

AKAD Institut für Weiterbildung

# Spezialist Embedded Systems

## m/w/d (AKAD)

Modulkatalog

## Inhaltsverzeichnis

Einführende Informationen.....	3
Hardware Design .....	4
Mobile Computing .....	5
Echtzeitsysteme.....	7
C für Embedded Systems .....	9
Embedded Software Development .....	11

## IFW10 Einführende Informationen

<b>Kompetenzzuordnung</b>	Systemische Kompetenz
<b>Kompetenzziele</b>	Sie finden sich in Ihrem Lehrgang zurecht und kennen die Anforderungen an Assignments; Sie können die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Recherche beschreiben und unterscheiden und sind in der Lage, korrekt zu zitieren (Methodenkompetenz).
<b>Inhalt</b>	<p>Herzlich Willkommen in Ihrer Weiterbildung an der AKAD University. In diesem Modul möchten wir Ihnen die wichtigsten organisatorischen Informationen zukommen lassen, so dass Sie Ihre Weiterbildung erfolgreich gestalten und abschließen können.</p> <p>Sie finden hier insbesondere Informationen zu Formalia, die es bei der Bearbeitung von Assignments zu beachten gilt.</p> <p>Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!</p>
<b>Voraussetzungen</b>	keine
<b>Modulbausteine</b>	<p>SQF232 Selbstmanagement</p> <p>SQF233 Ziel- und Zeitmanagement</p> <p>SQF234 Kreative Kompetenz</p> <p>SQF235 Zielsicher präsentieren</p> <p>SQL301 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten</p> <p>SQLD303-VH Vorgaben für Assignments bei AKAD</p>
<b>Kompetenznachweis</b>	
<b>Lernaufwand</b>	
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Studienleiter</b>	Simone Eckerle

## EBS01 Hardware Design

<b>Kompetenzzuordnung</b>	Wissensvertiefung
<b>Kompetenzziele</b>	FPGAs (Field Programmable Gate Array) und deren Programmierung kennen. Komplexe Systeme mithilfe der Programmiersprache VHDL beschreiben. Systeme simulieren und anschließend implementieren.
<b>Inhalt</b>	<p><b>Einführung in VHDL</b>          Komponenten          Modelle          Bibliotheken          Daten</p> <p><b>VHDL Entwurf komplexer Schaltungen</b>          Grundkenntnisse aus der Digitaltechnik          Einfache Automaten nach Mealy und Moore und Schaltwerke          Erweiterte Zustandsautomaten          Kontrollfluss/Datenflussarchitektur (CFDF)          Technologische Fragen des FPGA-Entwurfs          Test von Zustandsmaschinen mit VHDL-Testbenches          SOPC - System on a Programmable Chip</p>
<b>Voraussetzungen</b>	Grundlagen- und Anwendungskenntnisse im Bereich der Digitaltechnik
<b>Modulbausteine</b>	<p><b>EBS101 Studienbrief</b> Einführung in VHDL mit <b>Onlineübung</b></p> <p><b>EBS102 Studienbrief</b> VHDL Entwurf komplexer Schaltungen mit <b>Onlineübung</b></p> <p><b>Labor</b> (1 Tag, praktische Übungen mit Hardware)</p>
<b>Kompetenznachweis</b>	Laborbericht
<b>Lernaufwand</b>	150 Stunden, 6 Leistungspunkte
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Studienleiter</b>	Patrick Stepke

# EBS42 Mobile Computing

<b>Kompetenzzuordnung</b>	Wissensverbreiterung
<b>Kompetenzziele</b>	Aufbau und technische Funktionsweise moderner mobiler Netzwerke kennenlernen und verstehen können. Software-Architekturen für mobile Anwendungen im betrieblichen Umfeld kennenlernen und beurteilen können. (Fach- und Methodenkompetenz).
<b>Inhalt</b>	<p><b>Grundlagen drahtloser Netze</b></p> <p>Einführung          Physikalische Grundlagen          Nachrichtentechnische Grundlagen          Multiplex- und Medienzugriffsverfahren          Das Mobilfunknetz - von GSM zu LTE</p> <p><b>Fachbuch</b></p> <p>Mobile Datenbanksysteme - Architektur, Implementierung, Konzepte</p> <p><b>WLAN-Systeme</b></p> <p>Einleitung          Der IEEE 802.11 - Ein Überblick          Die Bitübertragungsschicht          Die Sicherungsschicht          Sicherheit</p> <p><b>Verfahren zur Ortung und Navigation</b></p> <p>Motivation und Hintergrund          Kennenlernen - Ortung und Sensoren          Kennenlernen - Navigation          Üben anhand eines Beispiels</p> <p><b>RFID</b></p> <p>Motivation          Klassifizierung          Grundlagen          Normen          Sicherheit          Anwendungen</p> <p><b>Architektur Mobiler Informationssysteme</b></p> <p>Architektur Software-intensiver Systeme          Mobile Anwendungssysteme          Mobile Anwendungen für Android</p>
<b>Voraussetzungen</b>	Anwendungskennnisse im Bereich der Microcomputer-Systeme

**Modulbausteine**

**EBS201 Studienbrief** Grundlagen drahtloser Netze mit **Onlineübung**  
**Fachbuch** Mutschler/Specht: Mobile Datenbanksysteme; Kapitel 1 und 3 bis 7  
**EBS203 Studienbrief** WLAN-Systeme mit **Onlineübung**  
**EBS204 Studienbrief** Verfahren zur Ortung und Navigation mit **Onlineübung**  
**EBS205 Studienbrief** RFID mit **Onlineübung**  
**EBS206 Studienbrief** Architektur mobiler Informationssysteme mit **Onlineübung**

<b>Kompetenznachweis</b>	Assignment
<b>Lernaufwand</b>	150 Stunden, 6 Leistungspunkte
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Studienleiter</b>	Patrick Stepke

# EBS60 Echtzeitsysteme

<b>Kompetenzzuordnung</b>	Wissensvertiefung
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Grundlagen und Anwendungen von Echtzeitsystemen kennen; Anforderungen an Sicherheit und Zuverlässigkeit von Echtzeitsystemen einschätzen; Hardware Komponenten auf Echtzeitfähigkeit beurteilen und auswählen; Aufgaben und Funktionsweise von Echtzeit-Betriebssystemen kennen; Grundlagen für Entwurf und Programmierung von Mikrocomputer-Systemen für zeitkritische Anwendungen kennen und anwenden. Die Prinzipien der digitalen Computerschnittstelle zur Außenwelt verstehen und beurteilen. Den Einsatz und die Verwendung der seriellen und parallelen Standardschnittstellen sicher beherrschen. Ausgewählte Bussysteme der Industrie im Bereich der Automatisierung und der Fahrzeugindustrie kennenlernen und beurteilen.</p>
<b>Inhalt</b>	<p><b>Grundlagen Echtzeitsysteme</b>        Einführung        Realzeit-Scheduling</p> <p><b>Software in Echtzeitsystemen</b>        Echtzeit-Betriebssysteme        Angewandtes Real Time Scheduling        Programmiersprachen</p> <p><b>Verteilte Echtzeitanwendungen</b>        Verteilte Systeme        Synchronisation        Echtzeitkommunikation        Standards</p> <p><b>Einführung in die industriellen Kommunikations-Bussysteme</b>        Vorbemerkungen        Leitungen und Übertragungsmedien        Impulse und Leitungen        Serielle und Parallele Schnittstellen        Bussysteme        Parallele Busse        Serielle Busse</p> <p><b>Bussysteme im Bereich der Automatisierung und der Fahrzeugindustrie</b>        Vorbemerkungen        Anforderungen an industrielle Bussysteme        Fehlersicherung und Restfehlerrate        Bussysteme in der Fahrzeugtechnik        Bussysteme in der Automatisierungstechnik        Ethernet-basierte Feldbussysteme</p>

---

<b>Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in mindestens einer Programmiersprache
------------------------	--

---

<b>Modulbausteine</b>	<b>SYS201 Studienbrief</b> Grundlagen Echtzeitsysteme mit <b>Onlineübung</b> <b>SYS202 Studienbrief</b> Software in Echtzeitsystemen mit <b>Onlineübung</b> <b>SYS203 Studienbrief</b> Verteilte Echtzeitanwendungen mit <b>Onlineübung</b> <b>IKB101 Studienbrief</b> Einführung in die industriellen Kommunikations-Bussysteme mit <b>Onlineübung</b> <b>IKB102 Studienbrief</b> Bussysteme im Bereich der Automatisierung und der Fahrzeugindustrie mit <b>Onlineübung</b>
-----------------------	---

---

<b>Kompetenznachweis</b>	<b>Klausur</b> 2 Stunden
--------------------------	--------------------------

---

<b>Lernaufwand</b>	150 Stunden, 6 Leistungspunkte
--------------------	--------------------------------

---

<b>Sprache</b>	Deutsch
----------------	---------

---

<b>Studienleiter</b>	Patrick Stepke
----------------------	----------------

---



## CAN40 C für Embedded Systems

<b>Kompetenzzuordnung</b>	Wissensverbreiterung
<b>Kompetenzziele</b>	Prinzipien der Programmierung in C verstehen; grundlegende Sprachelemente von C kennen und anwenden; einfache funktions- und typische embedded Programme in C erstellen und zum Ablauf bringen; mit einer Programm-Entwicklungsumgebung für C umgehen, Zusammenspiel von Hard- und Software in eingebetteten Systemen verstehen, den Entwicklungsprozess hardwarenaher Software kennen. (Fach- und Methodenkompetenz)
<b>Inhalt</b>	<p><b>Entwicklung von Embedded Systems</b>  Allgemeines zum Software-Entwicklungsprozess  Phasen des Software-Entwicklungsprozesses</p> <p><b>Entwicklungsumgebungen</b>  Integrierte Entwicklungsumgebungen  Ergänzende Software-Tools zu Entwicklungsumgebungen</p> <p><b>Microcontroller und Microprocessor</b>  Der Microcontroller EFM32  Bestandteile eines Microcontrollers, insbesondere eines GPIO  Die Arduino-Plattform</p> <p><b>Grundlagen der Programmiersprache C</b>  Von Assembler zu C  C-Standards C11 und C99  Vom Quellcode zum fertigen C-Programm  Der Präprozessor  Zahlenformate  C-Schlüsselwörter  Elementare Datentypen  Punktatoren und Operatoren  C-Zeichensatz und Konstanten</p> <p><b>Programmieren in C</b>  Die Main-Funktion  Initialisierung der Microcontroller-Peripherie  Strukturen  Modul-Konzepte  Funktionen  Steuerung des Programmablaufs  Speicherklassen</p>
<b>Voraussetzungen</b>	Grundlagen einer prozeduralen Programmiersprache (empfohlen), Grundlagen der elektronischen Schaltungstechnik (empfohlen)

**Modulbausteine**

**Fachbuch** Schellong, Helmut: Moderne C-Programmierung  
**Fachbuch** Russell, David J.: Introduction to Embedded Systems  
**Begleitheft** CAN601-BH

---

**Kompetenznachweis**

Assignment

---

**Lernaufwand**

100 Stunden, 4 Leistungspunkte

---

**Sprache**

Deutsch

---

**Studienleiter**

Patrick Stepke

---

# EBS43 Embedded Software Development

<b>Kompetenzzuordnung</b>	Wissensvertiefung
<b>Kompetenzziele</b>	Vermittlung vertiefender Kenntnisse zum Design von Mikroprozessor- bzw. Mikrocontrollersystemen. Einsatz und Kopplung vorgefertigter Hardware-Funktionsmodule zu kompletten eingebetteten Systemen. Vermittlung von Fachkompetenzen für einen Systementwurf in Hard- und Software sowie einer nutzer-spezifischen Logik.
<b>Inhalt</b>	<p><b>Modellierung eingebetteter Systeme</b>  Modellierungsarten  State-Charts SDL Petrinetze UML VHDL</p> <p><b>Hardware eingebetteter Systeme</b>  Prozessoren und Controller  Funktion und Architektur von Mikrocontrollern  Vergleich von Prozessorfamilien bzw. -arten und ihren speziellen Eigenschaften (Mikroprozessoren, Mikrocontroller, DSP)  Grundlagen und Systemaufbau von eingebetteten Systemen mit verschiedenen Mikrocontrollern  Internes I/O MMU-, DMA-, Grafik-, Disk- und Ethernet-Controller  BUS-Kommunikation  Kommunikation von Echtzeitverhalten Standard Bus-Systemen: z. B. PCI-Bus, PCI-Express, VME-Bus, etc.  Serielle Bussysteme: z. B. I2C, USB, etc.</p> <p><b>Systemsoftware eingebetteter Systeme</b>  Scheduling  Klassifikation  Aperiodisches Scheduling  Periodisches Scheduling  Embedded Betriebssysteme  Anforderungen, Übersicht</p> <p><b>Implementierung von eingebetteten Systemen</b>  Systemintegration  Einrichten einer Testumgebung  Systemintegration: Programmieren, Debuggen, Testen sowie Inbetriebnahme von eingebetteten Systemen  Aufbau von Mehrprozessorsystemen  Applikationsbeispiele</p>
<b>Voraussetzungen</b>	
<b>Modulbausteine</b>	<b>EBS301 Studienbrief</b> Modellierung eingebetteter Systeme <b>EBS302 Studienbrief</b> Hardware eingebetteter Systeme

**EBS303 Studienbrief** Systemsoftware eingebetteter Systeme  
**EBS304 Studienbrief** Implementierung von eingebetteten Systemen  
Labor 1 Tag

---

<b>Kompetenznachweis</b>	Assignment (Laborbericht)
<b>Lernaufwand</b>	150 Stunden, 6 Leistungspunkte
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Studienleiter</b>	Patrick Stepke

---