

EITM110S Physikalische und chemische Sensorik

Studiengang	Elektro- und Informationstechnik (Master)
Modulname	EITM110S Physikalische und chemische Sensorik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	EITM111S Physikalische Sensorsysteme EITM112S Chem. Sensoren und Sensormaterialien
Studiensemester	1. Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Harald Sehr
Dozenten	Prof. Dr. Harald Sehr Prof. Dr. Heinz Kohler
Sprache	Deutsch
Lehrform, SWS und Gruppengröße	Vorlesung 4 SWS
Modus	Pflichtmodul in der Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul in den anderen Studienrichtungen
Turnus	Wintersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium 60 h, Eigenstudium 90 h
Kreditpunkte	5 CP
Empfohlene Vorkenntnisse	Physik, Chemie, Physikalische Chemie, Elektronik, Physikalische Sensoren, Chemosensorik
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Lernziele / Kompetenzen	<p><i>Allgemein:</i> Dieses Modul vermittelt den Studierenden theoretische Modelle, die zur Erfassung verschiedener Messgrößen bzw. zur Signalgenerierung in physikalischen sowie chemischen Sensorsystemen eingesetzt werden. Weitere Schwerpunkte sind Spezialwissen zu den Materialeigenschaften chemischer Sensoren sowie Energiemanagement, Signalverarbeitungs- und -übermittlungsstrategien bei drahtlosen Sensorsystemen.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Dieses Modul erläutert anspruchsvolle Modelle im Bereich der physikalischen und chemischen Sensorik und greift auf ein breites naturwissenschaftliches und ingenieurwissenschaftliches Fundament an Wissen und Fertigkeiten zurück. Es knüpft an Kenntnisse und Fertigkeiten aus den Bachelorvorlesungen Physikalische Sensoren sowie Chemosensorik an.</p> <p><i>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen:</i> Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Funktionsprinzipien der Durchfluss- und Füllstandsmesstechnik • beherrschen die Strategien von drahtlosen Sensorsystemen hinsichtlich Energiebereitstellung, Energiemanagement, Messgrößenerfassung und Signalübermittlung • kennen und verstehen theoretische Modelle, die zur Signalgenerierung in physikalischen und chemischen Sensoren eingesetzt werden • sind in der Lage, selbständig ein geeignetes Sensorprinzip nach den Anforderungen der Aufgabenstellung auszuwählen • sind befähigt, nach den Anforderungen der jeweiligen Messaufgabe ein geeignetes Sensorsystem einschließlich Sensorelement, Signalverarbeitung und -übermittlung zu konzipieren
Inhalt	<p><i>Physikalische Sensorsysteme</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung

	<ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische Grundlagen der Durchflussmesstechnik • Kenngrößen und Messprinzipien der Durchflussmesstechnik • Aufbau und Funktionsweisen von Durchflussmesssystemen • Kenngrößen und Messprinzipien von Füllstandssensoren • Aufbau und Funktionsweisen von Füllstandsmesssystemen • Oberflächenwellensensorik • Drahtlose Sensorsysteme • Energy Harvesting • Anwendungsbeispiele <p><i>Chem. Sensoren und Sensormaterialien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologische Bedeutung der Chemosensorik • Theorie der Referenzelektroden und zur Generierung des Diffusionspotentials • Festelektrolyte als Membranmaterialien für Ionenselektive Elektroden, Beispiele Theorie der Ionendiffusion in Festkörpern • Beispiele ionenselektiver Elektroden • pH-Sensorik – physico-chemische Theorien zur Sensorsignalgenerierung • Theorie zur experimentellen Bestimmung der Querempfindlichkeit von Ionenselektiven Elektroden • Lambda-Sonde, Theorie der Restsauerstoffmessung • Aufbau und theoretische Darstellung der Funktionsprinzipien von modifizierten Lambda-Sonden – Vorteile gegenüber der klass. Nernst-Sonde • Theorie der Signalreduktion beim Übergang des Festelektrolytmaterials in gemischt leitenden Zustand • Theorie der Amperometrie, Abgrenzung gegen Voltametrie • Membranbedeckte gelöste Sauerstoff-Messzelle
Studien- und Prüfungsleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Klausur von 120 min Dauer bewertet.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelanschrieb • Projektion mittels Beamer • Experimentalvorlesung (EMS111) • Skript / Folienvorlagen • Übungsaufgaben mit Lösungen
Literatur	<p>Niebuhr, Lindner: <i>Physikalische Messtechnik mit Sensoren</i>, Oldenburg Hoffmann: <i>Taschenbuch der Messtechnik</i>, Hanser Tränkle: <i>Taschenbuch der Messtechnik</i>, Oldenburg Durchflusshandbuch, Endress + Hauser Flowtec AG Bonfig: <i>Technische Durchflussmessung</i>, Vulkan Finkenzeller: <i>RFID Handbuch</i>, Hanser Vorlesungspräsentationen (Vorlagen) Zur Vorlesung EITM112S gibt es kein adäquates Lehrbuch. Vorlesungsvorlagen aus Primärliteratur zusammengestellt englischsprachige Fachliteratur zu ausgewählten Themen</p>