

## Vernetzte eingebettete Systeme

Von Smart-Home bis Industrie 4.0: Lernen Sie das Potential und Herausforderungen bei der Vernetzung eingebetteter Systeme kennen

Spätestens seit der Diskussion um die vierte industrielle Revolution sind vernetzte und miteinander kommunizierende eingebettete Systeme in aller Munde. Im Rahmen dieses Kurses werden die Grundlagen geschaffen, vernetzte eingebettete Systeme (auch cyberphysische Systeme - CPS) zu verstehen und zu bewerten. Mit dem Wissen um die Herausforderungen bei der Vernetzung sind Sie in der Lage, cyberphysische Systeme zu planen und einzusetzen.

Der Kurs legt zunächst die Grundlagen im Bereich der Kommunikationsprotokolle und diskutiert dabei die spezifischen Eigenschaften sowohl drahtgebundener Protokolle wie CAN und Profibus als auch drahtloser Protokolle wie W-Lan und ZigBee. Insbesondere erarbeiten Sie im Bereich der immer wichtiger werdenden drahtlosen Kommunikation, welche Herausforderungen hinsichtlich Sicherheit, Echtzeitfähigkeit und Energieeffizienz in dieser Anwendungsdomäne bestehen.

Darauf aufbauend befassen Sie sich mit den anwendungsspezifischen Aspekten von verteilten und miteinander vernetzten eingebetteten Systemen. Anhand zweier Beispiele aus der Praxis lernen Sie, welche Auswirkungen Design-Entscheidungen, wie etwa ein spezifisches Routing-Protokoll, auf eine mögliche Implementierung haben. Mithilfe der Entwicklungsumgebung Contiki werden Sie auf Simulationsbasis beispielhafte vernetzte eingebettete Systeme umsetzen und die Auswirkungen Ihrer Design-Entscheidungen auf die Kommunikation der Module untereinander „hautnah“ erfahren.

Mit dem erworbenen Wissen, sind Sie in der Lage, die spezifischen Herausforderungen bei der Vernetzung eingebetteter Systeme zu verstehen. Sie kennen nicht nur den Aufbau von Kommunikationsprotokollen, sondern können die verschiedenen Optionen gegenüberstellen und hinsichtlich eines spezifischen Einsatzszenarios bewerten. Weiterhin sind Sie mit den grundlegenden Funktionen der Entwicklungsumgebung Contiki vertraut, die es Ihnen ermöglicht, Anwendungen drahtloser Sensornetzwerke zu simulieren.



### Wofür können die Inhalte verwendet werden?

Die Vernetzung eingebetteter Systeme kann in zahlreichen Anwendungsfeldern Vorteile zu bieten – sei es durch Kosteneinsparungen im Bereich Logistik und Industrie-/Prozessautomatisierung oder in gänzlich neuen Anwendungsfeldern wie beispielsweise in den Bereichen Smart Home oder Internet der Dinge. Mit den erworbenen Kenntnissen eröffnet sich eine Vielzahl an industriell relevanten Fragestellungen, in denen ihr spezifisches Wissen von Vorteil ist.

### Welche Vorkenntnisse brauche ich?

Grundlagen der Nachrichten- und Kommunikationstechnik werden für diesen Kurs empfohlen.

### Welche Fachexperten betreuen diesen Kurs?



**Prof. Dr. Axel Sikora** ist Professor für Embedded Systems und Kommunikationselektronik an der Hochschule Offenburg. In der Lehre und in Forschungsprojekten beschäftigt er sich vor allem mit drahtgebundener sowie drahtloser Kommunikation in Embedded Netzwerken, der Entwicklung von Protokollen und Aspekten von Safety und Security.



**Prof. Dr. Kristof Van Laerhoven** ist Professor für Ubiquitous Computing an der Universität Siegen. Im Rahmen seiner Forschungsarbeit und Lehrtätigkeit beschäftigt er sich mit drahtlosen Sensornetzwerken, (tragbaren) Sensing Systemen und Aktivitätserkennung.

## Wie ist der Kurs aufgebaut?

1. Motivation und Einführung
2. Kommunikationsmodelle und -protokolle
3. Grundlagen der draht(un)gebundenen Bitübertragungsschicht
4. Grundlagen der Vermittlungsschicht
5. Netzwerk-Management
6. Beispiele drahtgebundener Kommunikationsprotokolle
7. Kommunikationsprotokolle für die Gebäude-Automatisierung
8. Praxisbeispiele: Arbeit mit der Entwicklungsumgebung Contiki

## Wie läuft der Kurs ab?

### Einführungsveranstaltung in Freiburg



Sie lernen die Fachexperten kennen und erhalten einen Überblick über die Inhalte. Das IEMS-Team führt Sie in die Methoden des Online-Lernens ein und beantwortet Ihre organisatorischen Fragen.

### Präsenztage in Freiburg



An einem Präsenztage in Freiburg werden die theoretischen Grundlagen aus der Selbstlernphase aufgegriffen und Fragen dazu geklärt. Anschließend diskutieren Sie gemeinsam mit den Fachexperten Fallbeispiele aus der industriellen Praxis.

Mehr Informationen zur Lernorganisation bei IEMS unter <http://www.masteronline-iems.de/go/lernorganisation>.

### E-Training und Online-Meeting



Sie lernen flexibel mit E-Lectures. Zur Selbstkontrolle Ihres Lernfortschrittes bearbeiten Sie Übungsaufgaben. In Online-Meetings und über das Forum können Sie sich sowohl mit Mitstudierenden als auch mit den Tutorinnen und Tutoren über Lerninhalte austauschen und Fragen klären.

### Prüfung und Zertifikat



Am Ende des Semesters nehmen Sie an einer Prüfung teil. Bei Bestehen erhalten Sie ein Zertifikat der Universität Freiburg. Sie erwerben 6 Kreditpunkte (ECTS), die Ihnen im Masterstudiengang IEMS angerechnet werden können.

## Leistungen und Vorteile im Überblick

- 6-monatige Weiterbildung ohne Ausfallzeiten
- Kurze Präsenzphasen am Wochenende
- Sämtliche Kosten für Lernmaterialien und Prüfung inklusive
- Hohe Flexibilität durch online-gestütztes Lernen
- Hohe Effizienz und Anwendbarkeit durch praxisnahe Inhalte
- Zugang zu neuesten Forschungsergebnissen
- Hoher Lernerfolg durch neueste Lehr- und Lernmethoden und innovative Bildungstechnologien
- Zertifikat der Technischen Fakultät der Universität Freiburg
- Anrechenbar auf den berufsbegleitenden Masterstudiengang *Intelligente Eingebettete Mikrosysteme* (M.Sc.)

Die Kosten inkl. Lernmaterialien, tutorieller Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und der Prüfungsleistung belaufen sich für diesen Kurs auf 2.300 Euro.

## Sie haben noch Fragen?



Kontaktieren Sie uns telefonisch unter 0761 – 203 -4436 oder



per Mail an [iems@weiterbildung.uni-freiburg.de](mailto:iems@weiterbildung.uni-freiburg.de)

Alle Informationen zum nächsten Starttermin, zum gesamten Kursangebot des Weiterbildungsprogramms Intelligente Eingebettete Mikrosysteme und zur Anmeldung finden Sie auch auf unserer Webseite:

[www.masteronline-iems.de/weiterbildungskurse](http://www.masteronline-iems.de/weiterbildungskurse)