

### 3.4.5 Bio- Chemo- und Strahlungssensorik

#### Modulname: Bio-, Chemo- und Strahlungssensorik

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITM 210S
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Karsten Pinkwart
Modulumfang (ECTS): 5 CP Arbeitsaufwand: Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 90 h
Einordnung (Semester): 1. oder 2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Physik, Chemie, Physikalische Chemie, Elektronik, Physikalische Sensoren, Chemosensorik
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen und verstehen die vielfältigen nicht-optischen Sensorprinzipien zur Bestimmung chemischer und biochemischer Größen in unterschiedlichen Applikationsfeldern</li> <li>haben ein vertieftes Wissen hinsichtlich der Materialien, auf denen die Sensortechnologien beruhen, das sie befähigt, ihre wissenschaftliche Entwicklung später mit einem Promotionsstudium fortzusetzen</li> <li>sind in der Lage, selbständig ein geeignetes Sensorprinzip nach den Anforderungen der Aufgabenstellung auszuwählen</li> <li>können aufgrund ihrer Spezialkenntnisse die Stärken und Schwächen verschiedener, ggfls. alternativer Sensorkonzepte aufgrund wissenschaftlicher Überlegungen abwägen und können auf diese Weise eine wissenschaftlich fundierte Auswahl treffen</li> <li>sind aufgrund wissenschaftlicher Spezialkenntnisse befähigt, das Zusammenwirken von Sensoreigenschaften und -einsatzbedingungen zu beschreiben</li> </ul>
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Klausur von 120 min Dauer bewertet.
Verwendbarkeit: <i>Allgemein:</i> Dieses Modul vermittelt den Studierenden theoretische Modelle zu einer Vielzahl von Sensorkonzepten zur Erfassung (bio)chemischer und Strahlungsgrößen, die sich in den letzten Jahren etablieren konnten. Neben den Sensorprinzipien werden auch die Materialien vorgestellt und deren besondere Eigenschaften im Hinblick auf das sensorische Messprinzip diskutiert. Auch neuere Technologietrends und Forschungsergebnisse auf diesem noch jungen, sich schnell weiterentwickelnden Technologiefeld werden angesprochen. <i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Dieses Modul greift auf ein breites naturwissenschaftliches und ingenieurwissenschaftliches Fundament an Wissen und Fertigkeiten zurück. Es knüpft an Kenntnisse und Fertigkeiten aus den Master-Vorlesungen EITM111S, EITM112S, EITM121S und EITM131S an und ist als Ergänzung zu den Veranstaltungen im Modul EITM230S zu sehen.

#### Lehrveranstaltung: Bio- und Chemosensorik

EDV-Bezeichnung: EITM 211S
Dozent/in: Prof. Dr. Karsten Pinkwart
Umfang (SWS): 2

Turnus: jährlich, Sommersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung führt die Vorlesung EITM112S mit den Inhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie zur Kalibration und Bestimmung der chemischen Messgrößen von Gelöst-Sauerstoff-Sensoren</li> <li>• Vertiefung der Vorlesungen zur Metalloxid-Gassensorik im Hinblick auf Materialfragen und theoretischem Verständnis</li> <li>• Vertiefung der theoretischen Kenntnisse zum Verständnis der Eigenschaften von Gassensoren, die nach dem Wärmetönungsprinzip arbeiten</li> <li>• Vermittlung von Spezialkenntnissen über Aufbau, Funktionsweise und Eigenschaften von Elektrochemischen Gasmesszellen</li> <li>• Theoretische Kenntnisse zur Desinfektion von Wässern und zugehörige Sensorik zur Einstellung der Desinfektionswirkung</li> </ul> <p>fort und wird in der zweiten Semesterhälfte durch Vorlesungen zur Biosensorik mit den Inhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausarbeitung der Besonderheiten der biochemischen Sensoren als eine Unterklasse der chemischen Sensoren und den damit notwendigen Transduktionsverfahren</li> <li>• Gegenüberstellung der biokatalytischen und Bioaffinitätssensoren und Erarbeitung der spezifischen Kenntnisse zu Antikörpern und Enzymen</li> <li>• Vermittlung der Möglichkeiten zur Anbindung der Biomoleküle an eine Sensoroberfläche mittels Self Assembly Monolayers (SAM) und Langmuir-Blodgett-Layers (LBL)</li> <li>• Darstellung der Routineschritte zum vollständigen Aufbau eines Biosensors am Beispiel der Sensorik von Nitroaromaten</li> <li>• Auseinandersetzung mit den verschiedenen Transduktionsverfahren am Beispiel der biosensorischen Erfassung von <math>\beta</math>-D-Glucose als der weltweit häufigste Biosensor</li> </ul> <p>weitergeführt und zum Abschluss gebracht.</p>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Vorlesungspräsentationen (Vorlagen)</p> <p>P. Atkins: <i>Physikalische Chemie</i>, VCH</p> <p>Schanz: <i>Sensortechnik</i></p> <p>Schiessle: <i>Sensortechnik und Meßwertaufnahme</i></p> <p>Ein adäquates Lehrbuch mit dem nötigen Vertiefungscharakter zur Vorlesung EITM211S ist international nicht verfügbar. Die Lehrinhalte stammen weitestgehend aus der Primärliteratur.</p> <p>Englischsprachige Fachliteratur zu ausgewählten Themen:</p> <p>Mirsky; Ultrthin: <i>Electrochemical Chemo- and Biosensors</i></p> <p>Gründler: <i>Chemische Sensoren</i></p>
Anmerkungen: -

<b>Lehrveranstaltung: Strahlungssensorik</b>
EDV-Bezeichnung: EITM 212S
Dozent/in: Prof. Dr. Michael Bantel
Umfang (SWS): 2
Turnus: jährlich, Sommersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch

<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Modelle zum Atomaufbau und zur Struktur des Atomkerns</li> <li>• Vertiefung der theoretischen Kenntnisse zur Entstehung von Strahlung aus verschiedenen Quellen, Laser</li> <li>• Struktur der Nukleonen, Quarks und Leptonen, fundamentale Wechselwirkungen</li> <li>• Einführung der Dunklen Energie und Materie - theoretische Begründung von deren Notwendigkeit</li> <li>• Strahlung aus Kernzerfällen - <math>\alpha, \beta, \gamma</math>, n-Strahlung, Energiegewinnung</li> <li>• Vertiefung der Kenntnisse über die Wechselwirkung von <math>\alpha, \beta, \gamma</math>, n-Strahlung mit Materie</li> <li>• Vermittlung von Spezialkenntnissen zum Aufbau und zur Arbeitsweise von Sensoren zur Messung von Strahlung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gassensoren:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ionisationskammer</li> <li>▪ Proportionalzählrohr</li> <li>▪ Geiger-Müller Zählrohr</li> </ul> </li> <li>○ Szintillationsdetektoren:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Szintillatoren</li> <li>▪ Photodioden</li> <li>▪ Photomultiplier</li> </ul> </li> <li>○ Halbleiterdetektoren:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si-Sperrschichtdetektor</li> <li>▪ Ge – Detektor, <math>\gamma</math>-Spektroskopie</li> <li>▪ Ortsauflösende Si (Streifen-)Detektoren</li> </ul> </li> <li>○ Multichannelplate, Bildverstärker</li> </ul> </li> <li>• Sensorkombinationen zur Messung hochenergetischer Teilchen</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Vorlesungspräsentationen (Vorlagen)</p> <p>K. Kleinknecht: <i>Detektoren für Teilchenstrahlung</i>, Springer</p> <p>G.F. Knoll: <i>Radiation Detection and Measurement</i>, Wiley</p>
<p>Anmerkungen: -</p>