

Modul <b>Mikrosystemtechnik (ehemals Mikrotechnologien)</b>					Abk.
Studiensem. <b>1</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>4</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Schütze		
<b>Dozent/inn/en</b>	Prof. Dr. Andreas Schütze sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Lehrstuhls Messtechnik		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Systems Engineering, Fächergruppe allg. Studium Bachelor Quantum Engineering, ing.-wiss. Grundlagen für Quantentechnologien Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflichtlehrveranstaltung des Moduls ing.-wiss. Grundlagen		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine formalen Voraussetzungen		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	3 SWS, V2 Ü1		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS	45 h	
	Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung	45 h	
	Klausurvorbereitung	30 h	
<b>Modulnote</b>	Klausurnote		

### Lernziele/Kompetenzen

Erlangen von vertieften Grundkenntnissen in den Herstellungstechnologien für mikrotechnische Bauelemente und integrierte Mikrosysteme.  
 Erlernen und Verstehen von Grundkonzepten und systembedingten Grenzen für mikromechanische Bauelemente.  
 Kennenlernen typischer Bauelemente der Mikrosystemtechnik aus den Bereichen Mikrosensorik, Mikroaktorik und Mikrofluidik.

### Inhalt

- Einführung, Marktübersicht
- Skalierungsgesetze
- Mikrotechnologien
  - Einführung, Technologieüberblick, Reinraumtechnik
  - Materialien der Mikrosystemtechnik, Kristallografie
  - Herstellung von kristallinem Silizium
  - Thermische Oxidation und Epitaxie
  - Schichtabscheidung: CVD (Chemical Vapor Deposition), PVD (Physical Vapor Deposition)
  - Dotiertechniken: Diffusion, Ionenimplantation, Annealing
  - Lithografie: Kontakt- und Proximity-Belichtung, Waferstepper, Lacktechnik
  - Nassätzen, Reinigen (isotrop, anisotrop, elektrochemisch)
  - Trockenätzen: Ionenstrahlätzen, Reaktives Ionenätzen, Plasmaätzen
  - Bulk-/Oberflächen-Mikromechanik
  - Weitere Technologien, z.B. LIGA-Verfahren, Abformtechniken
  - Waferbonden, Planarisierungstechniken
  - Aufbau- und Verbindungstechniken

- 
- Mikromechanische Bauelemente
    - Passive mechanische Bauelemente
    - Übersicht Mikrosensorik
    - Prinzipien der Mikroaktork, insbesondere Elektrostatik, Piezoelektrik
    - Aktive mechanische Bauelemente (Schalter, Relais, etc.)
    - Fluidische Bauelemente und Aktoren (Ventile, Pumpen)

---

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereitgestellt (<http://www.lmt.uni-saarland.de>).

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

- begleitendes Material zur Vorlesung;
- Mescheder, Ulrich: „Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen“
- Büttgenbach, Stephanus: „Mikromechanik - Einführung in Technologie und Anwendungen“
- Gerlach, Gerald; Dötzel, Wolfgang: „Grundlagen der Mikrosystemtechnik“
- Menz, Wolfgang; Mohr, Jürgen: „Mikrosystemtechnik für Ingenieure“
- M. Madou: „Fundamentals of Microfabrication“  
(alle Bücher können am Lehrstuhl für Messtechnik nach Rücksprache eingesehen werden)