

### 3.4.6 Optische Sensorik

#### Modulname: Optische Sensorik

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITM 220S
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: Physikalische Sensorsysteme, Optofluidic Microsystems, Festkörperphysik
Voraussetzungen nach SPO: keine
<p>Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Modules</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden die Fähigkeiten zu Konzeption und Realisierung optoelektronischer Sensor- und Bildverarbeitungssysteme</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage zur ganzheitlichen Betrachtung und fachübergreifenden Analyse von Problemstellungen in der optoelektronischen Sensorik und digitalen Bildverarbeitung durch Kompetenzen im Bereich der Mustererkennung</li> <li>• kennen die Studierenden die fachübergreifende, systembezogene, der schnellen technologischen Entwicklung Rechnung tragende Methodenkompetenz im Bereich optoelektronischer Sensor-, digitaler Bildverarbeitungssysteme und in der Mustererkennung</li> <li>• sie können die Funktionsweise von Filterbänken anhand des Beispiels der Haar-Filterbank erklären. Sie kennen die Qualitätskriterien für Filterbänke und können die Nachteile des Haar-Wavelets benennen.</li> <li>• sie kennen die Konstruktionsmethode für Filter zu biorthogonalen Wavelets und können die wichtigsten Beispiele benennen.</li> <li>• die Studierenden können das Lifting-Schema anhand des Beispiels des Lazy-, des Haar- und des Hut-Wavelets erklären. Sie können darauf aufbauend das Prinzip der entsprechenden Verallgemeinerung auf Deslauriers-Dubuc-Filter erklären.</li> </ul>
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer schriftlichen Klausur von 120 min Dauer bewertet.</p>
<p>Verwendbarkeit:</p> <p><i>Allgemein:</i> Erwerb von Kenntnissen über theoretische Grundlagen, Funktionsweisen und Anwendungsgebiete von optoelektronischen Sensor- und Bildverarbeitungssystemen. Die Studierenden lernen eine komplette Bildverarbeitungskette selbstständig aufzubauen und die Grundlagen wichtiger Verfahren der Mustererkennung und der Klassifikation von Mustern kennen.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i> Diese Veranstaltung baut auf dem in den Physikalische Sensorsystemen, Optofluidic Microsystems und der Festkörperphysik erworbenem Wissen auf und vermittelt spezialisierte vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Bildverarbeitung, Mustererkennung und optoelektronischen Sensorsystemen, die z. B. in der physikalischen, der Bio- und Chemosensorik sowie der Umwelttechnologie zur Anwendung gebracht werden können. Die Mustererkennung ergänzt die Inhalte der digitalen Bildverarbeitung, indem sie auch allgemeinere Signale betrachtet, die nicht aus dem Gebiet der digitalen Bildaufnahme stammen.</p>

<b>Lehrveranstaltung: Optoelektronische Sensorsysteme</b>
EDV-Bezeichnung: EITM 221S
Dozent/in: Prof. Dr. Christian Karnutsch
Umfang (SWS): 2
Turnus: jährlich, Sommersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive und passive Komponenten der optoelektronischen Sensorik</li> <li>• Anwendung von Lichtleitfaserkomponenten in optischer Messtechnik und Sensorsystemen</li> <li>• Intensitätsbeeinflussende und spektraloptyische Sensoren</li> <li>• Interferometrische Sensorsysteme</li> <li>• Faseroptische Bragg-Gitter, Fasergyroskop</li> <li>• Photoakustische Spektroskopie</li> <li>• Polarisationsoptische Messsysteme</li> </ul>
Empfohlene Literatur: Vorlesungsskripte Pedrotti, Bausch, Schmidt: <i>Optik für Ingenieure</i> , Springer 2007 Haus J: <i>Optical Sensors: Basics and Applications</i> , Wiley-VCH Verlag 2010 Reider G A: <i>Photonik</i> , Springer University Press 2013 Decoster, Harari: <i>Optoelectronic Sensors</i> , Wiley 2009 Rahves, Seewig: <i>Optisches Messen technischer Oberflächen: Messprinzipien und Begriffe</i> , Beuth 2009 López-Higuera J M: <i>Handbook of optical fibre sensing technology</i> , Wiley 2002 Saleh, Teich: <i>Grundlagen der Photonik</i> , Wiley-VCH Verlag 2008
Anmerkungen: -

<b>Lehrveranstaltung: Mustererkennung und Bildverarbeitung</b>
EDV-Bezeichnung: EITM 222S
Dozent/in: Prof. Dr. Christian Langen
Umfang (SWS): 2
Turnus: jährlich, Sommersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Sensorsystemtechnik, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wavelets und Filterbänke: Analogie zu Fourier-Reihen, das Haar-Wavelet mit zugehöriger Filterbank, Beschreibung von Filtern durch die Impulsantwort, deren z-Transformierte und Matrizen, Multiraten-Abtastsysteme</li> <li>• Zweikanal-Filterbank, Bedingung der perfekten Rekonstruktion, Qualitätskriterien</li> <li>• Das Lifting-Schema, Deslauriers-Dubuc-Filter</li> <li>• Kantendetektion, Glättung, Entrauschen und Bildkompression</li> </ul>
Empfohlene Literatur: Vorlesungsskripte P. S. Addison: <i>The Illustrated Wavelet Transform Handbook. Introductory Theory and Applications in Science, Engineering and Finance</i> . Taylor & Francis, 2002. J. Bergh, F. Ekstedt, M. Lindberg: <i>Wavelets mit Anwendungen in Signal- und Bildverarbeitung</i> . Springer,

<p>2007.</p> <p>G. S. Burrus, R. A. Gopinath, H. Guo: Introduction to Wavelets and Wavelet Transforms. A Primer. Prentice-Hall, 1998.</p> <p>A. Jensen, A. la Cour-Harbo: Ripples in Mathematics. The Discrete Wavelet Transform. Springer, 2001.</p> <p>S. Mallat: A Wavelet Tour of Signal Processing: The Sparse Way. Academic Press (2008).</p> <p>H.-G. Stark: Wavelets and Signal Processing. An Application-Based Introduction. Springer, 2005.</p> <p>M. Vetterli, J. Kovančević: Wavelets and Subband Coding. Prentice-Hall, 1995.</p>
<p>Anmerkungen: -</p>