# Bachelorstudium Medizintechnik

*Studienrichtung*

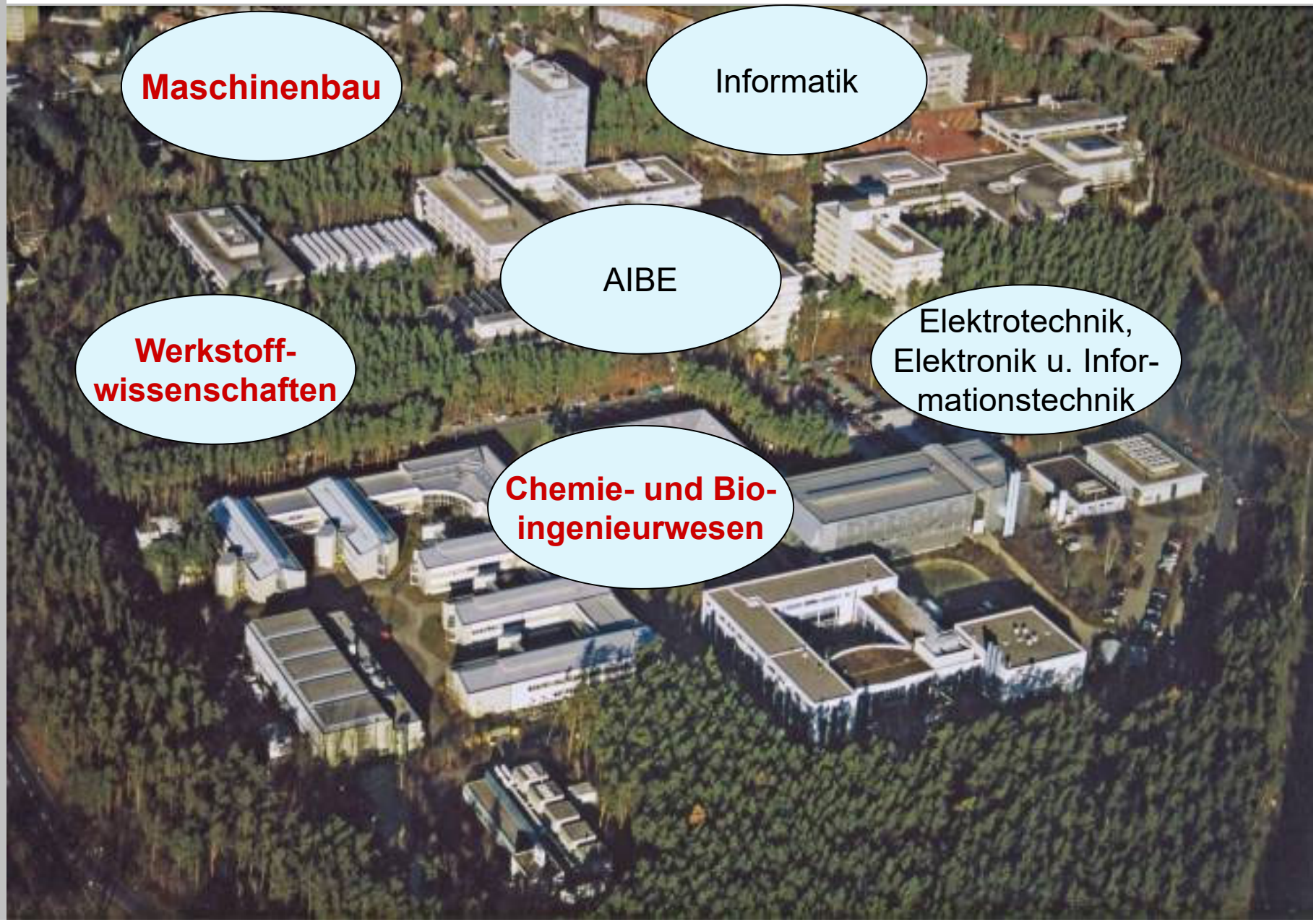
*Medizinische Gerätetechnik,*

*Produktionstechnik & Prothetik*

*(MB/CBI/WW)*

Stand 06/2023

# Vertiefungsrichtung MB/WW/CBI: Beteiligte Departments



# Studienplan – Modulgruppe B6

| | ECTS | 3. Semester (WS) | 4. Semester (SS) | 5. Semester (WS) |
|---|---|---|---|---|
| Maschinenbau<br><br>Werkstoff-wissen-schaften<br><br>Chemie-/ Biologie-Ingenieurs-wesen | 40 | B 6.1<br>Produktionstechnik | | B 6.8.1**<br>Licht in der Medizintechnik |
| | | 2,5 ECTS | 2,5 ECTS | 5 ECTS** |
| | | B 6.2<br>Werkstoffe und ihre Struktur | B 6.5<br>Biomechanik | B 6.8.2**<br>Robotik in der Medizintechnik |
| | | 5 ECTS | 2,5 ECTS | 5 ECTS** |
| | | B 6.3<br>Grundlagen der Messtechnik | B 6.6.1*<br>Technische Thermodynamik | B 6.8.3**<br>Qualitätstechniken für die Produktentstehung |
| | | 5 ECTS | 5 ECTS* | 2,5 ECTS** |
| | | B 6.4<br>Technische Darstellungslehre I | B 6.6.2*<br>Methode d. finiten Elemente | B 6.8.4**<br>Dynamik starrer Körper |
| | | 2,5 ECTS | 5 ECTS* | 7,5 ECTS** |
| | | | B 6.7<br>Surfaces of Biomaterials | |
| | | | 2,5 ECTS | |
| Summe ECTS | 40 | 15 ECTS | 12,5 ECTS | 12,5 ECTS |

* Spezialisierung Gerätetechnik und Prothetik I: Auswahl 1 aus 2

** Spezialisierung Gerätetechnik und Prothetik II: Auswahl von insg. 12,5 ECTS

# Studienplan – Wahlvertiefungsbereich B8

| Studienrichtung Gerätetechnik & Prothetik (MB/CBI/WW) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dynamik starrer Körper[2]<br>Übung<br>Tutorium | DSK | 3+2+0+2 | 7,5 | 7,5 | 0 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD) | WS |
| Mehrkörperdynamik<br>Übung | MKD | 3+1+0+0 | 5 | 5 | 0 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD) | WS |
| Theoretische Dynamik<br>Übung (wird aktuell nicht angeboten) | TheoDyn | 2+2+0+0 | 5 | 0 | 5 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD) | SS |
| Dynamik nichtlinearer Balken<br>Übung (wird aktuell nicht angeboten) | DyNiLiBa | 3+1+0+0 | 5 | 0 | 5 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD) | SS |
| Geometric numerical integration<br>Übung | GNI | 3+1+0+0 | 5 | 0 | 5 | EN | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD) | SS |
| Maschinenelemente I<br>Übung ehemals "Grundlagen der Produktentwicklung" | ME1 | 2+2+0+0 | 5 | 5 | 0 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk) | WS |
| Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren<br>Übung | MRK | 3+1+0+0 | 5 | 5 | 0 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk) | WS |
| Technische Darstellungslehre II | TD II | 0+0+0+2 | 2,5 | 0 | 2,5 | DE | SL | MB | Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk) | SS |
| Technische Produktgestaltung | TPG | 3+1+0+0 | 5 | 0 | 5 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk) | SS |
| Methode der Finiten Elemente[2]<br>Übung<br>Tutorium | FEM | 2+2+0+2 | 5 | 0 | 5 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM) | SS |
| Lineare Kontinuumsmechanik<br>Übung<br>Tutorium | LKM | 2+2+0+2 | 5 | 5 | 0 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM) | WS |

# Studienplan – Wahlvertiefungsbereich B8

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nichtlineare Kontinuumsmechanik<br>Übung | NLKM | 2+2+0+0 | 5 | 0 | 5 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM) | SS |
| Kontaktmechanik<br>(wird aktuell nicht angeboten) | KoMech | 2+0+0+0 | 2,5 | 0 | 2,5 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM) | SS |
| Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements<br>Übung | NLFE | 2+2+0+0 | 5 | 5 | 0 | EN | PL | MB | Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM) | WS |
| Die Werkzeugmaschine als mechatronisches System | WZM MS | 2+0+0+0 | 2,5 | 2,5 | 0 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS) | WS |
| Mechatronische Systeme im Maschinenbau II | MS-MB II | 2+0+0+0 | 2,5 | 0 | 2,5 | DE | PL | MB | Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS) | SS |
| Einführung in die Biomedizinische Technik<br>**NEU ab SS23** | PW BMTAB | 2+0+0+0 | 2,5 | 2,5 | 0 | DE | PL | | Lehrstuhl für Biophysik (Prof. Dr. Fabry) | WS |

[1] Nur ein Modul darf belegt werden - siehe Sockel beider Studienrichtungen

[2] Nur belegbar, wenn nicht bereits im Rahmen von B6 belegt

zusätzlich: alle Module aus der Modulgruppe B5 & B6 der FPO-Versionen 2013, 2018 und 2019, die dort nicht belegt wurden

Die genannten Lehrveranstaltungen können mit zusätzlichen Übungen und Praktika ergänzt werden.

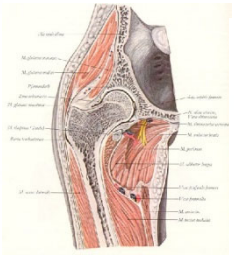
In Ausnahmefällen kann ein Wechsel der Prüfungsform stattfinden. Diese Information ist den Studierenden spätestens zwei Wochen nach Vorlesungsbeginn mitzuteilen und im Modulhandbuch festzuhalten.

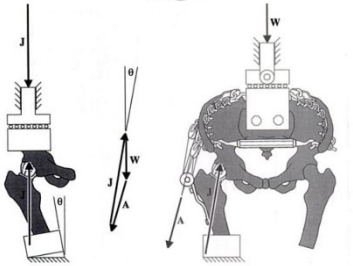
| | |
|---|---|
| **Pfp** | Portfolioprüfung (Kombination aus PL + SL od. mehreren Prüfungsteilen) |
| **PL** | Prüfungsleistung (benotet) |
| **SL** | Studienleistung (unbenotet) |
| **s** | schriftlich |
| **m** | mündlich |
| **o** | online |

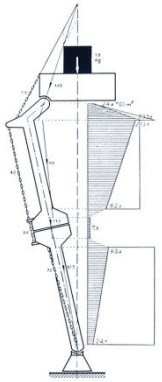
**BESCHLUSS Stuko – 26.01.2023**

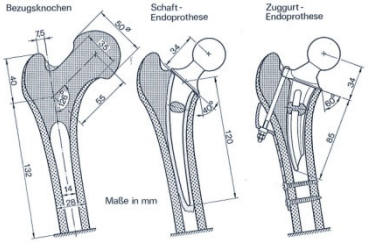
# Biomechanik (LTM/LTD)

## Biostatik

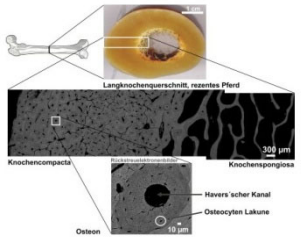




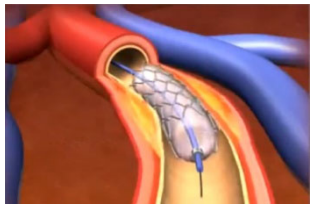



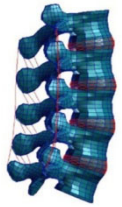


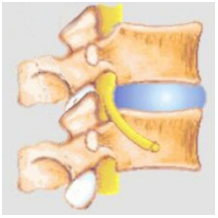

## Materialmechanik des festen Knochen

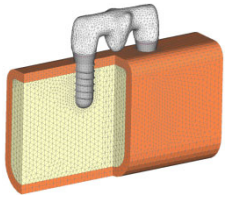


## Mechanik der finiten Deformationen





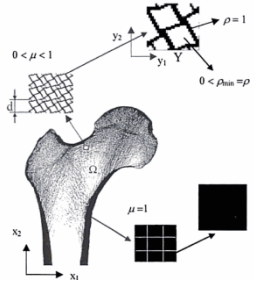


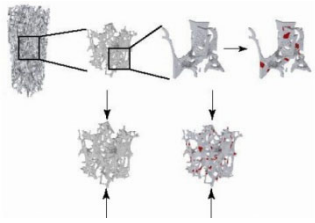


FEM

(Einführung)

## Mechanik des Knochenumbaus

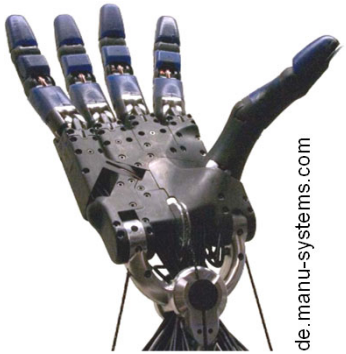


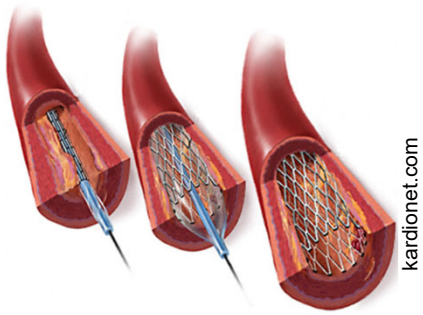
# Produktentwicklung (KTmfK)

**Medizintechnische Produkte stellen hochkomplexe Systeme dar**

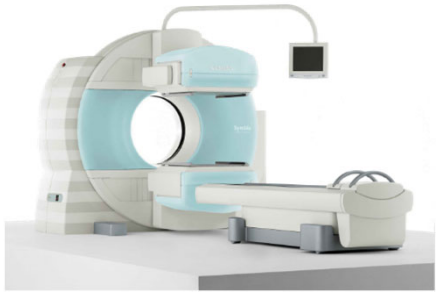
## Prothetik




## Implantate




## Diagnostik




Methodische Vorgehensweise bei der Produktentwicklung
unter Nutzung moderner CA-Werkzeuge

➔ **Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren**

Ganzheitliche Produktentwicklung im Wechselfeld von
Mensch – Organisation – Technik – Methoden

➔ **Integrierte Produktentwicklung**

# Kinematikentwicklung (FAPS)

## Medizinische Handhabungsgeräte unterliegen kontinuierlich steigenden Anforderungen

### Kinematikentwicklung für medizinische Großgeräte

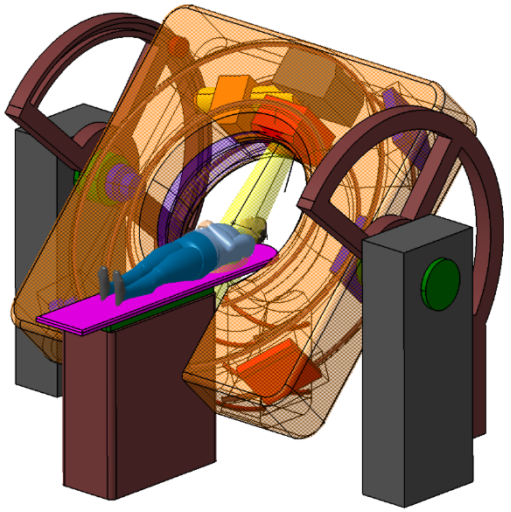
**Kinematikanforderungen**

- Gestiegene Anforderungen an Flexibilität, Traglast, Genauigkeit und Arbeitsabläufe durch neue Diagnose- und Therapieformen

**Neue Kinematikkonzepte**

- Detaillierte Anforderungs- und Bewegungsraumanalysen
- Simulationsgestützte Entwicklung und Analyse neuer Kinematikkonzepte

➡ Effiziente Systemlösungen



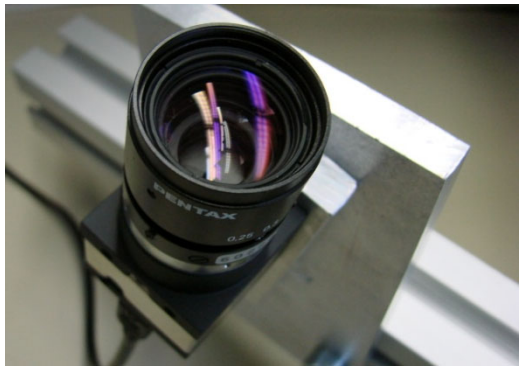
# Sensorentwicklung (FAPS)

## Medizinische Handhabungsgeräte unterliegen kontinuierlich steigenden Anforderungen

### Steigerung der Positioniergenauigkeit medizinischer Geräte

**Genauigkeitsanforderungen**

- Steigerung der Behandlungsqualität durch hochpräzise Medizinroboter bzw. Positioniergeräte
- Klassische Kalibrierungsverfahren meist unzureichend und teuer




**Sensorbasierte Positionierung**

- Einsatz optischer Messsysteme zur Regelung der Soll-Positionen

➡ Online überwachte, absolutgenaue medizinische Handhabungsgeräte

# Messtechnik (FMT)

## Messen in der Medizin – Was wird gemessen?

Bildquelle: DPA

Größen und Parameter eingeteilt entsprechend ihrer physikalischen Eigenschaften:

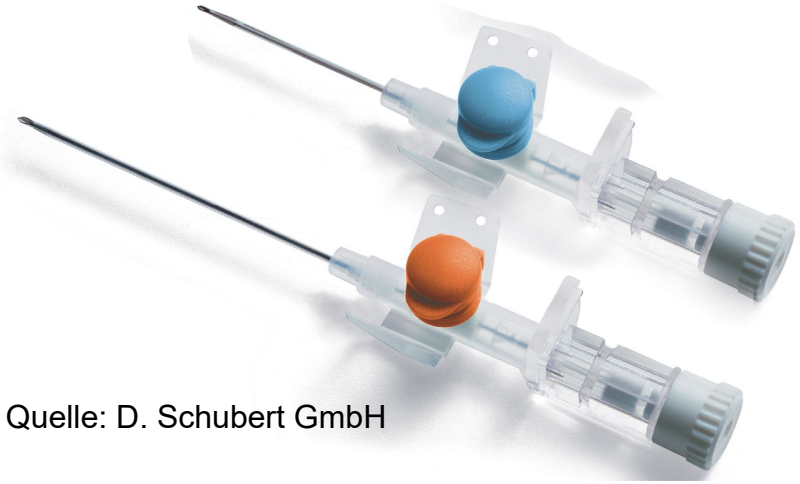
- Akustische Größen (Herzschall, Lungengeräusche, Sprache)
- Chemische Größen (Stoffzusammensetzungen, Konzentrationen)
- Elektrische und Magnetische Signale (elektrische Potentiale, Ionenströme)
- Mechanische Größen (Größe, Form, Bewegungen, Beschleunigung, Flow),
- Optische Größen (Farbe, Lumineszenz)
- Thermische Größen (Körpertemperatur)

Das Messen in der Medizintechnik dient der objektiven Beschreibung des Zustandes eines Patienten und dessen Organe, der Diagnose-Erstellung sowie der Sicherstellung der Gerätefunktion bei Therapie und Operation. Die Messwerte müssen reproduzierbar und vergleichbar sowie auf die international anerkannten SI-Einheiten rückführbar sein.

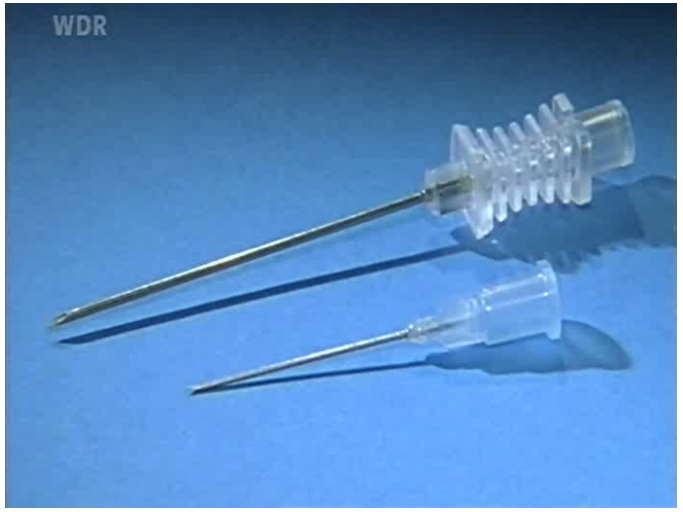
**Ohne Messtechnik ist heute keine komplexe Operation mehr möglich!**

# Fertigung medizintechnischer Komponenten (LFT/LKT)

Quelle: Aesculap AG, Tuttlingen



Quelle: D. Schubert GmbH



# Kunststofftechnik in der Medizintechnik (LKT)

## Kunststoffe und ihre Eigenschaften

- Polymerchemie
- Herstellung, Aufbereitung
- Füllstoffe, Additive

Plasmasammelflasche

Transfusionsbesteck

## Konstruieren mit Kunststoffen

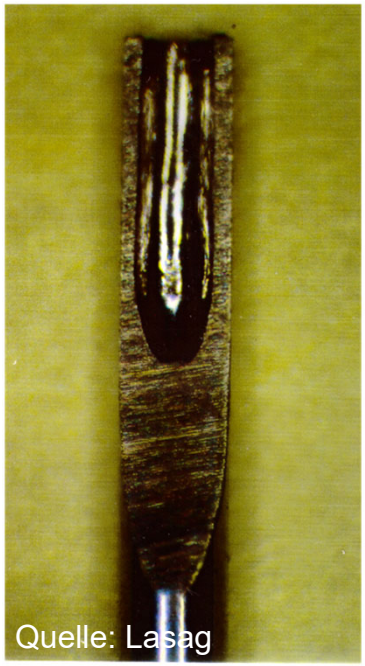
- Dimensionieren
- Methodisches Konstruieren
- Bauteilauslegung

## Kunststoffverarbeitung

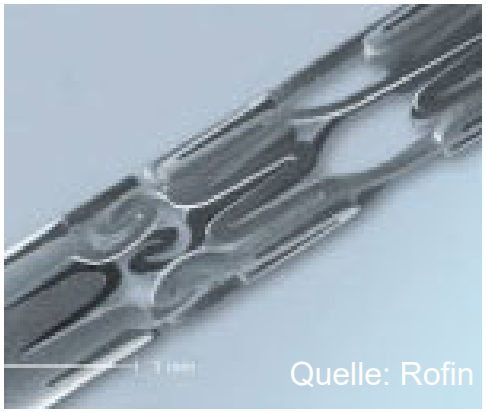
- Spritzgießen, Extrusion
- Sonderverfahren
- Umformverfahren

Blutzuckermessgerät „Fine Touch“

# Lasertechnik in der Medizintechnik (LPT)

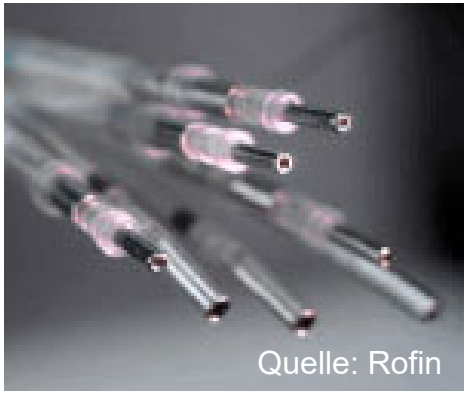



Laserstrahlbohren von chirurgischen Nadeln




Laserstrahlgeschnittene Stents (Gefäßwandstützen)

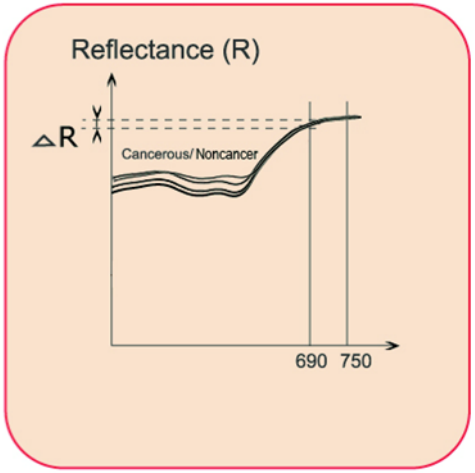
Siebkorb zum Sterilisieren medizinischer Instrumente



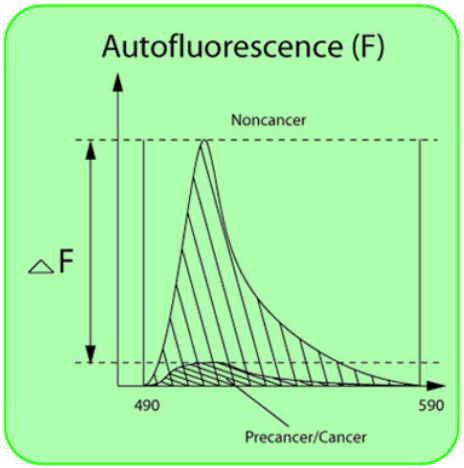

Laserstrahlschweißen von Mikrosonden

# Krebserkennung durch Autofluoreszenz (LPT)

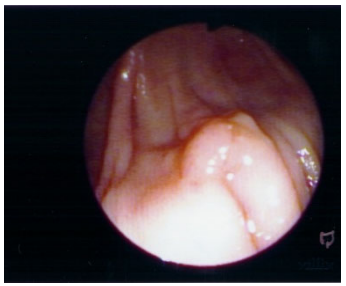
**Weißlichtbeleuchtung**

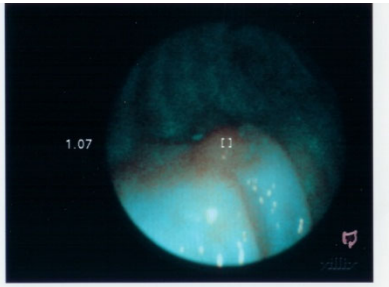



**Autofluoreszenz**

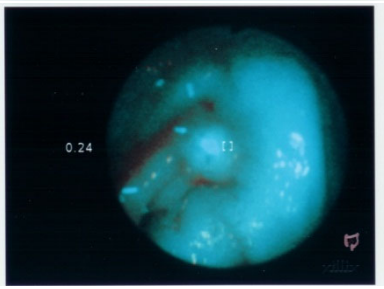



Reflexions- und Autofluoreszenz-spektrum gesunden und malignen Gewebes

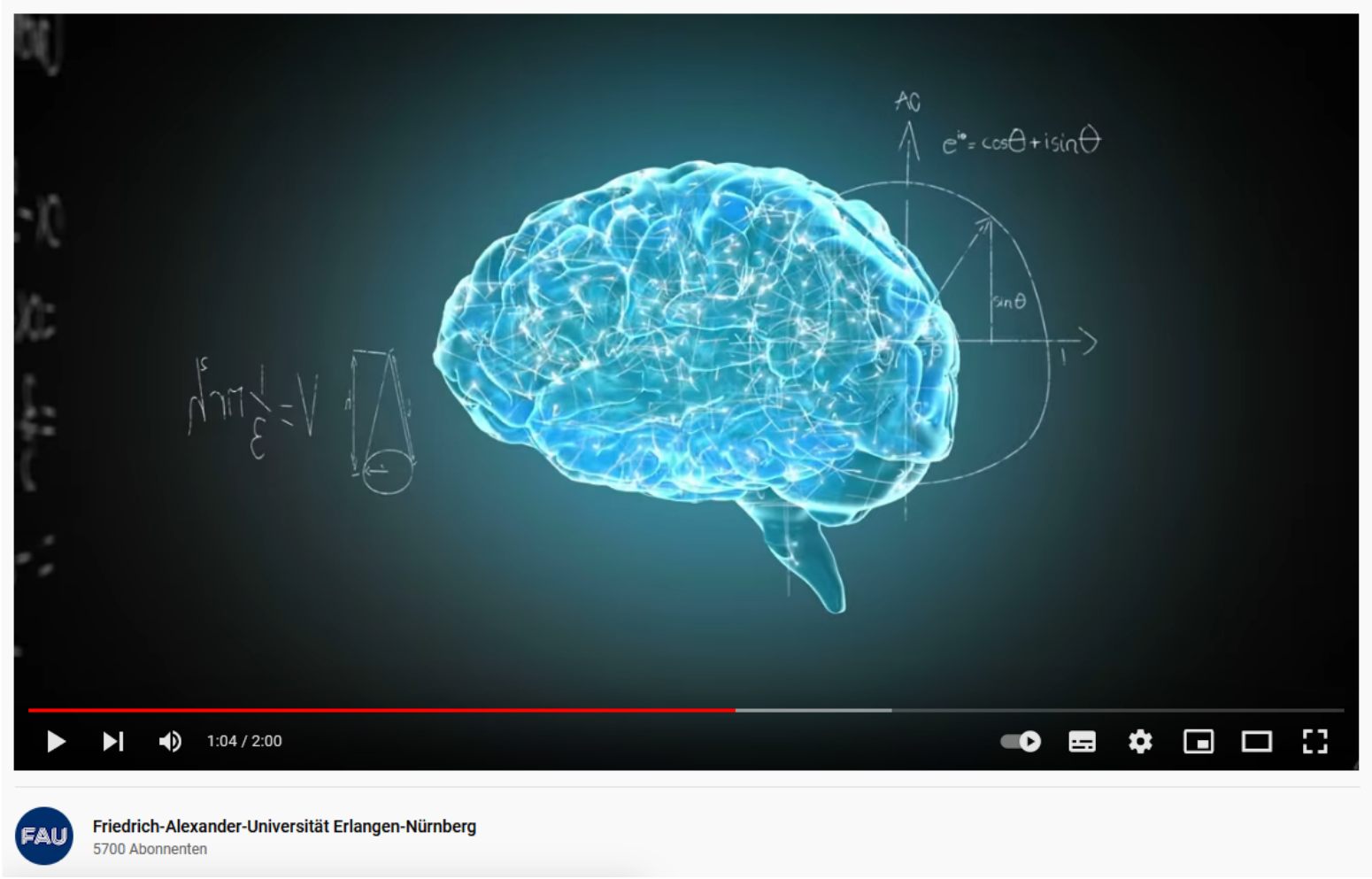





Polyp vor der Behandlung: maligner Bereich in der Autoflurezenz-Aufnahme erkennbar




Gewebe nach der Resektion

# 2 Minuten Wissen:
# Wie kommen die Falten in unser Gehirn?

https://www.youtube.com/watch?v=Ba-zgJCdGnI