



Ruhr Master School  
of Applied Sciences

Dieses Wahlpflichtmodul ist ein Angebot der:

**Fachhochschule  
Dortmund**

University of Applied Sciences and Arts

**Masterstudiengang Informatik**

**Internet der Dinge**

sekretariat.fb4@fh-dortmund.de  
+49 (0)231 9112-7991

Prof. Dr. Christof Röhrig  
christof.roehrig@fh-dortmund.de

Hochschule Bochum  
Bochum University  
of Applied Sciences



Fachhochschule  
Dortmund  
University of Applied Sciences and Arts



Westfälische  
Hochschule  
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

STIFTUNG  
MERCATOR



## Modul | Internet der Dinge

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
I9PM-46860	150 h	5 LP	1. - 3. Sem.	jährlich	1 Sem.
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
2 SWS Vorlesung   1 SWS Übung   1 SWS Praktikum				4 SWS   60 h	90 h
<b>geplante Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Fach- und Methodenkompetenz:</p> <p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Konzept des „Internets der Dinge“ (Internet of Things, IoT) einzuordnen und von „Machine 2 Machine Communication“ (m2m) und Industrie 4.0 abzugrenzen</li> <li>• Anwendungsfelder von IoT zu kennen und derer Anforderungen an Technologie und Architektur anzugeben</li> <li>• Technologien, Architekturen und Protokolle des IoT zu verstehen und vorhandene IoT-Systeme zu analysieren</li> <li>• Drahtlose Funktechnologien wie UWB, LoRaWAN, Z-Wave, ZigBee, Bluetooth Smart hinsichtlich Reichweite, Datenrate, Interoperabilität und Stromverbrauch einzuordnen</li> <li>• Routingprotokolle für die Ad-Hoc-Vernetzung wie OLSR, AODV, DSR zur verstehen und in eigene Systeme zu implementieren</li> <li>• Architekturen, Technologien und Protokolle für vorgegebene IoT-Anwendungen auszuwählen und in eigenen Systemen zu implementieren</li> <li>• Neue Architekturen und Routingprotokolle für spezielle IoT-Anwendungen zu entwerfen und zu implementieren</li> </ul>					

## Inhalte

- Einleitung
  - Motivation, Definition, Abgrenzung zu m2m, Industrie 4.0
  - Anwendungsgebiete und deren Anforderungen
  - Übersicht Schichtenmodelle: ISO/OSI, TCP/IP, IPv6 und 6LoWPAN, Bluetooth Smart
  - Übersicht Funkübertragung: ISM-Bänder, lizenzierte Bänder, UWB
  - Einordnung Technologien: IEEE 802.15.4, Bluetooth Smart, RFID, LoRaWAN
- Architekturen und Protokolle des IoTs
  - Protokolle der Anwendungsschicht: CoAP, MQTT, GATT
  - Protokoll-Gateways der Anwendungsschicht: REST-HTTP/CoAP, REST-HTTP/GATT
  - Topologien: Stern u. Baum-Topologien mit zentralem Gateway, Mesh-Networking, Multi-Gateway
  - Routing-Protokolle: OLSR, AODV, DSR
  - IPv6, 6LoWPAN
- Grundlagen der digitalen Kommunikation
  - Abtastung von Signalen, Nyquist Abtasttheorem
  - Kodierung, Modulation, Kanalkapazität Shannon Fano
  - Mehrfachzugriffsverfahren: ALOHA, CSMA/CA, FDMA, TDMA, CDMA, OFDM
  - Grundlagen Funkübertragung: Antennen, Freiraumdämpfung, Fresnelsche Zone,
- Beispielhafte Anwendungsgebiete
  - Smart Home
    - Szenarien und deren Anforderungen
    - Technologien: Z-Wave, ZigBee, EnOcean
    - Beispielhafte Umsetzung anhand eines aktuellen AAL-Forschungsprojektes
  - Logistik
    - Szenario Tracking & Tracing
    - Technologien: RFID, LoRaWAN, UWB
    - Beispielhafte Umsetzung anhand eines aktuellen Forschungsprojekte

## Lehrformen

Für die Lehrveranstaltung kommen gezielt die Lehrformen

- Vorlesung in Interaktion mit den Studierenden, mit Tafelanschrieb und Projektion,
- vorlesungsbegleitende Übung,
- Lösung von praxisnahen Übungsaufgaben in Einzel- oder Teamarbeit,
- vorlesungsbegleitendes Praktikum,
- vorlesungsbegleitende Projektarbeiten mit abschließender Präsentation,

zum Einsatz.

## Teilnahmevoraussetzungen

Siehe jeweils gültige Masterprüfungsordnung (MPO) des Studiengangs.

<b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (gemäß akt. Prüfungsplan)</li> <li>• semesterbegleitende Prüfungsleistungen</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene Klausurarbeit</li> </ul>
<b>Verwendung der Veranstaltung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik Master</li> </ul>
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5 LP von 120 (4,17%)
<b>Unterrichtssprache</b> deutsch
<b>hauptamtlich Lehrende</b> Christof Röhrig
<b>Literaturhinweise und sonstige Informationen</b>  Jan Höller: From machine-to-machine to the internet of things - introduction to a new age of intelligence, Elsevier, 2014 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Waher: Learning Internet of Things - explore and learn about Internet of Things with the help of engaging and enlightening tutorials designed for Raspberry Pi, Packt Publishing, Birmingham, 2015</li> <li>• Ralf Gessler, Thomas Krause: Wireless-Netzwerke für den Nahbereich, Eingebettete Funksysteme, - Vergleich von standardisierten und proprietären Verfahren, Vieweg+Teubner, 2009</li> <li>• Martin Meyer: Kommunikationstechnik, Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner, 4. Auflage, 2011.</li> <li>• Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Studium, 2012</li> </ul>