

---

**Modulbezeichnung:** **Praktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme** **2.5 ECTS**  
 (semesterbegleitend) (PEMSY)  
 (Embedded Microcontroller systems Laboratory)

Modulverantwortliche/r: Albert Heuberger

Lehrende: Markus Hartmann, Hans-Martin Tröger

---

Startsemester: WS 2015/2016

Dauer: 1 Semester

Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 45 Std.

Eigenstudium: 30 Std.

Sprache: Deutsch

---

#### Lehrveranstaltungen:

Praktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (semesterbegleitend) (WS 2015/2016, Praktikum, 3 SWS, Markus Hartmann et al.)

Praktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (Blockpraktikum) (WS 2015/2016, optional, Praktikum, 3 SWS, Markus Hartmann et al.)

---

#### Empfohlene Voraussetzungen:

- Die Beherrschung der Inhalte von Lehrveranstaltungen in einem ingenieurwissenschaftlichen Grundstudium, die in die Grundlagen der Informatik und Elektrotechnik einführen
  - Kenntnisse in der Programmiersprache C
  - Grundverständnis von Boole'schen Operationen
  - Englischkenntnisse
  - Deutschkenntnisse
- 

#### Inhalt:

Dieses Praktikum führt die Teilnehmer in das Gebiet der eingebetteten Mikrocontroller-Systeme ein. Hierzu bearbeiten die Teilnehmer eine Problemstellung, die mittels einer "Maschine" gelöst werden kann. Während des Praktikums werden die Teilnehmer mit Hilfe von Meilensteinen an die Lösung herangeführt. Dabei ist von besonderem Interesse, dass hierzu sowohl Schaltungstechnik (Hardware) als auch Programmierkenntnisse (Software) benötigt werden. Das entsprechende Wissen wird im Verlauf der Veranstaltung vermittelt. Der komplette Aufbau von den einzelnen Komponenten bis hin zum voll funktionsfähigen System, wird von den Teilnehmern weitgehend selbstständig verwirklicht, wodurch sich ihre Motivation verstärkt. Neben der reinen Vermittlung von Inhalten gelingt es somit auch, den Teilnehmern Spaß bei ihrer Arbeit zu schaffen.

#### Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "PEMSY" sind die Studierenden in der Lage die Konzepte und Verfahren der Mikrocontroller-Programmierung anzuwenden. Die Studenten lernen dabei eigene Software für Mikrocontroller zu entwickeln. Sie lernen die Funktionsweise und den Einsatzzweck diverser Komponenten wie z.B. Strukturelemente und On-Chip-Peripherie am Beispiel des Mikrocontrollers ATmega32 zu verstehen. Dabei analysieren sie deren Zeitverhalten, entwickeln Methoden zum Anschluss von Peripherie-Elementen und bewerten Wechselwirkungen zwischen Hard- und Software. Die Studierenden sind weiterhin nach der Veranstaltung in der Lage, eine Entwicklungsumgebung für Mikrocontroller anzuwenden, sie lernen folgende Aspekte zu verstehen:

- Software-Entwicklung unter Linux
- Erzeugung von lauffähigem Code auf einem Mikrocontroller
- Übertragung von Binärcode zum Mikrocontroller

Im Rahmen des Aufbaus zweier Platinen werden zusätzlich folgende Inhalte vermittelt:

- Löten an bedrahteten Bauelementen
- Aufbau von einer Programmieradapterschaltung
- Aufbau von einer Entwicklungsplattform mit integriertem Mikrocontroller und LCD-Display
- Systematische Fehlersuche

Durch die verwendeten Hard- und Software-Komponenten und generell gültigen Methodiken im Praktikum sind die erlernten Inhalte auch auf andere Mikrocontroller-Architekturen und Entwicklungssysteme

übertragbar. Durch die Aufgabenstellungen des Praktikums sind die Studenten später in der Lage, folgende Kommunikationsschnittstellen zu verstehen und eigene Treiber dafür zu entwickeln:

- Serielle synchrone Datenübertragung (PS/2)
- serielle asynchrone Datenübertragung (RS232)
- parallele bidirektionale Datenübertragung über einen Bus

Weiterhin sind die Studenten nach dem Praktikum in der Lage folgende Kommunikationsprotokolle anzuwenden:

- Hayes Befehlssatz
- GSM 07.07, GSM 07.06.
- Befehlssatz des LCD Controllers HD44780
- Befehlssatz einer PS/2 Tastatur

#### Literatur:

- Kernighan / Ritchie: The C Programming Language
- <http://www.like.eei.fau.de/lehre/lehveranstaltung/pemsys.html>

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

##### [1] Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen (Wahlpflichtmodule) | Studienrichtung Mikroelektronik | Laborpraktika Mikroelektronik | Laborpraktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (PEMSY))

##### [2] Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen (Wahlpflichtmodule) | Studienrichtung Informationstechnik | Laborpraktika Informationstechnik | Laborpraktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (PEMSY))

##### [3] Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science): 5-6. Semester

(Po-Vers. 2009 | Studienrichtungen | Studienrichtung Mikroelektronik | Laborpraktika Mikroelektronik)

##### [4] Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science): 5-6. Semester

(Po-Vers. 2009 | Studienrichtungen | Studienrichtung Informationstechnik | Laborpraktika Informationstechnik)

##### [5] Informatik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Nebenfach | Nebenfach Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik | Mikroelektronik | Laborpraktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (PEMSY))

##### [6] Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2007 | Wahlpflichtmodule, Wahlmodule, Seminar, Praktikum | Praktikum oder Projektarbeit)

##### [7] Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2009 | Wahlpflichtmodule, Wahlmodule, Seminar, Praktika, Bachelorarbeit | Praktikum oder Projektarbeit)

##### [8] Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 3. Semester

(Po-Vers. 2008 | Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme | weiterer Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | Hochschulpraktikum | Laborpraktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (PEMSY))

##### [9] Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science): 3. Semester

(Po-Vers. 2009 | Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme | weiterer Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | Hochschulpraktikum | Laborpraktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (PEMSY))

##### [10] Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science): 2. Semester

(Po-Vers. 2009 | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Hochschulpraktikum Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme | Laborpraktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (PEMSY))

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Laborpraktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (PEMSY) (Prüfungsnummer: 75301)

Studienleistung, Praktikumsleistung

weitere Erläuterungen:

Praktikums-Aufgabenstellung lesen Praktikums-Unterlagen durcharbeiten Abschlusspräsentation mit Demonstration (10 Min.)

Erstablingung: WS 2015/2016, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Albert Heuberger

---

**Organisatorisches:**

WS und SS, 1x semesterbegleitend in der Vorlesungszeit, 1x in der vorlesungsfreien Zeit als Blockpraktikum