

Bachelorstudium Medizintechnik

Studienrichtung Gerätetechnik & Prothetik

Stand 06/2018

Vertiefungsrichtung MB/WW/CBI: Beteiligte Departments

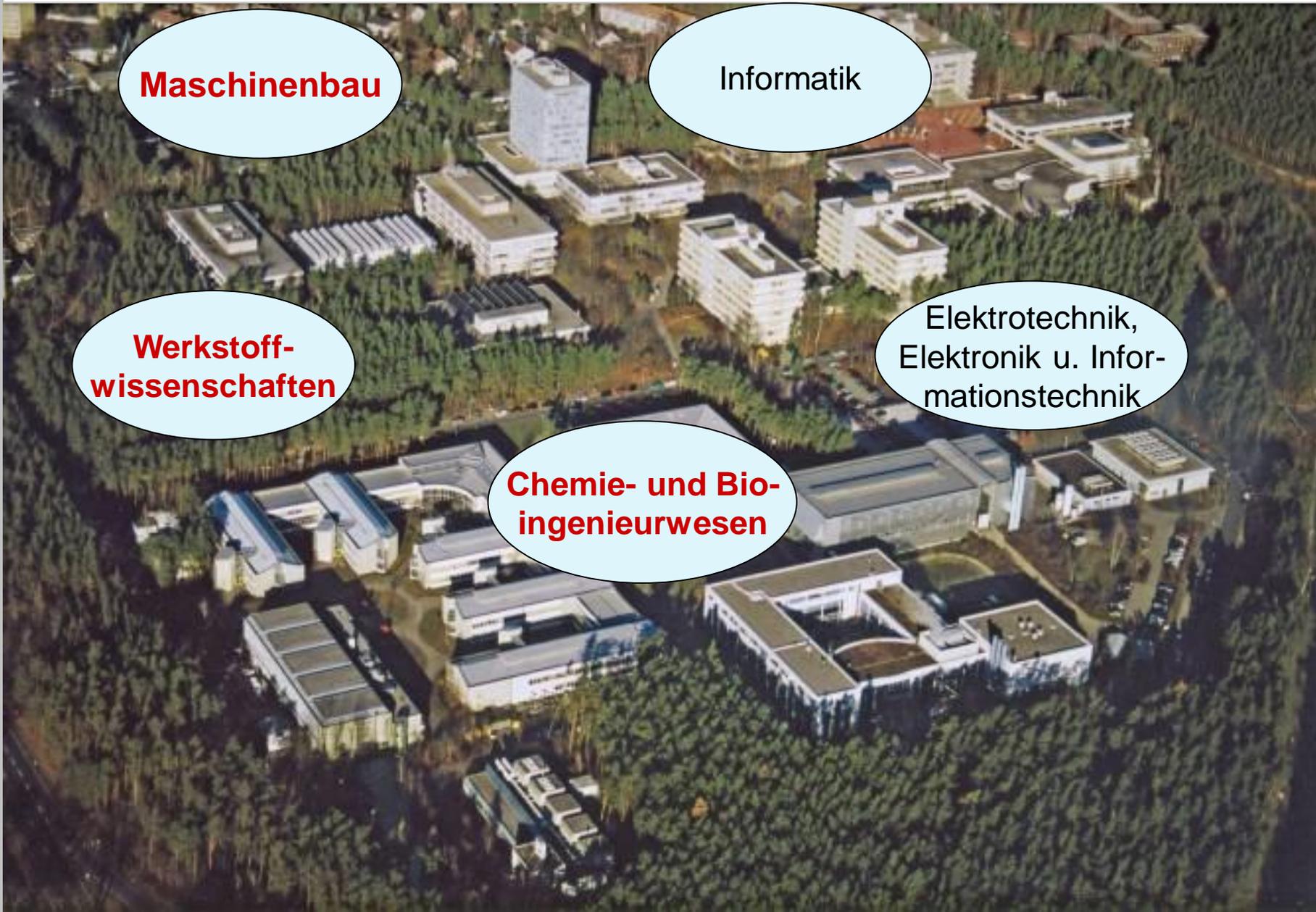
Maschinenbau

Informatik

**Werkstoff-
wissenschaften**

Elektrotechnik,
Elektronik u. Infor-
mationstechnik

**Chemie- und Bio-
ingenieurwesen**



Studienplan – Modulgruppe B6

	ECTS	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)
Maschinenbau Werkstoffwissenschaften Chemie-/ Biologie-Ingenieurwesen	40	B 6.1 Produktionstechnik		B 6.8.1* Licht in der Medizintechnik
		2,5 ECTS	2,5 ECTS	5 ECTS*
		B 6.2 Struktur d. Werkst. / metall. Werkst. (Werkstoffe und ihre Struktur)	B 6.5 Biomechanik	B 6.8.2* Strömungsmechanik (Biothermofluid-dynamik)
		5 ECTS	2,5 ECTS	5 ECTS*
		B 6.3 Grundlagen der Messtechnik	B 6.6.1* Technische Thermodynamik	B 6.8.3* Qualitätstechniken für die Produktentstehung
		5 ECTS	5 ECTS*	2,5 ECTS*
		B 6.4 Technische Darstellungslehre I	B 6.6.2* Methode d. finiten Elemente	B 6.8.4* Dynamik starrer Körper
		2,5 ECTS	5 ECTS*	7,5 ECTS*
			B 6.7 Surfaces of Biomaterials	
			2,5 ECTS	
Summe ECTS	40	15 ECTS	12,5 ECTS	12,5 ECTS

* Auswahl 1 aus 2

* Auswahl von insg. 12,5 ECTS

Studienplan – Wahlvertiefungsbereich B8

Studienrichtung Gerätetechnik & Prothetik (MB/CBI/WW)											
Qualitätsmanagement II - Phasenübergreifendes Qualitätsmanagement	QM II	2+0+0+0	2,5	0	2,5	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Fertigungsmesstechnik (FMT)	SS	
Dynamik starrer Körper ² Übung Tutorium	DSK	3+2+0+2	7,5	7,5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	WS	
Biomechanik der Bewegung Derzeit nicht angeboten! Übung	BioMechBew	3+1+0+0	5	5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	WS	
Mehrkörperdynamik Übung	MKD	3+1+0+0	5	5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	WS	
Theoretische Dynamik I Übung	TheoDynI	2+2+0+0	5	0	5	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	SS	
Dynamik nichtlinearer Balken Übung	DyNILiBa	3+1+0+0	5	0	5	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	SS	
Numerische Methoden in der Mechanik ¹ Derzeit nicht angeboten! Übung	NuMeMech	3+1+0+0	5	5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	WS	
Geometrische numerische Integration Übung	GNI	3+1+0+0	5	0	5	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	SS	
Grundlagen der Produktentwicklung Übung	GPE	4+2+0+0	7,5	7,5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)	WS	
Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren 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	
Tribologie und Oberflächentechnik Praktikum	TO	2+0+0+2	5	5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)	SS	
Methode der Finiten Elemente ² Übung Tutorium	FEM	2+2+0+2	5	0	5	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	SS	
Lineare Kontinuumsmechanik Übung Tutorium	LKM	2+2+0+2	5	5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	WS	
Nichtlineare Kontinuumsmechanik Übung	NLKM	2+2+0+0	5	0	5	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	SS	

Studienplan – Wahlvertiefungsbereich B8

Kontaktmechanik Derzeit nicht angeboten!	KoMech	2+0+0+0	2,5	2,5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	SS
Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements Übung	NLFE	2+2+0+0	5	5	0	DE/EN	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	WS
Einführung in die Programmierung humanoider Roboter	NAORob	4+0+0+0	5	5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)	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

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

² Nur belegbar, wenn nicht bereits im Rahmen von B8 belegt

alle zusätzlichen Module aus den Modulgruppen B5 & B6 aus den FPO-Versionen 2009 und 2013

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 Portfolioprfung (Kombination aus PL + SL od.
mehreren Prüfungsteilen)

PL Prüfungsleistung (benotet)

SL Studienleistung (unbenotet)

s schriftlich

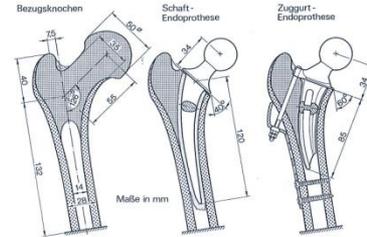
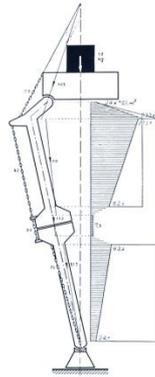
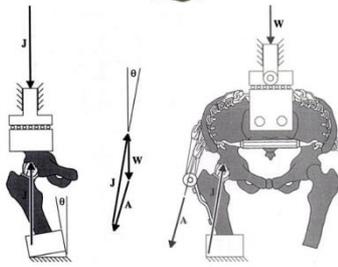
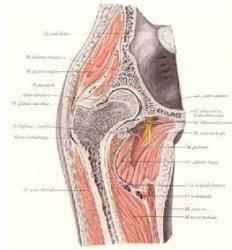
m mündlich

o online

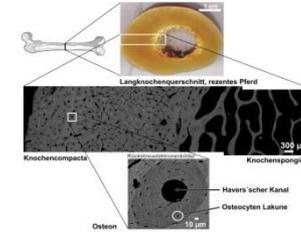
BESCHLUSS Stuko – 08.02.2018

Biomechanik (LTM/LTD)

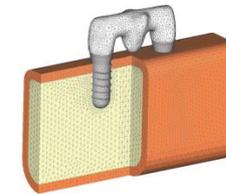
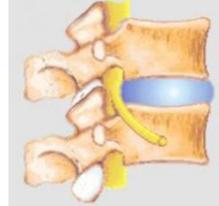
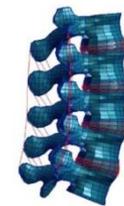
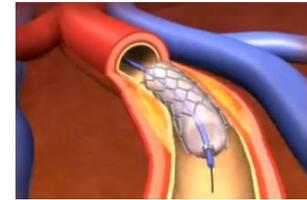
Biostatik



Materialmechanik des festen Knochen

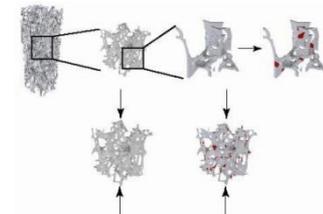
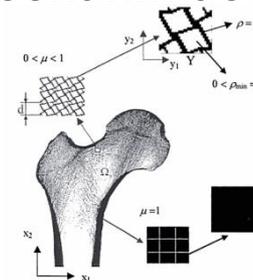


Mechanik der finiten Deformationen

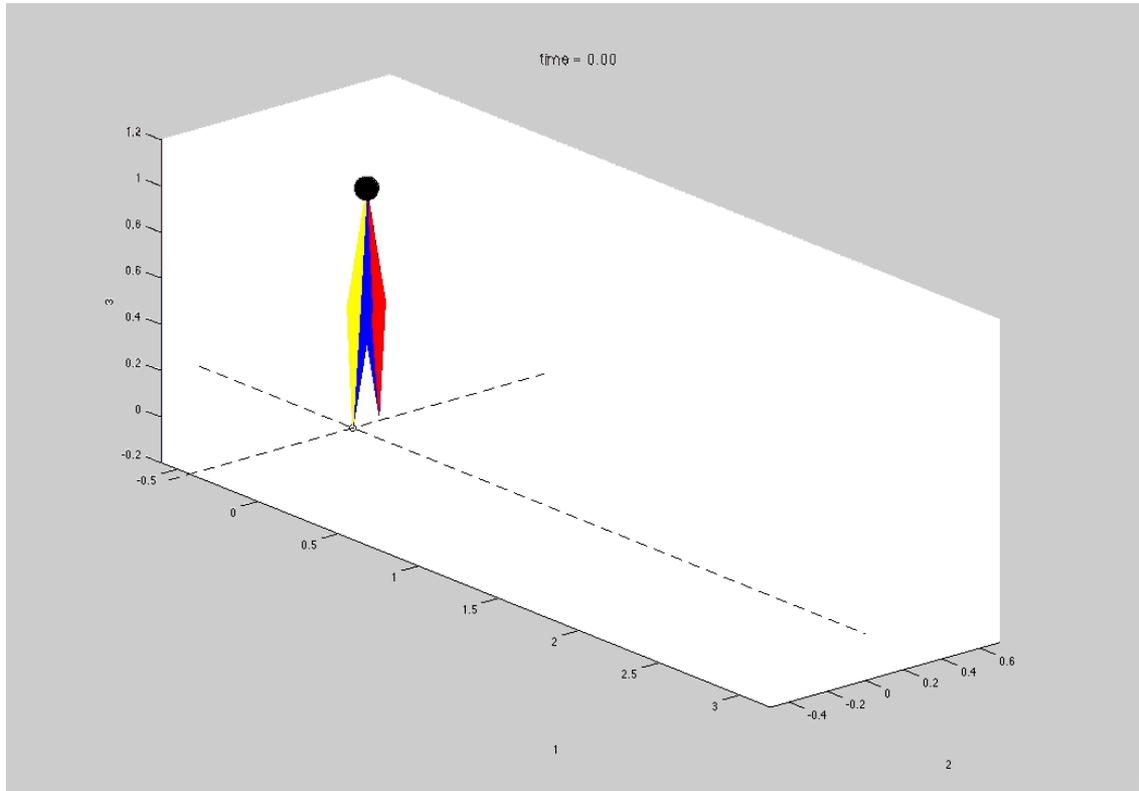


FEA (Einführung)

Mechanik des Knochenumbaus



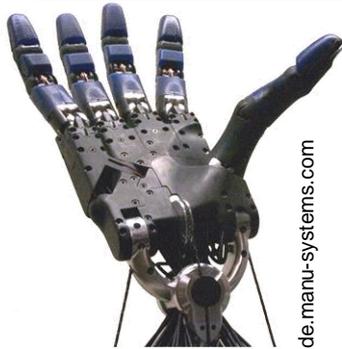
Biomechanik der Bewegungen (LTD)



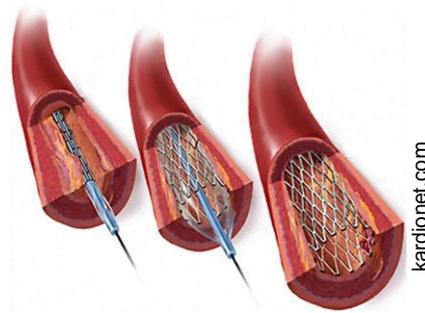
Produktentwicklung (KTmfK)

Medizintechnische Produkte stellen hochkomplexe Systeme dar

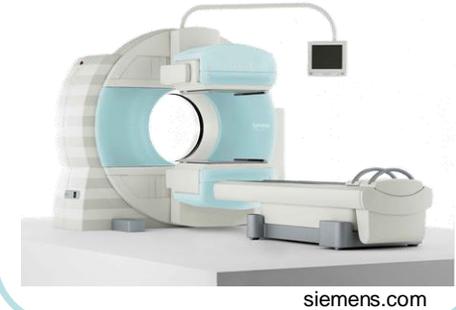
Prothetik



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

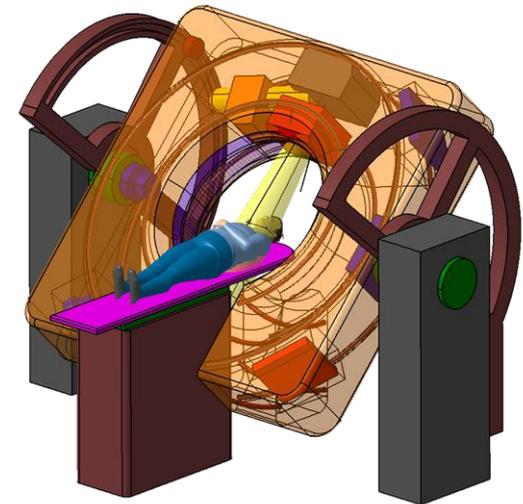
Kinematikanforderungen

- 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



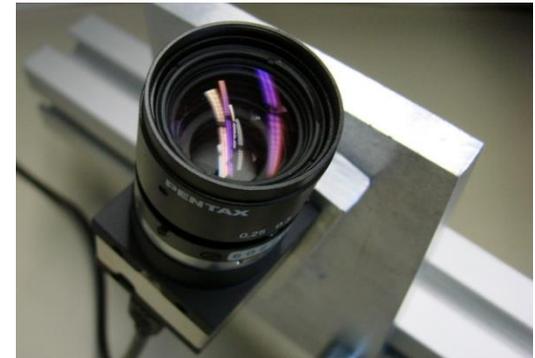
Sensorentwicklung (FAPS)

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)

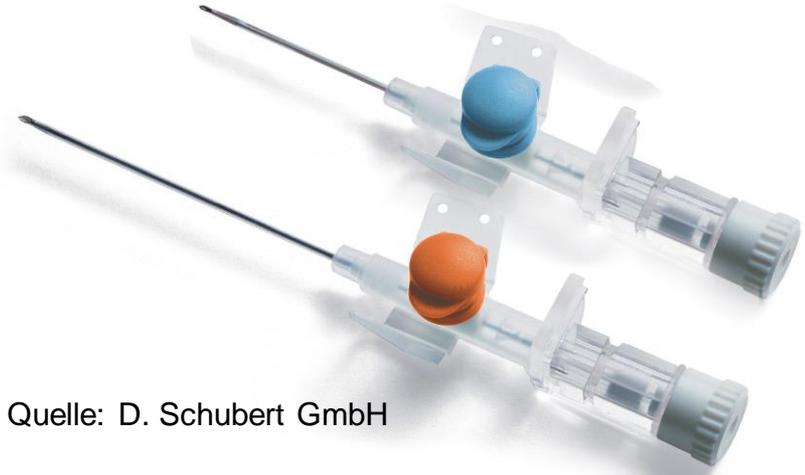
Das Messen in der Medizintechnik dient der objektiven Beschreibung des Zustandes eines Patienten und dessen Organe, der Diagnose-Erstellung sowie der Sicherstellung der Gerätefunktion bei Therapie und Operation. Die Messwerte müssen reproduzierbar und vergleichbar sowie auf die international anerkannten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

Ohne Messtechnik ist heute keine komplexe Operation mehr möglich!

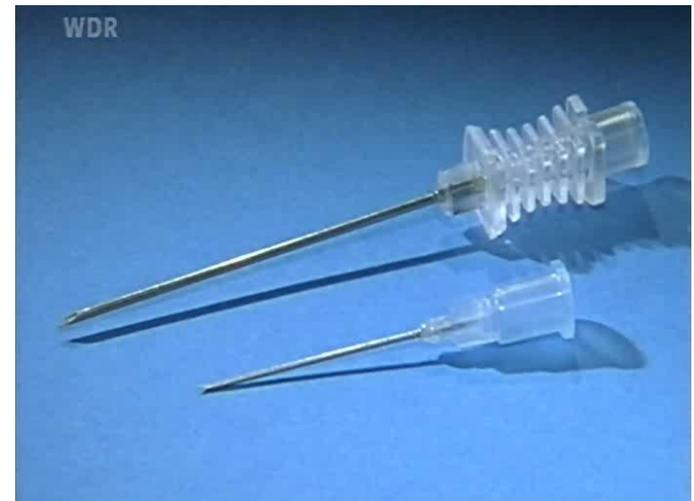
Fertigung medizintechnischer Komponenten (LFT/LKT)



Quelle: Aesculap AG, Tuttlingen



Quelle: D. Schubert GmbH



Kunststofftechnik in der Medizintechnik (LKT)

Kunststoffe und ihre Eigenschaften

- Polymerchemie
- Herstellung, Aufbereitung
- Füllstoffe, Additive



Kunststoffverarbeitung

- Spritzgießen, Extrusion
- Sonderverfahren
- Umformverfahren



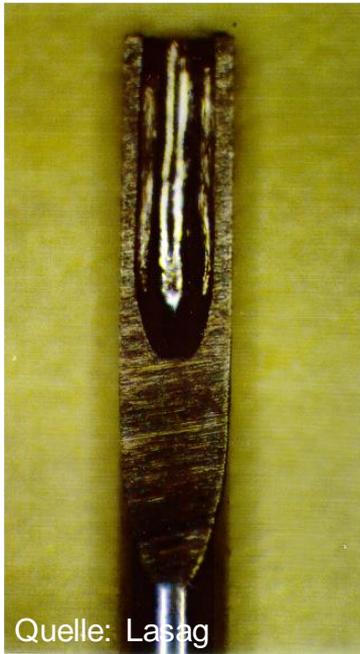
Konstruieren mit Kunststoffen

- Dimensionieren
- Methodisches Konstruieren
- Bauteilauslegung

Blutzuckermessgerät
„Fine Touch“

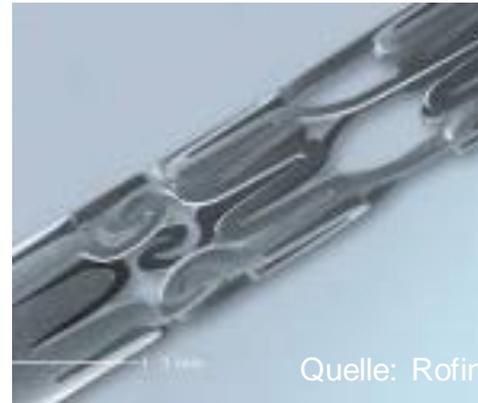


Lasertechnik in der Medizintechnik (LPT)



Laserstrahlbohren von chirurgischen Nadeln

Quelle: Lasag



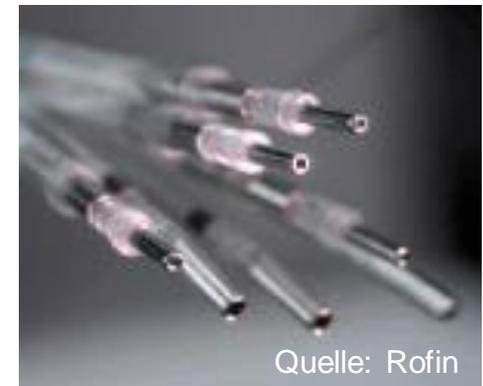
Laserstrahlgeschnittene Stents (Gefäßwandstützen)

Quelle: Rofin

Siebkorb zum Sterilisieren medizinischer Instrumente



Quelle: Trumpf

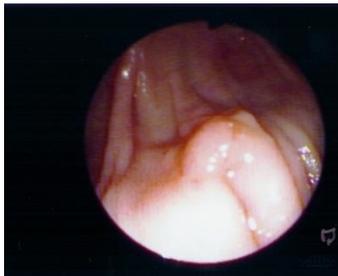
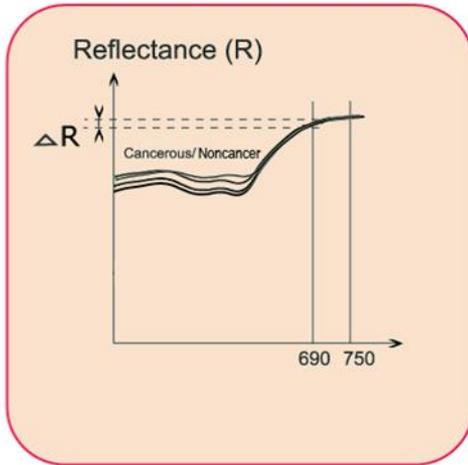


Quelle: Rofin

Laserstrahlschweißen von Mikrosonden

Krebserkennung durch Autofluoreszenz (LPT)

Weißlichtbeleuchtung

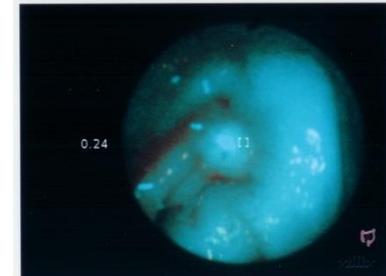
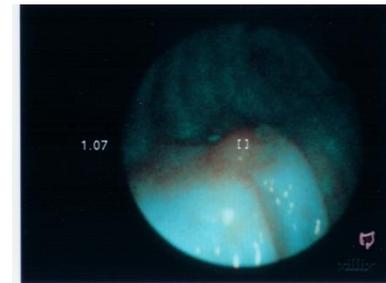
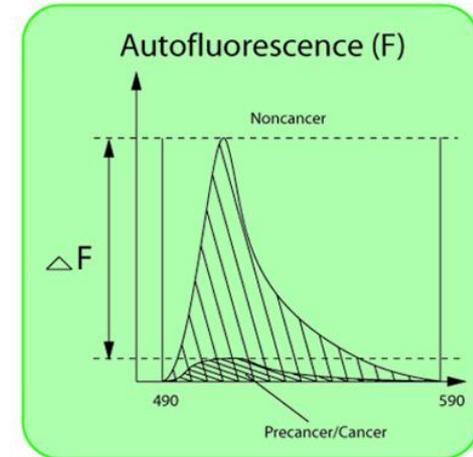


Reflexions- und
Autofluoreszenz-
spektrum gesunden
und malignen
Gewebes

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

Gewebe nach
der Resektion

Autofluoreszenz



Themenschwerpunkte Werkstoffwissenschaften

- Interaktion zwischen Zellen und Geweben und Biomaterialien: Biokompatibilität/Bioaktivität/ Degradierung
- Biowerkstoffe für Dauerimplantate
- Gerüststrukturen für die Gewebezüchtung (Tissue Engineering)
- Funktionalisierung von Oberflächen von Biomaterialien für die Medizintechnik

- Materialien für Pharmakotherapie (drug delivery)
- Bioaktive Materialien für die regenerative Medizin
- Ausgewählte Beispiele: Knochen- und Gelenkersatz, Hautersatz, Ersatz von Herzgeweben

