

3.4.2 Mikrosysteme

Modulname: Mikrosysteme

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITM 120S
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Christian Karnutsch
Modulumfang (ECTS): 5 CP
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 90 h
Einordnung (Semester): 1. oder 2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse in (Festkörper-) Physik, Chemie und Biologie
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage - 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
Prüfungsleistungen: Die theoretischen Kenntnisse der Studierenden werden in einer Modulprüfung bestehend aus zwei 60minütigen, zeitlich zusammenhängenden Teilprüfungen bewertet.
Verwendbarkeit: <i>Allgemein:</i> 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. <i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> 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.

Lehrveranstaltung: Mikro- und Nanotechnologie
EDV-Bezeichnung: EITM 121S
Dozent/in: Prof. Dr. Christian Karnutsch
Umfang (SWS): 2

Turnus: jährlich, Wintersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: • Physikalische Gasphasenabscheidung: Bedampfen, DC- und AC- und Magnetron-Sputtern, Ionenplattieren, Plasmapolymersation • 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
Empfohlene Literatur: Vorlesungsskript (selbst erstellt) Madou, Marc: <i>Manufacturing Techniques for Microfabrication and Nanotechnology</i> , CRC Press, 2012 Globisch, Sabine et al.: <i>Lehrbuch Mikrotechnologie</i> , Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2011 Schwesinger, Norbert; Dehne, Caroline, Adler, Frederic: <i>Lehrbuch Mikrosystemtechnik</i> , Oldenbourg Verlag, 2009 Völklein, Friedemann; Zetterer, Thomas: <i>Einführung in die Mikrosystemtechnik</i> , 2. Auflage, Vieweg-Verlag, 2006 Gerlach, Gerald; Dötzel, Wolfram: <i>Einführung in die Mikrosystemtechnik</i> , 1. Auflage, Hanser-Verlag, 2006 Hilleringmann, Ulrich: <i>Mikrosystemtechnik, Prozessschritte, Technologien, Anwendungen</i> , 1. Auflage, Teubner-Verlag, 2006 Menz, Wolfgang; Mohr, Jürgen; Paul, Oliver: <i>Mikrosystemtechnik für Ingenieure</i> , 3. Auflage, VCH-Verlag, 2005 Mescheder, Ulrich: <i>Mikrosystemtechnik, Konzepte und Anwendungen</i> , 2. Auflage, Teubner-Verlag, 2004
Anmerkungen: -

Lehrveranstaltung: Optofluidic Microsystems
EDV-Bezeichnung: EITM 122S
Dozent/in: Prof. Dr. Christian Karnutsch
Umfang (SWS): 2
Turnus: jährlich, Wintersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: • Mikro- und Nanosysteme • Messinstrumente für Bauteile mit Strukturen im Nanometer-Bereich • Materialien für optofluidische Sensorsysteme • Ausgesuchte optofluidische Analysesysteme und deren Miniaturisierung

Empfohlene Literatur:

Fainman, Yeshaiahu; Lee, Luke; Psaltis, Demetri, Yang, Changhuei: *Optofluidics: Fundamentals, Devices, and Applications*, McGraw Hill Professional, 2009

Aaron, Hawkins R.; Schmidt, Holger: *Handbook of Optofluidics*, Taylor and Francis, 2010

Edel, Joshua; Edel, Joshua Benno; De Mello, Andrew:

Nanofluidics: nanoscience and nanotechnology, Royal Society of Chemistry, 2009

Chakraborty, Suman: *Microfluidics and Microfabrication*, Springer, 2010

Matsko, Andrey: *Practical Applications of Microresonators in Optics and Photonics*, CRC Press, 2009

Fan, Xudong: *Advanced Photonic Structures for Biological and Chemical Detection*, Springer, 2009

Rios, Angel; Escapara, Alberto; Simonet, Bartolomé: *Miniaturization of Analytical Systems: Principles, Designs and Applications*, John Wiley & Sons, 2009

Anmerkungen: -