



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, Institut für Halbleiter-und Mikrosystemtechnik

Wahlpflichtprofil Mikromechatronik

**Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Marschner
Fakultät Elektrotechnik und
Informationstechnik**

Email.: uwe.marschner@tu-dresden.de



**DRESDEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur



Mechatronik im
Maschinenbau

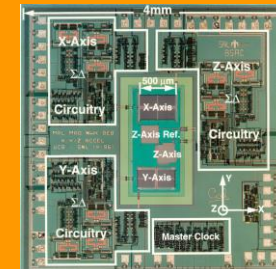


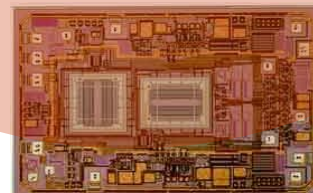
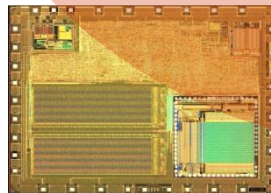
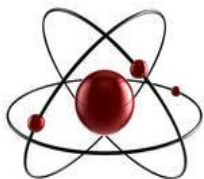
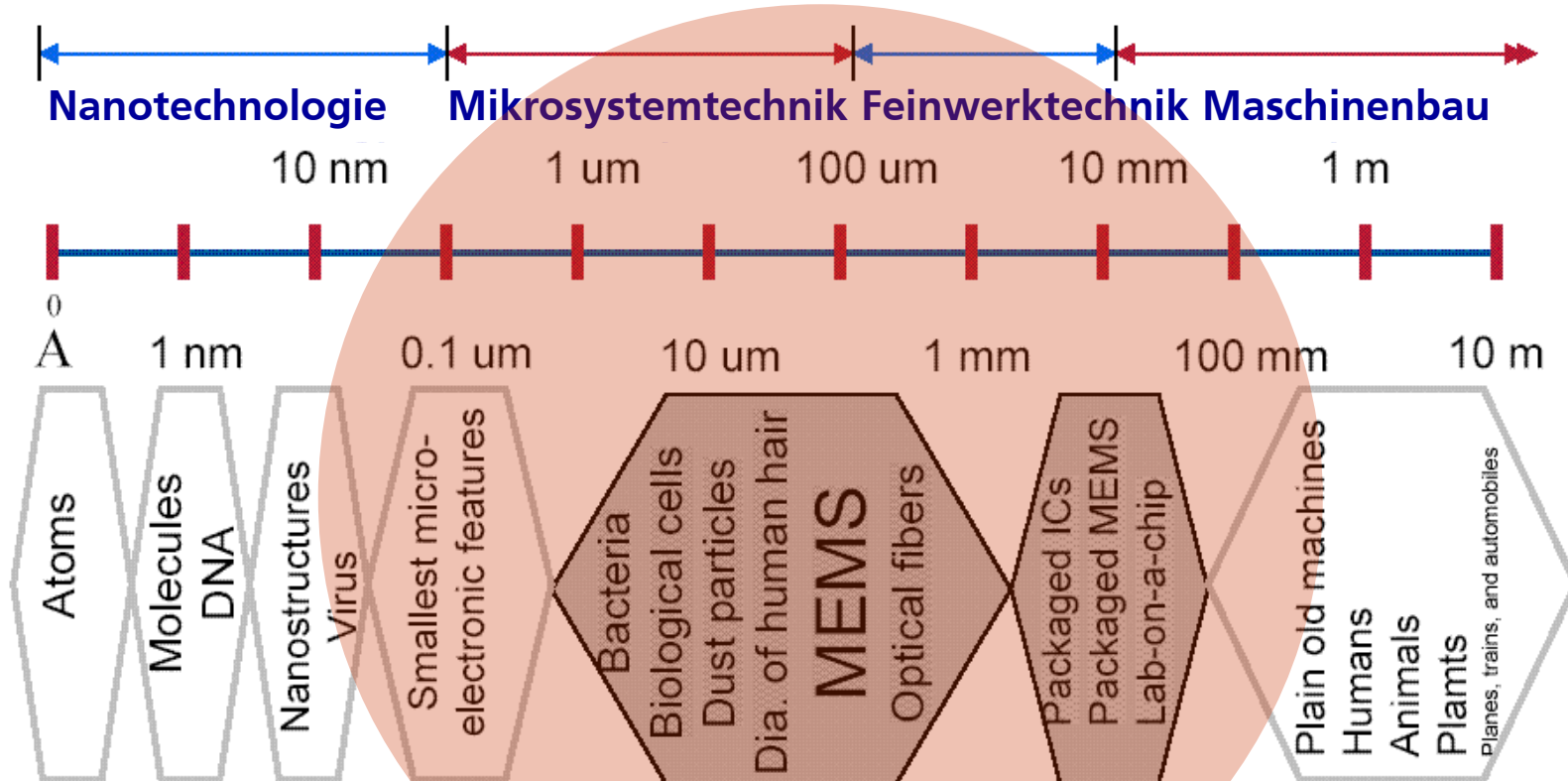
Fahrzeugmechatronik

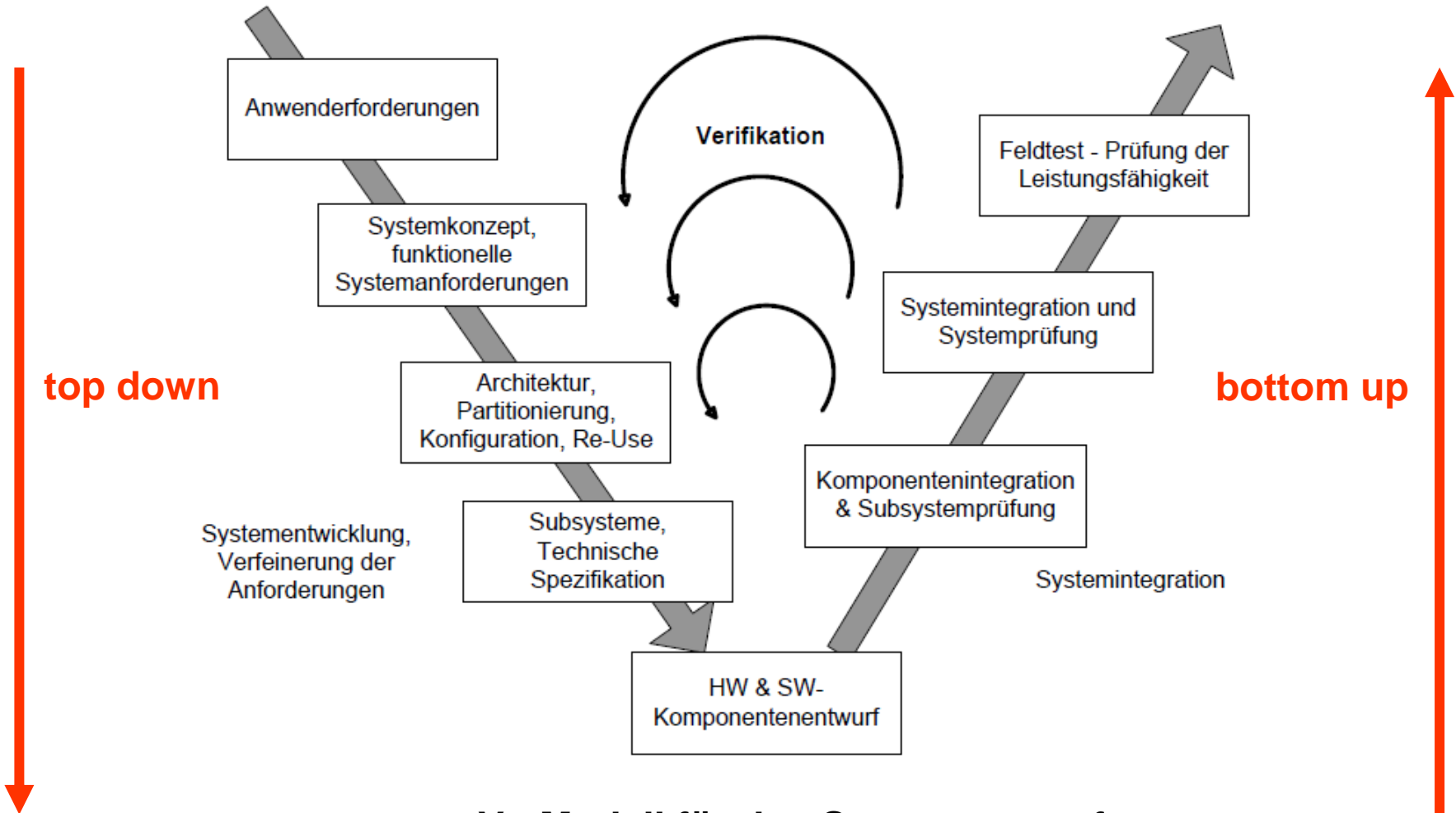
Makromechatronik



Mikromechatronik







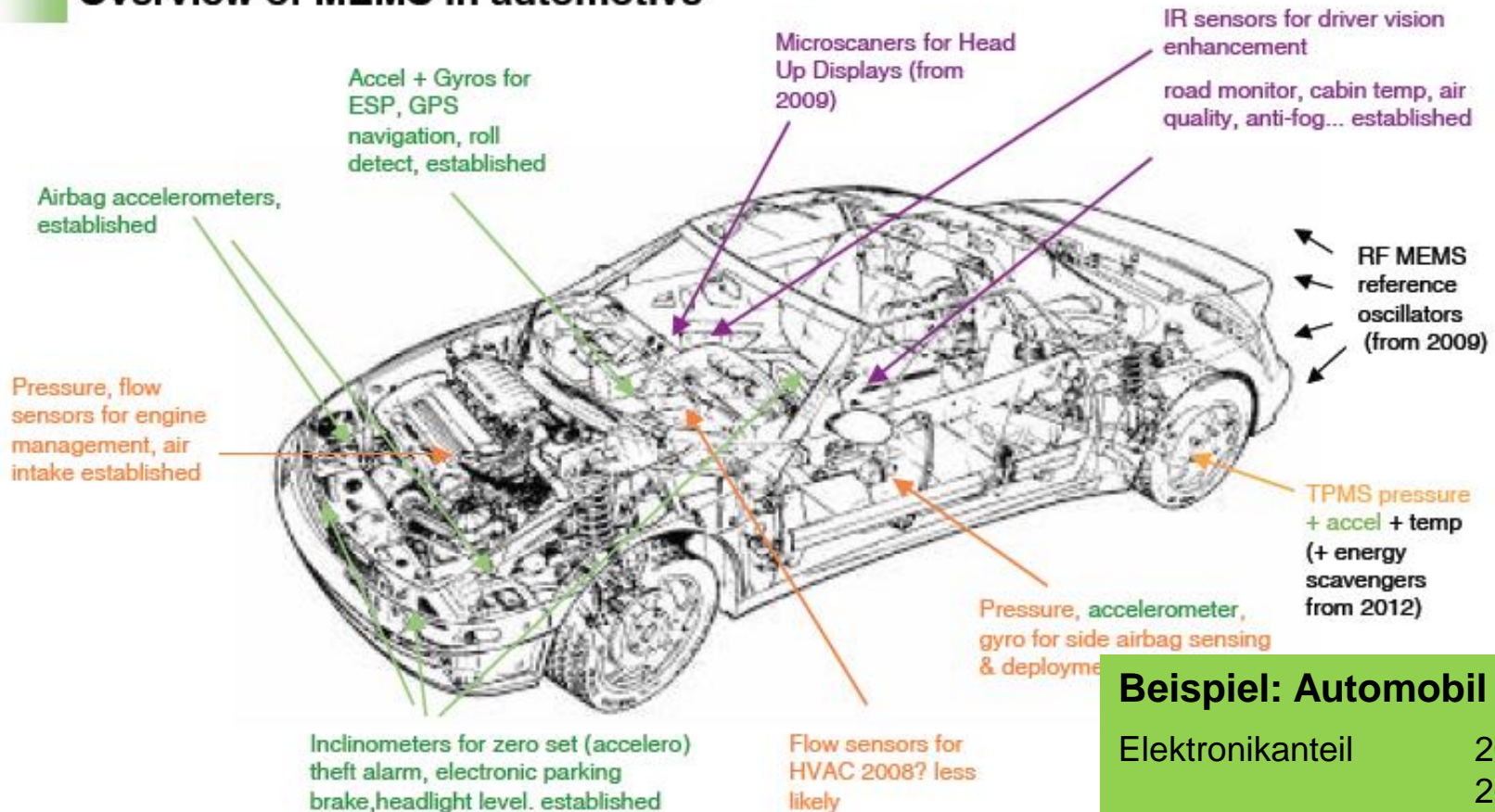
V - Modell für den Systementwurf

Entwurf von Systemen !



- Informationsverarbeitung mit Mikroelektronik
- an der Geräteperipherie Sensoren, Aktoren
- Übergang von analogen zu digitalen Verarbeitungsprinzipien
- Übergang von zentralen zu dezentralen Systemlösungen
- Vernetzte Systeme (drahtgebunden (CAN-Bus), drahtlos (Bluetooth))
- Komplexe Mess- und Testsysteme
- neue Gerätegenerationen in immer kürzeren Zeiträumen
- Ansteigen des Softwareanteils im Vergleich zur Hardware
- Recycling

Overview of MEMS in automotive



Beispiel: Automobil

Elektronikanteil 2000: 20%
 2010: 35%

Kombination Mechanik+Elektronik
 (X-by-wire-Technologie)

7er BMW, 5 Bussysteme
 verbinden 45-70 Steuergeräte,
 2500 Signale

Wahlpflichtmodule – Profil Mikromechatronik**Methoden-Module**

Prozessinformations-
verarbeitung (Urbas) **G + V**

Entwurfstechniken
(Janschek) **G + V**

Wahl: 4 aus 4 Modulen

Anwendungs-Module

Gerätetechnik
(Lienig / Schirmer) **G + V**

Mikro-Elektro-Mechanische
Systeme (Marschner) **G + V**

Biomedizinische Gerätetechnik
(Malberg) **G + V**

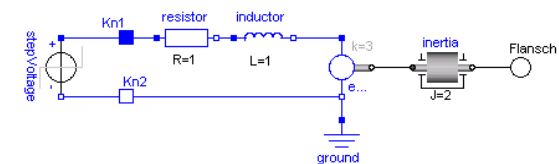
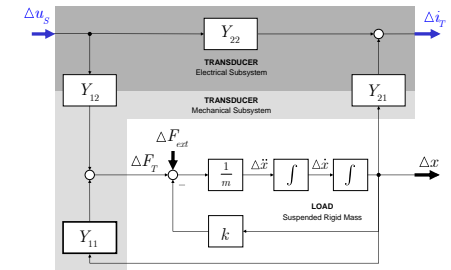
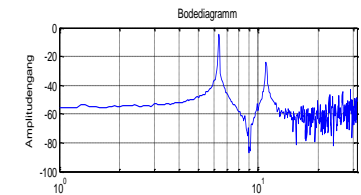
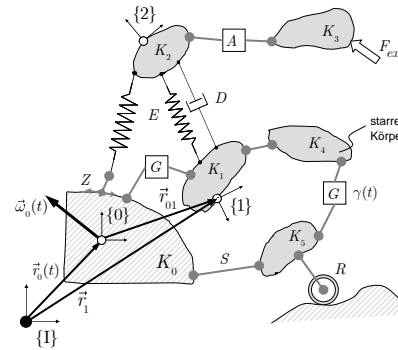
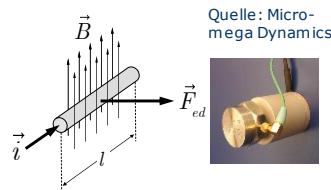
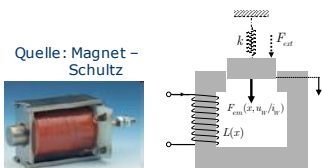
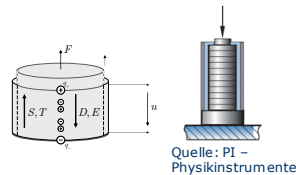
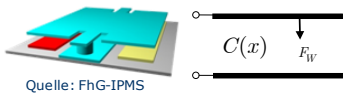
Sensoren und Messsysteme
(Czarske) **G + V**

Wahl: 4 aus 9 Modulen

Methoden-Modul: (1) Entwurfstechniken (Janschek)

Grundlagen

- Modellbildung und Simulation
- Systementwurf mechatronischer Systeme



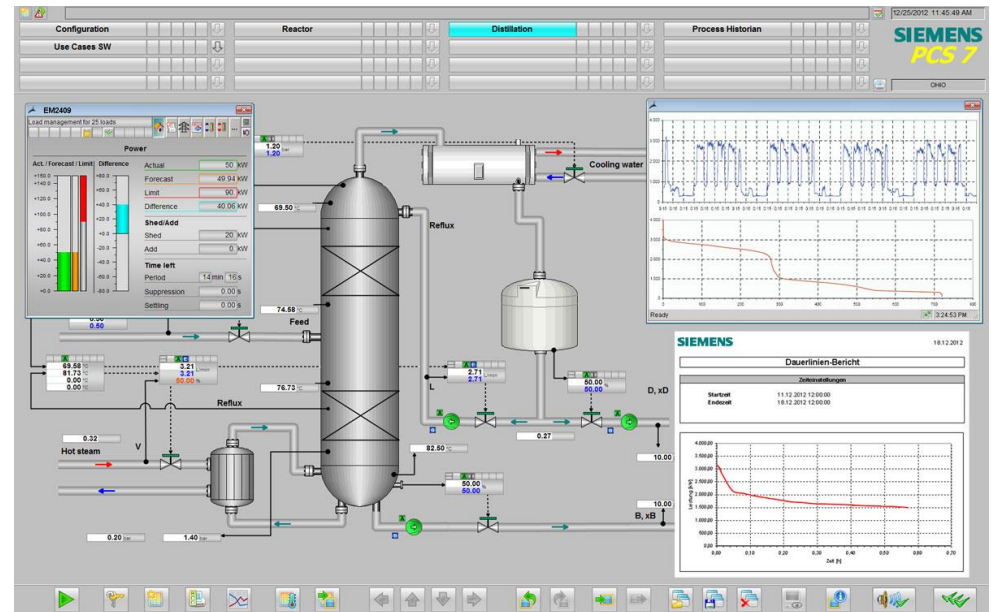
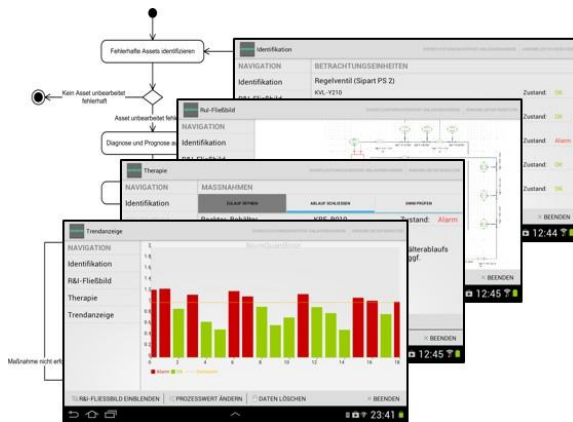
Vertiefung

- Systementwurf komplexer Automatisierungssysteme
- Qualitätssicherung

(2) Prozessinformationsverarbeitung (Urbas)

Grundlagen

- Prozessleittechnik
- Serielle Bussysteme

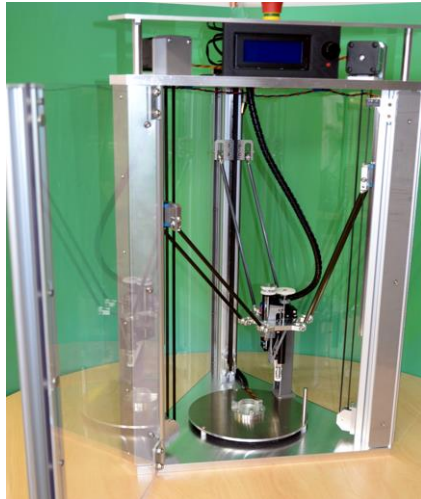


Vertiefung

- Mensch-Maschine-Systemtechnik Qualitätssicherung

Anwendungsmodule: (1) Gerätetechnik (Lienig / Schirmer)

Entwurf innovativer elektro- und feinwerktechnischer Systeme



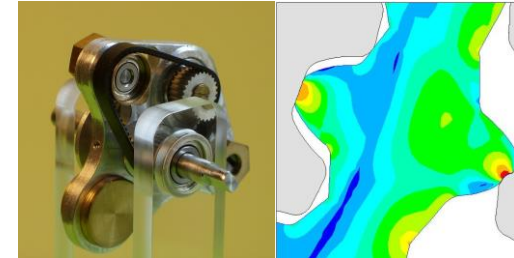
Silikon-3D-Drucker



LED-basierten spektral
programmierbare
Beleuchtungssysteme



Planardirektantrieb x-y-φ



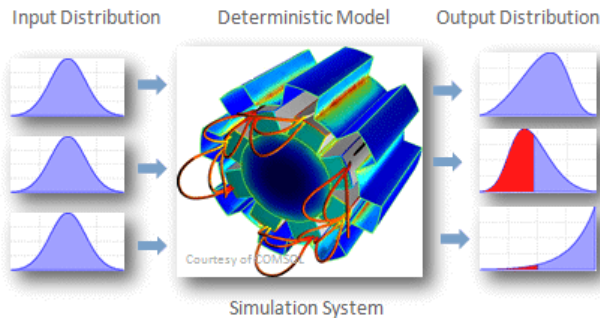
Cyclobelt-Getriebe und
FE-Modell des Zahneingriffs



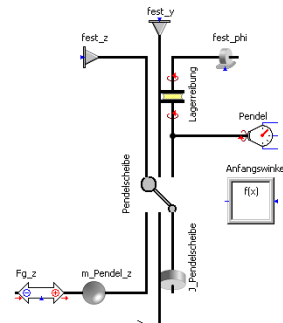
Heiz- Kühlgerät für ein
exaktes Temperieren

Anwendungsmodulare: (1) Gerätetechnik (Lienig / Schirmer)

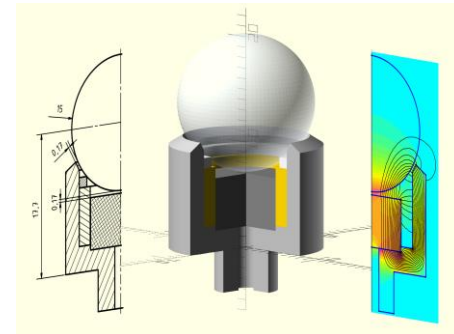
Modellierung, Simulation, Optimierung in der Gerätetechnik



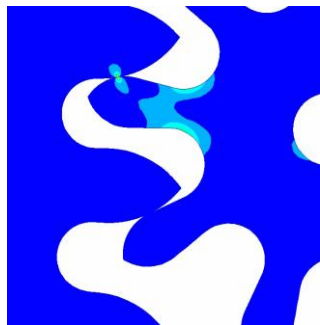
Probabilistische Simulation und Optimierung



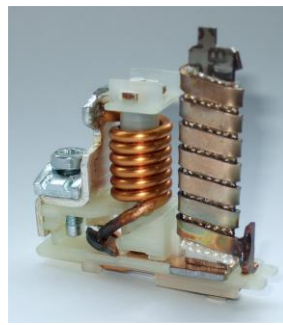
Starrkörpersimulation



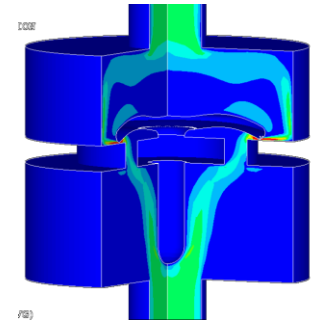
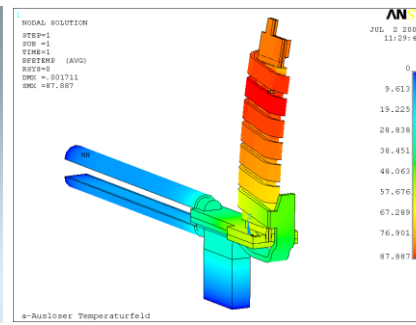
Konzeption und Entwicklung eines Magnetlagers



Robustoptimierung von Uhrenwerksverzahnungen



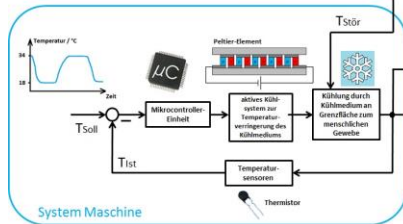
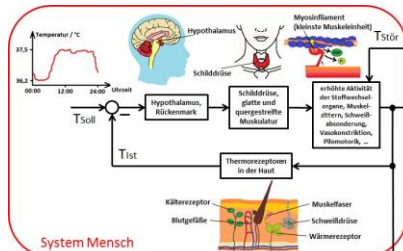
Elektr., thermische, und mech. Simulation einer Auslöserbaugruppe eines Motorschutzschalters



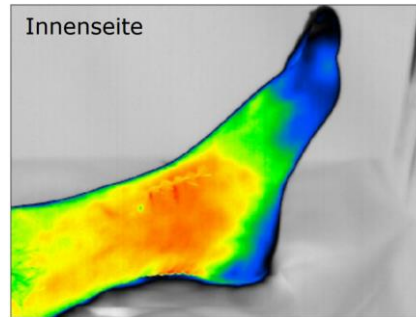
Fluidiksimulation in Ventilen

Anwendungsmodulare: (1) Gerätetechnik (Lienig / Schirmer)

Medizinische Gerätetechnik



regulierte Körpertemperatur



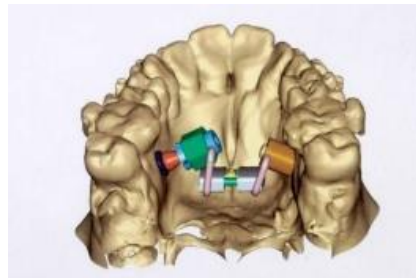
Direktkühlung und Kompression bei Frakturen



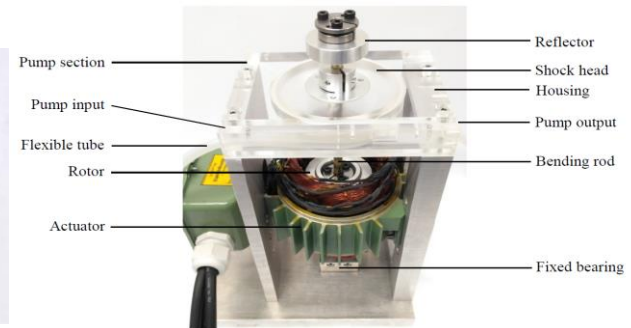
Automatischer Insulin-Pen



Silikonkissen in Vorfußprothesen

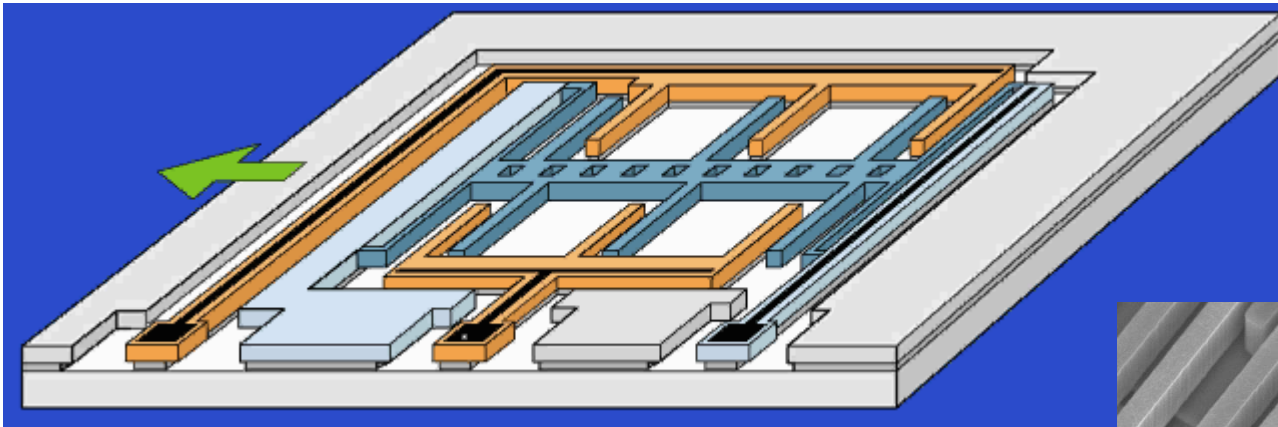


System zur Gaumen-Naht-Erweiterung

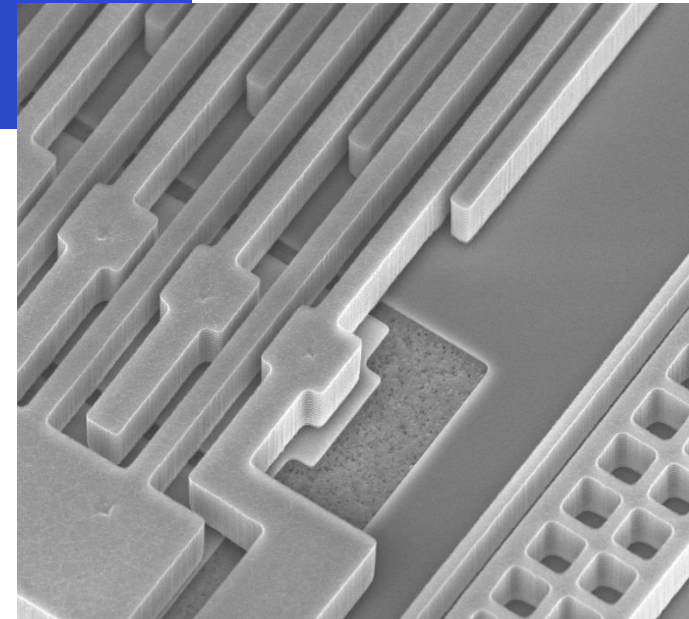
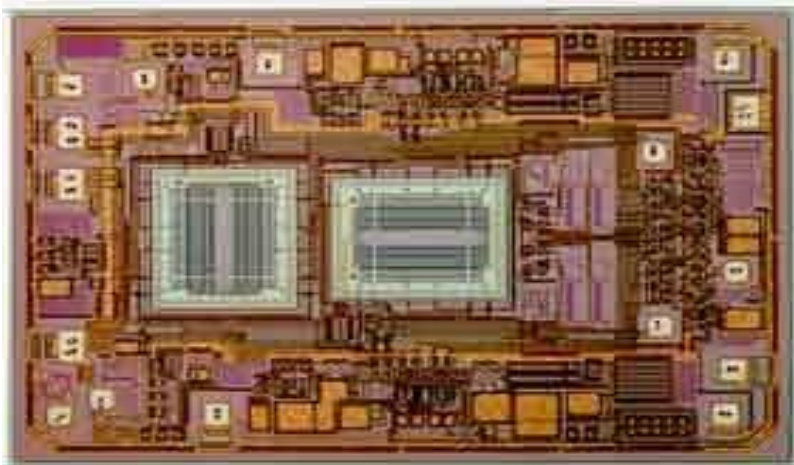


Innovative Medizinpumpe zum schonenden Bluttransport

(2) Mikro-Elektro-Mechanische Systeme (Marschner)

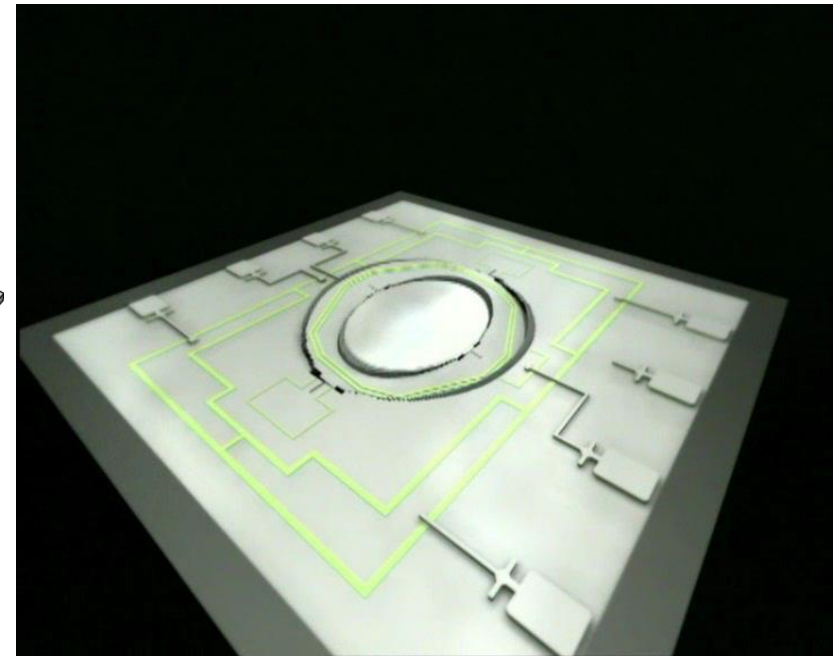
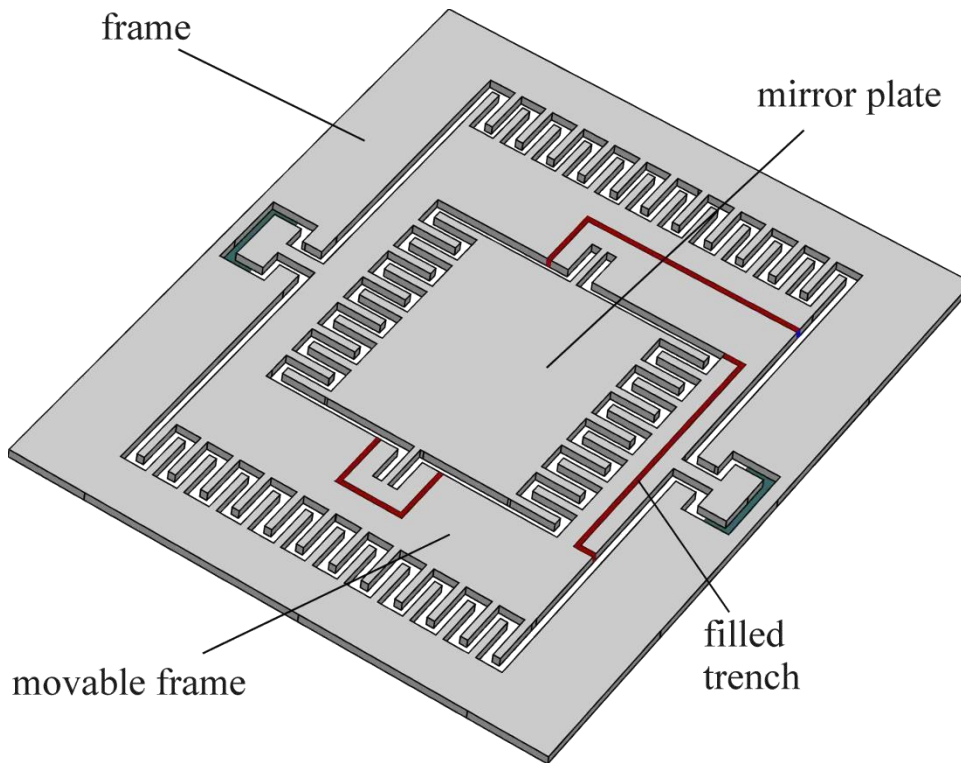


Mikromechanischer
Beschleunigungs-
sensor



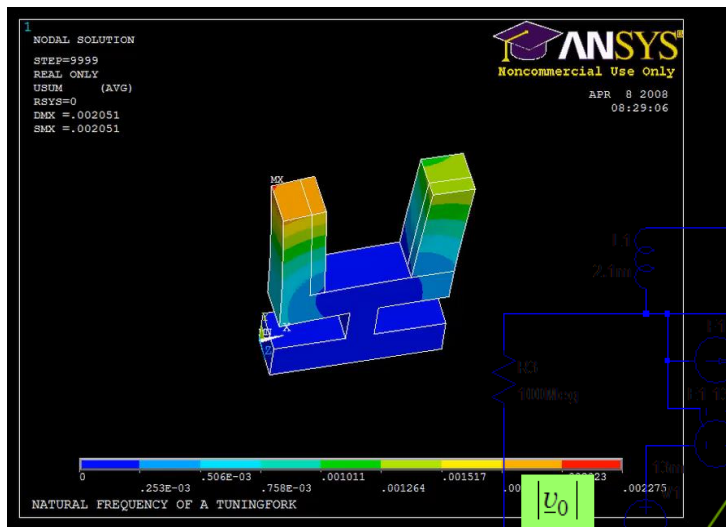
(2) Mikro-Elektro-Mechanische Systeme (Marschner)

Prinzip des 2D-Scanners

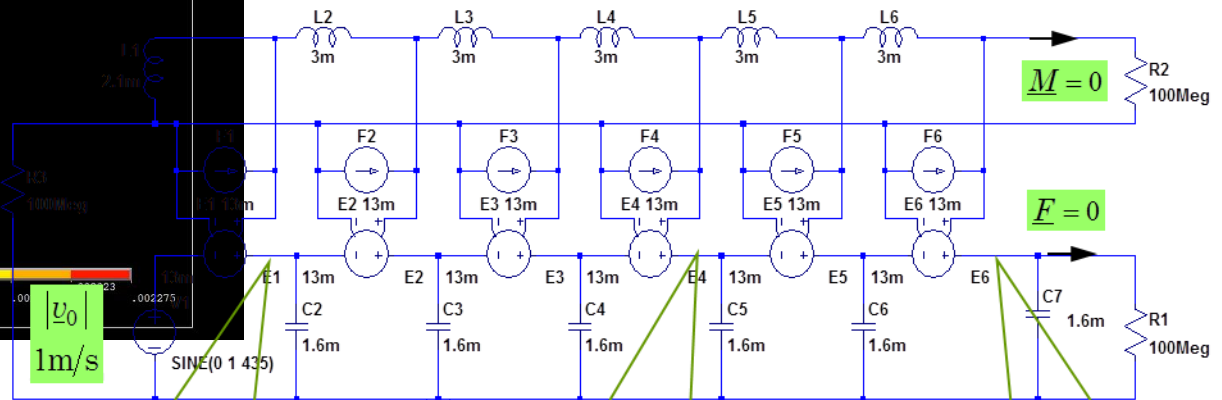


Spiegelabmessungen: $1.0 \times 1.0 \text{ mm}^2$
Chipgröße: $4.2 \times 4.3 \text{ mm}^2$

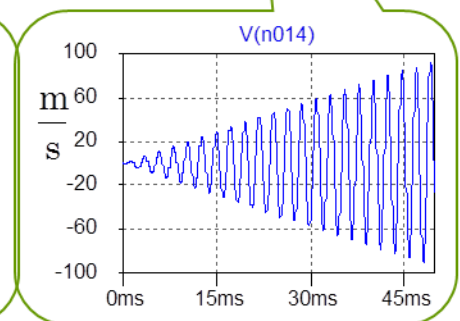
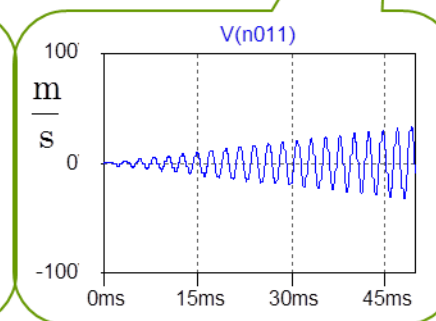
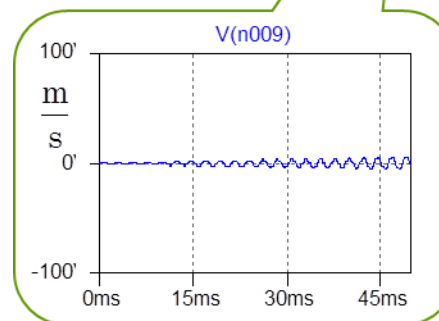
(2) Mikro-Elektro-Mechanische Systeme (Marschner)



Kombinierte Simulation:
Kombination von Netzwerkmethoden
und Finite-Elemente-Methoden



LTSPICE-
 Netzwerkmodell
 einer Stimmgabel
 zur Simulation
 von Drehraten-
 sensoren



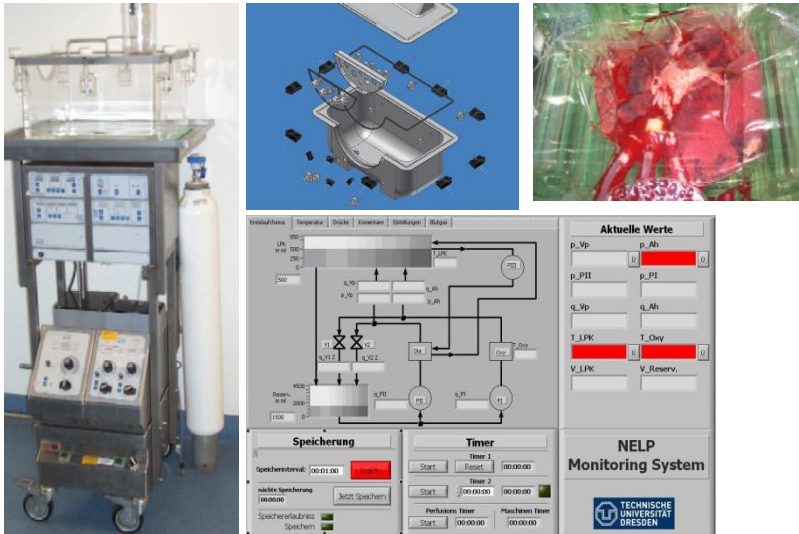
(3) Biomedizinische Technik (Mahlberg)

Das interdisziplinäre Fachgebiet Biomedizinische Technik befasst sich mit elektronischer Gerätetechnik zur unmittelbaren Anwendung am Menschen. Dabei steht der Systemaspekt im Vordergrund: mechanische, elektronische und informationsverarbeitende Komponenten bilden eine Einheit.

- Bau der Organsysteme Herz-Kreislauf, Lunge und Niere, Funktion derselben beim Gesunden und im Krankheitsfall, messtechnische Erfassung zugehöriger Parameter
- Entwurfsprinzipien, Funktion, Eigenschaften und Aufbau therapeutischer Gerätesysteme
- Detoxikation und Infusion
- Chirurgie-Roboter und Manipulatoren
- Geräte für die Endoskopie und für die Minimal-invasive Chirurgie Beatmungsgeräte

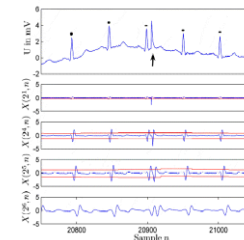
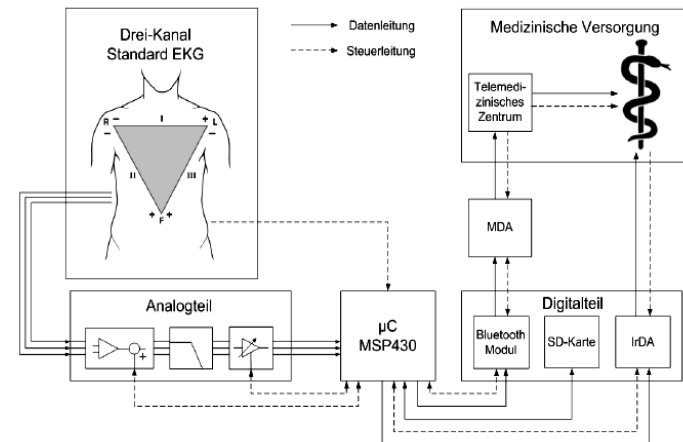


Gerätetechnik für Organkonservierung



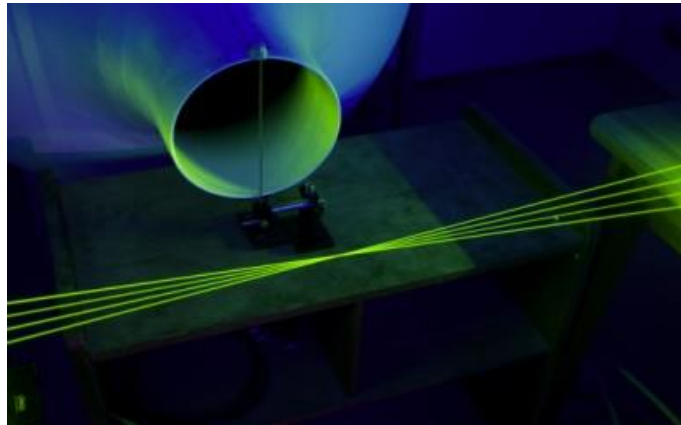
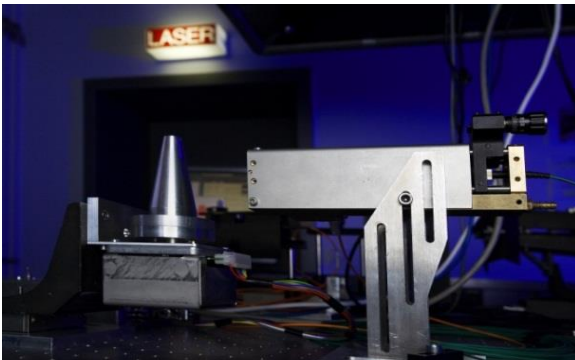
- **Geräteentwicklung:**
Entwicklung und Realisierung von Gerätekomponenten eines mobiles Gerätesystems für Transplantations-Chirurgie und Therapie von Leberversagen (Leberperfusionsmaschine)
- **Messtechnik:**
Bestimmung viskoelastischer Eigenschaften biologischer Organe

Mikrocontrollergestütztes EKG- Monitoring



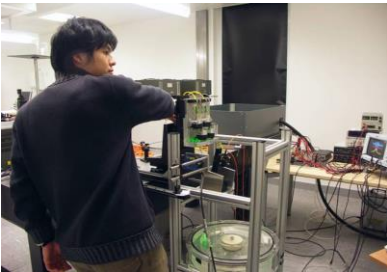
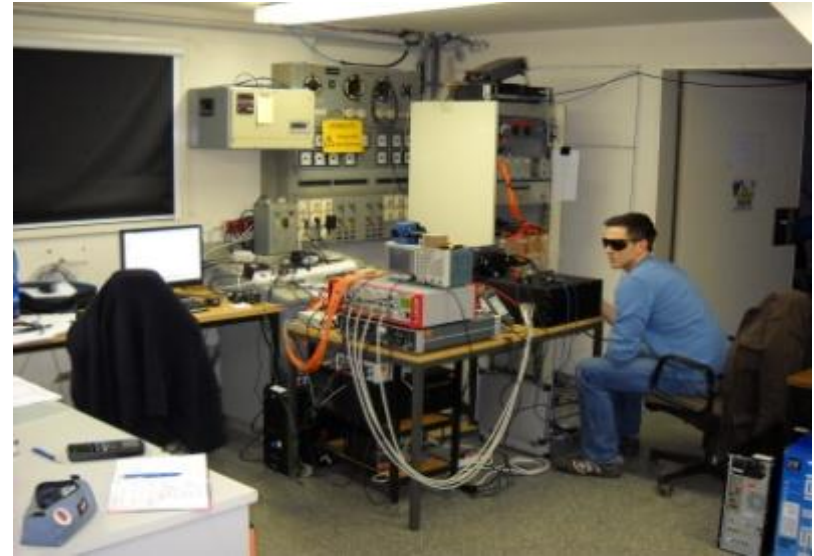
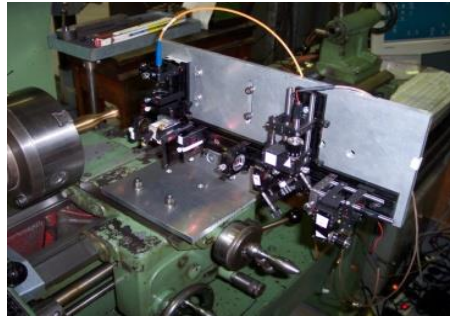
- Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPMS
- Datenerfassung über „Smart-Shirt“
- Anpassung an vorgegebenen Ultra-low-power Mikrocontroller

(4) Sensoren und Messsysteme (Czarske)



Messsysteme: Simulation, Systemidentifikation, Signalverarbeitung, Kalibrierung, etc.

(4) Sensoren und Messsysteme (Czarske)



Anwendungen von Sensoren und Messsystemen: Automatisierungstechnik, Brennstoffzellen, Turbomaschinen, Werkzeugmaschinen, Verbundwerkstoffprüfung (CFK, GFK), etc.

● **Methoden-Module: Prozessinformationsverarbeitung**

Modul Grundlagen (MT-M06-G): 7 LP (V. Prof. Urbas)

Prozessleittechnik 1 (2/0/0), Praktikum Prozessleittechnik (0/0/1),
Serielle Bussysteme 2/0/0, Praktikum Bussysteme (0/0/1)

Modul Vertiefung (MT-M06-V): 7 LP (V. Prof. Urbas)

Mensch-Maschine-Systemtechnik (2/2/0),
Projekt Mobile Mensch-Maschine-Interaktion (0/0/2)

● **Methoden-Module: Entwurfstechniken**

Modul Grundlagen (MT-M07-G): 7 LP (V. Prof. Janschek)

Systementwurf (2,1,0), Modellbildung / Simulation (2,1,0)

Modul Vertiefung (MT-M07-V): 7 LP (V. Prof. Janschek)

Systementwurf komplexer AT-Systeme (2,1,0), Qualitätssicherung (2,1,0)

● **Anwendungsmodule: (1) Gerätetechnik**

Modul Grundlagen (MT-A15G): 7 LP (V. Prof. Lienig)

Entwicklung feinwerktechnischer Produkte

Produktentwicklung (2,0,0), Aktorik für die Gerätetechnik (2,0,2)

Modul Vertiefung (MT-A15V): 7 LP (V. Prof. Lienig)

Gerätekonstruktion

Entwicklungsmeth. f. d. Gerätetechnik (2,0,0), Baugruppenentwicklung (0,0,4)

Modul (MT-A10): 7 LP (V. Prof. Lienig) – **Wahl: 2 aus 3** mit je (1,2,0)

Simulation in der Gerätetechnik

Finite Elemente Methode, Optimierung, Thermischer Entwurf

● **Anwendungsmodule: (2) Mikro-Elektro-Mechanische-Systeme (MEMS)**

Modul Grundlagen (MT-A11G): 7 LP (V. Dr.-Ing. habil. Marschner)

Elektromechanische Systeme (2,2,0), Kombinierte Simulation (1,1,0)

Modul Vertiefung (MT-A11V): 7 LP (V. Prof. Richter, Dr. Adolphi)

Werkstoffe (2,0,0), Mikrosystemtechnik (2,0,0), Praktikum (0,0,2)

● **Anwendungsmodule: (3) Biomedizinische Gerätetechnik**

Modul Grundlagen (MT-A12G): 7 LP (V. Prof. Malberg)

Lebensprozesse(2,0,0), Strahlenanwendungen (1,1,0),
Messtechnik (2,0,0)

Modul Vertiefung (MT-A12V): 7 LP (V. Prof. Malberg)

Biomedizinische Technik (2,1,0), Aut.- und koop. Systeme (2,1,0)

● **Anwendungsmodule: (4) Sensoren und Messsysteme**

Modul Grundlagen (MT-A13G): 7 LP (V. Prof. Czarske)

Messsystemtechnik (1,1,0), Einführung Sensorik (1,1,0),
Mechatronische Lasersensoren (2,0,0)

Modul Vertiefung (MT-A13V): 7 LP (V. Prof. Czarske)

Praktikum Sensorik (0,0,1), Projekt optische Prozessmesstechnik (0,0,2),
Lasermesssysteme für die Fluidtechnik (2,0,0)

● Alternatives Modul:

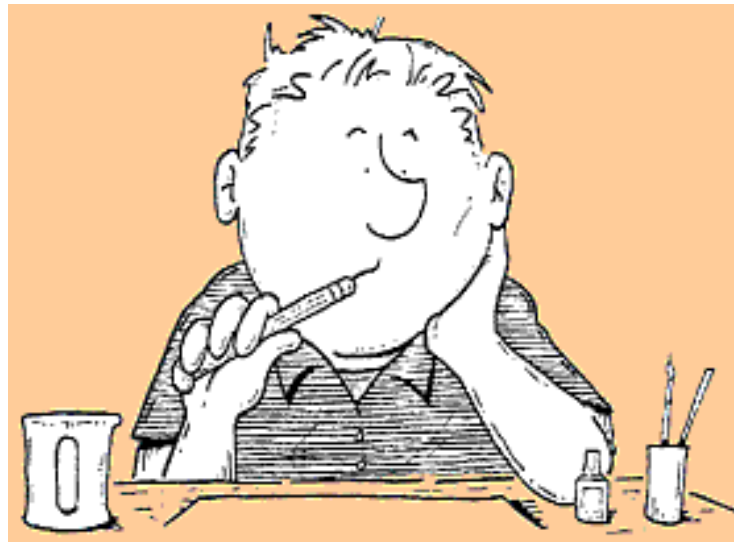
Modul Methoden (MT-M20): 7 LP

Internationale Studien in der Mechatronik (5,1,0), Anerkennung von Studienleistungen aus dem Ausland

● Alternatives Modul:

Modul Anwendungen (MT-A20): 7 LP

Internationale Studien in der Mechatronik (5,1,0), Anerkennung von Studienleistungen aus dem Ausland





»Wissen schafft Brücken.«