

4. Modul Sensorik und Dickschichttechnik

Modulbezeichnung	Sensorik und Dickschichttechnik
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	<u>Vorlesung:</u> Einleitung (Workload 5 h) Vorstellung der Dickschichttechnologie und der Prozessschritte, Anwendungsbeispiele Vergleich der Fertigungstechnologien: Dünnschichttechnik und Dickschichttechnik Substrate und Dickschichtpasten (Workload 10 h) Al ₂ O ₃ - und BeO- Keramik Substrate: Herstellung, Bearbeitung, Eigenschaften Dickschichtpasten: Pasten für Leiterbahnen, Widerstände, Dielektrika, Abdeck- und Schutzglasuren, Sonderpasten für Sensoren

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