

### 3.1.4 Digitaltechnik

<b>Digitaltechnik</b>
<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: ELTB140
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Jan Bauer
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Schulwissen in Mathematik und Physik (Fachhochschulreife)
Voraussetzungen nach SPO: Nach SPO sind keine formellen Voraussetzungen erforderlich.
Lernergebnisse und Kompetenzen: Studierende erlangen ein fundiertes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik – von den Grundlagen binärer Repräsentationen über digitale Logik bis hin zur Realisierung komplexer Schaltungen mit Hardwarebeschreibungssprachen. Sie werden befähigt, digitale Systeme systematisch zu analysieren, zu entwerfen, zu simulieren und zu implementieren.
Fachliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Unterschiede zwischen analogen und digitalen Signalen</li> <li>• Sicherer Umgang mit Zahlensystemen, Codierungen und digitaler Arithmetik</li> <li>• Analyse und Synthese kombinatorischer und sequentieller Schaltungen</li> <li>• Anwendung von Boolescher Algebra, KV-Diagrammen und Minimierungstechniken</li> <li>• Entwurf und Interpretation endlicher Zustandsautomaten</li> <li>• Einsatz von Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL) zur Modellierung digitaler Schaltungen</li> <li>• Verständnis des Zusammenhangs zwischen HDL-Code, Simulation und realer Hardware</li> </ul>
Methodische Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Analyse und Fehlerbehandlung digitaler Systeme</li> <li>• Entwicklung abstrahierter Modelle für digitale Funktionen</li> <li>• Strukturierter Entwurf und Simulation digitaler Logik auf verschiedenen Abstraktionsebenen</li> <li>• Transfer von Theorie in praktische Anwendungen durch experimentelle Aufbauten</li> </ul>
Sozial- und Selbstkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit in Laborgruppen beim Aufbau und der Analyse digitaler Schaltungen</li> <li>• Entwicklung von Problemlösungskompetenz durch iterative Entwurfs- und Testzyklen</li> <li>• Selbstorganisation beim Durchführen von Projekten und Laboraufgaben</li> <li>• Reflexion über die Rolle der Digitaltechnik in modernen Technologien</li> </ul>
Prüfungsleistungen:

Die theoretischen Kenntnisse der Studierenden werden für die Vorlesung Digitaltechnik in einer schriftlichen Klausur (Dauer: 120 Minuten) bewertet.

Studienleistung Labor Digitaltechnik:

Die praktischen Fähigkeiten im Umgang mit den Messmitteln und den Laborversuchen werden durch schriftliche Ausarbeitungen bewertet. Alternativ kann ein Laborversuch durch eine Seminararbeit zum Thema Technik und Gesellschaft ersetzt werden.

### Lehrveranstaltung: Digitaltechnik

EDV-Bezeichnung: ELTB141

Dozierende(r): Prof. Dr. Jan Bauer, Prof. Dr. Philipp Nenninger, Prof. Dr. Niclas Zeller, und Lehrbeauftragte

Umfang (SWS): 4

Turnus: Wintersemester und Sommersemester

Art, Modus: Vorlesung, Pflichtfach

Lehrsprache: Deutsch

Studieninhalte:

- Einführung in digitale Systeme, Motivation und Anwendungsfelder
- Zahlensysteme, Codierungen und arithmetische Operationen im Binärsystem
- Grundlagen kombinatorischer Logik: boolesche Algebra, Normalformen, KV-Diagramme
- Schaltungsdesign: Multiplexer, Demultiplexer, Addierer, Komparatoren, Codewandler
- Zeitverhalten digitaler Systeme: Laufzeiten, Glitches, Synchronisation
- Grundlagen sequentieller Logik: FlipFlops, Zustandsautomaten, Zähler, Schieberegister
- Einführung in Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL)
- Entwurf und Simulation digitaler Schaltungen mit VHDL

Empfohlene Literatur:

- Skript zur Vorlesung (wird bereitgestellt)
- Digital Design and Computer Architecture, S. Harris & D. Harris, Morgan Kaufmann, 2012, ISBN 978-0123944245

Anmerkungen: Das Modul ist integraler Bestandteil der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenausbildung. Die Verknüpfung von Theorie, praktischen Experimenten und Hardwarebeschreibungssprachen unterstützt ein tiefes Verständnis digitaler Systeme. Die Kombination von Schaltungsaufbau mit diskreten Bauelementen und anschließender Umsetzung in VHDL erleichtert den Transfer in die reale Anwendung.

### Lehrveranstaltung: Labor Digitaltechnik

EDV-Bezeichnung: ELTB142

Dozierende(r): Prof. Dr. Jan Bauer, Prof. Dr. Philipp Nenninger, Prof. Dr. Niclas Zeller, und Lehrbeauftragte

Umfang (SWS): 2

Turnus: Wintersemester und Sommersemester

Art, Modus: Labor, Pflichtfach
Lehrsprache: Deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in den praktischen Umgang mit diskreten Logikbausteinen</li><li>• Aufbau einfacher logischer Schaltungen (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR) auf dem Breadboard</li><li>• Entwicklung und Umsetzung kombinatorischer und sequentieller Logik (z. B. Addiernetz, Zähler, FlipFlops, Automaten)</li><li>• Entwurf und Analyse eines digitalen Würfels und eines Parkplatzzählers</li><li>• Umsetzung ausgewählter Versuche in VHDL und Übertragung auf FPGAs</li><li>• Vergleich zwischen diskretem Aufbau und VHDL-Implementierung</li><li>• Simulation, Testbenches und Debugging von digitalen Schaltungen</li></ul>
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikumsanleitung „Labor Digitaltechnik“ (wird bereitgestellt)</li></ul>
Anmerkungen: Das Labor vertieft die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Grundlagen durch praktische Anwendung. Der direkte Vergleich zwischen diskretem Schaltungsaufbau und VHDL-Implementierung auf FPGAs schafft ein tiefes Verständnis für den Entwurfsprozess digitaler Systeme. Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten in Hardwarenahen Entwicklungswerkzeugen und stärken gleichzeitig ihre Team- und Problemlösungskompetenzen.