

Modulbezeichnung	Eingebettete Systeme
Modulbezeichnung (eng.)	Embedded Systems
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)
Art	Pflichtmodul
Studentische Arbeitsbelastung	15 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik I - IV, Programmierung I sowie Messtechnik und Sensorik
Verwendbarkeit	BORE
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung
Lehr- und Lernmethoden	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung und regelmäßigen virtuellen Lehrveranstaltungen
Modulverantwortliche(r)	O. Stecklina (THL)
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen typische Anwendungen und Einsatzgebiete von eingebetteten Systemen sowie deren technische Besonderheiten und Anforderungen. Anhand dieser Charakteristika können die Studierenden eingebettete Systeme von Standard-Anwendungen abgrenzen, um den Entwicklungsprozess entsprechend zu gestalten. • kennen den Unterschied zwischen Lasten- und Pflichtenheft und können auf der Basis eines Lastenheftes ein Pflichtenheft erstellen und den Ablauf eines Entwicklungsprojektes für eingebettete Systeme mit geeigneten Werkzeugen planen. • kennen die technischen Grundlagen von eingebetteten Systemen und können auf deren Grund geeignete Komponenten zur Realisierung der in einem Pflichtenheft formulierten Anforderungen auswählen. • können basierend auf der Auswahl Ihrer Komponenten ein eingebettetes System entwerfen und aufbauen und führen in geeigneter Weise eine Inbetriebnahme durch. • kennen Methoden und Werkzeuge des Hardware-Software Co-Designs und können eine technische Lösung auf deren Grundlagen evaluieren und durch eine Auswahl von Hardware- und Software-Komponenten verbessern. • können Ihre Lösung einem Kundenkreis mit unterschiedlichem technischen Sachverstand erläutern und Ihre Entscheidungen vertreten. • können die Bearbeitung einer komplexen Problemstellung in einem Team organisieren und lösen. 	

Lehrinhalte

Einführung in eingebettete Systeme Definition von Eingebetteten Systemen; Anwendungen und Einsatzgebiete (z.B. Internet der Dinge, Smart Home, Industrie 4.0) **Entwurf von eingebetteten Systemen** Methoden und Werkzeuge zum Entwurf und Modellierung von eingebetteten Systemen; Einführung in Entwicklungswerkzeuge: Integrierte Entwicklungsumgebung, GNU Build Umgebung, CAD für das PCB Desig, Versionsverwaltung **Technische Grundlagen eingebetteter Systeme** Einführung in Mikrocontroller und Speichertechnologien eingebetteter Systeme; Hardware-Schnittstellen zur Kommunikation: General-Purpose IO, Serielle Schnittstellen, Universal Serial Bus; Peripherien von Mikrocontrollern: Timer, PWM, AD-Wandler; Kommunikationsmodule **Software für eingebettete Systeme** Anwendungen eingebetteter Systeme; Funktionsweise bzw. Besonderheiten von eingebetteten (Echtzeit) Betriebssystemen: Prozess- und Speichermanagement, Ausnahmenbehandlung; Kommunikation: Medienzugriff, Datenkodierung, Kommunikationsprotokolle **Hardware-Software Co-Design** Programmierbare Hardware: (C)PLD, FPGA; Hardware-Beschreibungssprachen: Einführung in VHDL und SystemC; Hardware/Software-Partitionierung

Literatur

Berns, Karsten; Bernd, Schürmann; Trapp, Mario (2010): Eingebettete Systeme. Systemgrundlagen und Entwicklung eingebetteter Software. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. Kesel, Frank (2012): Modellierung von digitalen Systemen mit SystemC. Von der RTL- zur Transaction-Level-Modellierung. München: Oldenbourg. Marwedel, Peter (2008): Eingebettete Systeme. Embedded system design. Korrigierter Nachdruck 2008. Berlin, Heidelberg: Springer (eXamen.press). Reichardt, Jürgen; Schwarz, Bernd (2015): VHDL-Synthese. Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme. 7., aktualisierte Aufl. Berlin, Boston, Mass.: De Gruyter Oldenbourg (De Gruyter Studium). White, Elecia (2011): Making Embedded Systems. Design Patterns for Great Software. 1., neue Ausg. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates.

Lehrveranstaltungen

Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung
M. Kettner (LB)	Eingebette Systeme