

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Analoge Elektronik</b>
<b>Modulbezeichnung (eng.)</b>	Electronics
<b>Semester (Häufigkeit)</b>	3 (jedes Wintersemester)
<b>ECTS-Punkte (Dauer)</b>	5 (1 Semester)
<b>Art</b>	Pflichtmodul
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>	15 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
<b>Voraussetzungen (laut BPO)</b>	
<b>Empf. Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Gleichstromtechnik Mathematik I
<b>Verwendbarkeit</b>	BORE
<b>Prüfungsart und -dauer</b>	Klausur 2h oder mündliche Prüfung
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung und regelmäßigen virtuellen Lehrveranstaltungen
<b>Modulverantwortliche(r)</b>	G. Schmidt (THL)

## Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die unterschiedlichen Bauformen der Grundzweipole und können deren wesentliche Eigenschaften in Ersatzschaltungen darstellen.
- können die Funktion des pn-Übergangs erklären, sowie daraus die Kennlinien im I-U Diagramm und das Umschaltverhalten ableiten.
- können typische Diodenschaltungen in Bezug auf eine gegebene Fragestellung dimensionieren, sowie relevante funktionale Grenzwerte bestimmen.
- kennen die Funktion des bipolaren, sowie des unipolaren Transistors, und können Anwendungsschaltungen in Bezug auf eine gegebene Fragestellung dimensionieren, sowie relevante funktionale Grenzwerte bestimmen.
- können, unter Einbeziehung der elektrischen Parameter, den Einfluss unterschiedlicher Kühlkörper bestimmt, sowie deren Eigenschaften für eine gegebene Fragestellung dimensionieren.
- kennen die Unterschiede von Groß- und Kleinsignalersatzschaltungen und sind in der Lage, dieses Konzept auf nichtlineare Bauelemente anzuwenden, sowie den Umfang der Ersatzschaltung und deren Schaltungsparameter aus Kennlinie und Datenblatt zu bestimmen.
- kennen die Eigenschaften des Transistors als Verstärker und als Schalter und können die entsprechenden Anwendungsschaltungen in Bezug auf eine gegebene Fragestellung dimensionieren, sowie relevante funktionale Grenzwerte bestimmen.
- kennen beispielhafte, weitere Halbleiterbauelemente, sowie deren Funktion und können typische Anwendungen für diese Bauteile benennen, bzw. die besondere Eignung innerhalb dieser Anwendung erklären.
- kennen die wesentlichen Anwendungen von Operationsverstärkern und können die unterschiedlichen äußeren Beschaltungen entsprechend dimensionieren.
- können einfache analoge Schaltungen im Simulationsprogramm PSPICE eingeben und deren Funktionen simulieren, bzw. die Auswirkungen von Dimensionierungsvariationen darstellen.
- können eigene Schaltungsentwürfe und deren Dimensionierungen in Simulation und praktischer Realisierung verifizieren. Abweichungen können messtechnisch quantifiziert und in akzeptable Ungenauigkeiten und tatsächliche Fehler klassifiziert werden.
- können erwartete Lösungen in Bezug auf die Fragestellung formulieren und diese gegen berechnete, simulierte oder messtechnisch erfasste Lösungen evaluieren.
- können Ergebnisse innerhalb einer Gruppe gemeinsam erarbeiten.

## Lehrinhalte

**Reale Grundzweipole** Unterschiedliche Bauformen von Bauelementen; unterschiedliche Eigenschaften von Widerständen, Kondensatoren und Spulen; Transformatoren; Modellierung und Ersatzschaltungen von idealem u. realem Transformator **Halbleiter** Materialien und atomarer Aufbau; Bändermodell; Dotierung von Halbleitern; Eigen- und Störstellenleitung; PN-Übergang / Shockley-Gleichung; Metall-Halbleiterübergang; I-U Kennlinie des PN-Übergangs **Diode und Diodenschaltungen** Diodentypen; Arbeitspunkt und Ersatzschaltung; Schaltverhalten des PN-Übergangs; Berechnungen von Anwendungsschaltungen; Berechnung der funktionalen Grenzen **Transistoren und Transistorschaltungen** Funktion bipolarer und unipolarer Transistoren; Kennlinien und Kennlinienfelder; Methoden der Arbeitspunktberechnung; Groß- und Kleinsignalersatzschaltung; Transistorgrundsaltungen; Transistor als Verstärker; Transistor als Schalter; Berechnungen von typischen Transistorschaltungen; Berechnung der funktionalen Grenzen **Operationsverstärker und Operationsverstärkerschaltungen** Funktion und Aufgaben von Operationsverstärkern; Interner Aufbau; Modell vom idealen Operationsverstärker; Ersatzschaltung und Übertragungskennlinien; Gegen- und Mitkopplung; Die vier Grundsaltungen; Äußere Beschaltung; Berechnungen von Anwendungsschaltungen **Erwärmung von Bauelementen** Wärmewiderstand von Bauteilen; Verlustleistung; Temperatur- und Kühlkörperberechnung **Weitere Halbleiter und deren Anwendungen** Übersicht Diac, Triac, Thyristor; Übersicht Isolated Gate Bipolar Transistor; Typische Anwendungen

**Literatur**

Beetz, Bernhard (2008): Elektroniksimulation mit PSPICE. 3., verb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Vieweg (Viewegs Fachbücher der Technik). Böhmer, Erwin; Ehrhardt, Dietmar; Oberschelp, Wolfgang (2010): Elemente der angewandten Elektronik. 16., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner (Studium). Goßner, Stefan (2011): Grundlagen der Elektronik. Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen. 8., erg. Aufl. Aachen: Shaker (Elektronik). Heinemann, Robert (2011): PSPICE. Einführung in die Elektroniksimulation. 7., aktualisierte und erw. Aufl. München: Hanser. Hering, Ekbert; Bressler, Klaus; Gutekunst, Jürgen (2014): Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 6., vollst. aktual. u. erw. Aufl. Berlin: Springer Vieweg (Springer-Lehrbuch). Reinhold, Wolfgang (2010): Elektronische Schaltungstechnik. Grundlagen der Analogelektronik. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl Hanser Verl. Siegl, Johann; Zocher, Edgar (2014): Schaltungstechnik - analog und gemischt analog/digital. 5., neu bearb. und erw. Aufl. Berlin: Springer Vieweg (Springer-Lehrbuch). Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph; Gamm, Eberhard (2016): Halbleiter-Schaltungstechnik. 15., überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.

**Lehrveranstaltungen**

<b>Dozenten/-innen</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
G. Schmidt (THL)	Analoge Elektronik