



Technische
Universität
Braunschweig



Fakultät für Maschinenbau

Fachprofil / Vertiefungsrichtung **Mechatronik**

Herzlich Willkommen!

Fachprofil =

Wahlpflicht-Kompetenzfeld =

Vertiefung / Vertiefungsrichtung =

Schwerpunkt

MECHATRONIK

Welche Fachprofile gibt es im Bachelor Maschinenbau?

Allgemeiner Maschinenbau

Energie- und Verfahrenstechnik

Fahrzeugtechnik und mobile Systeme

Luft- und Raumfahrttechnik

Materialwissenschaften

Mechatronik

Produktion, Automation und Systeme

Warum Mechatronik?

Steigende Anforderungen an marktfähige technische Produkte

- Funktionalität
- Zuverlässigkeit
- Energieeffizienz
- Portabilität
- Kosten

Antworten auf diese Herausforderungen:

- Funktionale und räumliche Integration mechanischer, elektronischer, software- und Regelungstechnischer Komponenten
- Kleine, leichte, mobile und autonome Systeme durch den Einsatz von Mikrotechnologien
- Einbindung der Systeme in informationsverarbeitende Netzwerke als Voraussetzung für "intelligentes Verhalten"

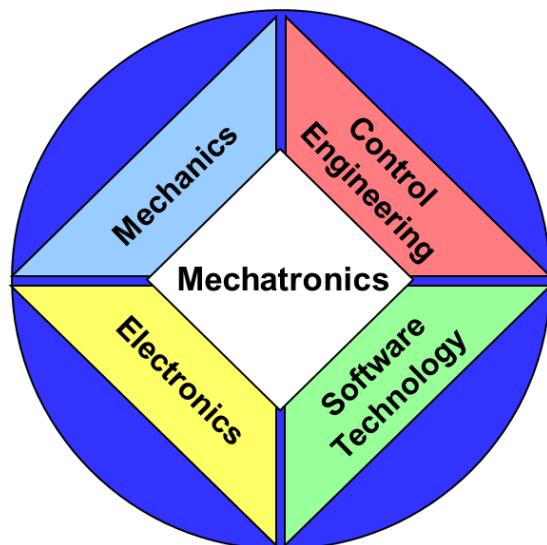


Was ist Mechatronik?

Begriff entstand Ende der 60er Jahre in Japan

Brockhaus

Mechatronik: Interdisziplinäres Gebiet der Ingenieurwissenschaften, das auf Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik aufbaut. Im Vordergrund steht die Ergänzung und Erweiterung mechanischer Systeme durch Sensoren und Mikrorechner zur Realisierung teilintelligenter Produkte und Systeme.



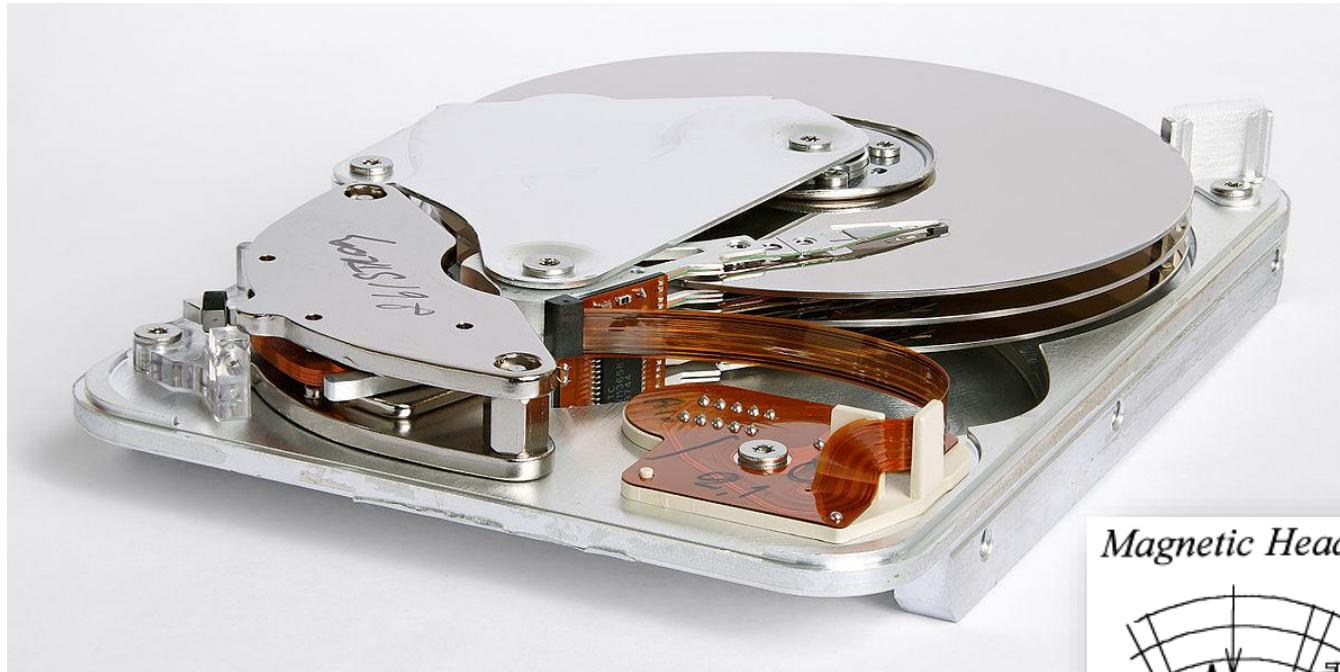
**Mechatronics is not a new profession.
It is a way of thinking.**

(J. van Amerongen, University of Twente)

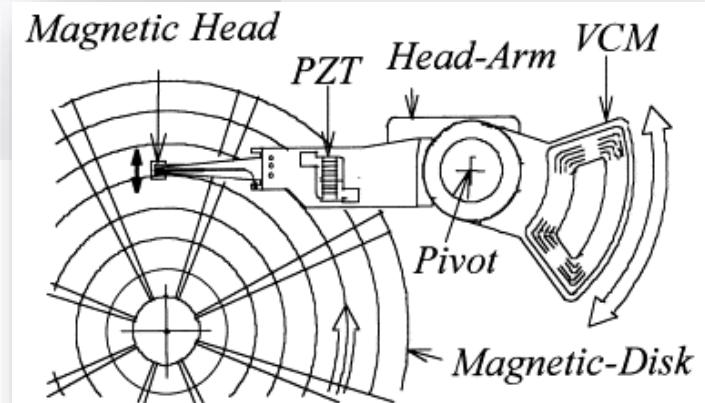


Beispiele

Festplattenlaufwerk



Von Eric Gaba, Wikimedia Commons user Sting, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11278668>



Beispiele

Digitalkamera

Sensoren

- zur Belichtungsmessung
- zur Bildstabilisierung
- für den Auto-Fokus
- und viele mehr

Aktoren

- Elektromechanische Brennweitenverstellung
- Anti-Shake-System
- weitere je nach Ausstattung

Prozessoren

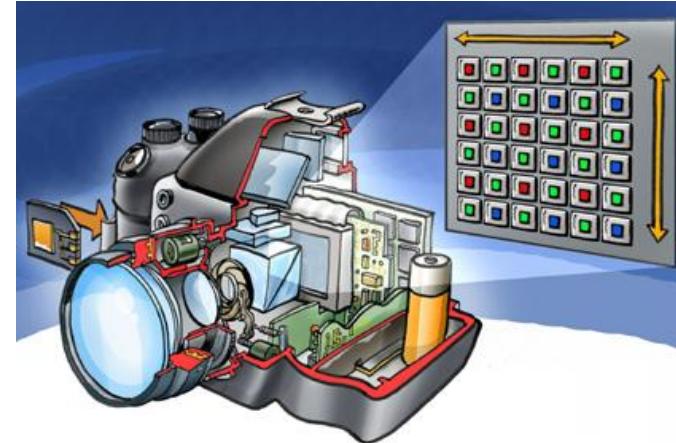
- Mikrocontroller
- weitere Elektronikmodule

Strukturelemente

- Mechanische Bedienelemente
- Digitalsucher
- Optoelektronisches Bildverarbeitungssystem
- Kameragehäuse

Energiequelle

- Akku



Von Welleman - Eigenes Werk, CC BY 2.5,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3416622>



www.canon.de

Weitere Beispiele



www.wikipedia.org



www.wikipedia.org



„IFA 2010 Internationale
Funkausstellung Berlin 111“
Lizenziert unter CC BY-SA 3.0
über Wikimedia Commons



www.ebike-int.com



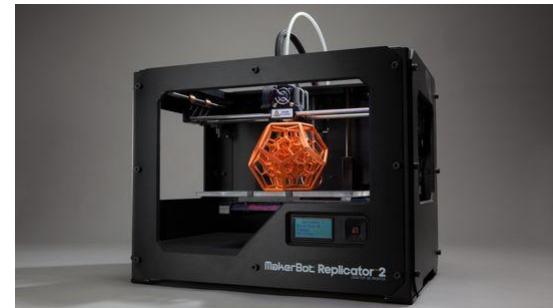
http://ec.europa.eu/deutschland/images/news_pictures/research_development/picture_12.jpg



<http://schall-zahnbuerste.net/pics/schallzahnb%C3%BCrste.jpg>



www.klimaanlagen-test.de

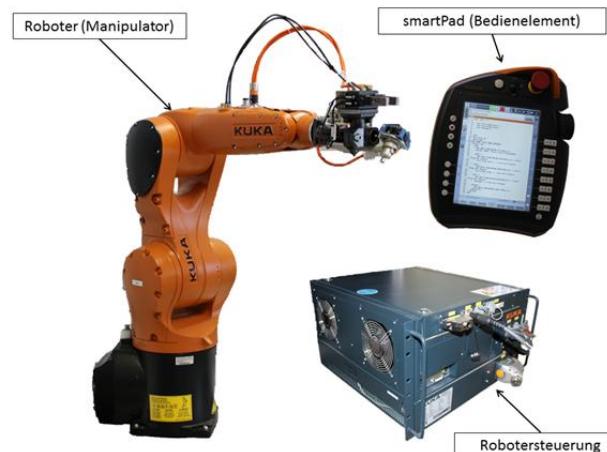


www.digitalistbesser.org

Weitere Beispiele



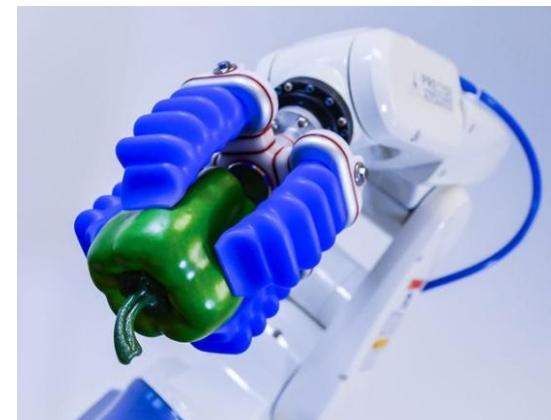
<https://i.otto.de>



<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=529>



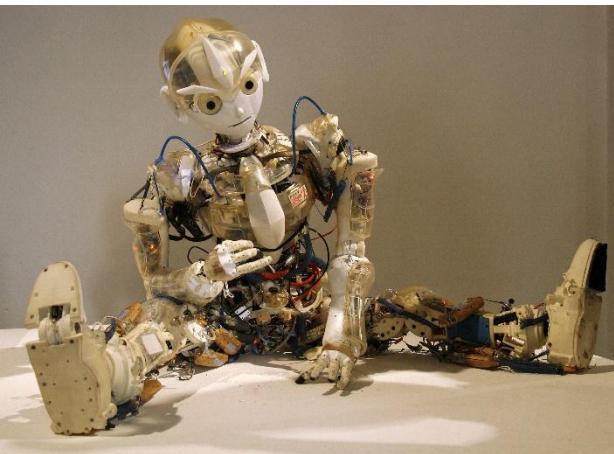
https://img.medicalexpo.de/images_me/photo-g/104369-8707436.jpg



<https://www.asme.org/topics-resources/content/seven-big-advances-in-soft-robotic-grippers>



Weitere Beispiele



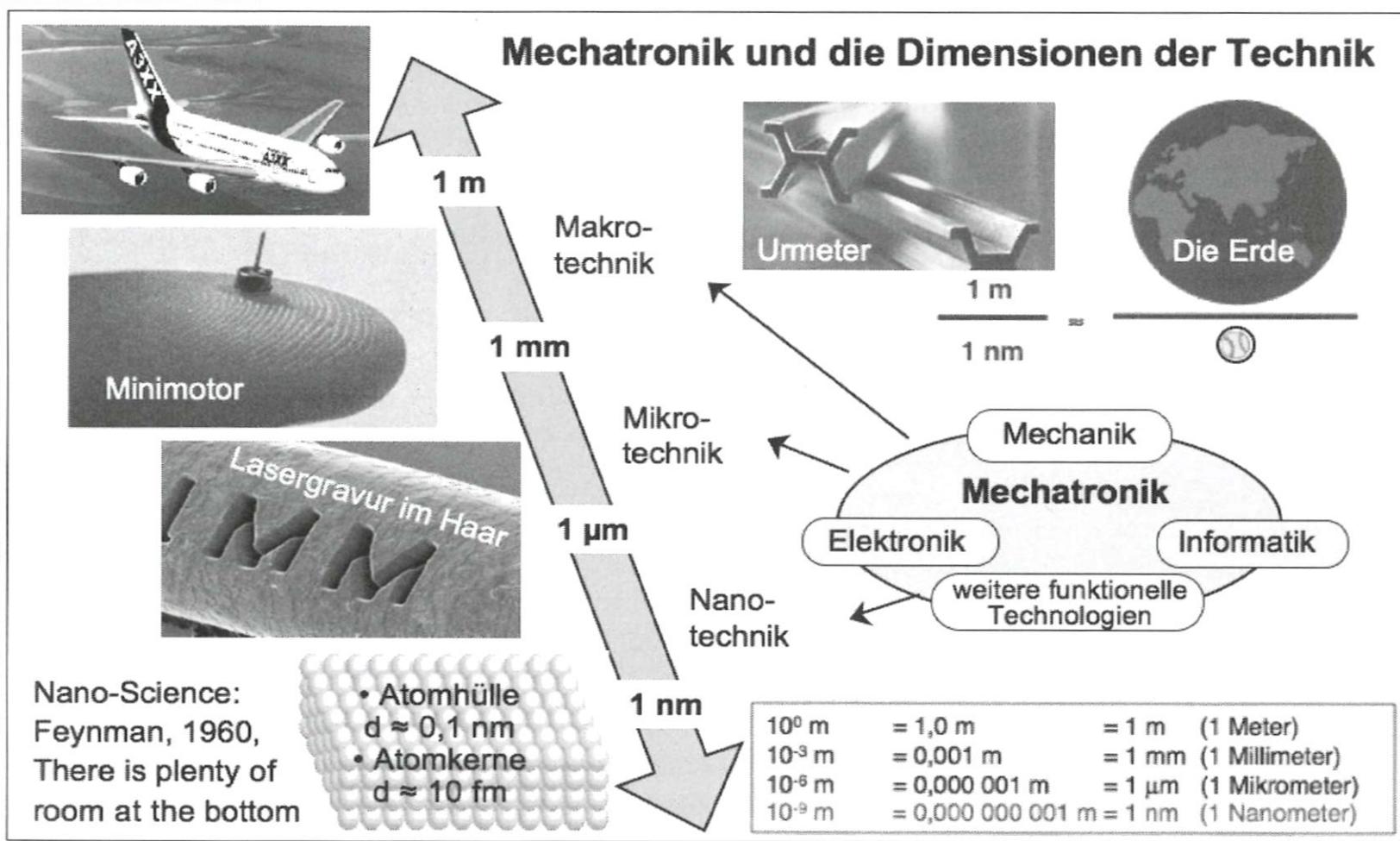
Von Manfred Werner - Tsui - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4762533>



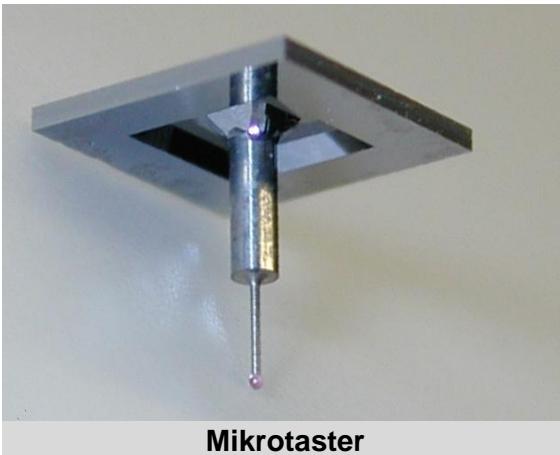
Von Glenn McKechnie - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=294420>

und vieles mehr...

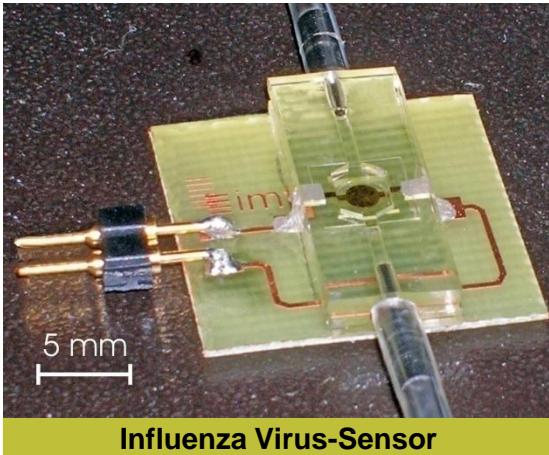
Mechatronik und Dimensionen



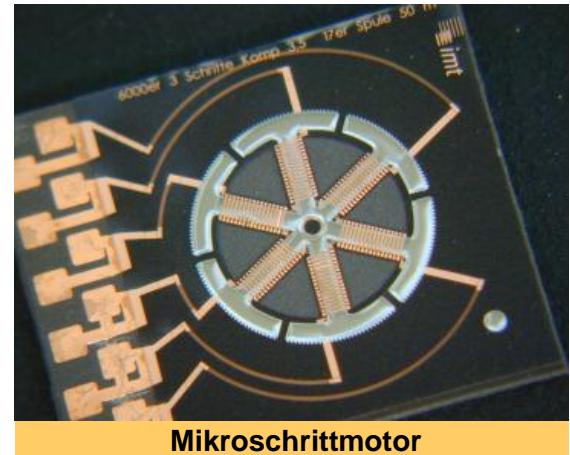
Exkurs: Mikrosysteme



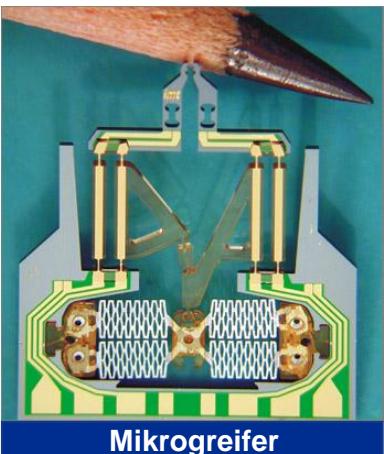
Mikrotaster



Influenza Virus-Sensor



Mikroschrittmotor

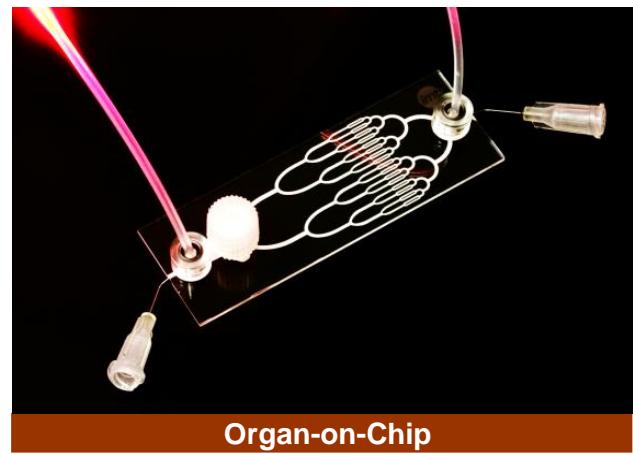


Mikrogreifer



Überwachte künstliche Beatmung

In dieser Abbildung ist nur die Sensorik gezeigt.
Die Aktorik ist in dem Beatmungssystem enthalten.



Organ-on-Chip

In diesem Beispielsystem ist ebenfalls keine Aktorik enthalten. Das wäre dann z.B. ein Ventil, eine Pumpe o.ä.

Besonderheiten und gleichzeitig Herausforderungen in der Mechatronik

Interdisziplinarität

Auflösung von Grenzen
zwischen den Disziplinen

Funktionsorientierter Entwurf

Ganzheitliche Sichtweise

Mechatronik

Synergien durch Integration
heterogener Subsysteme

Vertiefungsrichtung Mechatronik (Bachelor, Master) an der TU Braunschweig

Ziel der Mechatronik-Ausbildung an der TU Braunschweig:

Interdisziplinär ausgebildete, teamfähige Ingenieure,
die in der Lage sind, hochkomplexe mechatronische Systeme
zu entwickeln, herzustellen und zu betreuen

international studies:

Doppelabschluss-Programm
in Kooperation mit Université de Technologie Compiègne,

Englisches Masterstudium “**Mechatronics**” with Vilnius Technical Univ. (Litauen)

Vertiefungsrichtung Mechatronik



Institut für Mechanik und Adaptronik

Prof. Dr.-Ing. Markus Böll

Prof. Dr.-Ing. Christian Hühne



Institut für Mikrotechnik

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Dietzel



Institut für Produktionsmesstechnik

Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch



Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik

Prof. Dr.-Ing. Klaus Dröder / Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann



Institut für Oberflächentechnik

Prof. Dr. Günter Bräuer

Prof. Dr. Claus-Peter Klages



Institut für Füge- und Schweißtechnik

Prof. Dr.-Ing. Klaus Dilger

Curriculum Bachelor Maschinenbau ab dem dritten Semester

| Semester 3 | | Semester 4 | | Semester 5 | | Semester 6 | |
|---|----|-----------------------------|----|--------------------------------------|----|----------------|----|
| Modul | LP | Modul | LP | Modul | LP | Modul | LP |
| Grundlagen komplexer Maschinenelemente & Antriebe | 8 | Regelungstechnik | 5 | Ganzheitliches Life Cycle Management | 5 | Wahlpflicht FP | 5 |
| Messtechnik | 5 | Grundlagen FP mit Labor | 7 | Numerik FP | 5 | Abschlussmodul | 14 |
| Thermodynamik | 5 | Grundlagen FP | 5 | Mechanik und Festigkeit FP | 5 | | |
| Technische Mechanik 3 | 5 | Digitalisierung FP | 5 | Produktgestaltung FP | 5 | Praktikum | 10 |
| Strömungsmechanik | 5 | Wahlpflicht FP mit Labor | 7 | Wahlpflicht FP | 5 | | |
| Überfachliche Profilbildung | 2 | Überfachliche Profilbildung | 2 | Projektarbeit | 6 | | |
| | 30 | | 31 | | 31 | | 29 |

Summe 6 Semester: 180

| | |
|-----------------------------------|----|
| Informationstechnische Grundlagen | 15 |
| LP | |

| | |
|------------|----|
| Fachprofil | 55 |
| LP | |

| | |
|-----------|----|
| Praktikum | 10 |
| LP | |

| | |
|---------------------------------------|----|
| Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen | 28 |
| LP | |

| | |
|----------------|----|
| Abschlussmodul | 14 |
| LP | |

Vertiefungsrichtung Mechatronik

Pflichtmodule (32 LP):

- Grundlagen FP mit Labor (7 LP):
- Grundlagen FP (5 LP):
- Digitalisierung FP (5 LP):
- Numerik FP (5 LP):
- Mechanik und Festigkeit FP (5 LP):
- Produktgestaltung FP (5 LP):
- Projektarbeit

**Grundlagen der Mechatronik und Elektronik mit Labor
Aktoren**
Digitalisierung in der Mechatronik (= Sensoren)
Finite Element-Methoden
Modellierung mechatronischer Systeme
Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion

integriert in die Projektarbeit Produktion, Automation und Systeme!

Vertiefungsrichtung Mechatronik

Wahlpflichtmodule (17 LP):

- Wahlpflicht FP mit Labor (7 LP):
 - Automatisierung Montage mit Labor
 - Mechatronische Systeme mit Labor 3D-Drucker-Bausatz
 - Elektrische Signalverarbeitung mit Labor
 - Fertigungsmesstechnik mit Labor Optische 3D-Messtechnik
 - Fügetechnik mit Labor
 - Grundlagen der Mikrosystemtechnik mit Labor Mikrotechnik
 - Herstellung und Anwendung dünner Schichten mit Labor
 - Prinzipien der Adaptronik mit Labor
- Wahlpflicht FP (5 LP):
 - Elektrische Signalverarbeitung
 - Aufbau- und Verbindungstechnik
 - Automatisierte Montage
 - Computational Biomechanics
 - Einführung in die Mechatronik
 - Fertigungsmesstechnik
 - Fügetechnik
 - Grundlagen der Mikrosystemtechnik
 - Herstellung und Anwendung dünner Schichten
 - Höhere Festigkeitslehre
 - Prinzipien der Adaptronik
 - Simulation mechatronischer Systeme

Vertiefungsrichtung Mechatronik

Ergänzende Erläuterungen zu einigen Modulen

Digitalisierung in der Mechatronik (IMT + IFF):

Sensorprinzipien, Sensorsignale, Sensorsysteme, Anwendungen

Sensoren – V: 1 SWS

Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung

Sensoren – Ü: 1 SWS

Werkzeuge, Methoden und Prozesse für die anwendungsorientierte Programmierung

Anwendungsorientierte Programmierung für Ingenieure – Ü: 2 SWS

Grundlagen der Mechatronik und Elektronik mit Labor (IMT):

Definition Mechatronik, Beispiele für Mechatronische Systeme, Kurzdarstellung Systemtechnische Methodik, Entwicklungsmethodik. Übersicht über elektronische Komponenten, grundlegende Berechnung elektrischer Größen, Kurzdarstellung Digitale Schaltungstechnik

Grundlagen der Mechatronik und Elektronik – V: 2 SWS

Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung

Grundlagen der Mechatronik und Elektronik – Ü: 1 SWS

Studienleistung: Teilnahme + Gallery Walk

Labor zur Angewandten Elektronik – L: 2 SWS

Mechatronische Systeme mit und ohne Labor 3D-Drucker-Bausatz (IMT):

Baut auf den „Grundlagen der Mechatronik (und Elektronik“) auf. Zusätzlich: Sensoren, Aktoren, Signalformen.

Mechatronische Systeme – V: 1 SWS

Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung

Anwendungen mechatronischer Systeme – Seminar: 2 SWS

Prüfungsleistung: Vortrag

Labor 3D-Drucker-Bausatz – L: 2 SWS

Studienleistung: Teilnahme + Vortrag

Vertiefungsrichtung Mechatronik

Ergänzende Erläuterungen zu einigen Modulen

Grundlagen der Mikrosystemtechnik mit und ohne Labor Mikrotechnik (IMT):

Verfahren und Methoden zur Herstellung von Mikrosystemen: Photolithografie, Dünnschichttechnik, Ätzverfahren, Lasermaterialbearbeitung, 3D-Druck-Verfahren etc.

Grundlagen der Mikrosystemtechnik – V: 2 SWS

Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung

Grundlagen der Mikrosystemtechnik – Ü: 1 SWS

Lehrvideo + praktische Erfahrungen im institutseigenen Reinraum

Labor Mikrotechnik – L: 2 SWS

Studienleistung: Teilnahme + Vortrag

Elektrische Signalverarbeitung (IMT):

Vertiefung der Inhalte aus „Grundlagen der Mechatronik und Elektronik“: Erläuterung, Untersuchung und Berechnung von elektronischen Schaltungen.

Elektrische Signalverarbeitung – V: 2 SWS

Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung

Elektrische Signalverarbeitung – Ü: 1 SWS

Wie geht's nach dem Bachelor weiter?

Master Maschinenbau – Fünf Vertiefungsrichtungen

- Allgemeiner Maschinenbau
- Energie- und Verfahrenstechnik
- Materialwissenschaften
- **Mechatronik**
- Produktion, Automation und Systeme

Master Battery and Hydrogen Technology

Master Bio- und Chemieingenieurwesen

Master Fahrzeugtechnik und mobile Systeme

Master Luft- und Raumfahrttechnik

Master Metrologie und Messtechnik

Master Nachhaltige Energietechnik

Master Pharmaingenieurwesen

Master Pharmaverfahrenstechnik

Computational Sciences in Engineering

Master Wirtschaftsingenieurwesen

Masterstudiengang Mechatronik

Kernbereich Mechatronik

Automation Engineering
Applications of Microsystem Technology
Control Engineering 2
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik
Lasers in Science and Engineering
Modellierung komplexer Systeme
Microfluidic Systems
Messsignalverarbeitung (2014)
Schwingungsmesstechnik ohne Labor
Numerik von Differentialgleichungen

Laborbereich A Mechatronik

Adaptronik-Studierwerkstatt mit Labor
Additive Layer Manufacturing with Laboratory
Aktive Vibrationskontrolle mit Labor
Automation Engineering 2 with Laboratory
Digitale Schaltungstechnik mit Labor
Experimentelle Modalanalyse mit Labor
Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik
Grafische Systemmodellierung mit Labor Mess- und
Regelungstechnik
Industrieroboter mit Labor
Introduction to BioMEMS with Laboratory
Messsignalverarbeitung mit Labor (2 Wahlmöglichkeiten)
Microfluidic Systems with Laboratory
Reibung in Theorie und Praxis mit Basislabor
Schwingungsmesstechnik mit Labor

Profilbereich Mechatronik

Adaptronik-Studierwerkstatt ohne Labor
Aktive Vibrationskontrolle ohne Labor
Applications of Microsystem Technology
Automation Engineering
Control Engineering 2
Digitale Bildverarbeitung
Digitale Schaltungstechnik
Einführung in die Mikroprozessortechnik
Elektromagnetische Verträglichkeit
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik
Elektronische Fahrzeugsysteme
Entwurf elektrischer Maschinen
Fügen in der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik
Grafische Systemmodellierung
Grundschaltungen der Leistungselektronik
Industrieroboter
Introduction to BioMEMS
In-vitro Model Systems: From Petri Dish Biology to Organoid-on-chip
Microengineering
Kraft- und Drehmomentmesstechnik
Lasers in Science and Engineering
Messdatenauswertung und Messunsicherheit
Messsignalverarbeitung
Microfluidic Systems
Modellbasierte Regelverfahren
Modellierung komplexer Systeme
Partikelbasierte Mikrofluidik
Plasmachemie für Ingenieure
Programmieren 1
Programmieren 2
Robotik I - Technisch/mathematische Grundlagen
Schwingungsmesstechnik ohne Labor
Simulation mit MATLAB/SIMULINK
Technische Optik

Vertiefungsrichtung Mechatronik

Fachstudienberatung *Mechatronik*

Dr.-Ing. Monika Leester-Schädel

Alte Salzdahlumer Str. 203

Raum 105b

Tel.: 0531/391-9751

m.leester@tu-braunschweig.de

tu-braunschweig.de/imt

Doppelabschluss-Programme *Compiègne, Litauen*

M. Sc. Ann-Kathrin Klein

Alte Salzdahlumer Str. 203

Raum 110

Tel.: 0531/391-9748

ann-Kathrin.klein@tu-braunschweig.de

tu-braunschweig.de/imt

Projektarbeit Mechatronik *integriert in die Projektarbeit Produktion, Automatisierung und Systeme*

<https://www.tu-braunschweig.de/ifs/institut/lehre/projektarbeit-produktions-und-systemtechnik>

Hartwig Schneider

Kann man das empfehlen ?

http://diplomaguide.com/articles/Mechatronic_Engineer_Career_Overview.html



Möglichkeit in einem aufstrebenden, interessanten Gebiet zu arbeiten

-



Wechsel aus und in verschiedene/n Disziplinen möglich
(Maschinenbau, Elektrotechnik,
Wirtschaftsingenieurwesen, Verfahrenstechnik etc.)



Viele unterschiedliche Arbeitsbereiche stehen offen
(Forschung und Entwicklung, Fertigungstechnik,
Unterhaltungstechnik etc.)



Möglichkeit Produkte zu entwickeln und/oder herzustellen, die Menschen helfen



Vertiefungsrichtung Mechatronik



Mechatronik

**die Vertiefungsrichtung für Studierende, die exzellente Ausbildung
und hervorragende Zukunftsperspektiven suchen**