

Master M. Sc.

Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik

Prof. Dr.-Ing. Bernd Gundelsweiler

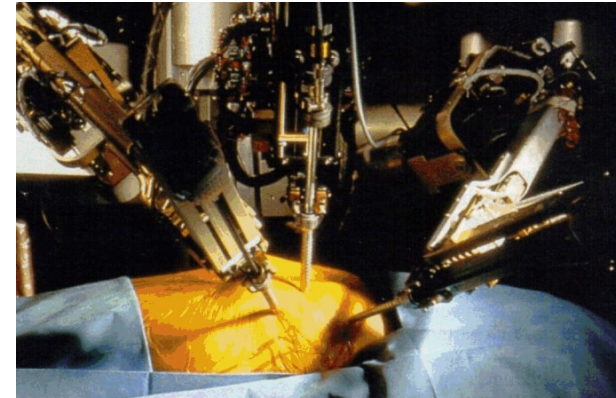
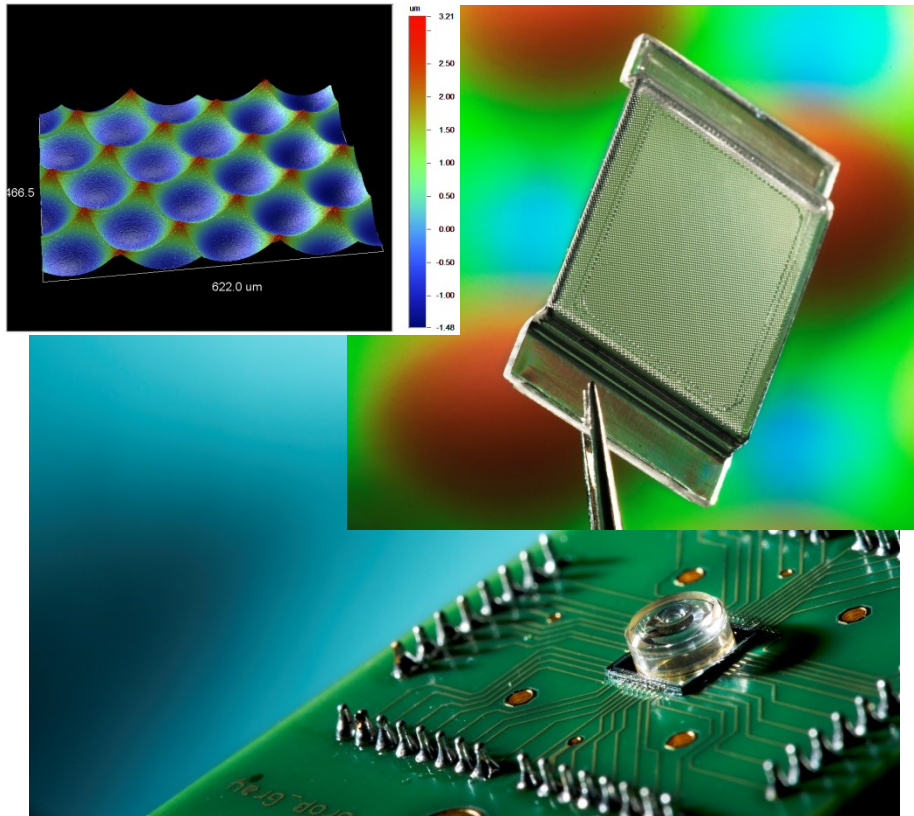
<https://www.mgt.uni-stuttgart.de>



Ziele des Masters

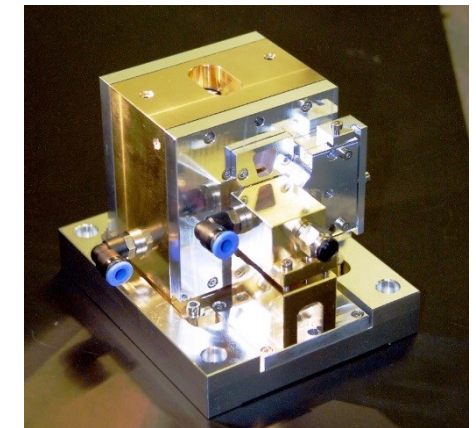
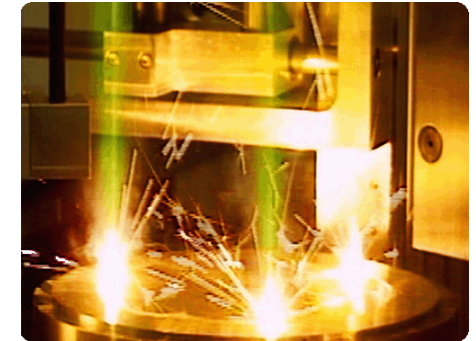
Mikrotechnik

Mikro- und Nanotechnik
Mikrosystemtechnik
Elektronikfertigung



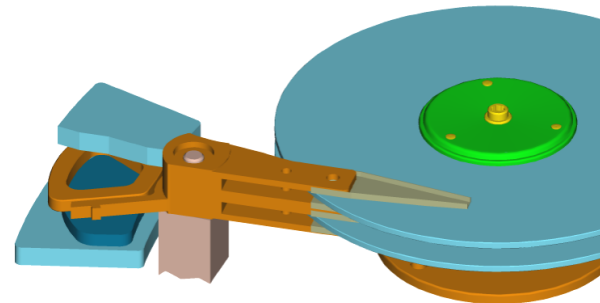
Gerätetechnik

Gerätekonstruktion, Aktorik
Biomedizinische Technik
Medizingerätetechnik



Technische Optik

Optische Messverfahren
Optische Technologien
Laser-
Materialbearbeitung



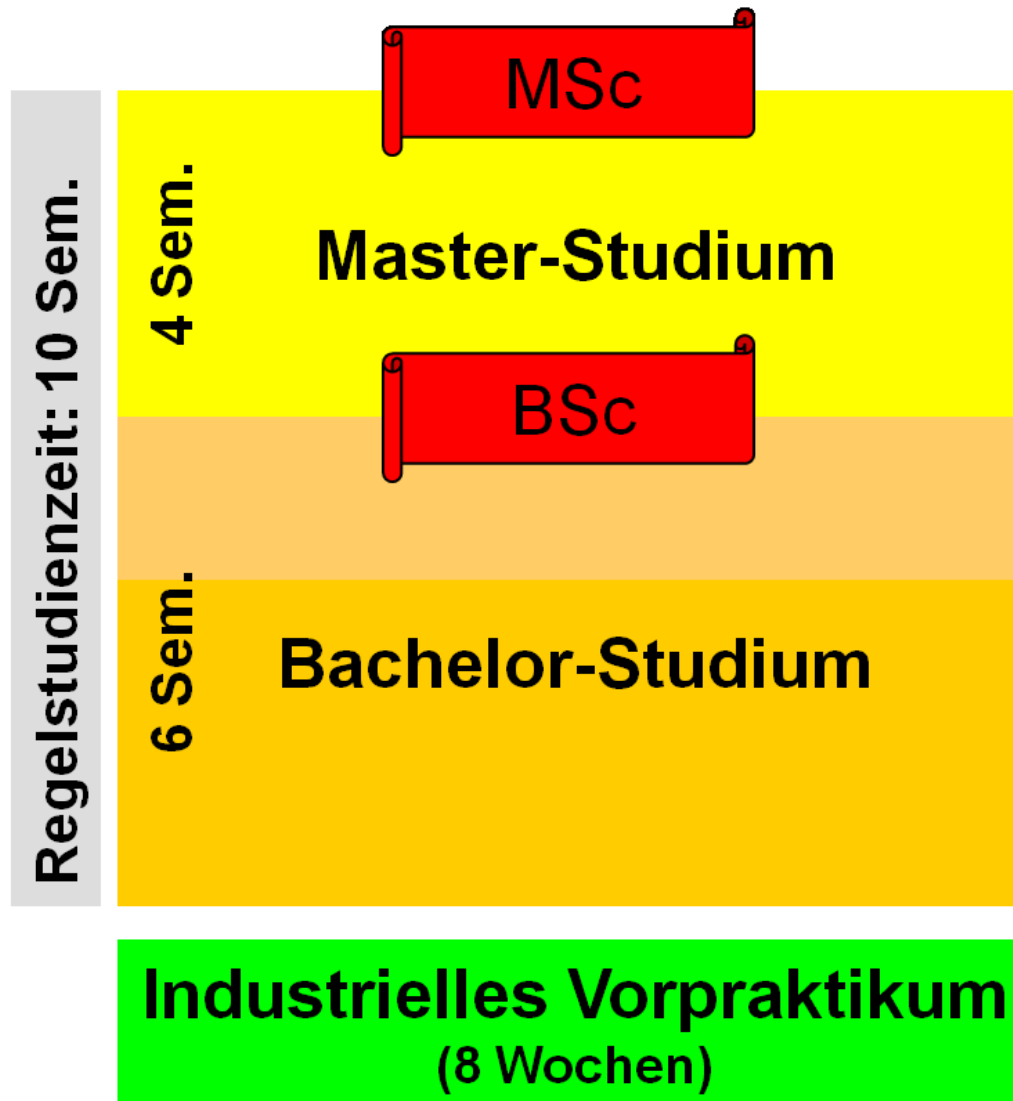
Gliederung

- ❖ Zugangswege
- ❖ Makrostruktur
- ❖ Ziele
- ❖ Fachliche Inhalte (beispielhaft)
- ❖ Perspektiven

Gliederung

- ❖ Zugangswege
- ❖ Makrostruktur
- ❖ Ziele
- ❖ Fachliche Inhalte (beispielhaft)
- ❖ Perspektiven

Zugangswege



Voraussetzung:
B. Sc. **Maschinenbau** oder
inhaltlich verwandter
Bachelorabschluss

Zugänge zum Master MB / MGT



M. Sc.

Maschinenbau
Produktentwicklung u. Konstruktionstechnik
Werkstoff- und Produktionstechnik
**M. Sc. Mikrotechnik, Gerätetechnik
und Technische Optik**
Energietechnik

B. Sc.

B. Sc. Maschinenbau

B. Sc. Fahrzeug- u. Motorentechnik

B. Sc. Mechatronik

B. Sc. Technologiemanagement

B. Sc. Verfahrenstechnik

B. Sc. Medizintechnik usw.

beliebig kombinierbar



Übergang B.Sc. → M.Sc. Zulassung mit Auflagen

- Die Zulassung kann mit Auflagen nach § 1 Abs. 3 der [Zulassungsordnung](#) versehen werden.

Übergang B.Sc. → M.Sc. Zulassung mit Auflagen

- (3) Der Zulassungsausschuss kann gemäß § 60 Abs. 1 Satz 4 Landeshochschulgesetz eine Zulassung mit der Auflage erteilen, dass Module bzw. Kompetenzen, die nicht im Rahmen von Abs. 1 Nr. 2 nachgewiesen wurden, nachzuholen sind. Die Auflagen dürfen maximal 30 Leistungspunkte umfassen. Die Erfüllung der Auflagen ist spätestens bei der Anmeldung der Masterarbeit nachzuweisen. Prüfungen in Auflagenmodulen können einmal wiederholt werden, sind sie dann nicht bestanden, erlischt die Zulassung zum Masterstudiengang. Bei Vorliegen triftiger Gründe kann die dem Prüfungsausschuss vorsitzende Person auf begründeten Antrag in maximal einem Auflagenmodul eine Zweitwiederholung genehmigen, sofern die bisherigen Studien- und Prüfungsleistungen der zu prüfenden Person erkennen lassen, dass das Studium erfolgreich fortgeführt werden kann. Art und Umfang der in den Auflagenmodulen zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen richten sich nach der Prüfungsordnung und dem Modulhandbuch des betreffenden Bachelorstudiengangs. Im Übrigen gelten für das Prüfungsverfahren die Bestimmungen der Masterprüfungsordnung entsprechend, hiervon ausgenommen sind die Regelungen zur Anzahl der Wiederholungsprüfungen gemäß § 18 Absätze 2 und 3. Wiederholungsprüfungen sind innerhalb der Fristen des § 18 Abs. 5 abzulegen.

Gliederung

- ❖ Zugangswege
- ❖ **Makrostruktur**
- ❖ Ziele
- ❖ Fachliche Inhalte, beispielhaft
- ❖ Perspektiven

Masterstudiengang Maschinenbau/MGT

- Das Masterstudium vermittelt **vertiefte** Fachkenntnisse, Zusammenhänge und wissenschaftliche Arbeitsmethoden.
- Die **Spezialisierung** erfolgt durch die Wahl
 - der beiden **Spezialisierungsfächer**
 - **Studien-** und **Masterarbeiten**.
- Hierzu stehen **7 Institute** der Maschinenbau-Fakultäten mit verschiedenen Forschungsschwerpunkten zur Auswahl.

Makrostruktur

Makrostruktur Studiengang M.Sc. Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik (MBMGT)

Universität Stuttgart, Stand 04.11.2010

Version 9, vorauss. gültig ab 01.10.2011

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Legende
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1 6 LP	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4 6 LP			= Vertiefungsmodule 48 LP
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2 3 LP				= Schlüsselqualifikationen 6 LP
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3 6 LP	Schlüsselqualifikationen (fachaffin) (Modell., Sim. u. Opt. II) 3 LP	Industriepraktikum (12 Wochen) 12 LP		= Spezialisierungsmodule 36 LP
	Schlüsselqualifikationen (fachübergreifend) (Kompetenzbereich 1 bis 5) 3 LP	Studienarbeit 12 LP		Es gibt zwei Spezialisierungsfächer mit jeweils 18 LP:
Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP				= Spezialisierungsfach 1
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP	Praktikum 3 LP		Pflichtvorgaben: - ein Kernfach (mindestens), - ein Ergänzungsfach mit 3 LP, - ein Praktikumsmodul mit 3 LP.
Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Praktikum 3 LP		= Spezialisierungsfach 2
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP		Masterarbeit 30 LP	Die Studienarbeit ist im Regelfall in einem Spezialisierungsfach, die Masterarbeit in dem anderen Spezialisierungsfach anzufertigen.
Summe: 30 LP	Summe: 30 LP	Summe: 30 LP	Summe: 30 LP	= Masterarbeit 30 LP
Gesamtzahl der Leistungspunkte = 120 (Die Zahlen bedeuten die Leistungspunkte eines Moduls pro Semester)				(ECTS)
Zuordnung der Vertiefungsmodul Gruppe 1 bis 4 und der Spezialisierungsmodul zu den Semestern je nach konkreter Wahl der Fächer				

Masterstudiengänge Maschinenbau

- Makrostruktur ist als beispielhaft anzusehen
- individuelle Studienplanung möglich und notwendig
- Module sind im [Modulhandbuch](#) beschrieben
- Beginn im WS wird empfohlen, aber
- Beginn auch im SS möglich



Vertiefungsmodule/Pflichtmodule

- erweitern und vertiefen die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen
- besitzen grundlegenden Charakter für den jeweiligen Studiengang
- bei Pflichtmodulen besteht eine Wahlmöglichkeit aus vier Gruppen
- Umfang jeweils 6 LP / 4 SWS

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1 6 LP	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4 6 LP		
	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2 3 LP		
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3 6 LP	Schlüsselqualifikationen (fachaffin) (Modell., Sim. u. Opt. III) 3 LP	Industriepraktikum (12 Wochen) 12 LP	
	Schlüsselqualifikationen (fachübergreifend) (Kompetenzbereich 1 bis 5) 3 LP	Studienarbeit 12 LP	
Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP			
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP	Praktikum 3 LP	
Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Praktikum 3 LP	
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP		Masterarbeit 30 LP

- werden entweder vollständig in einem Semester oder verteilt über 2 Semester angeboten

Pflichtmodule zur Vermittlung von Kernkompetenzen des Studienganges

Gruppe 1: Mikrotechnik/Mikrosystemtechnik

Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - Sensor- und Systemaufbau (**Zimmermann**)

Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik (**Zimmermann**)

Gruppe 2: Gerätekonstruktion/Gerätetechnik

Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (**Gundelsweiler**)

Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (**Gundelsweiler**)

Medizingerätetechnik (**Pott**)

Gruppe 3: Optische Technologien / Optische Fertigungstechnologien

Materialbearbeitung mit Lasern (**Graf**)

Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung (**Graf, Weber, Letsch**)

Grundlagen der Technischen Optik (**NN**)

Optische Messtechnik und Messverfahren (**NN**)

Gruppe 4: Spezifische Anwendungen

Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (**Burghartz**)

Grundlagen der Biomedizinischen Technik (**Port**)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1 6 LP	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4 6 LP		
	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2 3 LP		
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3 6 LP	Schlüsselqualifikationen (fachaffin) (Modell., Sim. u. Opt. II) 3 LP	Industriepraktikum (12 Wochen) 12 LP	
	Schlüsselqualifikationen (fachübergreifend) (Kompetenzbereich 1 bis 5) 3 LP	Studienarbeit 12 LP	
Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP			
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP	Praktikum 3 LP	
Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Praktikum 3 LP	
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP		Masterarbeit 30 LP

Aus jeder Gruppe
ist ein Pflichtmodul
zu belegen, je 6 LP

Spezialisierungsfächer

- zwei exemplarische Vertiefungen innerhalb des Studiengangs
- sind anwendungs- oder / und methodenorientiert
- vermitteln vertiefte Fachkenntnisse
- bestehen aus 4 Spezialisierungsmodulen mit insgesamt 18 LP
- Spezialisierungsmodule werden entweder vollständig in einem Semester oder verteilt über 2 Semester angeboten

Liste der Spezialisierungsfächer

Biomedizinische Technik (Cattaneo)
Elektronikfertigung (Burghartz)
Feinwerktechnik (Gundelsweiler)
Laser in der Materialbearbeitung (Graf)
Mikrosystemtechnik (Zimmermann)
Technische Optik (NN, Herkommer)
Medizingerätekonstruktion (Pott)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1 6 LP	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4 6 LP		
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2 3 LP			
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3 6 LP	Schlüsselqualifikationen (fachaffin) (Modell., Sim. u. Opt. II) 3 LP	Industriepraktikum (12 Wochen) 12 LP	
	Schlüsselqualifikationen (fachübergreifend) (Kompetenzbereich 1 bis 5) 3 LP	Studienarbeit 12 LP	
Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP			
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP	Praktikum 3 LP	
Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP		Praktikum 3 LP	
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP		Masterarbeit 30 LP

Zu wählen sind zwei Spezialisierungsfächer, je 18 LP

Aufbau Spezialisierungsfach

Kern- und Ergänzungsfächer

(6 LP, 4 SWS)

Module:

- Kernfach 1
- Kernfach 2
- ...
- Ergänzungsfach X1
- Ergänzungsfach X2
- ...

Ergänzungsfach (3 LP, 2 SWS)

Module:

- Ergänzungsfach Y1
- Ergänzungsfach Y2
- ...

Praktikum (3 LP)

- SFV und APMB
- Insgesamt 8 Versuche
- Mindestens 4 SFV

Das Spezialisierungsfach setzt sich aus mindestens einem Kernfach (6 LP, 4 SWS), einem weiteren Kernfach oder einem Ergänzungsfach mit 6 LP und einem Ergänzungsfach mit 3 LP (2 SWS) zusammen. Hinzu kommt das Praktikumsmodul mit 3 LP.

Aufbau der Spezialisierungsfächer

- Kernfach-Module (6 LP / 4 SWS)
 - bilden den Studienschwerpunkt bzw. wichtige Grundlagen eines Fachgebiets
 - werden teilweise auch als Kompetenzfelder im B.Sc. oder als Vertiefungsmodul im M.Sc. angeboten
- Ergänzungsfach-Module (6 LP / 4 SWS bzw. 3 LP / 2 SWS)
 - ergänzen den Lehrstoff
 - werden teilweise von externen Lehrbeauftragten mit viel praktischer Erfahrung gehalten

Aufbau der Spezialisierungsfächer

- Modul „Praktikum“ (3 LP)
 - ergänzt den Lehrstoff
 - besteht aus 8 Versuchen
 - mindestens 4, maximal 6 Versuche aus **Spezialisierungsfachpraktikum** am Institut des Spezialisierungsfach-Professors
 - die übrigen Versuche können aus dem „**Allgemeinen Praktikum Maschinenbau (APMB)**“ an anderen Instituten des Maschinenbaus gewählt werden

Übersichtsplan (1/2)

Bitte am PC oder mit Kugelschreiber ausfüllen



Universität Stuttgart

☐ PO 2011

Übersichtsplan des Studiengangs M.Sc. Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik

Angaben zur Person

Frau/Herr				
	Name	Vorname	Matr.-Nr.	Geburtsdatum

Im SS ☐ WS ☐ 20 im -ten Fachsemester (zutreffendes bitte auswählen)

Anschrift:

Telefon: E-Mail:

Zu Modulprüfungen sowie zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer den Übersichtsplan dem Prüfungsamt vorgelegt hat.

Angaben zum Bachelorstudium (nur für B.Sc.-Studierende der Uni Stuttgart)

	Modul-Nr.	Wahlpflichtbereich aus B.Sc. (Kompetenzfeld I und II), Umfang 6 LP
KoF I		
KoF II		

Angaben zum Masterstudium

Gruppe	Modul-Nr.	Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit, Umfang 6 LP
1		
2		
3		
4		

Übersichtsplan (2/2)

1. Spezialisierungsfach

Genehmigung vor Anmeldung der ersten Prüfung im 1. Spezialisierungsfach vom jeweiligen Professor/in erforderlich.

Modul-Nr.	Kern-/Ergänzungsfächer	Dozent	LP	KF	EF	Änderung genehmigt
				☐	☐	
				☐	☐	
				☐	☐	
				☐	☐	
Summe						

.....
Datum / Unterschrift Student/in

.....
Datum / Unterschrift Professor/in

2. Spezialisierungsfach

Genehmigung vor Anmeldung der ersten Prüfung im 2. Spezialisierungsfach vom jeweiligen Professor/in erforderlich.

Modul-Nr.	Kern-/Ergänzungsfächer	Dozent	LP	KF	EF	Änderung genehmigt
				☐	☐	
				☐	☐	
				☐	☐	
				☐	☐	
Summe						

.....
Datum / Unterschrift Student/in

.....
Datum / Unterschrift Professor/in

Legende: KoF = Kompetenzfeld; LP = Leistungspunkte; KF = Kernfach; EF = Ergänzungsfach

Übersichtsplan festlegen!

Die einzelnen Kollegen stellen Ihre Pflichtfächer und Spezialisierungsfächer i. Allg. in der Einführungswoche **im WS** vor. Nutzen Sie bitte die Einführungswoche im WS!

Im SS ist wegen der geringeren Anfängerzahl derzeit keine Einführungswoche vorgesehen.

Unsere Kollegen werden in der jeweils ersten Vorlesung der ersten Woche im SS einen kleinen Überblick geben.

Schlüsselqualifikationen

- 3 LP aus zentralem Angebot der Universität wählbar:
 - Methodische Kompetenzen
 - Soziale Kompetenzen
 - Kommunikative Kompetenzen
 - Personale Kompetenzen
 - Recht, Wirtschaft, Politik
- Beispiele:
 - technisches Englisch
 - Zeitmanagement
 - interkulturelles Wissen
 - Verhandlungsführung
 - ethisch-moralisches Reflexionsvermögen
 - Verständnis juristischer Vorgänge

Studienarbeit

- Die Studienarbeit ist eine größere experimentelle, konstruktive oder theoretische Arbeit.
- Bearbeitungsfrist: 6 Monate
- 12 LP (bzw. 360 Arbeitsstunden)
- Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über den Inhalt
- Aufgabenstellung aus einem der beiden Spezialisierungsfächer
- Die Studienarbeit ist in dem einem, die Masterarbeit in dem anderen Spezialisierungsfach zu erstellen.

Industriepraktikum

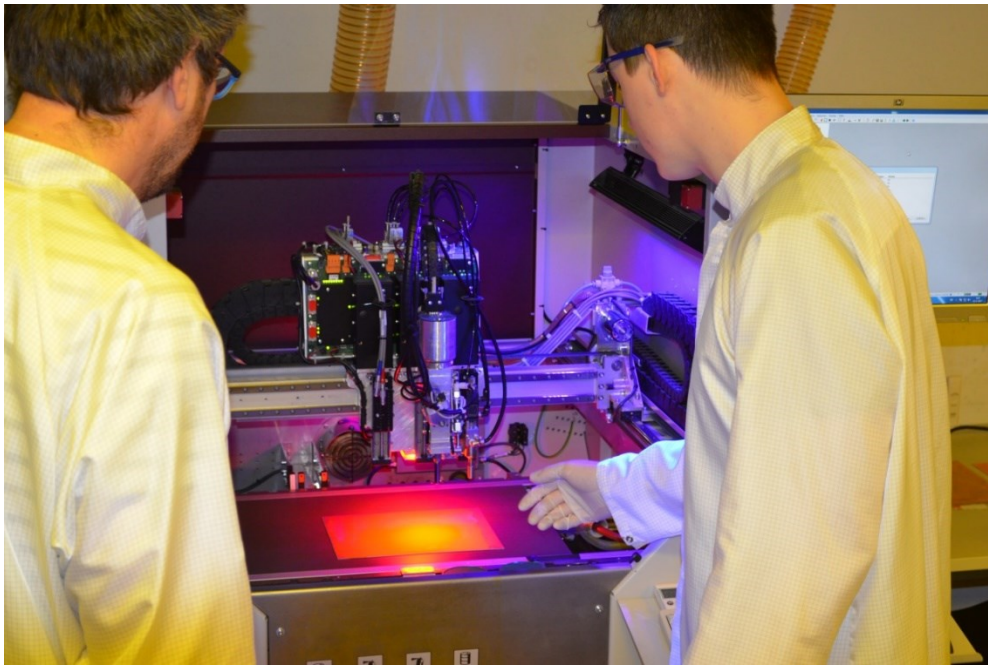
- mindestens 12 Wochen
- nähere Einzelheiten regeln die „[Richtlinien für das Praktikum](#)“
- über das abgeleistete Praktikum ist ein Bericht anzufertigen
- 12 LP, wenn zuständiger Prüfer den Bericht mit dem Prädikat „mit Erfolg teilgenommen“ bewertet

Masterarbeit

- Bearbeitungsfrist: 6 Monate
- 30 LP
- Aufgabenstellung aus einem der beiden Spezialisierungsfächer
- Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über den Inhalt
- Voraussetzung für [Anmeldung](#) zur Masterarbeit:
 - mindestens 72 Leistungspunkte erworben
 - es muss spätestens einen Monat nach dem Erwerb von 90 Leistungspunkten mit der Bearbeitung der Masterarbeit begonnen werden oder ein Antrag auf Zuteilung eines Themas gestellt werden (s. [Prüfungsordnung](#))

Studien- / Masterarbeiten

- Themen werden auf der Homepage der jeweiligen Institute bekanntgegeben
- Beispiel: Institut für Mikrointegration ([IFM](#))



Auslandsaufenthalt

- **Auslandspraktikum**
(Praktikantenrichtlinien beachten)
- **Auslands-Studiensemester**
(empfohlen im Master-Studium)
- **Masterarbeit im Ausland**
- **Evtl. Kontakt über die Institute**



1. Semester	2. Semester	Aus- lands- aufent- -halt		Legende
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1, Werkstoffe und Festigkeit 6 LP	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4, Energie- und Verfahrenstechnik 6 LP			= Vertiefungsmodule 48 LP
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2, Konstruktion 3 LP				= Schlüsselqualifikationen 6 LP
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3, Produktion 6 LP	Schlüsselqualifikationen (fachaffin) (Modell., Sim. u. Opt. II) 3 LP			= Spezialisierungsmodule 36 LP
	Schlüsselqualifikationen (fachübergreifend) (Kompetenzbereich 1 bis 5) 3 LP			Es gibt zwei Spezialisierungsfächer mit jeweils 18 LP:
Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP				= Spezialisierungsfach 1
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP			Pflichtvorgaben: - ein Kernfach (mindestens), - ein Ergänzungsfach mit 3 LP, - ein Praktikumsmodul mit 3 LP.
Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP			= Spezialisierungsfach 2
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP			Die Studienarbeit ist im Regelfall in einem Spezialisierungsfach, die Masterarbeit in dem anderen Spezialisierungsfach anzufertigen.
Summe: 30 LP	Summe: 30 LP			= Masterarbeit 30 LP

Gesamtzahl der Leistungspunkte = 120 (Die Zahlen bedeuten die Leistungspunkte eines Moduls pro Semester)

(ECTS)

Zuordnung der Vertiefungsmodule Gruppe 1 bis 4 und der Spezialisierungsmodule zu den Semestern je nach konkreter Wahl der Fächer

#PicturePurdue

Photo submitted by Nalin Ahuja



**ONLINE
DEGREES**
for working adults
NOW ENROLLING



CUSTOMIZE
your homepage



Blackboard



myPurdue

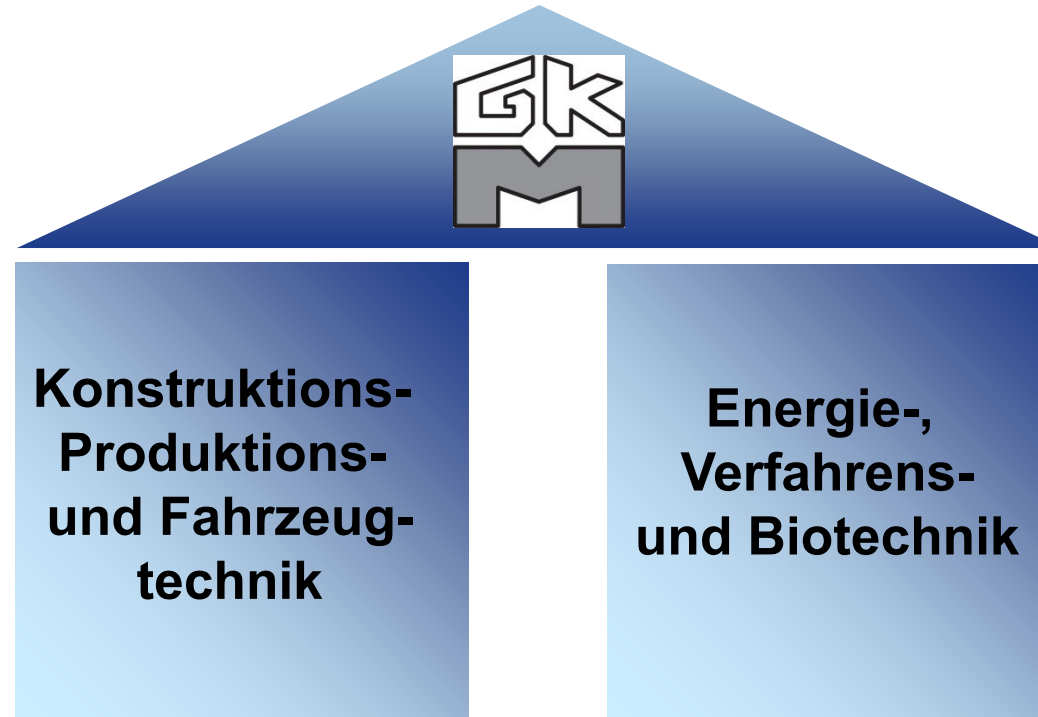


Campus Map



Featured Events

Gemeinsame Kommission Maschinenbau



Studienbüro der GKM = MEC (Mechanical Engineering Center)

www.gkm.uni-stuttgart.de

Pfaffenwaldring 9, 5. Stock

http://www.gkm.uni-stuttgart.de





[GKM](#)
[Ansprechpartner](#)
[Infos](#)
[MentorING](#)
[Projektarbeit](#)
[Ringvorlesung](#)
[Urkundenübergabefeier](#)

Sie sind hier: [Home](#) »

GKM

Herzlich willkommen beim Webaufritt der **Gemeinsamen Kommission Maschinenbau der Universität Stuttgart!**

Die GKM ist für alle Angelegenheiten in Studium und Lehre der beiden Maschinenbau fakultäten zuständig:

- Fakultät 4: Energie-, Verfahrens- und Biotechnik und
- Fakultät 7: Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik.

Genauere Informationen über die [Aufgaben der GKM](#) finden Sie [hier](#).

Das [Studienbüro Maschinenbau \(Mechanical Engineering Center\)](#) ist Anlaufstelle für die Studierenden und Service-Einrichtung der GKM.



Auszeichnung der GKM für Praxisorientierte Lehre
"Bestes Maschinenhaus 2017"

News

meccanica femminile 2019
14.01.2019
Frühjahrschule für Studentinnen und Fachfrauen vom 19.-23.02.2019 Conference Day für alle Studierenden und Fachleute am 21.02.2019

Technical English Workshop "Autonomous Driving - Technology and Future"
13.01.2019
Jetzt anmelden!

Gamification in Virtual Reality – spielerisch Konstruieren, konstruktiv Spielen
22.10.2018
Ringvorlesung Maschinenbau - Vortrag der Star Cooperation

Herzlich willkommen liebe Erstsemesterstudierende!
11.10.2018
Hier finden Sie das Programm Ihrer ersten Vorlesungswoche

Rennteam und GreenTeam siegen beide bei Formula Student Spain
27.08.2018
Herzlichen Glückwunsch zum Doppelsieg!

Direkt zu

- [Bachelor-Studiengänge](#)
- [Master-Studiengänge](#)
- [Diplom-Studiengänge](#)
- [Fakultät 7](#)
- [Fakultät 4](#)
- [Internationales](#)
- [MINT-Kolleg](#)
- [FS Mach & Co.](#)
- [Studiensekretariat](#)
- [Prüfungsamt](#)

Fachstudienberatung Maschinenbau

- Herr Dr.-Ing. Josef Göbel, Tel. 685-66046
- E-Mail: goebel@f07.uni-stuttgart.de
- Büro: Gebäude 9, 5. Stock, Raum 5.219

Studienbüro (Fakultäten 4 und 7)

- Frau Dipl.-Ing. Christine dos Santos Costa, Tel. 685-66469
- E-Mail: costa@f07.uni-stuttgart.de
- Büro: Gebäude 9, 5. Stock, Raum 5.220
- <http://www.uni-stuttgart.de/mawesen/MEC/>

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. E. Burkard, Tel. 0711 / 685-66403

Prof. Dr.-Ing. B. Gundelsweiler, Tel. 0711 / 685-66401

Pfaffenwaldring 9 (4. Stock)

Internet: <https://www.mgt.uni-stuttgart.de>

Gliederung

- ❖ Zugangswege
- ❖ Makrostruktur
- ❖ Ziele**
- ❖ Fachliche Inhalte, beispielhaft
- ❖ Perspektiven

Leitbild des Masters Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik

Ziele:

- Ausbildung **stark interdisziplinär orientierter** Absolventen,
- Berücksichtigung des Systemcharakters **mikro-, gerätetechnischer und optischer Erzeugnisse**,
- vorwiegend auf **Produkt- und Technologieentwicklung** mikro-, gerätetechnischer und optischer Systeme/Geräte und Komponenten ausgerichtet.

Leitbild des Masters Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik

Basis:

- **Breite Grundlagenausbildung** in den Kernkompetenzen,
- Vermittlung produktneutraler **grundlegender Kenntnisse von Komponenten, Methoden und Technologien**,
- **Vertiefung in ausgewählten Fachgebieten**,
- Produktspezifische Lösungsansätze aus der Gerätetechnik, Mikrotechnik, Biomedizinischen Technik, Technischen Optik und der Elektronikfertigung,
- Integration fachübergreifender Inhalte, z. B. betriebswirtschaftliche und rechtliche Aspekte, Managementtechniken.

Leitbild des Masters Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik

Einsatzmöglichkeiten:

- Vorluffforschung / Produktentwicklung / Konstruktion,
- Fertigung / Qualitätskontrolle,
- Applikation kundenspezifischer Lösungen,
- In Betrieben der Geräte- und Feinwerktechnik, der Mikrosystemtechnik, der Technischen Optik, der Biomedizinischen Technik, der Elektroindustrie, der Automobilzulieferbranche usw.

Gliederung

- ❖ Zugangswege
- ❖ Makrostruktur
- ❖ Ziele
- ❖ **Fachliche Inhalte, beispielhaft**
- ❖ Perspektiven

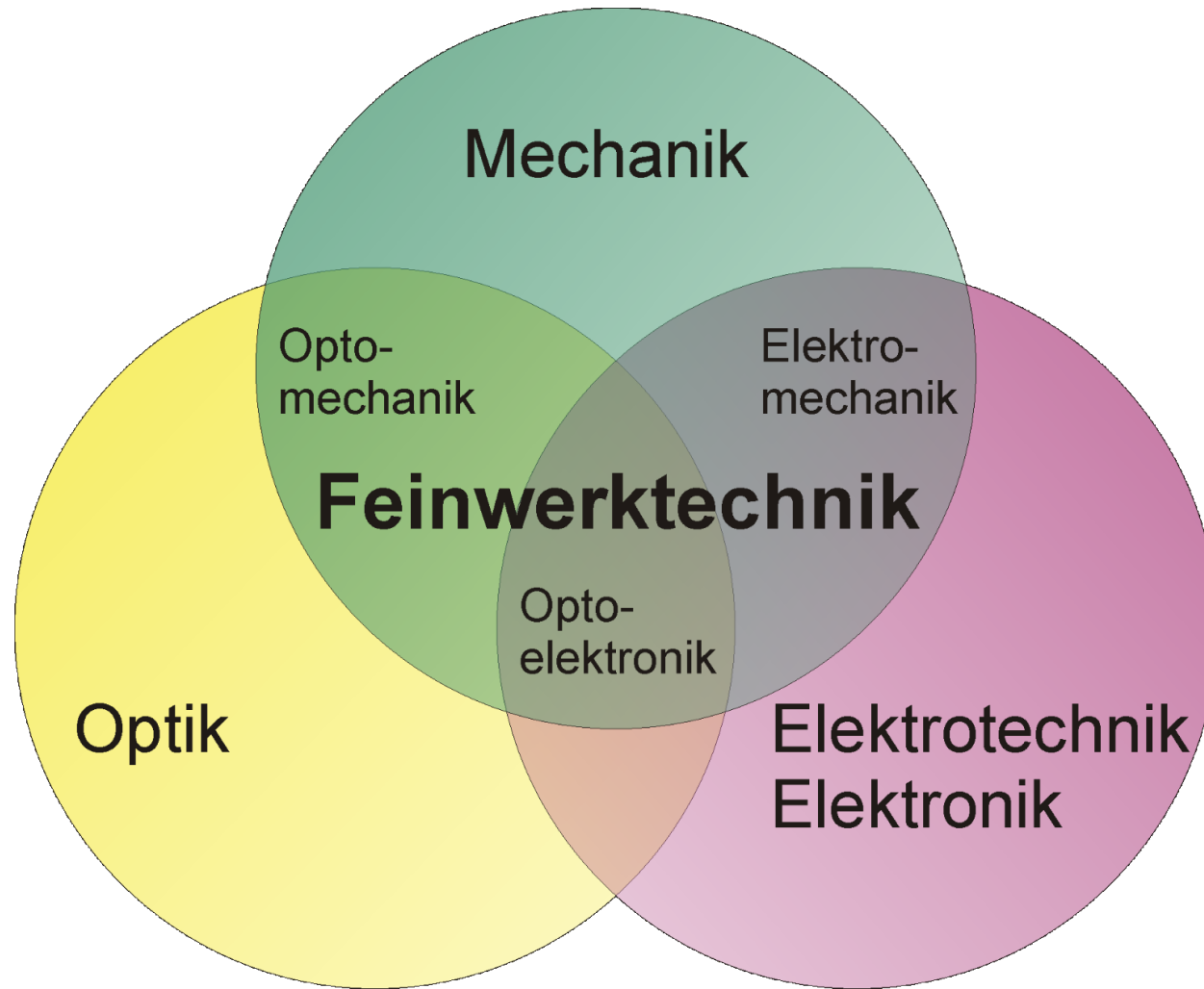
Liste der Spezialisierungsfächer

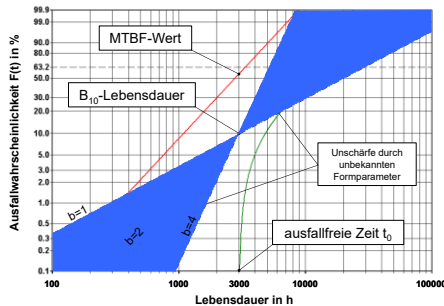
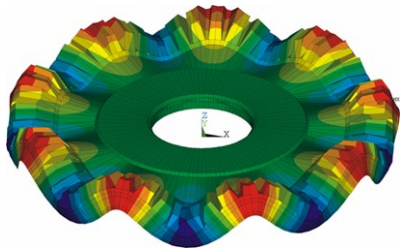
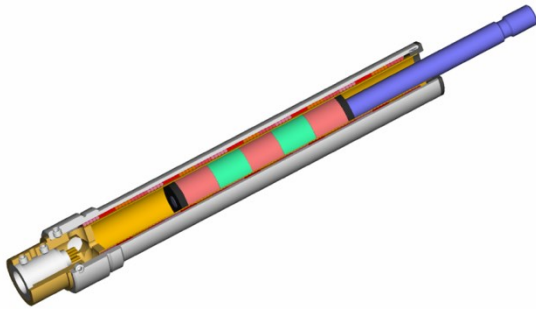
Biomedizinische Technik (Cattaneo)
Elektronikfertigung (Burghartz)
Feinwerktechnik (Gundelsweiler)
Laser in der Materialbearbeitung (Graf)
Mikrosystemtechnik (Zimmermann)
Technische Optik (NN, Herkommer)
Medizingerätekonstruktion (Pott)

Zu wählen sind zwei Spezialisierungsfächer, je 18 LP

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 1 6 LP	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 4 6 LP		
	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 2 3 LP		
Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe 3 6 LP	Schlüsselqualifikationen (fachaffin) (Modell., Sim. u. Opt. II) 3 LP	Industriepraktikum (12 Wochen) 12 LP	
	Schlüsselqualifikationen (fachübergreifend) (Kompetenzbereich 1 bis 5) 3 LP	Studienarbeit 12 LP	
Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP			
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP	Praktikum 3 LP	
Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 3 LP	Praktikum 3 LP	
Ergänzungsfach 3 LP	Kern-/ Ergänzungsfach 6 LP		Masterarbeit 30 LP

Was ist Feinwerktechnik?





Aktorik

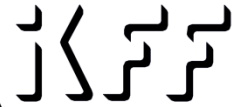
- Piezoelektrische Ultraschallantriebe
rotatorische und lineare Wanderwellenantriebe
- Elektrodynamische Antriebe
Lineardirektantriebe
Miniaturantriebe mit bewegten Magneten
magnetische Führungen

Präzisions- spritzguss

- Bauteilkonstruktion
und Formenbau
- Variotherme Prozess-
führung mittels
Induktionserwärmung
- Abformung von Fein-
und Mikrostrukturen
- Magnetspritzguss
- Messung von
Entformungskräften

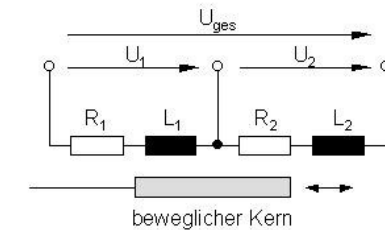
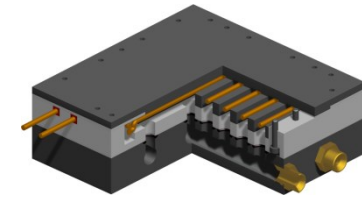
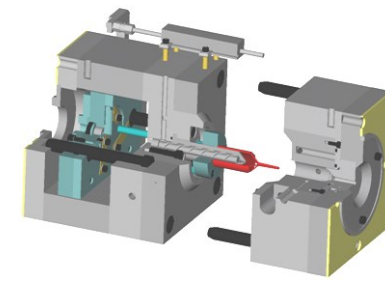
Konstruktions- methodik

- Konstruktive Gestaltung
mit 2D- und 3D-CAD
- Simulation mit FEM
- Formfüllsimulation von
Spritzgiesswerkzeugen
- gekoppelte Feldberechnung
elektro-magnetisch
elektro-magnetisch-thermisch
piezoelektrisch-dynamisch
- messtechnische Untersuchung
und Verifikation
- Zuverlässigkeit feinwerk-
technischer Antriebe



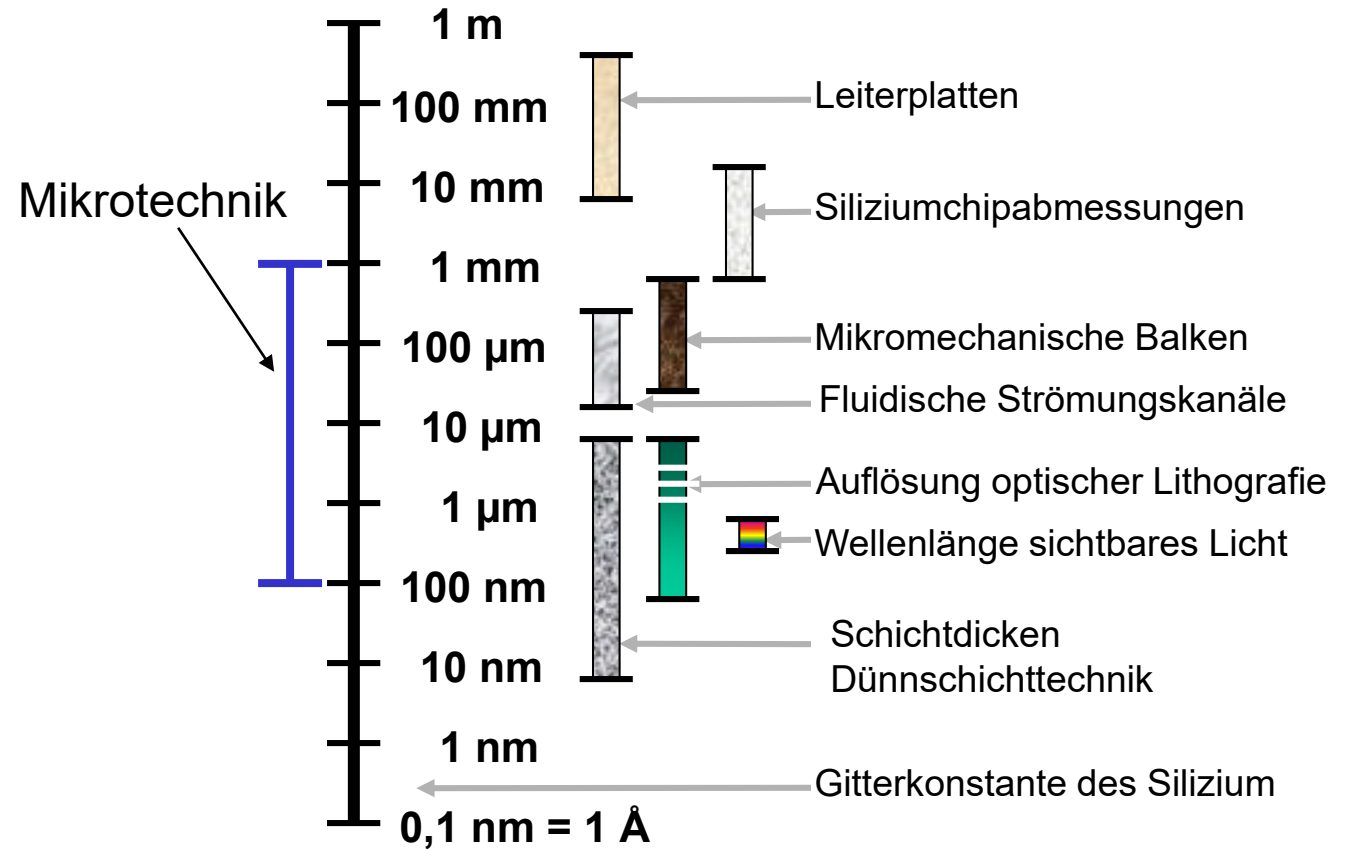
optische und mechanische Sensorik

- berührungslose Abstandssensoren
- Oberflächenmesstaster
- Schichtdickensensor



Beispiel: Mikrotechnik

In welchem Größenbereich
finden wir die
Mikrotechnik?



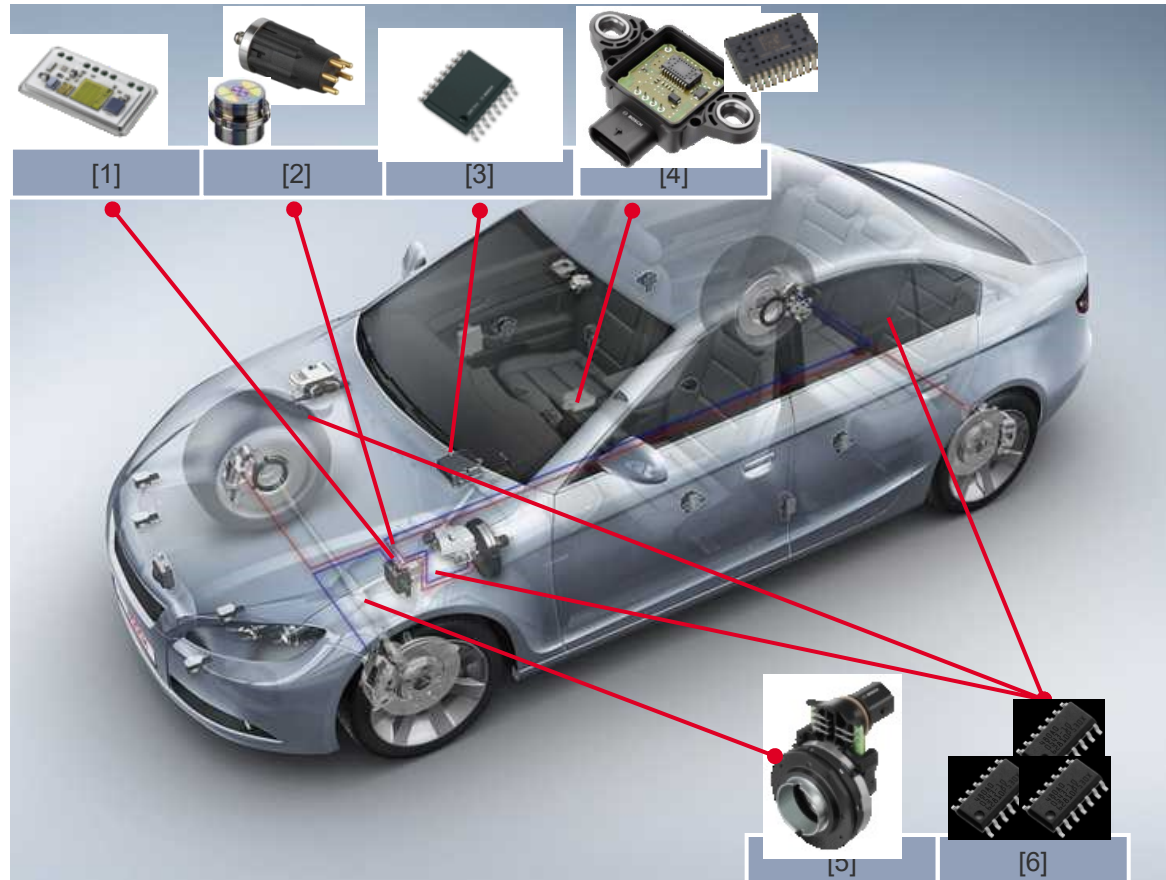
Quelle: Gerlach und Dötzel, Grundlagen der MST

Anwendungen von Mikrosystemen im Consumerbereich



Quelle: Apple

Anwendungen von Mikrosystemen in der Automobiltechnik



MEMS sensors for Vehicle Dynamics Control (VDC)

- Yaw rate sensor MM4 [1]
- High pressure sensor [2]
- Inertial sensor – combi module [3]
- Sensor cluster with yaw rate and acceleration sensor [4]
- Torque Sensor Steering TSS [5]
- Low-g acceleration sensor for active suspension [6]

Quelle: Bosch

Anwendungen von Mikrosystemen in der Medizintechnik



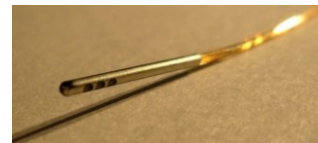
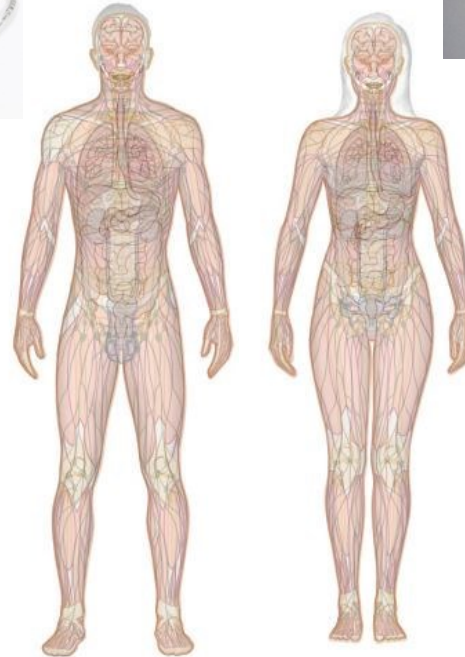
Cochlea-Implantat



Retina-Implantat



Herzschrittmacher



implantierbarer Blutdrucksensor



kabelloses Endoskop

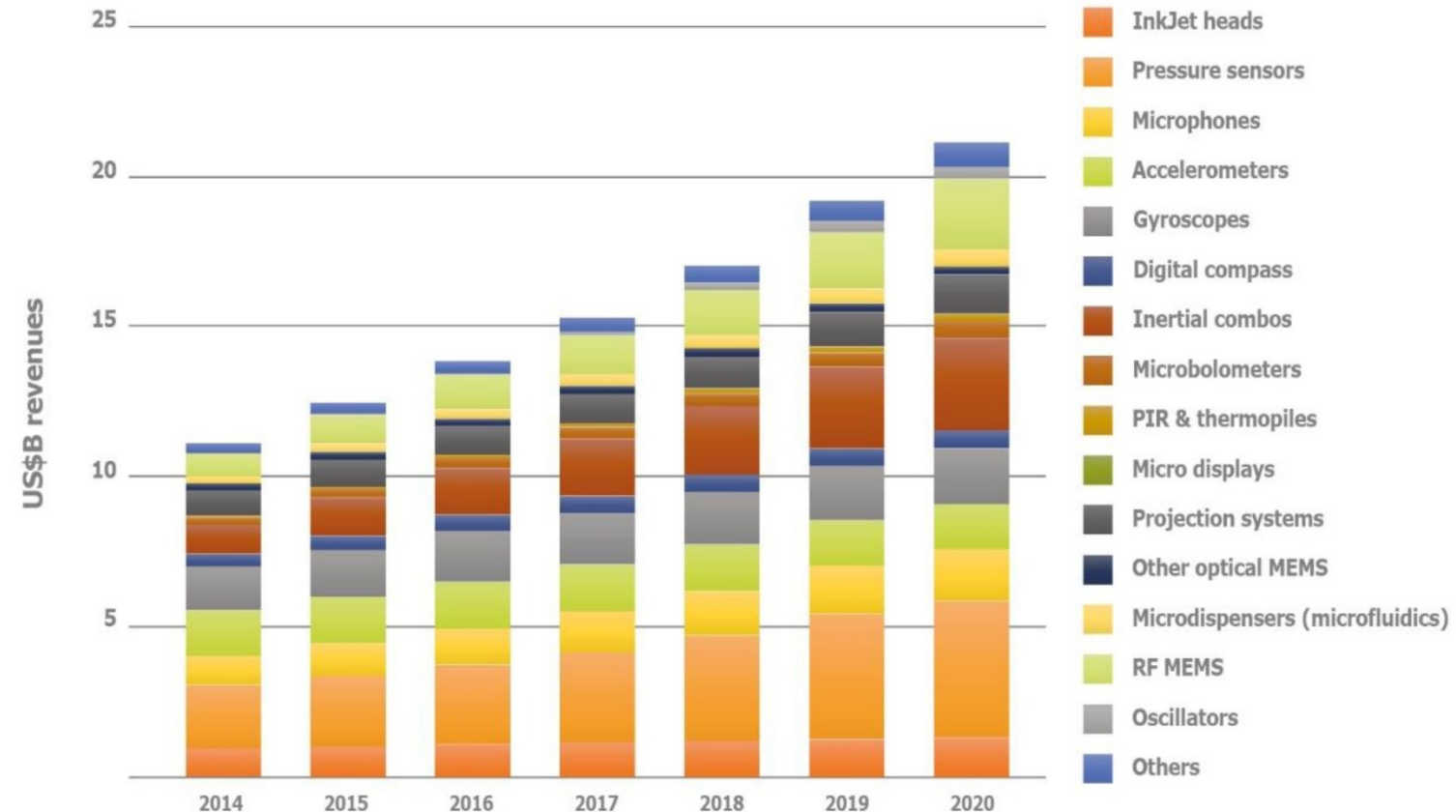


intelligente Hüftprothese

Quelle: Biotronik; Cochlear; RWTH Aachen; Giving Imaging; Fraunhofer

Marktprognose für MEMS

In 2014, the MEMS sector represented an \$11.1B business for Si-based devices...
(Source: Yole Développement)



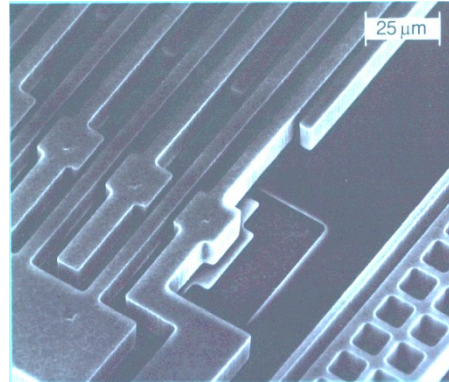
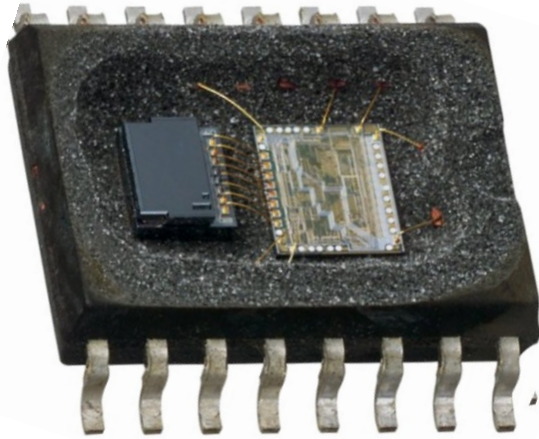
Quelle: Yole, Stand Mai 2015

MEMS - Micro-Electro-Mechanical Systems. **MEMS** sind winzige Bauelemente, die Logikelemente und mikromechanische Strukturen in einem Chip vereinen. Sie können mechanische und elektrische Informationen verarbeiten. Die meisten Elemente dürften Sensoren und Aktoren, aber auch Oszillatoren und Filter sein.

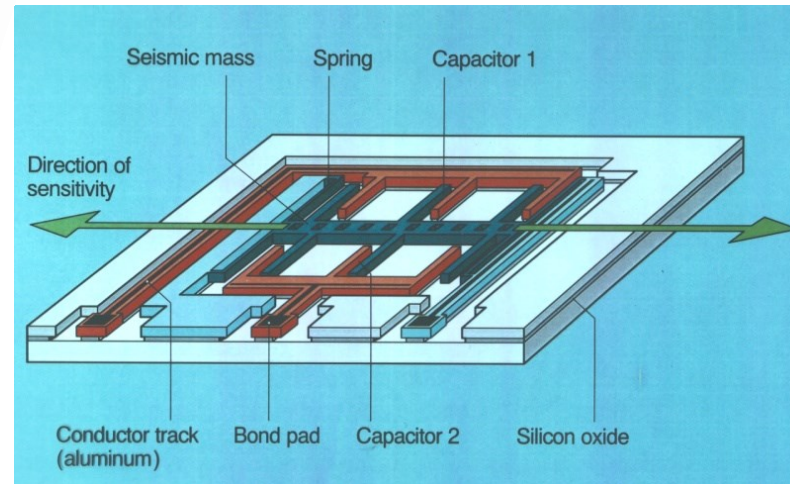


MEMS - Micro-Electro-Mechanical Systems - Elektronik Kompendium
<https://www.elektronik-kompendium.de/sites/bau/1503041.htm>

Beispiel Beschleunigungssensor



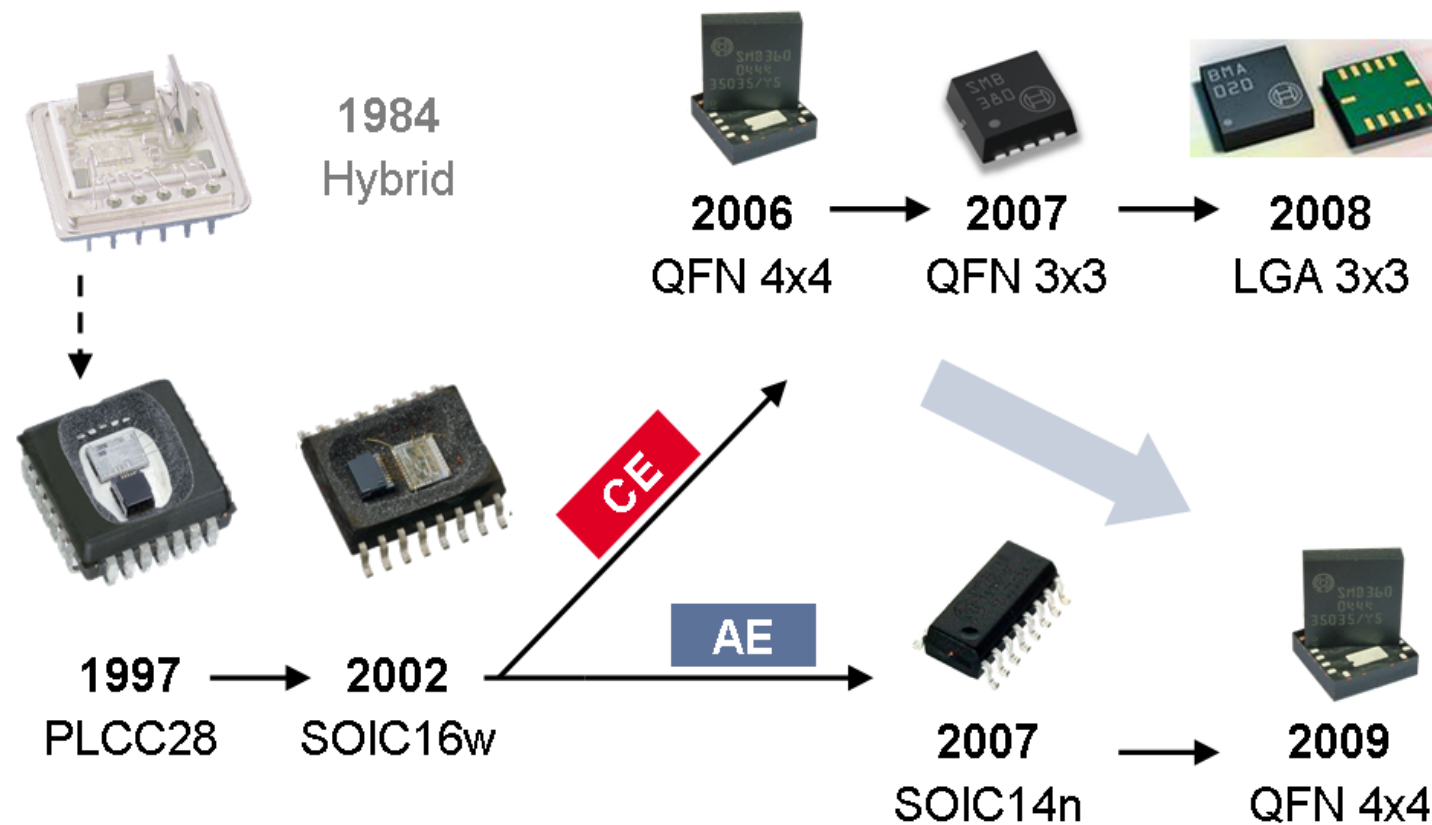
- Airbag / Aufprall
- Neigung
- Diebstahlwarnung
- ...



Aufteilung der Produktkosten:
 1/4 Sensorchip
 1/4 Elektronikchip
 1/4 AVT/Gehäuse
 1/4 Test

Quelle: Bosch

Miniaturisierung am Beispiel Beschleunigungssensor Accelerometer Package Milestones



Sensoren + Aktoren

Kapazitive Neigungswinkelsensoren

Anwendung

Messgerät Leica Disto D8



Spezifikation

Neigungsmessungen: Neigungssensor: Genauigkeit (2 σ) - zum Laserstrahl - zum Gehäuse	$-0.1^\circ / +0.2^\circ **$ $\pm 0.1^\circ **$
Indirekte Messung mittels Neigungssensor (direkte Horizontalabstand)	✓
Winkelmessung mittels Neigungssensor (360°)	✓

Quelle: Gebrauchsanweisung Leica Disto D8

(Quellen: IZFM)

In Zusammenarbeit mit

Leica
Geosystems

micromountains
applications **ma**



Gliederung

- ❖ Zugangswege
- ❖ Makrostruktur
- ❖ Ziele
- ❖ Fachliche Inhalte, beispielhaft
- ❖ Perspektiven

Perspektiven der Fachgebiete



Industrielle Fertigung



Mobilität

Was bewegt die Welt?



Biotechnologie

Information & Kommunikation



Medizin & Gesundheit

Quelle: LINOS

Mögliche Firmen (stark eingegrenzte Auswahl)



DAIMLER



FESTO

TRUMPF



SIEMENS

AESCULAP®

PHILIPS

ERBE



Entwicklungsperspektiven

- Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik sind Querschnittsdisziplinen zwischen mechanischen, elektrotechnischen, elektronischen und optischen Techniken, oft stark mechatronisch geprägt.
- Wirken in viele Fachgebiete, insbesondere in KFZ-Technik, Luft- und Raumfahrt, Bio- und Medizintechnik, Informations- und Kommunikationstechnik und Automatisierungstechnik, Produktionstechnik für Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik.
- Wachstum beispielsweise in den Mikrotechniken ca. 15-20 % p.a.

Entwicklungsperspektiven

Trends (1):

- **Miniaturisierung** (Mikrotechnik, Feinwerktechnik, Gerätetechnik) insbesondere in KFZ-Technik, Luft-und Raumfahrt, Bio- und Medizintechnik.
- **Mikrosystemtechnik als Schlüssel- und Querschnittstechnologie** für Automobilindustrie, Life-Sciences, Consumeranwendungen.
- **Mikrobauteile aus Kunststoffen für optische Systeme**, optische Verbindungstechnik und Mikrofluidik
- **Mikrostrukturen auf und in Makrobauteilen** (Drucktechnik, Direktbelichtung, Lasertechnik)

Entwicklungsperspektiven

Trends (2):

- **Mechatronik/Aktorik:** Starke Zunahme mechatronischer Lösungen, die maßgeblich die Gebrauchseigenschaften prägen.
- **Optische Technologien als Innovationstreiber und Schlüsseltechnologie** für Mikroelektronik und Telekommunikationstechnologien, neue Fertigungstechnologien, neue Materialien, Sensoren und Bildverarbeitungstechnologien
- **Biomedizinische Technik und Medizintechnik** als Schlüsseltechnologie - Materialien, Geräte, Systeme, Verfahren zur Prävention, Diagnose, Therapie, Patientenversorgung und Rehabilitation.

Fragen?

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. E. Burkard, Tel. 0711 685-66403

Prof. Dr.-Ing. B. Gundelsweiler, Tel. 0711 685-66401

Pfaffenwaldring 9 (4. Stock)

E-Mail: <http://www.uni-stuttgart.de/mgt>

Diese Datei ist urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für den persönlichen Gebrauch der Studierenden der Universität Stuttgart im Studiengang Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und technische Optik bestimmt.

Die Weitergabe ist weder in elektronischer noch in gedruckter Form erlaubt!

Insbesondere darf die Datei ohne Zustimmung des Instituts auf keinen Servern im Internet zum Download bereitgestellt werden!

Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 9
70569 Stuttgart
ikff@ikff.uni-stuttgart.de
www.ikff.uni-stuttgart.de



Institut für Konstruktion und Fertigung
in der Feinwerktechnik
Prof. Dr.-Ing. B. Gundelsweiler

Hinweise zum Urheberrecht

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

