

3.4.2 Mikrosysteme

Studiengang	Elektro- und Informationstechnik (Master), Studienrichtung Sensorsystemtechnik
Modulname	EITM120S Mikrosysteme
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	EITM121S Mikro- und Nanotechnologie EITM122S Optofluidic Microsystems
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ehinger
Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. Ehinger Prof. Dr.-Ing. Karnutsch
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung, 4 SWS
Modus	Pflichtmodul
Turnus	Wintersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 60 Stunden Eigenstudium 90 Stunden
Kreditpunkte	5 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in (Festkörper-)Physik, Chemie und Biologie
Voraussetzung nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p>Allgemein: Die Mikrosystemtechnik gilt als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Sie ist sowohl für mikroelektronische Baugruppen von Belang, als auch in dem neu aufkommenden Fachgebiet der optofluidischen Mikrosysteme. Das Modul ermöglicht den Studierenden Kompetenzen in der Entwicklung und Fertigung von allgemeinen Mikrosystemen zu erwerben und spezialisiert diese beispielhaft anhand optofluidischer Mikrosysteme.</p> <p>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen: Die im Modul erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen werden in den Modulen Physikalische und chemische Sensorik, Bio- Chemo- und Strahlungssensorik, Optische Sensorik und Umwelttechnologie benötigt. Nur im Modul Mikrosysteme werden die Technologien zur Herstellung von Sensoren und Mikro- und Nanosystemen behandelt.</p> <p>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen: Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenständig zu beurteilen, welche Effekte genutzt werden können zur Realisierung von Mikro-, Nano- und optofluidischen Systemen • unter ökonomischen und technologischen Randbedingungen zu evaluieren und zu entscheiden, ob die Herstellung mittels Volumen- oder Oberflächenmikromechanischen Konzepten erfolgen soll • einen adäquaten Herstellungsprozess selbstständig zu entwickeln • technologische Herausforderungen bei der Herstellung von Mikro-, Nano- und optofluidischen Systemen zu beherrschen • makroskopische optofluidische Analysesysteme zu analysieren und einen Prozess zur Miniaturisierung dieser Systeme selbstständig zu planen • anhand der Strukturgröße und Geometrie eines Bauteiles das zu verwendende Messinstrument vorzuschlagen • den Miniaturisierungsgrad eines Analysensystems kritisch zu bewerten und daraus Verbesserungsvorschläge zu kreieren

<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Gasphasenabscheidung: Bedampfen, DC- und AC- und Magnatron-Sputtern, Ionenplattieren, Plasmapolymerisation • Chemische Gasphasenabscheidung: thermisch und plasmaunterstützt • Silizium-Oxidation: trocken und feucht • Strukturierungstechnologien: Nass- und Trockenätzen, isotropes und richtungsabhängiges Ätzen • Dotierungstechnologien: Diffusion und Ionenimplantation • Oberflächen- und Volumenmikromechanik • Mikro- und Nanosysteme • Messinstrumente für Bauteile mit Strukturen im Nanometer-Bereich • Materialien für optofluidische Sensorsysteme • Ausgesuchte optofluidische Analysesysteme und deren Miniaturisierung
<p>Studien- und Prüfungsleistungen</p>	<p>Die theoretischen Kenntnisse der Studierenden werden in einer Modulprüfung bestehend aus zwei 60minütigen, zeitlich zusammenhängenden Teilprüfungen bewertet.</p>
<p>Medienformen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Folien- und Tafelanschrieb • Folien (PowerPoint, PDF) • Filme • Ausgewählte wissenschaftliche Originalpublikationen • Vor-Ort-Besichtigung ausgewählter Instrumente im Labor
<p>Literatur</p>	<p>Vorlesungsskript (selbst erstellt)</p> <p>Madou, Marc: <i>Manufacturing Techniques for Microfabrication and Nanotechnology</i>, CRC Press, 2012</p> <p>Globisch, Sabine et al.: <i>Lehrbuch Mikrotechnologie</i>, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2011</p> <p>Schwesinger, Norbert; Dehne, Caroline, Adler, Frederic: <i>Lehrbuch Mikrosystemtechnik</i>, Oldenbourg Verlag, 2009</p> <p>Völklein, Friedemann; Zetterer, Thomas: <i>Einführung in die Mikrosystemtechnik</i>, 2. Auflage, Vieweg-Verlag, 2006</p> <p>Gerlach, Gerald; Dötzel, Wolfram: <i>Einführung in die Mikrosystemtechnik</i>, 1. Auflage, Hanser-Verlag, 2006</p> <p>Hilleringmann, Ulrich: <i>Mikrosystemtechnik, Prozessschritte, Technologien, Anwendungen</i>, 1. Auflage, Teubner-Verlag, 2006</p> <p>Menz, Wolfgang; Mohr, Jürgen; Paul, Oliver: <i>Mikrosystemtechnik für Ingenieure</i>, 3. Auflage, VCH-Verlag, 2005</p> <p>Mescheder, Ulrich: <i>Mikrosystemtechnik, Konzepte und Anwendungen</i>, 2. Auflage, Teubner-Verlag, 2004</p> <p>Fainman, Yeshaiahu; Lee, Luke; Psaltis, Demetri, Yang, Changhuei: <i>Optofluidics: Fundamentals, Devices, and Applications</i>, McGraw Hill Professional, 2009</p> <p>Aaron, Hawkins R.; Schmidt, Holger: <i>Handbook of Optofluidics</i>, Taylor and Francis, 2010</p> <p>Edel, Joshua; Edel, Joshua Benno; De Mello, Andrew: <i>Nanofluidics: nanoscience and nanotechnology</i>, Royal Society of Chemistry, 2009</p> <p>Chakraborty, Suman: <i>Microfluidics and Microfabrication</i>, Springer, 2010</p> <p>Matsko, Andrey: <i>Practical Applications of Microresonators in Optics and Photonics</i>, CRC Press, 2009</p> <p>Fan, Xudong: <i>Advanced Photonic Structures for Biological and Chemical Detection</i>, Springer, 2009</p> <p>Rios, Angel; Escapara, Alberto; Simonet, Bartolomé: <i>Miniaturization of Analytical Systems: Principles, Designs and Applications</i>, John Wiley & Sons, 2009</p>