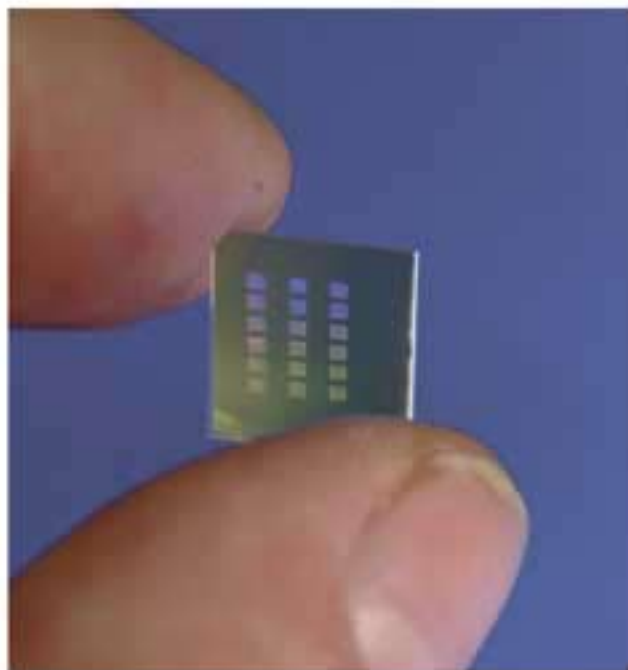


- Carbon thin film coating technology
- Water monitoring

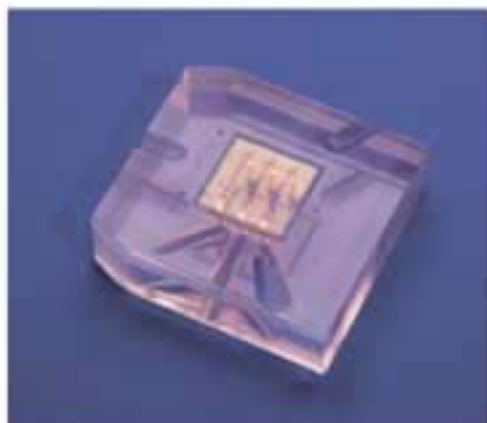


technologies for innovation **csem**

## Biosensoren and Biochips



Sensing pad array



Fluidic cartridge with sensor chip



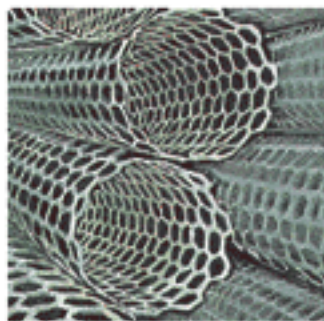
Microfluid simulations

## Was ist Nanotechnologie?

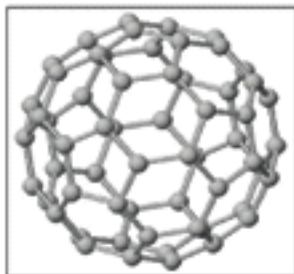
- Nanotechnologie befasst sich mit Strukturen von 1 – 100 nm
- Nano ist anders:
  - neue Physik
  - neue Materialeigenschaften
  - neue Fertigungsprozesse
  - “nicht einfach nur kleiner, schneller, billiger”

## Kohlenstoff Nanoröhren – Material mit neuen Eigenschaften

- Festigkeit 40mal grösser als Stahl
- Metallisch leitend oder halbleitend
- Günstige Feldemission
- Röhren mit 1 nm Durchmesser (single wall)



Carbon Nanotubes  
(Iijima NEC 1991)



C60 „Buckyballs“ (Nobelpreis 1996)

# Anwendungen für Kohlenstoff Nanoröhren



**Samsung**  
38" diagonal CNT FED  
prototype



**Oxford Instruments**  
Portable X-ray Fluorescence Spectrometer  
based on cold cathode nanotube emitter



**Ise Electronics Corp.**  
(Mie, Japan)  
Jumbotron Lamps



**NEC**  
fuel cells for portable applications



**PLASTICS**  
**Additives & Compounding**

**Hyperion Catalysis**  
Additive to make polymers  
conducting

*technologies for innovation* **csem**



# MCCS Micro Center Central Switzerland AG, Alpnach

- Gegründet April 2000
- 14 Unternehmungen aus der Zentralschweiz als Aktionäre
- Aufgabe:
  - Forschung über Vertrag mit CSEM
  - Vernetzung von Firmen
  - Ausbildung

# Aktionäre MCCS

## Electrical Components / Machines

- Komax
- maxon motor
- Rosen Pipeline Inspection
- Schindler
- Schurter
- Ulrich & Hefti

## Polymers

- Sarna

## Diagnostics & Medical

- Leister
- Roche Instrument Center
- Trisa
- Wilden Schweiz

## Microsystems

- elmicron
- CSEM

OKB Obwaldner Kantonalbank

## Das CSEM

*Aktiengesellschaft, mehr als 70 Aktionäre,  
Einnahmen 2003 (ohne Start-ups) : ~ 55 MCHF*

*Aktivitäten: Angewandte Forschung, Technologie  
Industrialisierung und Produkt Entwicklung.*

*Fachrichtungen: Mikrotechnologie, Nano-  
Technologie, System Engineering.*

*Brücke zwischen Wissenschaft und Industrie durch  
direkte Aufträge und die Gründung von Start-ups*

*Privatwirtschaftlich organisiert als AG ohne  
Gewinn, von Bund und Kantonen für Mission  
unterstützt*

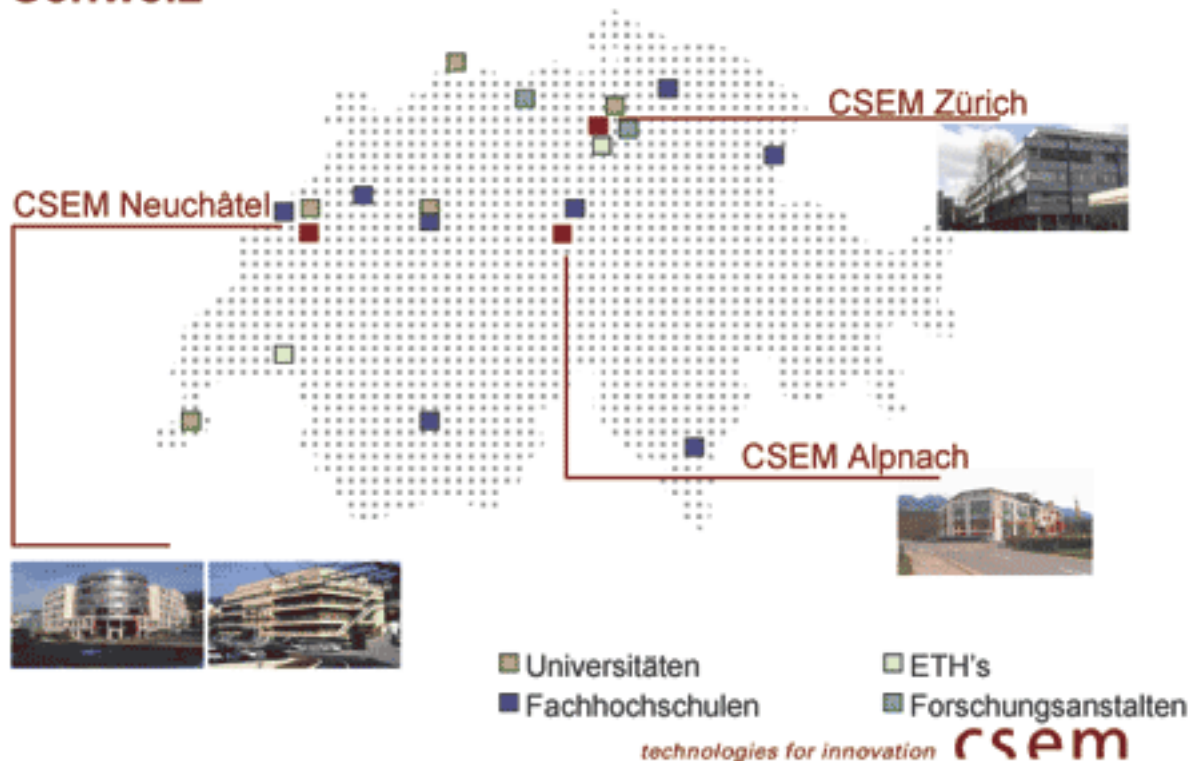
## Infrastruktur: Reinräume und Laboratorien



CSEM



# CSEM's wachsendes Netzwerk in der Schweiz



## CSEM Zentralschweiz, Alpnach



## CSEM's wachsendes Netzwerk in Europa

