

#### 4. Modul Sensorik und Dickschichttechnik

Modulbezeichnung	<b>Sensorik und Dickschichttechnik</b>
Kürzel für Stundenplan	SuD
Semester	5
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jochen Abke
Dozent(in)	Prof. Dr. Jochen Abke
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	KIM – Wahlpflicht
Lehrform / SWS	3 V, Gruppengröße ca. 24, 1 Pr, Gruppengröße max. 12
Arbeitsaufwand	64 h Präsenz (48 h Vorlesung, 16 h Praktikum) 22 h Vor - /Nachbereitung Vorlesung mit Übungsaufgaben 34 h Vor - /Nachbereitung Praktikum
Kreditpunkte	4
Voraussetzungen	Kenntnisse der Module "Messtechnik und Sensorik", "Analoge Elektronik II"
Lernziele / Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung können die Studierenden die Vor- und Nachteile der Dickschichttechnik bei der Realisierung von elektronischen Hybridschaltungen beurteilen. Sie haben die einzelnen Prozessschritte der Dickschichttechnik in der Vorlesung und im Praktikum kennen gelernt. Sie kennen die Entwurfs- und Layout-Regeln für Multi-Layer-Schaltungen. Sie können den Aufbau und die technologischen Fertigungsschritte von Keramik-Dickschicht-Sensoren erläutern. Sie können die Funktion, den Aufbau und die technologischen Fertigungsschritte von Silizium-Halbleiter-Sensoren erklären.
Inhalt	<b><u>Vorlesung:</u></b> <b>Einleitung (Workload 5 h)</b> Vorstellung der Dickschichttechnologie und der Prozessschritte, Anwendungsbeispiele Vergleich der Fertigungstechnologien: Dünnschichttechnik und Dickschichttechnik <b>Substrate und Dickschichtpasten (Workload 10 h)</b> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - und BeO- Keramik Substrate: Herstellung, Bearbeitung, Eigenschaften Dickschichtpasten: Pasten für Leiterbahnen, Widerstände, Dielektrika, Abdeck- und Schutzglasuren, Sonderpasten für Sensoren

Modulbezeichnung	<b>Sensorik und Dickschichttechnik</b>
	<p><b>Prozessschritte (Workload 10 h)</b>  Siebe und Siebherstellung: Aufbau, Beschichtung, Maskenbelichtung, Siebentwicklung  Siebdruck: Siebdrucker, Einstellungen, Druckablauf  Einbrennprozess: Trocknen, Einbrennen, Brennprofile.</p> <p><b>Prozesskontrolle (Workload 10 h)</b>  Rauigkeit und Welligkeit der Substrate, Siebdruckparameter, Schichtdicke feucht, trocken und eingebrannt, Maßhaltigkeit und Drucktoleranzen</p> <p><b>Dickschicht Hybridschaltungen (Workload 10 h)</b>  Entwurf, Layout - Regeln für Widerstände und Kondensatoren, Beispiele. Multi-Layer-Schaltungen. Durchkontaktierung  Lot-Anschlüsse, Bestückung mit SMD-Bauelementen</p> <p><b>Sensorik (Workload 25 h)</b>  Drucksensoren mit Keramikmembran: Glaslot – Verbindungstechnologie, piezoresistive und kapazitive Sensoren  Temperatur- und Feuchte- Sensoren  Integrierte Silizium Sensoren für Druck, Beschleunigung und Temperatur, Halbleiter-Fertigungstechnologie</p> <p><b><u>Praktikum:</u></b>  Das Praktikum umfasst die folgenden Laborversuche, mit einer <b>Workload</b> von <b>50 h</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realisierung eines Dickschicht-Keramik-Sensors mit Auswertelektronik, z.B. Biegebalken mit Dehnungsmessstreifen, Gas-Strömungssensor</li> <li>• Schaltungslayout und Siebstrukturierung Drucken und Einbrennen der Dickschichtpasten, Qualitätskontrolle</li> <li>• SMD-Bestückung</li> <li>• Messung der Sensoreigenschaften</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reichl: <i>Hybridintegration</i>, Hüthig Verlag</li> <li>• Mescheder: <i>Mikrosystemtechnik</i>, Teubner Verlag</li> <li>• Tietze/Schenk: <i>Halbleiter-Schaltungs-Technik</i>, Springer Verlag</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	Pr (Studienleistung), V (Prüfungsleistung): mündliche Prüfung (30 Minuten)