



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 Mikro-technologien
- Einbindung der Systeme in informationsverarbeitende Netzwerke als Voraussetzung für “intelligentes Verhalten“

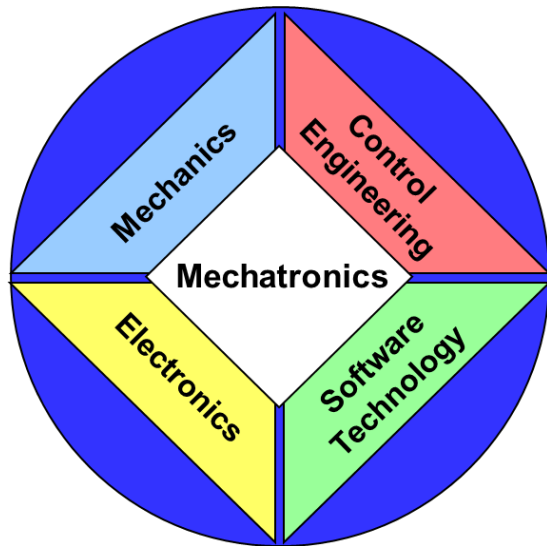


# Was ist Mechatronik?

## Begriff entstand Ende der 60er Jahre in Japan

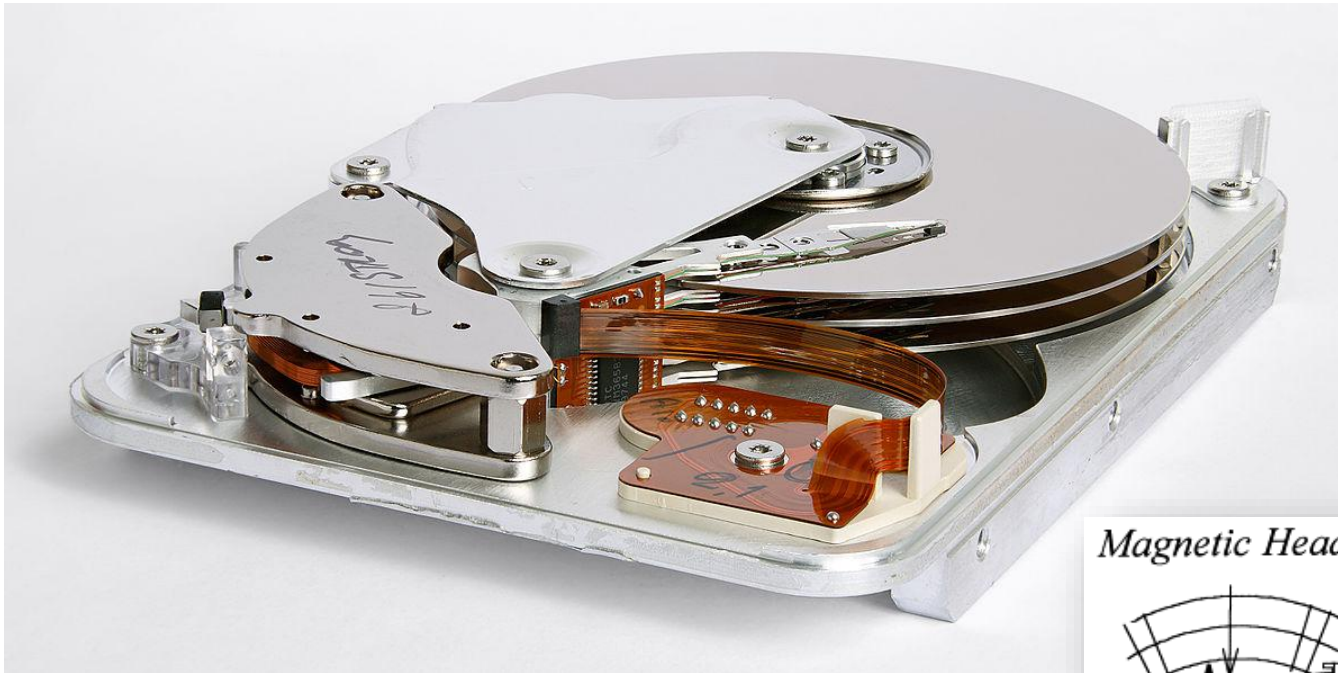
### Brockhaus

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.

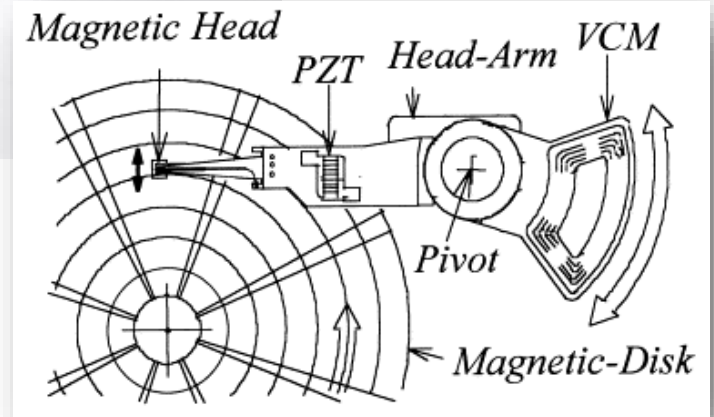


**Mechatronics is not a new profession.  
It is a way of thinking.**

*(J. van Amerongen, University of Twente)*



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

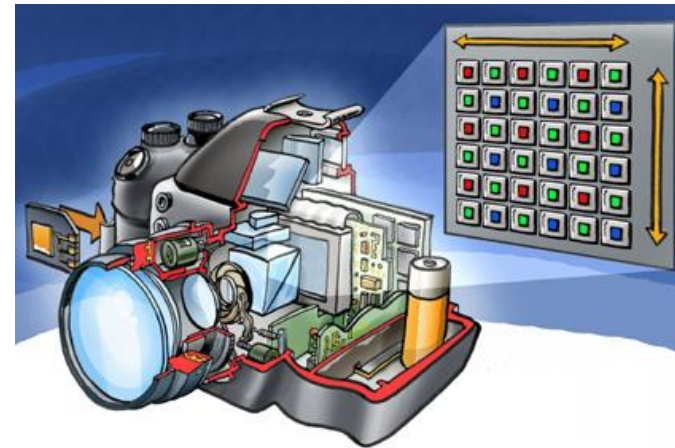
- Mikrocontroller
- weitere Elektronikmodule

## 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](http://www.canon.de)



# Weitere Beispiele



[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)



[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)



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



[www.ebike-int.com](http://www.ebike-int.com)



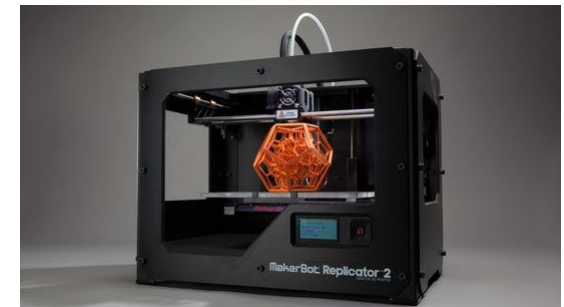
[http://ec.europa.eu/deutschland/images/news\\_pictures/research\\_development/picture\\_12.jpg](http://ec.europa.eu/deutschland/images/news_pictures/research_development/picture_12.jpg)



<http://schall-zahnburste.net/pics/schallzahnbc3%BCrste.jpg>



[www.klimaanlagen-test.de](http://www.klimaanlagen-test.de)



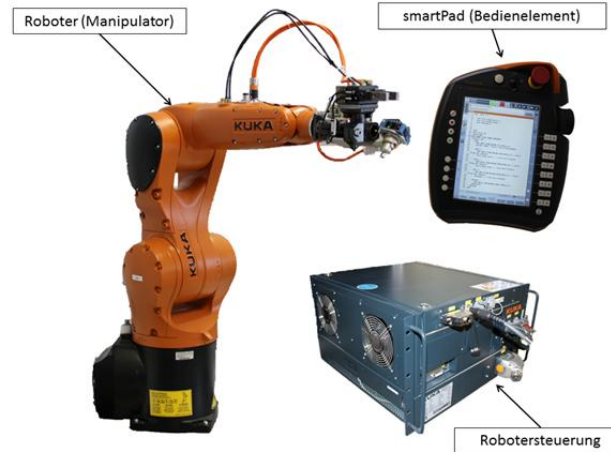
[www.digitalistbesser.org](http://www.digitalistbesser.org)



# Weitere Beispiele



<https://i.otto.de>



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

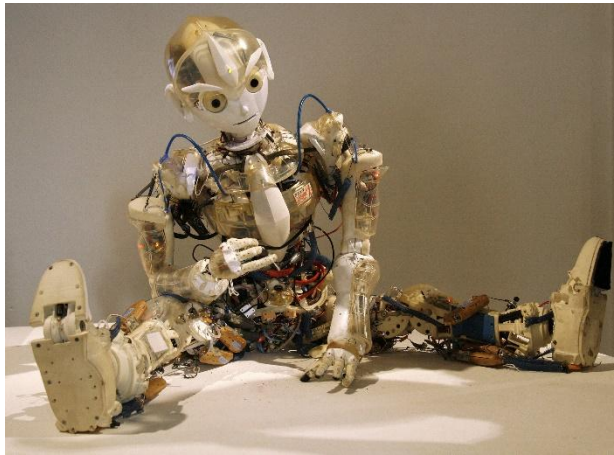


[https://img.medicalexpo.de/images\\_me/photo-g/104369-8707436.jpg](https://img.medicalexpo.de/images_me/photo-g/104369-8707436.jpg)



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

# Weitere Beispiele



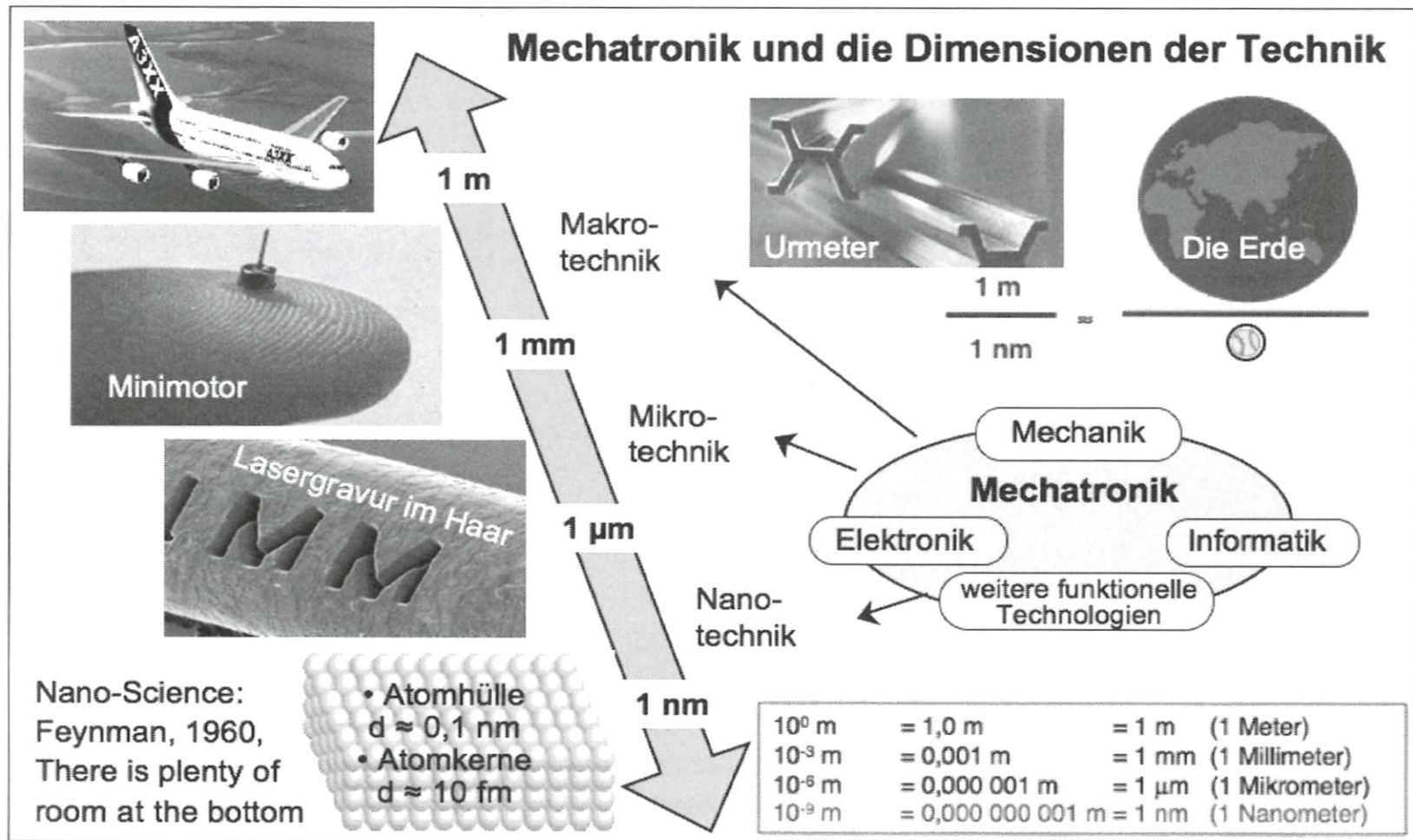
Von Manfred Werner - Tsui - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4762533>



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

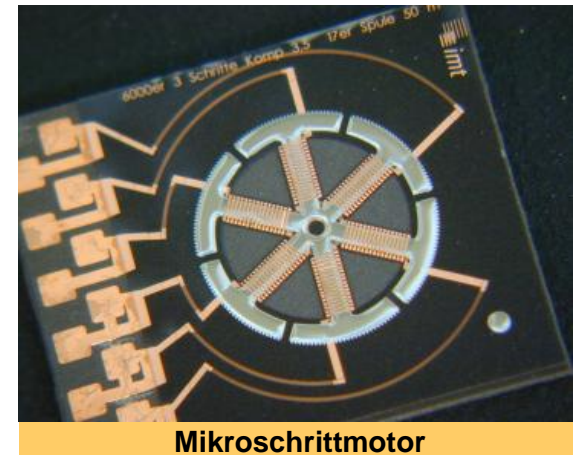
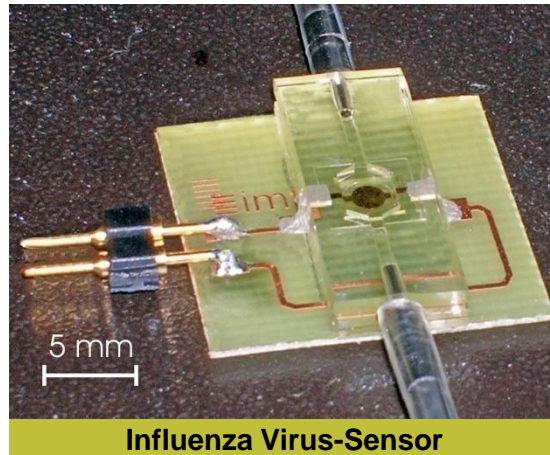
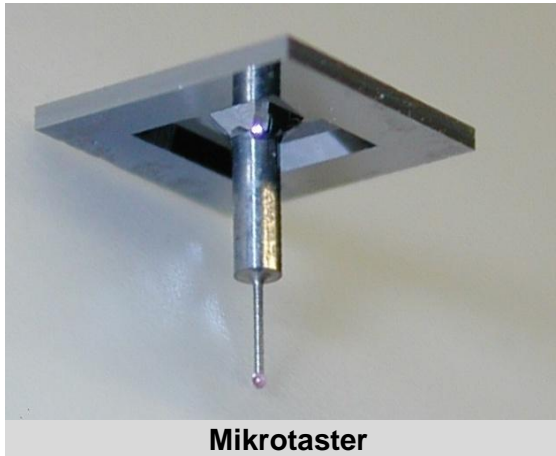
und vieles mehr...

# Mechatronik und Dimensionen

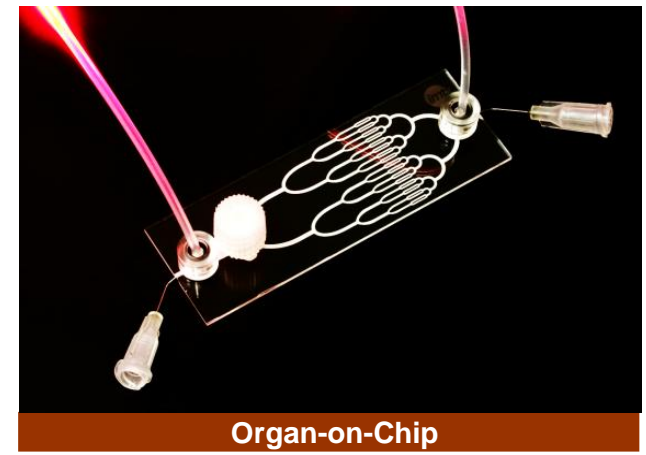




# Exkurs: Mikrosysteme

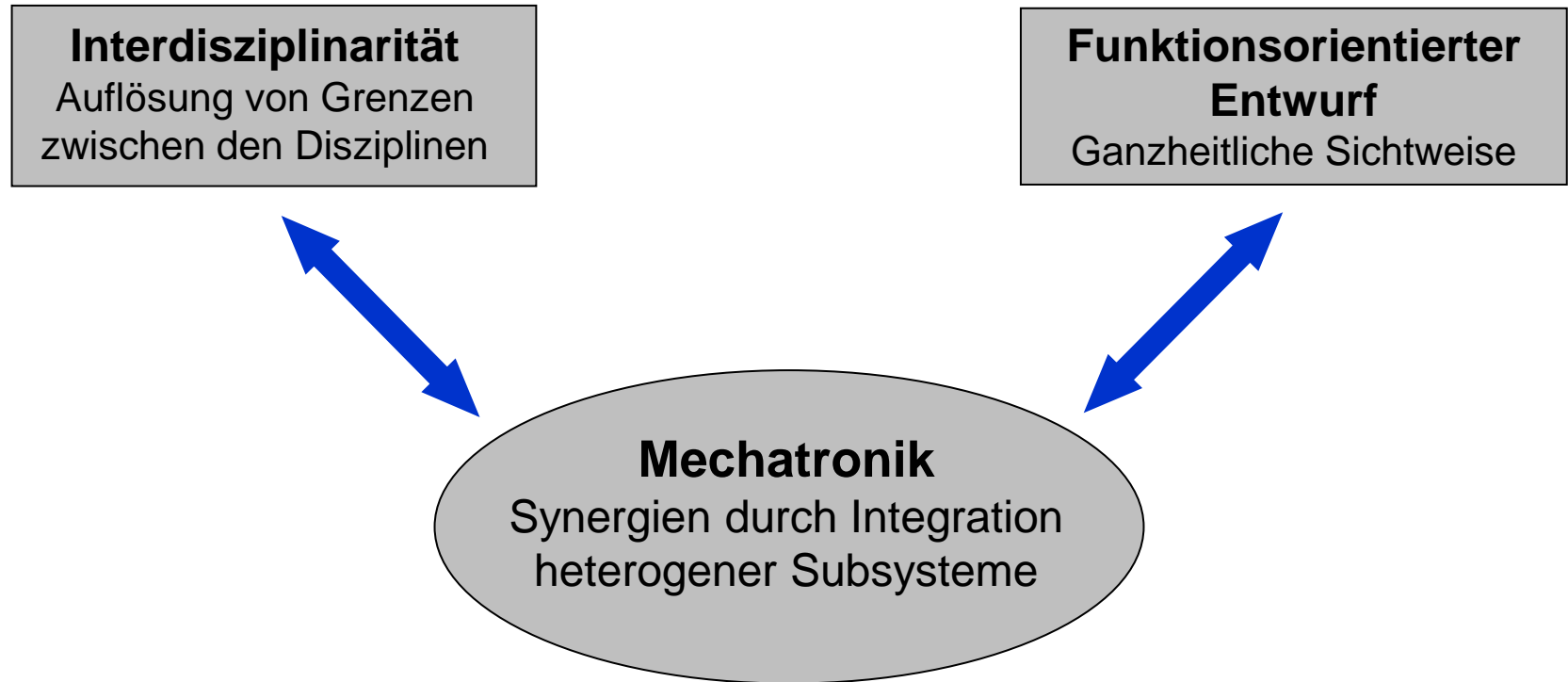


In dieser Abbildung ist nur die Sensorik gezeigt.  
Die Aktorik ist in dem Beatmungssystem enthalten.



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



**Konsequenz: Breite **und** Tiefe werden benötigt**

# 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 Böl**  
**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):    | <b>Grundlagen der Mechatronik und Elektronik mit Labor</b>          |
| • Grundlagen FP (5 LP):              | <b>Aktoren</b>  |
| • Digitalisierung FP (5 LP):         | <b>Digitalisierung in der Mechatronik (= Sensoren)</b>              |
| • Numerik FP (5 LP):                 | <b>Finite Element-Methoden</b>                                      |
| • Mechanik und Festigkeit FP (5 LP): | <b>Modellierung mechatronischer Systeme</b>                         |
| • Produktgestaltung FP (5 LP):       | <b>Grundlagen der Produktentwicklung und Konstruktion</b>           |
| • Projektarbeit                      | 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

Sensoren – Ü: 1 SWS

**Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung**

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

Grundlagen der Mechatronik und Elektronik – Ü: 1 SWS

**Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung**

Labor zur Angewandten Elektronik – L: 2 SWS

**Studienleistung: Teilnahme + Gallery Walk**

### **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

Anwendungen mechatronischer Systeme – Seminar: 2 SWS

**Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung**

Labor 3D-Drucker-Bausatz – L: 2 SWS

**Prüfungsleistung: Vortrag**

**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

Grundlagen der Mikrosystemtechnik – Ü: 1 SWS

Lehrvideo + praktische Erfahrungen im institutseigenen Reinraum

Labor Mikrotechnik – L: 2 SWS

**Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung**

**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

Elektrische Signalverarbeitung – Ü: 1 SWS

**Prüfungsleistung: Klausur / mündliche Prüfung**



# 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  
Grundsaltungen 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](mailto:m.leester@tu-braunschweig.de)  
[tu-braunschweig.de/imt](http://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](mailto:ann-kathrin.klein@tu-braunschweig.de)  
[tu-braunschweig.de/imt](http://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](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**