Modulbezeichnung:	**Halbleiterbauelemente (HBE)** (Semiconductor Devices)	**5 ECTS**
Modulverantwortliche/r:	Jörg Schulze	
Lehrende:	Jan Dick, Jörg Schulze	

Startsemester: WS 2022/2023	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Das Tutorium Halbleiterbauelemente stellt ein zusätzliches Angebot an die Studierenden zur Prüfungsvorbereitung dar. Es handelt sich dabei um eine freiwillige Wahlveranstaltung.

Halbleiterbauelemente (WS 2022/2023, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Schulze et al.)
Übungen zu Halbleiterbauelemente (WS 2022/2023, Übung, 2 SWS, Jan Dick et al.)
Tutorium Halbleiterbauelemente (WS 2022/2023, optional, Tutorium, 2 SWS, Jan Dick)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Inhalt:

Das Modul Halbleiterbauelemente vermittelt den Studierenden der Elektrotechnik die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiterbauelemente. Der erste Teil der Vorlesung befasst sich nach einer Einleitung in die moderne Halbleitertechnik und Halbleitertechnologie mit der Behandlung von Ladungsträgern in Metallen und Halbleitern; und es werden die wesentlichen elektronischen Eigenschaften der Festkörper zusammengefasst. Darauf aufbauend werden im Hauptteil der Vorlesung die Grundelemente aller Halbleiterbauelemente - pn-Übergang, Schottky-Kontakt und MOS-Varaktor - detailliert dargestellt. Damit werden dann zum Abschluss die beiden wichtigsten Transistorkonzepte - der Bipolartransistor und der MOS-gesteuerte Feldeffekttransistor (MOSFET) - ausführlich behandelt. Ein Ausblick, der die gesamte Welt der halbleiterbasierten Bauelemente für Logik- & Hochfrequenzanwendungen, Speicher- und leistungselektronischen Anwendungen beleuchtet, runden die Vorlesung ab.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Verstehen

- verstehen grundlegende physikalische Vorgänge (u.a. Drift, Diffusion, Generation, Rekombination) im Halbleiter
- interpretieren Informationen aus Bänderdiagrammen

Anwenden

- beschreiben die Funktionsweisen moderner Halbleiterbauelemente
- berechnen Kenngrößen der wichtigsten Bauelemente
- übertragen - ausgehend von den wichtigesten Bauelementen, wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren - diese Funktionsprinzipien auf Weiterentwicklungen für spezielle Anwendungsgebiete wie Leistungselektronik oder Optoelektronik

Analysieren

- diskutieren das Verhalten der Bauelemente z.B. bei hohen Spannungen oder erhöhter Temperatur

Literatur:

- Vorlesungsskript, am LEB erhältlich
- R. Müller: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik, Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2002
- D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, McGraw-Hill (Richard D. Irwin Inc.), 2002
- Th. Tille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2004
- S.K. Banerjee, B.G. Streetman: Solid State Electronic Devic-es, Prentice Hall, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **247#56#H**
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Berufspädagogik Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor of Education) | Bachelorprüfung | Halbleiterbauelemente)

[2] **Artificial Intelligence (Master of Science)**
(Po-Vers. 2021s | TechFak | Artificial Intelligence (Master of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Mikroelektronik | Halbleiterbauelemente)

[3] **Artificial Intelligence (Master of Science)**
(Po-Vers. 2021s | TechFak | Artificial Intelligence (Master of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Leistungselektronik | Halbleiterbauelemente)

[4] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science) | alte Prüfungsordnungen | Gesamtkonto | Halbleiterbauelemente)

[5] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2011 | TechFak | Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science) | Studienrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik | Gesamtkonto | weitere Module der Studienrichtung | Kommunikationselektronik und Schaltungstechnik | Halbleiterbauelemente)

[6] **Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2020w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Halbleiterbauelemente)

[7] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Studienrichtung Metalltechnik (Masterprüfungen) | Unterrichtsfach (Zweitfach) inkl. Fachdidaktik | Elektro- und Informationstechnik | Halbleiterbauelemente)

[8] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweitfach) inkl. Fachdidaktik | Elektro- und Informationstechnik | Halbleiterbauelemente)

[9] **Berufspädagogik Technik (Master of Education)**
(Po-Vers. 2020w | TechFak | Berufspädagogik Technik (Master of Education) | Gesamtkonto | Unterrichtsfach (Zweitfach) inkl. Fachdidaktik | Elektro- und Informationstechnik | Halbleiterbauelemente)

[10] **Elektromobilität-ACES (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2022w | Gesamtkonto | Vertiefungsbereich E-Powertrain | Halbleiterbauelemente)

[11] **Elektromobilität-ACES (Master of Science)**
(Po-Vers. 2022w | Gesamtkonto | Vertiefungsbereich E-Powertrain | Halbleiterbauelemente)

[12] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science): 3. Semester**
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Pflichtmodule | Halbleiterbauelemente)

[13] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science): 3. Semester**
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Pflichtmodule | Halbleiterbauelemente)

[14] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2017w | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Halbleiterbauelemente)

[15] **Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2019w | TechFak | Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Halbleiterbauelemente)

[16] **Energietechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Wahlmodul aus den Modulen der technischen und naturwissenschaftlichen Fakultät | Halbleiterbauelemente)

[17] **Energietechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Wahlmodul aus den Modulen der technischen und naturwissenschaftlichen Fakultät | Halbleiterbauelemente)

[18] **Informatik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2007 | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Nebenfächer | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Mikroelektronik | Halbleiterbauelemente)

[19] **Informatik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2009s | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Mikroelektronik | Halbleiterbauelemente)

[20] **Informatik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2009w | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Leistungselektronik | Halbleiterbauelemente)

[21] **Informatik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2009w | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Mikroelektronik | Halbleiterbauelemente)

[22] **Informatik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2022w | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Leistungselektronik | Halbleiterbauelemente)

[23] **Informatik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2022w | TechFak | Informatik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Mikroelektronik | Halbleiterbauelemente)

[24] **Informatik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Informatik (Master of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Leistungselektronik | Halbleiterbauelemente)

[25] **Informatik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2010 | TechFak | Informatik (Master of Science) | Gesamtkonto | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Mikroelektronik | Halbleiterbauelemente)

[26] **Mathematik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2007 | NatFak | Mathematik (Bachelor of Science) | alte Prüfungsordnungen | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | Halbleiterbauelemente)

[27] **Mathematik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2007 | NatFak | Mathematik (Bachelor of Science) | alte Prüfungsordnungen | Gesamtkonto | Nebenfach EEI - Vertiefung Mikroelektronik | Halbleiterbauelemente)

[28] **Mechatronik (Bachelor of Science): 4. Semester**
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Mechatronik (Studienbeginn bis 30.09.2020) | Gesamtkonto | weitere Pflichtmodule | Halbleiterbauelemente)

[29] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5. Semester**
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Mechatronik (Studienbeginn bis 30.09.2020) | Gesamtkonto | weitere Pflichtmodule | Halbleiterbauelemente)

[30] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5. Semester**
(Po-Vers. 2020w | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Mechatronik (Studienbeginn ab 01.10.2020) | Gesamtkonto | weitere Pflichtmodule | Halbleiterbauelemente)

[31] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5. Semester**
(Po-Vers. 2021w | TechFak | Mechatronik (Bachelor of Science) | Mechatronik (Studienbeginn ab 01.10.2021) | Gesamtkonto | Halbleiterbauelemente)

[32] **Medizintechnik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Medizintechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Vertiefungsmodule ET/INF | Vertiefungsmodule aus der Studienrichtung Bildgebende Verfahren | Halbleiterbauelemente)

[33] **Medizintechnik (Bachelor of Science)**
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Medizintechnik (Bachelor of Science) | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF | Halbleiterbauelemente)

[34] **Medizintechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2011 | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | alte Prüfungsordnungen | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung 'Medizinelektronik' | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernfächer I | Halbleiterbauelemente)

[35] **Medizintechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2013 | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieur-

wissenschaftliche Kernmodule (MEL) | Halbleiterbauelemente)

[36] **Medizintechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL) | Halbleiterbauelemente)

[37] **Medizintechnik (Master of Science)**
(Po-Vers. 2019w | TechFak | Medizintechnik (Master of Science) | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL) | Halbleiterbauelemente)

[38] **Nanotechnologie (Master of Science)**
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Nanotechnologie (Master of Science) | Gesamtkonto | Naturwissenschaftlich - technisches Wahlmodul | Halbleiterbauelemente)

[39] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 5. Semester**
(Po-Vers. 2007 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science) | PO-Version 2007 | Gesamtkonto | Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme | Halbleiterbauelemente)

[40] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 5. Semester**
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science) | Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme | weiterer Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Pflichtbereich | Halbleiterbauelemente)

[41] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 5. Semester**
(Po-Vers. 2009 | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science) | Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme | weiterer Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Pflichtbereich | Halbleiterbauelemente)

[42] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Studienbeginn ab 01.10.2018) | Gesamtkonto | Studienrichtung Maschinenbau | Technische Wahlmodule und Hochschulpraktikum | Technische Wahlmodule | Halbleiterbauelemente)

[43] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**
(Po-Vers. 2018w | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Studienbeginn ab 01.10.2018) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrotechnik | Technische Wahlmodule und Hochschulpraktikum | Technische Wahlmodule | Halbleiterbauelemente)

[44] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**
(Po-Vers. 2021w | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik (Studienbeginn ab 01.10.2021) | Studienrichtung Elektrotechnik | Technische Wahlmodule und Hochschulpraktikum | Technische Wahlmodule | Halbleiterbauelemente)

[45] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**
(Po-Vers. 2021w | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau (Studienbeginn ab 01.10.2021) | Studienrichtung Maschinenbau | Technische Wahlmodule und Hochschulpraktikum | Technische Wahlmodule | Halbleiterbauelemente)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Halbleiterbauelemente (Prüfungsnummer: 25901)
(englische Bezeichnung: Semiconductor Devices)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2022/2023, 1. Wdh.: SS 2023
1. Prüfer: Jörg Schulze

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn