



Modulhandbuch Bachelor Angewandte Informatik/Infotronik

Fakultät Angewandte Informatik

Prüfungsordnung 01.10.2023

Stand: Dienstag 17.01.2023 09:45

- **O-01 Mathematik I Algebra5**
- **O-02 Mathematik I Analysis9**
- **O-03 Grundlagen der Elektronik12**
- **O-04 Grundlagen der Informatik16**
- **O-05 Programmierung I19**
- **O-06 Schlüsselqualifikation 123**
- **O-07 Mathematik II.....29**
- **O-08 Grundlagen der Physik und Digitaltechnik32**
- **O-09 Grundlagen der Messtechnik und Sensorik35**
- **O-10 Programmierung 2: Objektorientierte Programmierung
38**
- **O-11 Algorithmen und Datenstrukturen41**
- **O-12 Schlüsselqualifikation 244**
- **O-13 Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach49**
- **O-14 Software-Engineering51**
- **O-15 Betriebssysteme54**
- **O-16 Netzwerktechnik und IT-Netze57**
- **O-17 Projekt.....60**
- **O-18 Datenbanken62**
- **O-19 Projektmanagement65**
- **O-20 Praxismodul.....68**
- **O-21 Schlüsselqualifikation 370**
- **O-22 Bachelormodul.....82**
- **O-ES-23 Digitaltechnik84**
- **O-ES-24 Mikrocontroller und Sensorik.....87**
- **O-ES-25 Bauelemente und Schaltungen89**
- **O-ES-26 Industrielle und Automotive Bussysteme91**
- **O-ES-27 Wahlpflichtfach I94**
 - **O-ES-4106 Regelungstechnik..... 95**



▶ O-ES-4106 Numerische Methoden.....	98
• O-ES-28 Hardware Modellierung	101
• O-ES-29 Prozessinformatik.....	103
• O-ES-30 Systemprogrammierung	106
• O-ES-31 Digitale Signalverarbeitung	108
• O-ES-32 Echtzeitsysteme	110
• O-ES-33 Wahlpflichtfach II.....	112
• O-ES-34 Modellbildung und Simulation	114
• O-ES-35 Wahlpflichtfach III.....	117
• O-IOT-23 Usability Interaktion und User Interface Design	119
• O-IOT-24 Mikrocontroller und Sensorik.....	122
• O-IOT-25 Spezielle Protokolle des IOT	124
• O-IOT-26 Webprogrammierung 1	127
• O-IOT-27 Betriebswirtschaft für Gründer	130
• O-IOT-28 BWL Gründerprojekt.....	133
• O-IOT-29 Software-Projekt	139
• O-IOT-30 Webprogrammierung 2.....	141
• O-IOT-31 Wahlpflichtfach I	143
• O-IOT-32 Künstliche Intelligenz.....	145
• O-IOT-33 Sicherheit interaktiver Systeme.....	148
• O-IOT-34 Wahlpflichtfach II.....	152
• O-IOT-35 Wahlpflichtfach III.....	154
• O-MRS-23 Räumliche Bezugssysteme und Karographie.....	156
• O-MRS-24 Grundlagen Geoinformatik und Geoinformationssysteme (GIS)	161
• O-MRS-25 Fernerkundung und Photogrammetrie.....	165
▶ O-MRS-4104 Grundlagen der Fernerkundung und Photogrammetrie (MRS).....	168
▶ O-MRS-4104 Verfahren und Algorithmen der Fernerkundung und Photogrammetrie	168



- ***O-MRS-26 Raster- und Vektordatenverarbeitung169***
 - ***O-MRS-4105 Rasterdatenverarbeitung (MRS)..... 170***
 - ***O-MRS-4105 Vektordatenverarbeitung 171***
- ***O-MRS-27 Webprogrammierung 1172***
- ***O-MRS-28 Mathematik für räumliche Systeme175***
- ***O-MRS-29 UAS und Darstellung räumlicher Daten.....179***
- ***O-MRS-30 Geodatenprozessierung und Automatisierung ..182***
- ***O-MRS-31 Webprogrammierung 2186***
- ***O-MRS-32 Erweiterte Informatik.....189***
- ***O-MRS-33 Wahlpflichtfach I192***
- ***O-MRS-34 Räumliche Modellierung und algorithmische Geometrie.....194***
- ***O-MRS-35 Wahlpflichtfach II.....199***



O-01 MATHEMATIK I ALGEBRA

Modul Nr.	O-01
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Kursnummer und Kursname	O1101 Mathematik I Algebra
Lehrende	Prof. Dr. Terezia Toth
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im **Fach Mathematik I Algebra** lernen die Studierenden elementare geometrische Aufgaben zu lösen. Sie lernen das Rechnen mit komplexen Zahlen. Sie können lineare Gleichungssysteme untersuchen. Sie sind in der Lage, das Matrixkalkül anzuwenden.

Das Modul Mathematik erstreckt sich über zwei Studiensemester.

Die Studierenden erreichen im Modul Mathematik folgende Lernziele:

Fachkompetenz

Sie sind in der Lage, elementare geometrische Aufgaben wie Abstand von Punkt-Gerade, Punkt-Ebene, Gerade-Gerade, Schnittwinkel von Gerade-Gerade, Gerade-Ebene mit Hilfe von Vektoren zu lösen.

Sie beherrschen das Rechnen mit komplexen Zahlen, insbesondere beherrschen sie das Umrechnen in verschiedene Darstellungen (kartesisch, polar, exponentiell). Dadurch sind sie in der Lage, die komplexe Wechselstromrechnung anzuwenden.

Sie können lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des Gaußschen Eliminationsverfahrens untersuchen. Sie sind in der Lage, das Matrixkalkül anzuwenden.



Methodenkompetenz

Die Studierenden können die o.g. Kenntnisse anwenden und mathematische Problemstellungen exakt umsetzen/übertragen und lösen, indem sie aus verschiedenen Alternativen die geeignetste Vorgehensweise auswählen und kommentieren. Sie können die gefundenen Lösungen plausibilisieren. Sie können Rechenoperationen mit komplexen Zahlen, Vektoren und Matrizen durchführen. Sie können lineare Gleichungssysteme u.a. mittels Matrizen lösen.

Persönliche Kompetenz

Die Studierenden bearbeiten Problemstellungen konzentriert und selbständig. Die Studierenden sind in der Lage, sich aktiv in eine Lerngruppe einzubringen.

Sie können die Modul Inhalte mündlich wie schriftlich in angemessener mathematischer Fachsprache kommunizieren. Sie können mathematische Aussagen und Lösungswege begründen.

Sie lernen aus Fehlern, können die eigenen Fähigkeiten einschätzen und verbessern.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

O-02 Physik

O-03 Grundlagen der Elektrotechnik

O-04 Grundlagen der Informatik

O-39 Numerische Methoden

O-42 Regelungstechnik

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

Kapitel 1. Die komplexen Zahlen

- o Darstellung komplexer Zahlen, die Gaußsche Zahlenebene
- o Konjugiert komplexe Zahlen
- o Betrag komplexer Zahlen
- o Rechnen mit komplexen Zahlen in algebraischer Form: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division



- o Darstellung komplexer Zahlen in Polarform
- o Rechnen mit komplexen Zahlen in Polarform: Multiplikation, Division, Potenzen, Radizieren, natürlicher Logarithmus
- o Anwendungen komplexer Zahlen: komplexe Schwingung, Superposition gleichfrequenter Schwingungen

Kapitel 2. Vektorrechnung

- o Definition von Vektoren
- o Einfache Rechenregeln
- o Koordinatendarstellung von Vektoren
- o Beträge von Vektoren
- o Rechenregeln in der Koordinatendarstellung
- o Koordinatendarstellung mit Winkelfunktionen
- o Skalarprodukt, senkrechte Projektion
- o Vektorprodukt
- o Spatprodukt
- o Rechnen mit Vektoren
- o Lagenbeziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen

Kapitel 3. Lineare Algebra

- o Lineare Abbildung, Matrixschreibweise
- o Rechenregeln der Matrizenrechnung: Addition, Multiplikation mit konstantem Faktor, Multiplikation von Matrizen
- o Spezielle Matrizen
- o Anwendung Computergrafik 2D, 3D: Spiegelung an Achsen, Maßstabsveränderung, Verzerrungen, Drehungen im Koordinatenursprung, Projektionen, Parallelverschiebungen, Drehungen um beliebige Punkte
- o Determinanten
- o Matrizeninvertierung
- o Cramersche Regel
- o Gaußscher Algorithmus



- o Lösbarkeitskriterien
- o Eigenvektor, Eigenwert

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

Unterstützung durch die E-Learning-Plattform

Empfohlene Literaturliste

Jürgen Koch, Martin Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag, München, 2010

Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner Verlag, 2009

Thomas Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin 2009



O-02 MATHEMATIK I ANALYSIS

Modul Nr.	O-02
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Kursnummer und Kursname	O1102 Mathematik I Analysis
Lehrende	Prof. Dr. László Juhász
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	0
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im **Fach Mathematik I Analysis** lernen die Studierenden Kurvendiskussion durchzuführen. Sie können die Integration durch Substitution und das partielle Integrieren auf einfache Fälle anwenden.

Die Studierenden erreichen im Modul Mathematik I Analysis folgende Lernziele:

Fachkompetenz

Sie beherrschen sicher das symbolische Bruchrechnen (erweitern, kürzen, ausklammern, ...).

Sie kennen von den Elementaren Funktionen Definition, Definitionsbereich, Wertebereich, spezielle Funktionswerte, wichtige Rechenregeln, Differenzierbarkeitsbereich. Insbesondere sind sie in der Lage, den Graph zu skizzieren.

Sie kennen die Definition der Ableitung und ihre physikalische, geometrische und analytische Deutung. Sie kennen die Differentiationsregeln und können sie auf Ausdrücke anwenden, die aus elementaren Funktionen aufgebaut sind.



Sie kennen die Grundintegrale, sie sind in der Lage, die Integration durch Substitution und das partielle Integrieren auf einfache Fälle anzuwenden. Sie können die Integralrechnung auf geometrische oder physikalische Fragestellungen anwenden.

Sie können die Differential- und Integralrechnung auf räumliche Kurven, Flächen und Bereiche anwenden. Insbesondere sind sie in der Lage, Tangenten und Tangentialebenen zu bestimmen. Sie kennen die Definition von Gradient, Divergenz und Rotation und ihre geometrische bzw. physikalische Deutung.

Methodenkompetenz

Die Studierenden können die o.g. Kenntnisse anwenden und mathematische Problemstellungen exakt umsetzen/übertragen und lösen, indem sie aus verschiedenen Alternativen die geeignetste Vorgehensweise auswählen und kommentieren. Sie können die gefundenen Lösungen plausibilisieren. Sie können Folgen, Reihen und Funktionen analysieren. Sie können Funktionen differenzieren und integrieren (exakt und numerisch). Sie können Kurvendiskussionen durchführen und Extremwertprobleme lösen, insbesondere bei ingenieurtechnischen Fragestellungen.

Persönliche Kompetenz

Die Studierenden bearbeiten Problemstellungen konzentriert und selbständig. Die Studierenden sind in der Lage, sich aktiv in eine Lerngruppe einzubringen.

Sie können die Modulinhalte mündlich wie schriftlich in angemessener mathematischer Fachsprache kommunizieren. Sie können mathematische Aussagen und Lösungswege begründen.

Sie lernen aus Fehlern, können die eigenen Fähigkeiten einschätzen und verbessern.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

O-02 Physik

O-03 Grundlagen der Elektrotechnik

O-04 Grundlagen der Informatik

O-39 Numerische Methoden

O-42 Regelungstechnik

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt



Kapitel 1. Funktionen, Grenzwerte, Stetigkeit

- Funktionen (Grundbegriffe)
- Polynome und rationale Funktionen
- Die Kreisfunktionen
- Zahlenfolgen und Grenzwerte
- Rechenregeln für Grenzwerte und Konvergenzkriterien
- Funktionengrenzwerte, Stetigkeit

Kapitel 2. Differentiation

- Die Ableitung einer differenzierbaren Funktion
- Anwendungen der Differentiation
- Umkehrfunktionen
- Die Exponential- und Logarithmusfunktion

Kapitel 3. Integration

- Das bestimmte Integral
- Integrationsregeln
- Die Integration der rationalen Funktionen
- Uneigentliche Integrale

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen.

Unterstützung durch die E-Learning-Plattform

Empfohlene Literaturliste

Jürgen Koch, Martin Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag, München, 2010

Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner Verlag, 2009

Thomas Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin 2009



O-03 GRUNDLAGEN DER ELEKTRONIK

Modul Nr.	O-03
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Kursnummer und Kursname	O1103 Gleichstrom O1103 Wechselstrom
Lehrende	Prof. Dr. Robert Bösnecker Andreas Federl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Ziel dieses Moduls ist es, technisch interessierten Studierenden die Grundlagen der Elektronik die Kompetenz zu vermitteln, das sie in der Lage sind einfache bis hin zu komplexen Schaltungen verstehen und designen zu können. Weiterhin sollen die Studierenden verstehen, dass die Elektronik ein wesentlicher Grundbaustein der uns umgebenden Technik ist, die wir in Smartphones, Laptops oder Game-Computers täglich nutzen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Der technisch interessierte Studienanfänger mit allgemeiner oder fachgebundener Hochschulreife sollte Grundkenntnisse in Mathematik und Englisch besitzen, sowie logisches Denken beherrschen. Praktische Vorkenntnisse in der Elektrotechnik erleichtern den Einstieg. Handwerkliche Fähigkeiten sind für praktische Aufgaben von



Nutzen. Da die Vorlesung eine leicht verständliche Einarbeitung in die Elektronik ermöglicht, ist sie für weibliche und männliche Studenten gleichermaßen gut geeignet.

Inhalt

1. Teil: Gleichstromlehre

Elektrische Ladung und Stromdichte

Elektrisches Potential und Spannung

Ohmsches Gesetz

Spezifischer Widerstand und Leitfähigkeit

Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes

Widerstandstypen

Elektrische Arbeit / Energie

Elektrische Leistung und Wirkungsgrad

Bezugssinn & Pfeilsysteme

Kirchhoff'sche Gesetze

Ideale und lineare elektrische Quellen

Reihenschaltung (Serieschaltung)

Parallelschaltung

Dreieck/Stern-Umwandlung

Netzwerkberechnung

Überlagerungssatz

Ersatzspannungsquelle

2. Teil: Wechselstromlehre

Periodische Größen

Sinusförmige Größen

Zeiger



Komplexe Rechnung

Leistung und Energie

passive Zweipole

Reihen-Schaltung von R,L,C

Parallel-Schaltung von R,L,C

Verzweigte Stromkreise

Netzwerke und Umformungen

einfache RC-Filter

Übertragungsfunktionen

3. Teil: Digitaltechnik I (Kombinatorik)

Kombinatorik

Binäre Kodierungen und Zahlen, Gray Code

Grundelemente Gatter AND, OR, NOT

Laufzeiten der Gatter

Eigenschaften von Funktionseinheiten

logische Gleichungen

Aufbau logischer Schaltungen

Gesetze von Boole und DeMorgan

Normalformen

Minimierung von Schaltungen

Karnaugh Diagramm

Quine McCluskey Algorithmus

Aufbau komplexer Strukturen

Multiplexer, Demultiplexer

Addierer, Subtrahierer

Multiplizierer



Display Driver

Comparatoren

Parity Generator und Checker

Arithmetic and Logic Units

Lehr- und Lernmethoden

Die Lehr- und Lernmethoden umfassen klassische Vortragsanteile für die Grundlagen-Vermittlung, sowie seminaristische Präsentationen innerhalb der Vorlesung. Wichtig ist, dass der Studierende durch sein Engagement und seine Bereitschaft mitzumachen wesentlich zu seinem Lernerfolg mit beiträgt.

Empfohlene Literaturliste

Einschlägige Literatur ist im Internet oder Bookshops ausreichend zu finden, deckt aber oftmals nur den theoretischen Teil der Elektronik ab. Der praktische Einsatz kommt meistens zu kurz. Elektronik-Baukästen sind eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung.



O-04 GRUNDLAGEN DER INFORMATIK

Modul Nr.	O-04
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Berl
Kursnummer und Kursname	O1104 Grundlagen der Informatik
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Berl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Ü. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Teil Grundlagen der Informatik:

- Kenntnis und Verständnis von wesentlichen Grundlagen der Informatik, deren Konzepten und Methoden
- Fachliche Kompetenz, diese Grundlagen selbständig nachzuvollziehen und an Beispielen anzuwenden

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul stellt die Voraussetzung für andere Module im Studiengang dar und kann auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

Grundlagen der Informatik



- o Einleitung
 - o Übersicht
 - o Informatik
 - o Information und Nachrichten
- o Logik
 - o Aussagenlogik
 - o Prädikatenlogik
- o Zahlensysteme und Codierung
 - o Zahlensysteme
 - o Codierungen
- o Rechnerarchitekturen
 - o Von-Neumann Architektur und Flaschenhals
 - o Reelle Architekturen
 - o Caching
 - o Pipelining
 - o Flynn-Taxonomie
- o Betriebssysteme
 - o Definition und Geschichte
 - o Festplattenverwaltung
 - o Prozessverwaltung
 - o Speicherverwaltung
- o Formale Sprachen
 - o Reguläre Ausdrücke
 - o Syntaxbeschreibungen
 - o EBNF
 - o Syntaxdiagramme
- o Automaten



- o Übersicht Automatentheorie
- o Endliche Automaten
- o Graphentheorie
 - o Einführung
 - o Graphenprobleme
- o Softwareentwicklung
 - o Prozessmodelle
 - o Software-Entwurf / Design / Architektur
 - o Implementierung (Standards)
 - o Tests und Debugging

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungseinheiten, teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

- Andrew S. Tanenbaum, "Computerarchitektur. Strukturen, Konzepte, Grundlagen". Pearson. 2005
- Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab, "Grundlagen der Informatik - Praktisch - Technisch - Theoretisch". Pearson. 2012
- Rolf Socher, "Theoretische Grundlagen der Informatik". Carl Hanser Verlag. 2007
- Béla Bollobás, "Modern Graph Theory". Springer. 1998



O-05 PROGRAMMIERUNG I

Modul Nr.	O-05
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Berl
Kursnummer und Kursname	O1105 Programmierung I
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Berl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Ü. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Teil Einführung in die Programmierung:

- Kenntnis und Verständnis von wesentlichen Grundlagen des Programmierens in C, deren Konzepten und Methoden
- Fähigkeit diese Grundlagen selbständig nachzuvollziehen und an Beispielen anzuwenden
- Die Fähigkeit, informationstechnische Problemstellungen mit der Programmiersprache C zu lösen

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul stellt die Voraussetzung für andere Module im Studiengang dar und kann auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine



Inhalt

*** Fehler im Textbaustein: Bitte setzen Sie sich mit dem MoNet Support in Verbindung.

Teil 1: Schnelleinstieg

- o Überblick
 - o Hallo Welt
 - o Variablen, Abbildung im Arbeitsspeicher
 - o Datentypen
 - o Operatoren
- o Kontrollstrukturen
 - o Verzweigungen
 - o Schleifen
- o Ein/Ausgabe
 - o printf(), scanf()
- o Funktionen
 - o Rückgabewert, Name und Parameterliste
 - o Parameterübergabe
 - o Prototypen
 - o Rekursion

Teil 2: Vertiefung der Grundlagen

- o Die Programmiersprache C
 - o Compiler, Sprachen
 - o C-Präprozessor
 - o Programmerstellung
 - o Compilerfehler vs. Laufzeitfehler
- o Variablen und Konstanten
 - o Lokale und globale Variablen



- o Konstanten, Symbolische Konstanten
- o Basisdatentypen und Operatoren
 - o Basisdatentypen
 - o Operatoren
 - o Typkonvertierungen

Teil 3: Weitere Sprachelemente

- o Strukturierte Datentypen
 - o Felder (Arrays)
 - o Zeichenketten (Strings)
 - o Parameterübergabe
 - o Selbstdefinierte Datentypen
 - o Aufzählung, enum, struct
- o Pointer
 - o Adressen, Deklaration, Dereferenzieren
 - o NULL, Pointer auf Pointer
 - o Pointer als Funktionsparameter
 - o Pointer auf Arrays
 - o Dynamische Speicherverwaltung
 - o Stack und Heap
 - o Memory Leaks
- o Dateien
 - o Dateizugriffe
- o Modularisierung
 - o Prinzipien
 - o C- Präprozessor
 - o Externe Funktionen und Variablen

Lehr- und Lernmethoden



Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungseinheiten, teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

- Helmut Erlenkötter, "C Programmieren von Anfang an". Rowohlt Taschenbuch Verlag. 2009
- Brian Kernighan, Dennis Ritchie, "The C Programming Language". Prentice Hall. 2011
- Brian Kernighan, Dennis Ritchie, "Programmieren in C". Hanser Verlag. 1990



O-06 SCHLÜSSELQUALIFIKATION 1

Modul Nr.	O-06
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Zink
Kursnummer und Kursname	O1106 BWL O1106 Medienkompetenz und Selbstorganisation
Lehrende	Prof. Dr. Roland Zink
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Der Umstieg von der Schule zu Hochschule stellt viele Studierende gleich zu Beginn ihres Studiums vor Herausforderungen. Weg von vorgegebenen Stundenplänen und Lehrplanbezug, hin zu Eigen- und Selbstständigkeit sowie Verantwortung. Das Modul Schlüsselqualifikation 1 soll auf diese Herausforderungen insbesondere auch mit Blick auf die Digitalisierung und den wirtschaftlichen Bezug (Betriebspraktikum im 5. Semester) vorbereiten. Die Lernergebnisse des Moduls setzen sich folglich aus den beiden Fächern "Betriebswirtschaft" (**Fach A**) und "Medienkompetenz und Selbstorganisation" (**Fach B**) zusammen.

Fach A

Im Fach Betriebswirtschaft setzen sich die Studierenden insbesondere mit der Allgemeinen BWL, der Kosten- und Leistungsrechnung sowie dem Personalmanagement auseinander. Obwohl die Studierenden einen technischen bzw. informatikorientierten Studiengang belegen, soll durch das angeeignete betriebswirtschaftliche Wissen der Berufseinstieg erleichtert werden. Durch die Verbreiterung der Wissensbasis bei den Studierenden sollen suboptimale Entscheidungen in Unternehmen vermieden werden.

Fachkompetenz

- Die Studierenden lernen die betrieblichen Funktionalbereiche im Überblick und ausgewählte Konzepte der Unternehmensführung/Strategieentwicklung kennen.



- Die Studierenden kennen und verstehen die Grundsätze und Methoden einer systematischen Entscheidungsfindung.
- Die Studierenden kennen die Zwecke der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) und den Aufbau eines KLR-Systems
- Sie sind mit wichtigen Instrumenten der KLR, der Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung sowie der kurzfristigen Erfolgsrechnung vertraut
- Sie werden befähigt, kostenstellen- und auftragsbezogene Soll-IstVergleiche (SIV) durchzuführen und bewerten
- Sie können die Teilkostenrechnung in Form der Deckungsbeitragsrechnung anwenden
- Sie werden befähigt, Entscheidungsrechnungen auf Basis der KLR durchzuführen

Fach B

Das Fach Selbstorganisation und Medienkompetenz gliedert sich inhaltlich in drei große Blöcke. Der erste Block beinhaltet eine gute und dem Studienzweck angepasste Selbstorganisation mit der Einführung in die neue Herausforderung des Studiums, dem Zeitmanagement und der Lernumgebung der THD. Den zweiten Block bildet Medienkompetenz, indem insbesondere Aspekte der digitalen Transformation unserer Gesellschaft aufgegriffen werden. Neben den Inhalten des Medienkompetenzrasters der Kultusministerkonferenz (2016) mit seinen sechs Säulen: 1) Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren, 2) Kommunizieren und Kooperieren, 3) Produzieren und Präsentieren, 4) Schützen und sicher Agieren, 5) Problemlösen und Handeln und 6) Analysieren und Reflektieren werden studiengangorientiert u.a. der Umgang mit wissenschaftlichen Statistiken und Literatur, Fake News, Plagiate, Datenschutz, Urheberrechte und Formen der Wissenschaftskommunikation thematisiert. Der dritte Block vermittelt Einblicke in den wissenschaftlichen Umgang mit Daten. Inhalte hierzu sind Datenerhebung, -auswertung und -visualisierung sowie Forschungsdaten- und Wissensmanagement.

Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen verschiedene digitale Medien zur Lernorganisation (insb. das Angebot der THD) und können diese anwenden.
- Die Studierenden werden befähigt, sowohl analoge als auch digitale Lehr- und Lerninhalte gezielt für ihr Studium auszuwählen.
- Die Studierenden sind befähigt, mit digitalen Medien kompetent und zielgerichtet umzugehen.
- Die Studierenden können ihr Studium zeitlich wie inhaltlich organisieren und die Informationsfülle zielgerichtet bearbeiten.



- Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Arbeit mit wissenschaftlichen Quellen (v.a. Statistiken und Literatur) und können studiengangorientiert damit arbeiten.
- Die Studierenden erhalten einen Einblick in die verschiedenen Formen der Wissenschaftskommunikation und kennen Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens bzw. Folgen wissenschaftlichen Fehlverhaltens.
- Die Studierenden wissen, was Daten, Information und Wissen sind und lernen den Umgang mit Forschungsdaten bzw. Daten im Studium.

Fach A und B

Methodenkompetenz

- Die Studierenden werden in der KLR zu einem transparenz-, struktur- und entscheidungsorientierten Arbeiten befähigt
- Den Studierenden wird bewusst, dass die KLR zweckorientiert zu konzipieren ist.
- Die Studierenden werden zu selbstständigen Arbeiten befähigt.
- Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim Umgang mit digitalen Medien und wissenschaftlichen Daten.
- Die Studierenden erlernen Strategien der Wissensaneignung mit Blended Learning Verfahren.

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständige und problem-, lösungs- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.

Sozialkompetenz

- Die Studierenden trainieren in den Übungen Partner- und Teamarbeit.
- Die Studierenden erlernen eigenverantwortliches Arbeiten

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul legt Grundlagen für das Studium im Allgemeinen und ist insbesondere mit folgendem weiterführenden Modul verknüpft:

AI-B: Schlüsselqualifikation 2

DCM, KI-B und CY-B: Schlüsselqualifikation 3

DCM, KI-B und CY-B: Schlüsselqualifikation 4

AI-B, KI-B und CY-B: Praxismodul



AI-B, KI-B und CY-B: Bachelormodul Studiengang:

(BA Angewandte Informatik, BA Cyber Security und BA Künstliche Intelligenz)

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen.

Inhalt

Fach A

- Das Unternehmen im Überblick
- Unternehmensführung und Unternehmenspolitik
- Vision, Ziele, Strategien
- Konstitutive Unternehmensentscheidungen
- Produktionsfaktoren
- Betriebliche Funktionen
- Überblick über die Ansätze der Entscheidungstheorie
- Zwecke der KLR u. Kostenzuordnungsprinzipien
- Systeme der KLR
- Spezifische kostenrechnerische Inhalte in den Bereichen KI und CS
- Die KLR auf der Vollkostenbasis
- Kostenartenrechnung
- Kostenstellenrechnung
- Kostenträgerrechnung
- Die KLR auf Teilkostenbasis (Deckungsbeitragsrechnung)
- Die kurzfristige Erfolgsrechnung
- Entscheidungsorientierte KLR inkl. des Grundsatzes der relevanten Kosten

Fach B

- Neue Herausforderung Studium: kritisch und reflektiert sein
- Selbstorganisation und Zeitmanagement
- Die Lernumgebung THD und Studium gestalten



- Medienkompetenz: Digitale Medien im studentischen Lernkontext
- Statistiken und Literatur für wissenschaftliche Zwecke
- Fake News, Plagiate sowie Urheber- und Nutzungsrechte im wissenschaftlichen Kontext
- Wissenschaftskommunikation: Digitale Medien in der Wissenschaft und Kommunikation
- Daten, Information und Wissen
- Wissenschaftliche Daten auswerten und visualisieren
- Forschungsdatenmanagement
- Wissensmanagement

Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht mit Gruppen- und Partnerarbeit
- Projektarbeit
- Blended Learning

Empfohlene Literaturliste

Fach A

- Däumler K., Grabe J. (2013): Kostenrechnung 1 ? Grundlagen, 11. Aufl., NWB-Verlag, Herne.
- Dörsam, P. (2013): Grundlagen der Entscheidungstheorie anschaulich dargestellt, 6. Auflage, PD-Verlag, Heidenau.
- Friedl G., Hofmann Ch., Pedell B. (2017): Kostenrechnung: Eine entscheidungsorientierte Einführung, 3. Aufl., Vahlen Verlag, München.
- Jorasz W., Baltzer B. (2019): Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung: Lehrbuch mit Aufgaben und Lösungen, SchäfferPoeschel Verlag, Stuttgart.
- Wöhe, G. (2016), Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Auflage, Vahlen, München.

Fach B

- Gapski, H., Oberele, M. & Staufer, W. (Hrsg.) (2017): Medienkompetenz. Herausforderung für Politik, politische Bildung und Medienbildung. Bonn. Dieses Buch steht zum kostenlosen Download zur Verfügung: <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/medienpaedagogik/medienkompetenz-schriftenreihe/>



- Lehner, F. (2021): Wissensmanagement. Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung. 7. Auflage. München.
- Voss, R. (2014): Wissenschaftliches Arbeiten. 3. Auflage. Wien. (Über die THD-Bibliothek als eBook erhältlich)
- (Zusätzlich werden Internetdokumente und Leitfäden verwendet!)



O-07 MATHEMATIK II

Modul Nr.	O-07
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Kursnummer und Kursname	O2101 Mathematik II Analysis O2101 Mathematik II Anwendung der Computeralgebra
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Dorner Prof. Dr. Terezia Toth
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	40
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erreichen im Modul Mathematik II folgende Lernziele:

Fachkompetenz

Die Studierende können mathematische Begriffe und Methoden auf technische Aufgaben in Studium und Beruf anzuwenden, wie Analyse und Synthese von periodischen Funktionen mittels Fourier-Reihe; Lösung von Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung; Anwendung der Laplace-Transformation; Anwendung der Fourier-Transformation;

Grundverständnis über die Möglichkeiten und den Einsatz von MATLAB.

Methodenkompetenz

Die Studierenden können die o.g. Kenntnisse anwenden und mathematische Problemstellungen exakt umsetzen/übertragen und lösen, indem sie aus



verschiedenen Alternativen die geeignetste Vorgehensweise auswählen und kommentieren. Sie können die gefundenen Lösungen plausibilisieren. Sie können Fourier Reihen berechnen und analysieren. Sie können Differentialgleichungen lösen. Sie können Differentialgleichungen durch Anwendung der Integraltransformation, insbesondere Laplace-Transformation lösen.

Persönliche Kompetenz

Die Studierenden bearbeiten Problemstellungen konzentriert und selbständig. Die Studierenden sind in der Lage, sich aktiv in eine Lerngruppe einzubringen.

Sie können die Modulinhalte mündlich wie schriftlich in angemessener mathematischer Fachsprache kommunizieren. Sie können mathematische Aussagen und Lösungswege begründen.

Sie lernen aus Fehlern, können die eigenen Fähigkeiten einschätzen und verbessern.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

O-02 Physik

O-03 Grundlagen der Elektrotechnik

O-04 Grundlagen der Informatik

O-39 Numerische Methoden

O-42 Regelungstechnik

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Für Mathematik II wird der erfolgreiche Besuch von Mathematik I Algebra und Mathematik I Analysis empfohlen.

Inhalt

Klassen von Signalen

- o Standard Signale
- o Sprungfunktion, Rampenfunktion
- o Impulsfunktion

Periodische Funktionen

- o Fourier-Reihe
- o Fourier-Analyse



Differentialgleichungen

- o Eigenschaften von DGL: gewöhnliche, partielle, Ordnung, Grad, Linearität, Homogenität
- o Lösungsmethoden, AWP, allgemeine Lösung, partikuläre Lösung, Fundamentalsystem der Lösungen einer DGL
- o Integraltransformation: Laplace-Transformation und Fourier-Transformation

Anwendung der Computeralgebra:

- o Einführung in MATLAB

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen

Unterstützung durch die E-Learning-Plattform

Empfohlene Literaturliste

Jürgen Koch, Martin Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag, München, 2010

Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner Verlag, 2009

Thomas Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin 2009



O-08 GRUNDLAGEN DER PHYSIK UND DIGITALTECHNIK

Modul Nr.	O-08
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Kursnummer und Kursname	O2102 Grundlagen der Physik O2102 Grundlagen der Digitaltechnik
Lehrende	Prof. Dr. Robert Bösnecker Prof. Dr. Richard Hämmerle
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	22
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Verständnis für physikalische Zusammenhänge entwickeln; mathematische Modellbildung physikalischer Phänomene; grundlegende physikalische Konzepte und Gesetze kennen lernen und anwenden; physikalische Aufgaben lösen lernen; Experimente durchführen und auswerten.

Lernergebnisse "Grundlagen der Physik":

Die Studierenden sollen in der Lage sein, physikalische Begriffe und Methoden auf technische Aufgaben in Studium und Beruf anzuwenden.

Dazu erwerben die Studierenden die folgenden Kompetenzen:

- o Kenntnisse über physikalische Größen und deren Messung
- o Grundkenntnisse in der Mechanik, Schwingungslehre und Elektrodynamik

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen



Kann in allen geeigneten Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Differential-, Integral- und Vektorrechnung

Inhalt

Inhalte "Grundlagen der Physik":

- o Messung und Maßeinheiten
- o Eindimensionale Bewegung
- o Bewegung in zwei und drei Dimensionen
- o Die Newtonschen Axiome
- o Arbeit und kinetische Energie
- o Energieerhaltung
- o Der Impuls
- o Drehbewegungen
- o Der Drehimpuls
- o Schwingungen und Wellen
- o Überlagerung und stehende Wellen
- o Das elektrische Feld
- o Das elektrische Potenzial
- o Die Kapazität
- o Elektrischer Strom
- o Magnetismus und elektrischer Strom
- o Wirkung und Quellen des Magnetfelds
- o Der magnetische Fluss
- o Die magnetische Induktion
- o Elektromagnetische Wellen, Funk
- o Atome, Moleküle und Festkörper
- o Elektrische Leitung: Leiter, Nichtleiter, Halbleiter



Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung
Seminaristischer Unterricht
Tutorium

Empfohlene Literaturliste

Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum
Akademischer Verlag, August 2009



O-09 GRUNDLAGEN DER MESSTECHNIK UND SENSORIK

Modul Nr.	O-09
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Zorn
Kursnummer und Kursname	O2103 Grundlagen der Messtechnik und Sensorik
Lehrende	Prof. Dr. Stefan Zorn
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Ü. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden setzen sich grundsätzlich mit der elektrischen Messtechnik und der Sensorik auseinander. Sie erlernen die nötigen Schritte, um eigenständige Lösungen für entsprechende Probleme aus dem Ingenieurbereich zu erarbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann in allen geeigneten Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

Die Studierenden setzen sich grundsätzlich mit der elektrischen Messtechnik und der Sensorik auseinander. Sie erlernen die nötigen Schritte, um eigenständige Lösungen für entsprechende Probleme aus dem Ingenieurbereich zu erarbeiten, wobei sie



insbesondere auch in die Lage versetzt werden, die Auswahl der entsprechenden Methoden und Rechenverfahren kritisch zu hinterfragen.

Die Studierenden lernen typische Modelle, Methoden und Aufgaben aus der Ingenieurspraxis kennen, wie verschiedene Messaufgaben durchgeführt werden können, zusammen mit entsprechenden Lösungsverfahren und Strategien.

Die Studierenden erreichen folgende Lernziele:

Fachkompetenz

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Linearisierung von Messgeräten und Sensoren. Sie erlernen den Umgang mit Fehlerrechnung und deren Statistik sowie mögliche Messfehlerursachen. Auch die Grenzen und Toleranzen einer Messung werden erlernt. Darüber hinaus werden Grundlagen zur Messung von Strom, Spannung und Leistung vermittelt. Die komplette Kette einer Messeinheit wird dabei beleuchtet. Die Studierenden sind in der Lage eine Messkette zu dimensionieren und kennen alle Bestandteile. Dabei wird besonderen Wert auf Operationsverstärker gelegt. Der Umgang und die Anwendung dieses Schweizer Taschenmessers der Elektrotechnik wird von den Grundlagen bis zu allen üblichen Grundschaltungen hergeleitet. Die zu Grunde liegende Mathematik wird vermittelt und befähigt die Studierenden Operationsverstärkerschaltung im DC-Bereich zu entwerfen und zu berechnen. Weiterhin werden Messgeräte wie zum Beispiel Multimeter, Oszilloskope oder Leistungsmesser behandelt. Auch der Übergang von analoger Messtechnik hin zu digitaler wird über Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Umsetzer beschrieben. Abgerundet wird die Vorlesung durch die Vermittlung von verschiedenen Sensorprinzipien, und deren Anwendung in der Praxis. Die Studierenden verfügen über das Wissen, das erlernte fachspezifisch anzuwenden. Summa summarum können die Studierenden praxisnah ihr erworbenes Wissen auf Aufgabenstellungen aus dem Ingenieurwesen anwenden.

Methodenkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, je nach Aufgabenstellung aus einer Reihe von Berechnungsmethoden entsprechende Rechenverfahren zu identifizieren und erfolgreich anzuwenden. Sie können mit wissenschaftlichem Taschenrechner umgehen. Die Studierenden lösen Übungsaufgaben in der Vorlesung selbstständig und erlangen so Sicherheit und Erfahrung im Umgang mit ingenieurmäßigen Problemstellungen. Zudem wird eine Atmosphäre der Offenheit erzeugt, um die Studierenden zu ermutigen bestehendes zu hinterfragen und ihr Wissen aktiv anzuwenden und bei neuen Aufgabenstellungen zu kombinieren.

Persönliche Kompetenz

Die Studierenden sind sich ihrer Verantwortung als werdender Ingenieur bewußt. Sie sind in der Lage kooperativ und teamorientiert Messaufgaben durchzuführen und können die Ergebnisse kritisch bewerten.



Lehr- und Lernmethoden

seminaristischer Unterricht

Empfohlene Literaturliste

- 1: Elektrische Messtechnik, Schröder et. al., 11. Auflage
- 2: Elektrische Messtechnik 1, Vorlesung FHWS, Hartmann, 2015
- 3: Elektrische Messtechnik, Lerch, 3. Auflage
- 4: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, H. Frohne et. al.
- 5: Messtechnik, R. Parthier
- 6: Elektrische Messtechnik, W. Pfeiffer
- 7: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, J. Niebuhr, G. Lindner
- 8: www.elektroniktutor.de, Detlef Mietke
- 9: Halbleiterschaltungstechnik, U. Tietze u. Ch. Schenk, 12. Auflage
- 10: juergen-horn.de
- 11: preusser messtechnik GmbH
- 12: Taschenbuch der Meßtechnik, H.-R. Tränkler, 4. Auflage, 1996



O-10 PROGRAMMIERUNG 2: OBJEKTORIENTIERTE PROGRAMMIERUNG

Modul Nr.	O-10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Jüttner
Kursnummer und Kursname	O2104 Programmierung 2: Objektorientierte Programmierung
Lehrende	Prof. Dr. Peter Jüttner
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Ziel des Moduls ist es, die Prinzipien der Objektorientierten Programmierung mit dem Schwerpunkt Codierung an Hand der Programmiersprache C++ zu vermitteln. Nach Absolvieren des Moduls sind folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz:

- Verständnis und Anwendung der Objektorientierten Programmierung an einfachen Programmen.
- Kenntnis der wesentlichen Elemente der Programmiersprache C++ und Anwendung an einfachen Beispielen.
- Kenntnis der Besonderheiten von C++ im Vergleich zu anderen ähnlichen Programmiersprachen u.a. Ein-/Ausgabe, dynamische Speicherplatzverwaltung

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Dieses Modul ist Pflichtvorlesung im Studiengang Interaktive Systeme und Internet of Things



Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Vorlesungen:

- Einführung in die Programmierung
- Grundlagen der Informatik

Inhalt

- Motivation
- Grundlagen
- Abstrakte Datentypen
- Klassenkonzept
- Datenkapselung
- Objektorientierte Programmierung in C++
- Klassen
- Attribute und Methoden
- Datenkapselung
- Konstruktoren und Destruktoren
- Vererbung
- Polymorphismus und Dynamisches Binden
- Besonderheiten von C++
- Ein-/Ausgabe
- überladene Operatoren
- Static Member und Static Methoden
- Copykonstruktoren

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

zusätzliche und weiterführende Literatur:



- Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley Verlag, ISBN 0-201-70073-5
(auch in Deutsch erhältlich ISBN 978-3-446-43961-0)
- Bernhard Lahres, Gregor Raýman: Praxisbuch Objektorientierung. Galileo Computing Verlag, ISBN 3-89842-624-6 (Frei verfügbar auf der Verlags-Webseite)
- Heide Balzert: Objektorientierte Systemanalyse. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996, ISBN 3-8274-0111-9
- Grady Booch: Object - Oriented Analysis and Design with Applications. Addison-Wesley Verlag, ISBN 0-8053-5340-2.
- Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides: Design Patterns: Elements of Reusable ObjecOriented Software. Addison-Wesley Verlag, ISBN 0-201-63361-2
- Paul Harmon, William Morrissey: The Object Technology Casebook. Lessons from Award-Winning Business Applications. John Wiley & Sons Verlag, ISBN 0-471-14717-6
- Ivar Jacobson: Object - Oriented Software Engineering: A Use - Case - Driven Approach. Addison-Wesley Verlag, ISBN 0-201-54435-0
- Bertrand Meyer: Object-Oriented Software Construction. Prentice Hall Verlag, ISBN 0-13-629155-4



O-11 ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN

Modul Nr.	O-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Jüttner
Kursnummer und Kursname	O2105 Algorithmen und Datenstrukturen
Lehrende	Prof. Dr. Peter Jüttner
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Ziel des Moduls ist es, die aus den Einführungs-vor-le-sun-gen gewonnen Programmierkenntnisse in wichtigen Teilbereichen zu vertiefen.

Nach Absolvieren des Moduls sind folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz:

- Verständnis und Anwendung rekursiver Algorithmen.
- Analyse und Klassifizierung von Algorithmen bezüglich Aufwand
- Verständnis und Anwendung verschiedener, auch rekursiver Datenstrukturen.
- Kenntnis der Arbeitsweise verschiedener Sortierverfahren und deren Vor- und Nachteile.
- Verständnis und Anwendung von Hashalgorithmen zum Abspeichern und schnellen Wiederfinden von Daten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Dieses Modul ist Pflichtvorlesung im Studiengang Interaktive Systeme und Internet of Things



Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Vorlesungen:

- Einführung in die Programmierung
- Grundlagen der Informatik

Inhalt

- Rekursion
- Definition
- Arbeitsweise
- Beispiel
- Datenstrukturen
- einfache Datenstrukturen
- Dynamische Datenstrukturen
- Stack
- Listen
- Queues
- Bäume
- Aufwandsanalyse und Komplexitätsklassen
- Sortierverfahren
- einfache Verfahren
- komplexe Verfahren
- Hashfunktionen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

zusätzliche Literatur:



- Algorithmen und Datenstrukturen, Skript zur Vorlesung, Dieter Hofbauer und Friedrich Otto, FB Elektrotechnik / Informatik und FB Mathematik / Informatik, Universität Kassel
- Algorithmen und Datenstrukturen, Vorlesungsskript, Gunter Saake, Kai-Uwe Sattler Universität Magdeburg, Juli 2000
- Uwe Schöning: Algorithmen, oder Algorithmen - kurz gefasst, Spektrum Verlag
- Uwe Schöning: Theoretische Informatik - kurz gefasst, Spektrum Verlag
- R. Sedgewick: Algorithmen in Java, Pearson, oder Algorithms in Java, Addison-Wesley Verlag
- M. Goodrich, R. Tamassia: Data Structures and Algorithms in Java, Wiley Verlag
- V. Heun, Grundlegende Algorithmen, Vieweg Verlag
- H. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag
- W. Küchlin, A. Weber: Einführung in die Informatik, Springer Verlag
- T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms, 2nd ed., The MIT Press / McGraw-Hill Verlag
- J. Kleinberg, E. Tardos: Algorithm Design, Addison-Wesley Verlag



O-12 SCHLÜSSELQUALIFIKATION 2

Modul Nr.	O-12
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Zink
Kursnummer und Kursname	O2106 Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens O2106 Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens 2 O2106 Technikethik und Nachhaltigkeit
Lehrende	Prof. Dr. Roland Zink
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	6
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Inhalte des Moduls setzen sich aus den Inhaltsangaben der zwei Fächer "Technikethik und Nachhaltigkeit" (Fach A) und "Wissenschaftliches Arbeiten" (Fach B) zusammen. (*Unternehmensstrategie US/Von US zur IT-Strategie/RZ Management*)

Fach A

Mit der Formulierung von Sustainable Development Goals (SDGs) durch die Vereinten Nationen im Jahr 2015 besteht ein umfassender Orientierungsrahmen, wie sich die Menschheit in Zukunft entwickeln soll und wie Handlungen bzw. das Verhalten von Menschen hinsichtlich dieses Entwicklungsziels zu bewerten sind. Dies gilt im Besonderen auch für technische Entwicklungen, indem ständig geprüft werden muss, ob die neuen Techniken sowohl ethischen als auch den nachhaltigen Vorgaben entsprechen. Die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung wird im Verlauf des Kurses mit der digitalen Transformation unserer Gesellschaft und Wirtschaft verknüpft und dabei auch technikethische Gesichtspunkte thematisiert. Neben einer Einführung in ethische Grundlagen wird hierbei insbesondere auf den ACM Code of Ethics and Professional Conduct (The Code) eingegangen.

Fachkompetenz



- o Die Studierenden verstehen die Grundidee einer nachhaltigen Entwicklung und deren zukünftige Notwendigkeit.
- o Die Studierenden kennen die globalen Entwicklungsziele (SDGs) und können ihr eigenes Verhalten und sowohl bestehende Technologien als auch potenzielle Erfindungen in diesem Rahmen bewerten.
- o Die Studierenden kennen diesbezüglich speziell auch das Verfahren "Life Cycle Assessment" und die Idee von "Cradle to Cradle"
- o Die Studierenden kennen ethische Grundlagen und Anforderungen im Kontext technischer Innovationen und Entwicklung und können diese in ihrem Studium bzw. ihrer späteren beruflichen Tätigkeit anwenden.

Fach B

"Wissenschaftlich oder technisch schreiben zu können ist eine Schlüsselkompetenz, die für das Vorankommen in Studium und Beruf entscheidend ist. Diese akademische Schreibkompetenz bringen Studierende in der Regel nicht aus der Schule mit, sondern erwerben sie parallel zur Akkulturation im Fach." Dieses Zitat aus der Broschüre des Zentrums für Hochschuldidaktik (DIZ, 2016) zeigt die inhaltliche Ausrichtung des Moduls auf. Die Studierenden sollen mit den Inhalten früh auf das Studium und auf wissenschaftliches Arbeiten vorbereitet werden. Der Kurs spannt dabei einen Bogen von den Anforderungen an wissenschaftliches Arbeiten über dem Prozessablauf, Forschungsmethoden bis hin zu den Qualitätskriterien wissenschaftlicher Arbeiten. Praxisorientiert lernen die Studierenden geeignete wissenschaftliche Literatur zu finden, diese zu verwalten und auch für wissenschaftliche Arbeiten zu verwenden (z.B. lesen, verstehen, zitieren). In Übungen trainieren die Studierenden wissenschaftliches Schreiben, Forschungsdatenmanagement und wissenschaftliche Datenvisualisierung.

Fachkompetenz

- o Die Studierenden kennen die Anforderungen und Qualitätskriterien des wissenschaftlichen Arbeitens.
- o Die Studierenden erarbeiten den Prozessablauf des wissenschaftlichen Arbeitens und die Strukturierung wissenschaftlicher Arbeiten.
- o Die Studierenden werden befähigt, selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten, insbesondere Recherche-, Bibliotheks- und Literatur- und Schreibearbeit.
- o Die Studierenden kennen die Regeln zum Verfassen von studentischen Arbeiten und Qualitätskriterien für wissenschaftliche Arbeiten im studentischen Kontext und können diese anwenden.

Fach A und B

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden werden zu selbstständigen Arbeiten befähigt.



Sozialkompetenz

- o Die Studierenden trainieren in den Übungen Partner- und Teamarbeit.
- o Die Studierenden können die, in den Übungen selbstständig erzielten, Lösungen vor der Gruppe erklären und präsentieren.
- o Die Studierenden erlernen eigenverantwortliches Arbeiten.

Persönliche Kompetenz

- o Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständiges und problem- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul legt Grundlagen für das Studium im Allgemeinen und ist insbesondere mit folgendem weiterführenden Modul verknüpft:

CY-B und KI-B: Schlüsselqualifikation 5

AI-B, CY-B und KI-B: Bachelormodul

Studiengang: BA Künstliche Intelligenz und BA Cyber Security

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen.

Inhalt

Fach A

- o Konzepte und Definitionen von Nachhaltigkeit bzw. Nachhaltiger Entwicklung
- o Nachhaltigkeitsmodelle
- o Optimierung und Innovation als Strategien zur Operationalisierung
- o Life Cycle Assessment, Cradle to Cradle, Kreislaufwirtschaft und Rebound-Effekt
- o Digitale Transformation und ethische und nachhaltige Aspekte
- o Grundlagen Technikethik
- o Bewusstsein und Intelligenz
- o Ethische Aspekte für Informatiker und Programmierer
- o ACM Code of Ethics and Professional Conduct (The Code)



Fach B

- o Wissenschaftliches Arbeiten: Anforderungen, Prozess und Qualitätskriterien
- o Wissenschaft und Forschung
- o Literatursuche, -bewertung und -auswertung
- o Themenwahl und Forschungsfrage
- o Forschungsstand und Theorie
- o Wissenschaftliche Methoden, Empirie und Forschungsdatenmanagement
- o Anfertigen einer wissenschaftlichen Arbeit inkl. Strukturierung und Gliederung
- o Grundlagen wissenschaftlichen Schreibens inkl. Abstract and Conclusion
- o Wissenschaftliches Poster

Lehr- und Lernmethoden

- o Seminaristischer Unterricht mit Gruppen- und Partnerarbeit
- o Projektarbeit
- o Blended Learning

Empfohlene Literaturliste

Fach A

- o Braungart, M. & McDonough, W. (2014): Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. Piper Verlag.
- o Nassehi, A. (2019): Muster, Theorie der digitalen Gesellschaft. C.H.Beck Verlag.
- o Pufe, I. (2018): Nachhaltigkeit. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn.
- o Reckwitz, A. (2017): Die Gesellschaft der Singularitäten. Suhrkamp Verlag.
- o Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (2019): Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Berlin.

Fach B

- o Karmasin, M. & Ribing, R. (2017): Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Utb.
- o Metschl, Ulrich (2016): Vom Wert der Wissenschaft und vom Nutzen der Forschung. Zur gesellschaftlichen Rolle akademischer Wissenschaft. Wiesbaden.



- o Sandberg, Berit (2017): Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat. Lehr- und Übungsbuch für Bachelor, Master und Promotion. De Gruyter Oldenbourg.
- o Voss, R. (2014): Wissenschaftliches Arbeiten. 3. Auflage. Wien.

(Zusätzlich werden Internetdokumente und Leitfäden verwendet!)



O-13 ALLGEMEINWISSENSCHAFTLICHES WAHLPFLICHTFACH

Modul Nr.	O-13
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	O3101 Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach I
Lehrende	Dozierende für AWP und Sprachen
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Art der Lehrveranstaltungen	Wahlfach
Niveau	Undergraduate
SWS	2
ECTS	2
Workload	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 30 Stunden Gesamt: 60 Stunden
Prüfungsarten	PStA, schr. P. 60 Min.
Dauer der Modulprüfung	60 Min.
Gewichtung der Note	2/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Durch das AWP-Modul erwerben Studierende Kenntnisse und Fertigkeiten in Themenbereichen, die über den gewählten Studiengang hinausgehen. Studierende können sowohl Präsenzkurse als auch Kurse der virtuellen Hochschule Bayern (VHB) auswählen. Die Studierenden können in folgenden Bereichen Kenntnisse und Fähigkeiten erwerben:

- o in einer oder mehreren Fremdsprachen (Sprachkompetenz)
- o im didaktisch-pädagogischen Bereich (Methodenkompetenz)
- o im gesellschaftswissenschaftlichen Bereich (Sozialkompetenz)
- o im psychologisch-soziologischen Bereich (Sozialkompetenz)
- o im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich (Fachkompetenz)
- o im philosophisch-sozialethischen Bereich (Persönliche Kompetenz)
- o im betriebswirtschaftlichen Bereich



Die Studierenden können innerhalb des Wahlpflichtangebotes ihre Kurse selbst auswählen und so neigungsorientiert die Kenntnisse vertiefen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Die Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge ist gewährleistet.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Für weiterführende Sprachkurse muss die geforderte Sprachkompetenz vorliegen (durch z.B. erfolgreiche Belegung eines unteren Niveaus).

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer dürfen keine inhaltlichen Überschneidungen mit dem eigenen Studiengang haben.

Inhalt

Die konkreten Inhalte können der entsprechenden Kursbeschreibung entnommen werden.

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Übung

Besonderes

Kursspezifische Besonderheiten können der entsprechenden Kursbeschreibung entnommen werden.

Empfohlene Literaturliste

Literaturempfehlungen können der entsprechenden Kursbeschreibung entnommen werden.



O-14 SOFTWARE-ENGINEERING

Modul Nr.	O-14
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Jüttner
Kursnummer und Kursname	O3102 Software-Engineering
Lehrende	Prof. Dr. Peter Jüttner
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	6
ECTS	8
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 150 Stunden Gesamt: 240 Stunden
Prüfungsarten	TN an Ü. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	8/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Fachliche Kompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage

- o Grundlagen des Projektmanagements anzuwenden,
- o Anforderungen zu formulieren und zu bewerten,
- o aus Anforderungen auf systematische Weise einen objektorientierten Entwurf (Analyse und Design) mittels UML durchzuführen,
- o Codierregeln anzuwenden
- o ausgehend von Anforderungen und auf Basis des Codes Testfälle gemäß Black-Box- und White-Box-Teststrategien zu definieren, Testenkriterien festzulegen und Tests durchzuführen.
- o Reviews von Arbeitsergebnissen durchzuführen.

Soziale Kompetenz:



Die Studierenden sind in der Lage sich selbständig für ein Projekt in Arbeitsgruppen zu organisieren und das Projekt gemeinsam durchzuführen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann in anderen Studiengängen verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Vorlesungen / Module

- Grundlagen der Informatik
- Einführung in die Programmierung
- Objektorientierte Programmierung

Inhalt

- Motivation und Definition
- Elemente des Software Engineering
- Methodik
 - Requirements Engineering
 - Software Entwurf (allgemein)
 - Software Entwurf
- o Architektur und Detaildesign allgemein
- o Objektorientierte Analyse und Design (OOA, OOD)
 - o UML Einführung
 - o UML Workshop (Diagramme und ihre Anwendung)
 - o Anwendungsbeispiel
 - o Übergang von Analyse zum Design
- Implementierung
- o Codierungsregeln (z.B. MISRA)
- o Statische Codeanalyse



- o Codemetriken
 - Software Test
- o Statischer Test
- o Dynamischer Test
- o Testprozeß
- o Testmethoden und Teststrategien
 - Software Qualitätssicherung
- o Definition
- o Reviews

Lehr- und Lernmethoden

- Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, teilweise Gruppenarbeit
- Semesterbegleitendes Praktikum in Gruppenarbeit

Besonderes

Für Studierende, die das Modul im Rahmen eines Dualen Studiums belegen, wird das Praktikumsthema an die Erfordernisse der Partnerfirma angepasst.

Empfohlene Literaturliste

- H. Balzer, Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag
- I. Sommerville, Software Engineering, Addison Wesley Verlag
- B. Kahlbrandt, Software-Engineering mit der UML, Springer Verlag
- C Rupp et. al., UML 2 - Glasklar, Hanser Verlag
- A. Spillner, T. Linz, Basiswissen Softwaretest, dpunkt Verlag
- B. Beizer, Black - Box Testing: Techniques for Functional Testing of Software and Systems, Wiley Verlag
- P. Liggesmeyer, Software - Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum Verlag
- H. Sneed, M. Winter, Testen objektorientierter Software, Hanser Verlag

O-15 BETRIEBSSYSTEME

Modul Nr.	O-15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Kursnummer und Kursname	O3103 Betriebssysteme
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Ü. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben die fachliche Kompetenz auf Basis mobiler Betriebssysteme wie z.B. Android oder Windows Phone zu programmieren und mit diesen Betriebssystemen umzugehen. Nach Abschluss des Fachs beherrschen die Studierenden die Grundlagen einer weiteren relevanten Programmiersprache (bevorzugt C# oder Java), kennen den grundlegenden Aufbau eines Betriebssystems im Allgemeinen und eines mobilen Betriebssystems sowie der relevanten Hardware-Grundlagen und Zugriffsmöglichkeiten. Sie können selbstständigen kleinere Anwendung und Nutzung von Zugriffen auf die Hardware entwickeln

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann im Studiengang verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Modul Grundlagen der Informatik

Grundkenntnisse Programmierung und objektorientierte Programmierung



Inhalt

1. Grundlagen Betriebssysteme
 - 1.1 Entwicklung der Betriebssysteme
 - 1.2 Aufgaben eines OS
 - 1.3 Einsatzbereiche und Arten
 - 1.4 Aufbau
2. Einführung in mobile und eingebettete Betriebssysteme
 - 2.1 Arten und Einsatzgebiete
 - 2.2 aktuelle Beispiele
 - 2.3 Einführung Android
 - 2.4 Einführung WP7/WP8
3. Hardwarespezifikationen
 - 3.1 OS Anforderungen an die Hardware
 - 3.2 Schnittstellen in Android
4. Einführung in eine Programmiersprache
 - 3.1 Grundlagen Java für Android
 - 3.2 Java und Webtechnologien
 - 3.3 Zugriff auf OS-Komponenten
5. Grundlagen der Entwicklung mobiler Anwendungen
 - 5.1 Arten von Anwendungen
 - 5.2 Web basierte Apps
 - 5.3 Native Apps
 - 5.4 Hybride Ansätze
6. Realisierung einfacher Zugriffe auf Hardware-Schnittstellen
 - 6.1 Abruf von GPS Daten
 - 6.2 Zugriff auf Beschleunigungs- und Richtungsinformation
 - 6.3. Kamera



Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Programmierübungen im PC Labor

Im Rahmen des seminaristischen Unterrichts werden wesentliche theoretische Grundkenntnisse im Bereich Betriebssysteme, Hardwarearchitekturen und Grundelemente der Programmiersprache vermittelt. Anhand konkreter Anwendungsbeispiele werden die Studierenden in Programmierübungen an die praktische Umsetzung der erlangten Kenntnisse herangeführt. Hierbei steht die Methode des problemorientierten Lernens (problem based learnings) im Vordergrund und soll bei den Studierenden die Fähigkeit zur selbstständigen Wissensaneignung und Problemlösungskompetenz fördern.

Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 35% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Literaturliste

Becker, A., & Pant, M. (2012). *Android 5: Programmieren für Tablets und Smartphones* (3., akt. und erweiterte Aufl.). dpunkt.verlag GmbH.

Bleske, C. (2012). *Java für Android: Native Android-Apps programmieren mit Java und Eclipse*. Franzis.

Ehlert, R., & Woiwode, G. (2012). *Windows Phone 7.5: Grundlagen und fortgeschrittene Programmierung* (1., Aufl.). dpunkt.verlag GmbH.

Gargenta, M. (2011). *Einführung in die Android-Entwicklung* (1. Aufl.). O'Reilly.



O-16 NETZWERKTECHNIK UND IT-NETZE

Modul Nr.	O-16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Fischer
Kursnummer und Kursname	O3104 Netzwerktechnik und IT-Netze
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Fischer
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Ü. zu 80%, Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben folgende fachliche Kompetenzen:

- o Bedeutung von Schichtenmodellen und die Aufgaben und Funktionen der Schichten des ISO/OSI-Modells sowie die wichtigsten Dienstvertreter jeder Schicht erläutern.
- o Die Funktionsweise des Internet im Kern und in den Endsystemen beschreiben.
- o Die Konzepte der Protokolle TCP, IP, HTTP und SMTP wiedergeben und ihre Funktionsweise z.B. mit Sequenzdiagrammen nachvollziehen.
- o Datenraten für verschiedene Datenübertragungsszenarien berechnen
- o Verteilte Systeme auf unterschiedlichen Schichten wie z.B. Anwendungs- und Transportschicht nutzen.
- o Einfache Internetanwendungen unter Zuhilfenahme von Sockets programmieren.
- o Für ein gegebenes Anwendungsproblem entscheiden, welche Netztechnologien in den verschiedenen Schichten eingesetzt werden sollen.
- o Protokolle zur netzwerkbasierten Rechnerkommunikation bewerten.
- o Unterschiedliche Architekturen für verteilte Systeme bezüglich ihrer Eignung für verschiedene Anforderungsprofile bewerten.



- o Kenntnis und Verständnis des Aufbaus, der Struktur und der Funktionsweise von Rechnernetzen
- o Fähigkeit diese Kenntnisse bei der Kopplung von Rechnern selbständig anzuwenden

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann für andere Studiengänge verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (empfohlen)

Vorlesungen

- Grundlagen der Informatik
- E-Technik tbd.

Inhalt

- o Definition / Motivation Rechnernetze
- o Definition und Funktion von Protokollen
- o Netzwerktopologien
- o ISO/OSI Schichtenmodell
- o TCP/IP Protokollstack
- o Protokolle der Anwendungsschicht: HTTP, SMTP, DNS, SSL/TLS
- o Funktionen der Transportschicht: Sockets, Zuverlässige Datenübertragung, Flusskontrolle, Staukontrolle
- o Funktionsweise von TCP und UDP
- o Das Internet Protokoll Version 4 und Version 6
- o Funktionen der Netzwerkschicht: Router, Data Plane, Control Plane, Network Address Translation
- o Routingalgorithmen: RIP, OSPF, BGP
- o Protokolle der Vermittlungsschicht: DHCP, Ethernet, ARP
- o Funktionen der Vermittlungsschicht: MAC-Verfahren, Switches

Lehr- und Lernmethoden



Seminaristischer Unterricht (2 SWS) mit praktischen Übungen (2 SWS), teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

- o James F. Kurose & Keith W. Ross: Computer Networking - A Top-Down Approach, 7th Edition, Pearson, 2017.
ISBN: 978-1-292-15359-9.
- o Andrew S. Tanenbaum & David J. Wetherall: Computer Networks, 5th Edition, Pearson, 2014.
ISBN: 978-1-292-02422-6.
- o Axel Sikora: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22455-6
- o Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke, 4. Auflage; Pearson Studium, ISBN: 978-3-8273-7046-4
- o Gerald Kupris, Axel Sikora: ZIGBEE, Datenfunk mit IEEE 802.15.4 und Zigbee, Franzis Verlag, ISBN 978-3-7723-4159-5



 **O-17 PROJEKT**

Modul Nr.	O-17
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Kursnummer und Kursname	O4101 Projekt
Lehrende	Prof. Dr. Terezia Toth
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PrA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studenten lernen, ein Projekt selbständig oder im kleinen Team zu bearbeiten.

Das Thema wird von einem Professor der THD gestellt, der die Projektarbeit dann auch bewertet.

Vertiefung der fachlichen und sozialen Kompetenz ein kleines Entwicklungsprojekt (SW und / oder HW) selbständig im Rahmen einer Arbeitsgruppe durchzuführen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann für andere Studiengänge verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenvorlesungen / Vorlesungen der vorhergehenden Semester

Inhalt

- Analysieren einer Aufgabenstellung
- Planen eines Projekts



- Projektdurchführung
- Präsentation des Projektergebnisses

Lehr- und Lernmethoden

praktische Arbeit, fachliche Unterstützung durch Themensteller

4 SWS Selbststudium

Besonderes

Für Studierende, die das Modul im Rahmen eines Dualen Studiums belegen, wird das Projektthema auf die Praxisinhalte im Betrieb abgestimmt.

Empfohlene Literaturliste

gemäß Themenstellung



O-18 DATENBANKEN

Modul Nr.	O-18
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Kursnummer und Kursname	O4102 Datenbanken
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Studierende erwerben die folgenden fachlichen Kompetenzen:
 Den Entwicklungsprozess für Datenbanken beschreiben können.
 Die Elemente eines Entity-Relationship-Modells kennen.
 Ein Entity-Relationship-Modell für eine Datenbank aufstellen können.
 Anomalien erkennen und Tabellen normalisieren können.
 Mit einem Datenbankmanagementsystem Datenbanken verwalten können.
 Datenbank-Abfragen mit SQL durchführen können.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann in anderen Studiengängen verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

formal: keine
 inhaltlich: Modul Grundlagen der Informatik

Inhalt



- 1 Einleitung
 - 1.1 Einführung
 - 1.2 Wozu Datenbanken?
 - 1.3 Beispiele
- 2 Begriffe, Definitionen und Zusammenhänge
 - 2.1 Grundlegende Begriffe
 - 2.2 Relationales Datenmodell
 - 2.3 Datenbanken
 - 2.4 DBMS
 - 2.5 Datenbank-Anwendungen
 - 2.6 Schlüssel in relationalen Datenbanken
 - 2.7 Relationale Integrität
- 3 SQL
 - 3.1 Einleitung
 - 3.2 SQL und die BNF
 - 3.3 DDL
 - 3.4 DML
 - 3.5 Tools (phpMyAdmin, sqlExplorer, Squirrel, etc.)
- 4 Analyse und Entwurf
 - 4.1 Schritte bei der Datenbank-Entwicklung
 - 4.2 Fragetechniken/Informationsbeschaffung
 - 4.3 Anwendungsfälle
 - 4.4 Tools
- 5 ERM
 - 5.1 UML
 - 5.2 Entitäten
 - 5.3 Beziehungen
 - 5.4 Attribute
 - 5.5 Multiplizität von Beziehungen
 - 5.6 Tools
- 6 Normalisierung
 - 6.1 Einleitung
 - 6.2 Anomalien
 - 6.3 Erste Normalform
 - 6.4 Funktionale Abhängigkeiten und die 2NF
 - 6.5 Dritte NF
- 7 Vom Entwurf zur Implementierung
 - 7.1 Einleitung
 - 7.2 ER-Modellierung
 - 7.3 Abbilden des ER-Modells auf Tabellen
 - 7.4 Normalisieren der Tabellen
 - 7.5 Geschäftsregeln überprüfen
 - 7.6 Abklären mit Benutzern
 - 7.7 Anwendungsentwicklung
- 8 Weitergehende Aspekte



Lehr- und Lernmethoden

Vorlesungen mit Übungen

Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 25% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Literaturliste

Thomas M. Conolly, Carolyn E. Begg: Database Solutions, A step-by-step guide to building databases, Pearson Education Limited, Harlow, Essex, 2nd Edition 2004.
Thomas M. Conolly, Carolyn E. Begg: Database systems, A practical approach to design, implementation, and management. Addison-Wesley, an imprint of Pearson Education, 4th edition 2005.



O-19 PROJEKTMANAGEMENT

Modul Nr.	O-19
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christina Bauer
Kursnummer und Kursname	O4103 Projektmanagement
Lehrende	Prof. Dr. Christina Bauer
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden

- o lernen im Rahmen der Vorlesung die wichtigsten Inhalte des (IT-) Projektmanagements kennen und können diese einordnen.
- o erwerben Kenntnisse im Planen, Überwachen und Steuern von Projekten und in der Gestaltung der hierfür erforderlichen Aufbau- und Ablauforganisation.
- o wenden ausgewählte Techniken des Projektmanagements an.
- o organisieren in Gruppen einen fachlichen Workshop. Dadurch werden Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit sowie Konfliktfähigkeit gefördert.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann für andere Studiengänge verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine



Inhalt

1. Definition und Strukturierung technischer Projekte
 - 1.1. Projektbegriff
 - 1.2. Organisation und Projektcontrolling
 - 1.3. Technische Dokumentation
 - 1.4. Zeitmanagement
 - 1.5. Finanzcontrolling
 - 1.6. Risiko-Management
2. Teamwork insbesondere in internationalen Teams
 - 2.1. Teamstrukturen und Teamwork
 - 2.2. Multikulturelle Teams
 - 2.3. Kommunikation in Projekten
3. Prozessmodelle mit Fokus auf agile Methoden
4. Qualitätsmanagement
5. Begleitende Projektarbeit

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit begleitender Übung

Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 25% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt. Übungsaufgaben fließen ggf. in die Notenbildung ein.

Die Studierenden vertiefen ihre erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse durch die Organisation und Durchführung eines Workshops.

Empfohlene Literaturliste

Brewer, J. L., & Dittman, K. C. (2018). *Methods of IT project management*. West Lafayette, Indiana: Purdue University Press.

Eckstein, J. (2012). *Agile Softwareentwicklung mit verteilten Teams*. Heidelberg: dpunkt. verlag.



Project Management Institute (Hrsg.) (2017). *A guide to the project management body of knowledge. PMBOK(R) Guide*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.



 **O-20 PRAXISMODUL**

Modul Nr.	O-20
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Jüttner
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O5101 Betriebspraktikum O5102 Praxisseminar O5103 PLV
Lehrende	Prof. Dr. Peter Jüttner
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	30
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 840 Stunden Gesamt: 900 Stunden
Prüfungsarten	TN, Praxisbericht
Gewichtung der Note	keine Gewichtung
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

s. Fachbeschreibungen

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

gemäß StPO

Inhalt

s. Fachbeschreibungen

Lehr- und Lernmethoden

keine



Empfohlene Literaturliste

keine



O-21 SCHLÜSSELQUALIFIKATION 3

Modul Nr.	O-21
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	O7101 Englisch für Ingenieure - Grundlagen O7101 Englisch für Ingenieure - Presenting in English O7101 Rhetorik
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	6
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch, Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Teil Englisch für Ingenieure - Grundlagen:

Englisch für Ingenieure (B2) zielt darauf ab, den Studierenden spezialisierte Englischsprachkenntnisse zu vermitteln, die für eine selbständige Tätigkeit auf internationaler Ebene im Bereich der Angewandten Informatik notwendig sind. Dabei wird angestrebt, die Beziehung der Studierenden zur englischen Sprache in fachspezifischen Bereichen zu vertiefen, damit sie die Sprache effektiv und effizient als praktisches Kommunikationsmittel einsetzen können.

Zu diesem Zweck setzt das Modul auf die Vermittlung der vier kardinalen Sprachfertigkeiten (Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben) anhand eines breiten Spektrums von Kernthemen im Bereich der Angewandten Informatik. Die Studierenden gestalten auch die Lerninhalte durch kollaborative Bedarfsanalysen und zahlreiche immersive und selbstgesteuerte Projekte selbst mit.

Im Mittelpunkt des Moduls stehen die Optimierung der Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten ebenso wie die Entwicklung eines klaren Verständnisses für die Feinheiten textlicher Bedeutung sowie die Bedeutung, die im Gespräch mit anderen entsteht. Durch eine Vielzahl von aufgabenbezogenen Sprech-, Hör- und Schreibübungen verbessern die Studierenden ihre aktive und passive Sprachkompetenz und Fähigkeit, klare, prägnante und zusammenhängende Texte zu

verfassen ? sei es in Form von E-Mails, (technischen) Berichten oder erklärenden Beschreibungen von Themen im Zusammenhang mit Angewandter Informatik.

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Lernziele erreicht:

Fachkompetenz

- o Die Studierenden beherrschen selbständig die für den Bereich der Angewandten Informatik relevante technische Fachterminologie. Beherrschung bezieht sich hier auf die mündliche und schriftliche Kommunikation sowie auf das Hör- und Leseverständnis.
- o Die Studierenden sind in der Lage, Fähigkeiten wie genaues Lesen und klar strukturiertes Schreiben auf B2-Ebene einzusetzen und zwar für fachspezifische Aufgaben.
- o Sie haben umfangreiche Grundkenntnisse über Sprachstile auf B2-Niveau erworben ? sowohl für formale Studienkontexte als auch für semi-formale und formale berufliche Situationen.
- o Sie verfügen über grundlegende Erfahrungen in der Präsentation von Themen im Zusammenhang mit Angewandter Informatik.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden haben geübt, wie man eine neue Sprache verinnerlicht, um einen optimalen Lernnutzen zu erzielen.
- o Die Studierenden haben gelernt, den Erwerb von Fachterminologie und grammatikalischen Inhalten besser zu strukturieren
- o Durch mindestens ein selbstgesteuertes Vertiefungsprojekt haben sie ihre praktischen Forschungskompetenzen und ihre Kenntnisse in der Informationsbearbeitung in englischer Sprache erweitert und verfeinert ? zum Beispiel durch das Vorstellen von fachspezifischen Themen in Einzel- oder Teampräsentationen.

Soziale Kompetenz

- o Die Studierenden haben wertvolle Erfahrungen im Training anderer persönlicher Kompetenzen wie Teamarbeit, Integrität und Zuverlässigkeit gesammelt.
- o Sie haben zudem die Lernergebnisse von mindestens einem Vertiefungsprojekt verinnerlicht.

Teil Englisch für Ingenieure - Presenting in English:

Das Modul ?Englisch für Ingenieure ? Presenting in English? auf Niveau B2-C1 hat zum Ziel, die Präsentationstechniken der Studierenden in englischer Sprache für das Studium und die Karriere zu verbessern. Die Fähigkeit, eine wirkungsvolle



Präsentation halten zu können ? eine, die durch Überzeugungskraft, Klarheit und Kompetenz besticht ? ist eine Fähigkeit, die zu jeder Zeit eine wichtige Rolle spielt.

Die Studierenden gestalten die Inhalte ihres Lernprogramms durch kollaborative Bedarfsanalysen und häufige immersive und selbstgesteuerte Projekte selbst mit, von denen eines zu einer umfangreichen Präsentation zum Thema Angewandte Informatik ausgearbeitet wird. Praktische Sprachfertigkeiten, einschließlich grammatikalischer Kompetenz auf fortgeschrittenem Niveau, werden über eine Auswahl aufgabenbasierter Aktivitäten geübt und durch diese werden funktionale Strukturen untersucht, verinnerlicht und umgesetzt.

Ein Hauptziel des Moduls besteht darin, Kompetenzen in der Recherche und Informationsverarbeitung zu erlangen, die für die Entwicklung, Organisation und das Halten einer wirkungsvollen Präsentation benötigt werden. Zudem sollen sich die Studierenden mit dem Präsentationsprozess auseinandersetzen und ein Verständnis für diesen entwickeln. Um dies zu erreichen werden die Studierenden gebeten, eine Hausarbeit vorzulegen, in der sie einen signifikanten Ausschnitt ihrer Präsentation in Form eines Transkripts reproduzieren und den Präsentationsablauf darin analysieren. Des Weiteren sollen sich die Studierenden in Selbstreflektion üben und aufzeigen, welches Phänomen eine entscheidende Rolle bei der Art und Weise, wie sie ihre Präsentation gehalten haben und wie sie aufgenommen wurde, gespielt hat.

Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden folgende Lernziele erreicht haben:

Fachliche Kompetenzen

- o Die Studierenden erwerben und optimieren ihre Präsentationsfähigkeiten und Sprachkenntnisse, die für sie im Beruf künftig eine wichtige Rolle spielen, wenn Sie Fachinhalte sowohl vor einem Experten ? als auch vor einem Laienpublikum präsentieren.
- o Die Studierenden werden mit der komplexen Art der Kommunikation sowohl auf der verbalen als auch nonverbalen Ebene vertraut sein, ebenso wie mit Kommunikation als einem zwischenmenschlichen und pragmatischen Prozess.
- o Die Studierenden erwerben sowohl theoretische Kenntnisse als auch praktische Erfahrungen zu Kommunikationsstilen, die zwischenmenschliche Beziehungen regeln - und dementsprechend das Präsentationsumfeld ? und wie man eine kongruente Kommunikation herstellt, um ein gutes Verhältnis zu seinem Publikum aufzubauen.
- o Die Studierenden beherrschen souverän die Fachterminologie, die für den Bereich der Angewandten Informatik relevant ist. Die Beherrschung bezieht sich hier vorrangig auf mündliche Kompetenzen, aber auch auf schriftliche Kompetenzen sowie auf Hör- und Leseverstehen.
- o Die Studierenden erweitern und verbessern ihre praktische Recherche und ihre Schreibfertigkeiten in Englisch, indem sie einzeln oder im Team eine Präsentation



zu einem fachspezifischen Thema halten und ein Präsentations-Transkript, eine Diskursanalyse und einen phänomenologischen Bericht nachfassen.

- o Die Studierenden verbessern ihre englischen Grammatikkenntnisse.

Methodische Kompetenzen

- o Die Studierenden beherrschen selbständig die Verfahren und Protokolle um eine Präsentation klar strukturiert und wirkungsvoll vorzutragen.
- o Die Studenten üben Methoden, die zu einem optimalen Lern- und Leistungsnutzen führen (Mnemonik).
- o Die Studierenden verbessern ihre Fähigkeit, den Erwerb von Fachterminologie und grammatikalischen Inhalten zu strukturieren.

Soziale Kompetenzen

- o Die Studierenden erweitern ihre persönlichen Fähigkeiten im Hinblick auf Teamarbeit, Integrität und Zuverlässigkeit
- o Die Studierenden verbessern ihre Selbstwahrnehmung in Bezug auf die Wirkung ihrer eigenen Präsentationen, indem sie die Sprache ihrer Präsentation und ihre Präsentationsleistung analysieren.
- o Die Studierenden verbessern ihre zwischenmenschlichen Kompetenzen durch konstruktives Peer-Feedback.

Teil Rhetorik:

Fachliche Kompetenz alleine reicht für den Ingenieur im unternehmerischen und industriellen Umfeld nicht mehr aus. Studien zeigen vor allem die Relevanz der direkten Kommunikation und Präsentation für die Berufsfähigkeit und den späteren Berufserfolg.

Sicheres und souveränes Auftreten, überzeugende Argumentation, professionelle Präsentation, die Aufmerksamkeit "einfangen" und halten gehören zu den zu verstehenden und einzuübenden Grundfertigkeiten. Ebenso lernen die Studierenden die Handlungs- und Umsetzungssicherheit für wirkungsvolle Reden und Kurzpräsentationen im unternehmerischen Umfeld anzuwenden. Dabei wird erworbenes Wissen und Fähigkeiten mit dem persönlichen Präsentationsstil synthetisiert und authentifiziert. Die Studierenden werden mehrfach in konkrete Anwendungsfelder geführt, vor allem in die für Ingenieure wichtige Präsentation von komplexen technischen Zusammenhängen.

Die Studierenden erreichen folgende Lernziele:

Fachkompetenz



- o Die angehenden Ingenieure kennen Konzepte für wirkungsvolles Reden und können diese selbstsicher komponieren.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden sind in der Lage flüssig und ?hörbar? zu sprechen.
- o Die Studierenden verfügen über ein sicheres, souveränes Auftreten.
- o Sie sind in der Lage professionell zu präsentieren und gewinnen dabei die Aufmerksamkeit des Zuhörers.

Personale Kompetenz

- o Das Selbstbewusstsein und die Relbsreflexion wird gestärkt und die Selbstsicherheit erhöht.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

Teil Englisch für Ingenieure:

Die Kursinhalte verteilen sich auf eine Reihe von Kernthemen, die der Dozent festlegt (60% der Inhalte) und Randthemen, die die Studierenden auswählen (40% der Inhalte).

Kernthemen umfassen unter anderem folgende:

1. Computer im Kontext (z. B. Stammbaum des Computers)
2. Zahlen und Computer (z. B. mathematische Operationen, Binärprogramme, boolesche Logik)
3. Computergrundlagen (z. B. Hardware, Computer und ihre Materialien)
4. Software Engineering (z. B. Softwareentwicklung, objektorientierte Programmierung)
5. Netzwerke
6. Fallstudie (z. B. Cybersecurity, Alan Turing)
7. Kommunikationsfähigkeiten (z. B. Präsentationen, Sitzungen)
8. Grammatikthemen (z. B. Passiv im Gegensatz zum Aktiv, Zeiten, Konditionalformen)

Beispiele für Randthemen sind etwa:



1. Künstliche Intelligenz
2. Big Data
3. Robotik
4. Grundlagen der Elektrotechnik (z. B. Signalverarbeitung)
5. Betriebssysteme
6. Eingebettete Systeme
7. Geoinformatik

Teil Presenting in English:

Die Kursinhalte verteilen sich auf eine Reihe von Kernthemen, die der Dozent festlegt (60% der Inhalte) und Präsentationsthemen, an denen die Studierenden arbeiten möchten (40% der Inhalte).

Die Hauptthemen umfassen unter anderem folgende:

1. Formale und pragmatische Aspekte der Kommunikation (z. B. Watzlawick/Beavin)
2. Grundlagen der Präsentation (z. B. Vorbereitung, Struktur, Schlüsselprache, visuelle Elemente)
3. Vortragsweise (z. B. Anwendung wirkungsvoller Techniken wie z. B. Wiederholung, Dreierregel, Metaphern und Storytelling, Aufbau einer Beziehung zu den Zuhörern)
4. Fallstudie (z. B. Präsentationsdesign, Körpersprache, Grundsatzreden von Steve Jobs)
5. Wichtige Grammatik-Themen (z. B. Wiederholung der Zeiten und Teilaspekte)
6. Diskursanalyse und Berichterstellung

Beispiele für Themen zur Präsentation lauten wie folgt:

1. Schlüsselaustauschmechanismen
2. Künstliche Intelligenz
3. Big Data
4. Geoinformatik
5. Anomalie-Erkennung
6. Internet of Things

Teil Rhetorik:



- o Die Rede als Form der Kommunikation
 - o Die frei Rede
 - o Freie Assoziation
 - o Kommunikationswissenschaftliche Grundlagen
 - o Die Person und Charakter des Redners
- o Nutzenorientierung
 - o Höreranalyse und Zielgruppenorientierung
 - o Captatio benevolentiae
 - o Kommunikatorisches Transfermodell
- o Konstruktion einer Rede
 - o Design thinking
 - o Thematik und Komposition
 - o Michelangelo-Prinzip der Formung
 - o Aufbau und Struktur
 - o Das Manuskript
 - o Einsatz digitaler Hilfsmittel
 - o EXKURS: Der Pitch oder Investors Pitch
- o Rhetorische Stilmittel
 - o Create an Image
 - o Tell a Story
 - o Make it easy to listen
 - o Wirksprache
 - o Nutzen von Stilmitteln: Stakkato, Inklusion, AIDA, Aufzählung, Metapher, Alliteration, Anapher, Analogie,?

Lehr- und Lernmethoden

Teil Englisch für Ingenieure:

Der Fokus der Lehrmethoden liegt auf der Verbesserung der vier Hauptsprachfertigkeiten (Hörverständnis, Sprechen, Lesen und Schreiben) und der



Optimierung von beruflichen und sozialen Kompetenzen. Beispiele der angewendeten Lehrmethoden sind diverse Formen der Gruppen- und Einzelarbeit, Minipräsentationen, Übungen zum intensiven Lesen und Hören, Rollen- und Grammatikspiele, Loci-Methode, Laufdiktate, Übersetzungen, Peer-Feedback, Arbeit mit Lernstationen, und verschiedene Schreibaktivitäten zur Vertiefung des erlernten Stoffes.

Es werden wöchentlich Aufgaben zum Selbststudium gestellt.

Die Kursinhalte verteilen sich auf eine Reihe von Kernthemen, die der Dozent festlegt (60% der Inhalte) und Präsentationsthemen, an denen die Studierenden arbeiten möchten (40% der Inhalte).

Die Hauptthemen umfassen unter anderem folgende:

1. Formale und pragmatische Aspekte der Kommunikation (z. B. Watzlawick/Beavin)
2. Grundlagen der Präsentation (z. B. Vorbereitung, Struktur, Schlüsselsprache, visuelle Elemente)
3. Vortragsweise (z. B. Anwendung wirkungsvoller Techniken wie z. B. Wiederholung, Dreierregel, Metaphern und Storytelling, Aufbau einer Beziehung zu den Zuhörern)
4. Fallstudie (z. B. Präsentationsdesign, Körpersprache, Grundsatzreden von Steve Jobs)
5. Wichtige Grammatik-Themen (z. B. Wiederholung der Zeiten und Teilaspekte)
6. Diskursanalyse und Berichterstellung

Beispiele für Themen zur Präsentation lauten wie folgt:

1. Schlüsselaustauschmechanismen
2. Künstliche Intelligenz
3. Big Data
4. Geoinformatik
5. Anomalie-Erkennung
6. Internet of Things

Teil Rhetorik:

Seminaristischer Unterricht mit deduktiven und induktiven Lehrmethoden.

Rede- und Präsentationsübungen, Fallberatung, Feedback

Besonderes



Die Mindestanforderung für den Einstieg sind Englischkenntnisse auf B2-Niveau entsprechend dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (CEFR). Das B2-Niveau entspricht in etwa einer guten Note in der Englischprüfung des deutschen Abiturs.

Teil Rhetorik:

Studierende werden im Semester idR 4 Übungsreden (incl. Prüfungsrede) halten.

Empfohlene Literaturliste

Teil Englisch für Ingenieure:

Benford, Michael, Ken Thomson & Wolf-Rainer Windisch. *Electricity Matters:*

Englisch für elektrotechnische Berufe. Berlin: Cornelson, 2013. Print

Bonamy, David. *Technical English 4.* Harlow, England: Pearson Education, 2011. Print.

Bonamy, David & Christopher Jacques. *Technical English 3.* Harlow: Pearson Longman, 2011. Print.

Brieger, Nick & Alison Pohl. *Technical English: Vocabulary and Grammar.* Oxford: Summertown, 2002. Print.

Büchel, Wolfram, et al. *Technical Milestones: Englisch für technische Berufe.* Stuttgart: Ernst Klett, 2013. Print.

Butterfield, Andrew & Gerard Ekembe Ngondi, editors. *Oxford Dictionary of Computer Science.* Oxford: OUP, 2016. Print.

Dasgupta, Subrata. *Computer Science: A Very Short Introduction.* Oxford: OUP, 2016. Print.

DK. *The Science Book: Big Ideas Simply Explained.* London: DK, 2014. Print.

Dummett, Paul. *Energy English: For the Gas and Electricity Industries.* Hampshire: Heinle, Cengage Learning, 2010. Print.

Emmerson, Paul. *Business Vocabulary Builder.* London: Macmillan, 2009. Print.

Emmerson, Paul. *Business English Handbook.* London: Macmillan, 2007. Print.

engine: *Englisch für Ingenieure.* <www.engine-magazin.de> (Darmstadt).



Various issues. Print.

Feynman, Richard P. *Six Easy Pieces: Essentials of Physics Explained By Its Most Brilliant Teacher*. New York: Basic Books, 2011. Print.

Ibbotson, Mark. *Cambridge English for Engineering*. Cambridge: Cambridge UP, 2008. Print.

Ibbotson, Mark. *Professional English in Use. Engineering: Technical English for Professionals*. Cambridge: Cambridge UP, 2009. Print.

Inch: *Technical English*. (Karlsruhe). Various Issues. Print.

Munroe, Randall. *What If?* London: John Murray, 2015. Print.

Morgan, David & Nicholas Regan. *Take-Off Course Book: Technical English for Engineering*. Reading: Garnett, 2008. Print.

Möllerke, Georg. *Electrical Engineering Reader: Der Englischkurs für Fachleute der Elektrotechnik*. Berlin: VDE, 2002. Print.

Puderbach, Ulrike & Michael Giesa. *Technical English - Mechanical Engineering*. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer, 2012. Print.

Schäfer, Wolfgang, et al. *Electricity Milestones: Englisch für Elektroberufe*. Stuttgart: Ernst Klett, 2013. Print.

Schäfer, Wolfgang, et al. *IT Milestones: Englisch für IT-Berufe*. Stuttgart: Ernst Klett, 2013. Print.

Schulze, Hans Herbert. *Computer-Englisch: Ein englisch-deutsches und deutsch-englisches Fachwörterbuch*. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 2015. Print.

Vince, Michael. *Advanced Language Practice*. London: Macmillan, 2009. Print.

Wagner, Georg & Maureen Lloyd Zoerner. *Technical Grammar and Vocabulary: A Practice Book for Foreign Students*. Berlin: Cornelsen, 1998. Print.

Teil Presenting in English:



- Booth, Wayne C., et al. *The Craft of Research*. Chicago: The University of Chicago Press, 2008. Print.
- Bradberry, Travis, et al. *Emotional Intelligence 2.0*. San Diego: TalentSmart, 2009. Print.
- Butterfield, Andrew and Gerard Ekembe Ngondi editors. *Oxford Dictionary of Computer Science*. Oxford: OUP, 2016. Print.
- Clapp, Christine and Bjorn F. Stillion Southard. *Presenting at Work*. USA: Quality Books, 2014. Print.
- Foley, Mark, and Diane Hall. *MyGrammarLab*. Harlow: Pearson, 2012. Print.
- Gallo, Carmine. *The Presentation Secrets of Steve Jobs*. New York: McGrawHill, 2016. Print
- Glendinning, Eric H., and John McEwan. *Oxford English for Information Technology: Student's Book*. Oxford: OUP, 2006. Print.
- Heath, Chip and Dan. *Made to Stick: Why Some Ideas Survive and Others Die*. New York: Random House, 2010. Print.
- James, Tad and David Shephard. *Presenting Magically: Transforming Your Stage Presence with NLP*. Carmarthen: Crown House Publishing, 2001. Print.
- Powell, Mark. *Presenting in English: How to Give Successful Presentations*. Hampshire: Heinle, 2002. Print.
- Reynolds, Garr. *Presentation Zen: Simple Ideas on Presentation Design and Delivery*. Berkeley: New Riders, 2012. Print.
- Satir, Virginia. *The New Peoplemaking*. Palo Alto: Science and Behaviour Books, 1988. Print.
- Schulz von Thun, Friedemann. *Miteinander reden 1-4*. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 2011. Print.
- The Science Book: Big Ideas Simply Explained*. London: DK, 2014. Print.
- Watzlawick, Paul, et al. *The Pragmatics of Human Communication: A Study of*



Interactional Patterns, Pathologies, and Paradoxes. New York: W.W. Norton & Company, 2014. Print.

Williams, Erica J. *Presentations in English: Find Your Voice as a Presenter.*

Oxford: Macmillan Education, 2008. Print

Teil Rhetorik:

- o Hermann, Reden wie ein Profi, Goldmann 1991.
- o Hierhold, Sicher präsentieren - wirksam vortragen, 2005.
- o Molcho, Körpersprache im Beruf, Goldmann, 1997.
- o Rossié, Frei Sprechen, Econ, 2006.
- o Schaller B., Die Macht der Sprache, Langen 1998.
- o Thiele A., Argumentieren unter Stress, FAZ-Institut, 2004.
- o Steiger, Zuhören-Fragen-Argumentieren, Huber 2008.
- o Reynolds, Zen oder die Kunst der Präsentation, Dpunkt 2013.

Multiple Auflagen der Standardwerke:

- o Harris, Ich bin O.K. Du bist O.K.
- o Schulz von Thun, Miteinander Reden: Störungen und Klärungen.
- o Mehrabian, Silent Messages.
- o Chomsky, The Science of Language.



O-22 BACHELORMODUL

Modul Nr.	O-22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Jüttner
Kursnummer und Kursname	O7102 Bachelorarbeit O7103 Bachelorkolloquium
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	15
Workload	Präsenzzeit: 45 Stunden Selbststudium: 405 Stunden Gesamt: 450 Stunden
Prüfungsarten	TN, Bachelorarbeit
Gewichtung der Note	15/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sollen in einem Projekt aus dem Bereich der Angewandten Informatik methodisch und im Zusammenhang eingesetzt werden. Eine Problemstellung soll innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig strukturiert werden, nach wissenschaftlichen Methoden systematisch bearbeitet und schließlich transparent dokumentieren werden.

Im abschließenden Vortrag soll eine zielgruppengerechte Präsentation des Projektes und der in der Arbeit erzielten Resultate erfolgen.

Die Bachelorarbeit soll in einem abschließenden Vortrag des Projektes und der in der Arbeit erzielten Resultate zielgruppengerecht präsentiert werden.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

formal: mindestens 160 ECTS Kreditpunkte;

inhaltlich: Kenntnis und Anwendbarkeit der Studieninhalte



Inhalt

Individuelle Themenstellung

Lehr- und Lernmethoden

Anleitung zu eigenständiger Arbeit nach wissenschaftlichen Methoden

Empfohlene Literaturliste

gemäß Themenstellung



O-ES-23 DIGITALTECHNIK

Modul Nr.	O-ES-23
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-3105 Digitaltechnik
Lehrende	Prof. Dr. Terezia Toth
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Digitaltechnik ist die grundlegende Technologie für alle elektronischen Geräte und Systeme, sei es Smartphones, Computer oder industrielle Steuergeräte. Das Verständnis und der Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen ist eine Schlüsselqualifikation im Berufsbild des Angewandten Informatikers.

Fachkompetenz:

Die Studierenden können die Funktion digitaler Schaltungen verstehen und Schaltungen selbständig entwickeln. Sie kennen unterschiedliche Realisierungsformen und Entwicklungsziele von digitalen Schaltungen. Sie kennen die rechnergestützte Schaltungsentwicklung für programmierbare Logik-Bausteine.

Methodenkompetenz:

Die Studierenden können Schaltnetze und Schaltwerke entwickeln und realisieren. Sie können Flipflop anwenden, Zählerschaltungen und Automaten entwickeln.

Die Studierenden sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten von Schaltnetzen und Schaltwerken zu beurteilen. Sie können digitale Aufgabenstellungen analysieren und Methoden zu deren Lösung erarbeiten.



Persönliche Kompetenz:

Die Studierenden bearbeiten Problemstellungen konzentriert und selbständig. Sie können ihre Lösungswege mündlich wie schriftlich in angemessener Fachsprache kommunizieren.

Sie lernen aus Fehlern, können die eigenen Fähigkeiten einschätzen und verbessern. Sie sind in der Lage, aktiv im Team zu arbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Mikrorechnertechnik, Industrielle und automotiv Bussysteme, Hardware-Modellierung

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

O-01 Mathematik

O-04 Grundlagen der Informatik

Inhalt

- o Schaltfunktionen, NAND- und NOR-Darstellung
- o Schaltnetze, Multiplexer
- o Speicherglieder: RS-, D- und JK-Flipflop, Taktsteuerung (Pegel-, Flankensteuerung), Master-Slave-Prinzip
- o Sequenzielle Schaltungen: Zähler (Asynchron-, Synchron-), Frequenzteiler, Parallel-Register, Schieberegister
- o Digitale Automaten

Praktikum:

- o Digitale Schaltungstechnik
- o Multiplexer und kombinatorische Schaltungen
- o Sequentielle Schaltungen, Nutzung eines Logikanalysers
- o Programmieren eines GAL-Bausteins mit ispLEVER
- o Entwicklungsumgebung und programmierbare Bausteine von Altera

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen;



Praktische Übungen im Labor;

Empfohlene Literaturliste

D. W. Hoffmann: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser Verlag

G. Scarbata: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, Oldenburg Verlag

P. Pernards: Digitaltechnik, Hüthig Verlag

A. Auer: Programmierbare Logik-IC, Hüthig Verlag

A. Auer: Digitaltechnik Aufgabensammlung, Hüthig Verlag

M. Rübél, U. Schaarschmidt: Elektronik-Aufgaben Digitale Schaltungen und Systeme, Vieweg Verlag

H.-D. Wuttke, K. Henke: Schaltsysteme, Pearson Studium Verlag

U. Tietze, C. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag



O-ES-24 MIKROCONTROLLER UND SENSORIK

Modul Nr.	O-ES-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-3106 Mikrocontroller und Sensorik
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA, TN an Pr. zu 80%
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Kenntnisse des allgemeinen Aufbaus von Mikrorechnern und insbesondere Mikrocontrollern,

Kenntnisse des Einsatzes von verschiedenen Klassen von Mikrocontrollern,

Kenntnisse des allgemeinen Aufbaus von Programmen für Mikrocontroller,

Entwicklung einfacher Programme für Mikrocontroller am Beispiel von ARM Cortex,

Schnittstellen und Besonderheiten von Mikrocontrollern.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Informatik

Inhalt



Aufbau von Mikrorechnern und Mikrocontrollern

Programmier- und Debug-Schnittstellen

Beschreiben und Lesen von Registern

I/O-Pins, Beschrieben und Lesen von einzelnen Bits

Takterzeugung, CPU und Rechenleistung

Interrupts

Speicher

Timer und PWM, Watchdog-Timer

A/D-Wandler

Synchrone Schnittstellen: SPI und IIC

Asynchrone Schnittstellen: UART und CAN

Mikrocontroller im Hardware-Umfeld

Stromverbrauch und Low Power Modi

Lehr- und Lernmethoden

2 SWS Seminaristischer Unterricht

2 SWS Laborpraktikum

Empfohlene Literaturliste

Schaaf: Mikrocomputertechnik, 5. Auflage 2010 Hanser Verlag, München,

Beierlein: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, 4. Auflage, 2011, Hanser Verlag, München,

Joseph Yiu: The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Elsevier 2007

Bähring: Mikrorechner-Technik 1&2, Springer-Verlag, 2002



O-ES-25 BAUELEMENTE UND SCHALTUNGEN

Modul Nr.	O-ES-25
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-4105 Bauelemente und Schaltungen (ES)
Lehrende	Prof. Dr. Robert Bösnecker Andreas Federl
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Kenntnisse des Aufbaus und der Funktion von elektronischen Bauelementen

Aufbau und Funktion der wichtigsten Halbleiter-Bauelemente

Verwendung von Bauelementen in elektronischen Schaltungen

Grundschaltungen von elektronischen

Lesen und verstehen von Schaltplänen

Entwurf von elektronischen Baugruppen

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



keine

Inhalt

Passive Bauelemente

Grundlagen der Halbleiterbauelemente

PN-Übergang

Halbleiterdiode: Aufbau, Kennlinie, Arbeitspunkt

Diodenschaltungen, Diodentypen

LEDs und Fotoelemente, Optokoppler

Bipolar-Transistoren

Grundsaltungen des Bipolar-Transistors

Differenzverstärker und Kippstufen

Operationsverstärker

NE555

MOSFET-Transistoren

CMOS-Logik

Thyristoren, TRIACs, Leistungsbaulemente

Spannungsregler

Entwurf und Herstellung elektronischer Baugruppen

Lehr- und Lernmethoden

2 SWS Seminaristischer Unterricht

2 SWS Laborpraktikum

Empfohlene Literaturliste

Tietze / Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag, Berlin 2009

Wilfried Plaßmann, Detlef Schulz: Handbuch Elektrotechnik, Grundlagen und Anwendungen für Elektrotechniker

Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, August 2009



O-ES-26 INDUSTRIELLE UND AUTOMOTIVE BUSSYSTEME

Modul Nr.	O-ES-26
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-4106 Industrielle und Automotive Bussysteme (ES)
Lehrende	Prof. Dr. Terezia Toth
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Sie erlernen spezifische Kenntnisse in den Gebieten physikalische Grundlagen der Datenkommunikation, industrielle Kommunikation, Steuergeräte-Kommunikation im Fahrzeug und Echtzeit-Ethernet für Industrie 4.0.

Fachkompetenz:

Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe der Datenkommunikation wie Topologie, Vielfachzugriffsverfahren, Multiplexingverfahren und Fehlererkennung. Sie kennen und verstehen grundlegende Methoden der Leitungscodierung und Modulation. Sie besitzen eine grundlegende Übersicht über die Ethernet-Technologien, kennen die grundlegenden Arbeitsweisen von Netzwerk-Kopplungselementen (Hub, Switch, usw.)

Sie kennen und verstehen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen klassischen Methoden der Kommunikationstechnik, der industriellen Kommunikation und lokaler Netzwerke im Automobil.



Die Studierenden sind in der Lage die Funktionsweise von Netzwerkprotokollen zu beobachten und zu analysieren. Sie sind in der Lage Sicherheitsschwachstellen in einfachen Netzwerkkomponenten wie Switches nachzuvollziehen.

Methodenkompetenz:

Die Studierenden können die Grundkonzepte von Bussystemen analysieren und bewerten und die Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren einordnen.

Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund gegebener Aufgabenstellungen und deren Randbedingungen geeignete Bussysteme auszuwählen.

Persönliche Kompetenz:

Die Studierenden bearbeiten Problemstellungen konzentriert und selbständig. Sie können ihre Lösungswege mündlich wie schriftlich in angemessener Fachsprache kommunizieren.

Sie lernen aus Fehlern, können die eigenen Fähigkeiten einschätzen und verbessern. Sie sind in der Lage, aktiv im Team zu arbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Für diesen Studiengang (ET-B): C39

Für andere Studiengänge:

Angewandte Informatik (Bachelor): O35

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Formal (ET-B): mindestens 80 ECTS Kreditpunkte

Inhaltlich (ET-B): C01, C03, C05, C07, C09, C12, C18

Inhalt

ISO/OSI Modell in der industriellen Kommunikation
 Automatisierungspyramide, Vertikale Kommunikation
 Leitungsgebundene und drahtlose Übertragungsverfahren
 Kanalkodierung, Modulationsverfahren, Topologie
 Medienzugriff und Mehrbenutzerkommunikation
 Fehlererkennung
 Aufbau und Funktionsweise gängiger Kommunikationssysteme

- o Klassische industrielle Kommunikation (ASi, PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT)
- o Gebäudeautomatisierung



- o Fahrzeuginterne Datenkommunikation (CAN, LIN, MOST, FlexRay)

Echtzeitanforderungen

- o Wesentliche Eigenschaften von Echtzeitsystemen
- o Deterministisches Ethernet (Automotive Ethernet)

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen;

Praktische Übungen im Labor;

Empfohlene Literaturliste

R. Laubner / P. Göhner: Prozessautomatisierung 1. Springer Verlag 1999.

G. Schnell: Bussysteme in der Automatisierungstechnik. 4. Auflage. Vieweg Verlag 2000.

W. Kriesel / O. Madelung: AS-Interface – Das Aktuator-Sensor-Interface für die Automation. Hanser Verlag 1999.

M. Popp: Profibus-DP/DPV1, 2. Auflage. Hüthig Verlag 2000.

M. Popp: Das PROFINET IO-Buch: Grundlagen und Tipps für Anwender, 2.Auflage. VDE Verlag 2010.

W. Zimmermann / R. Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, 5. Auflage. Springer/Vieweg Verlag 2014.



 **O-ES-27 WAHLPFLICHTFACH I**

Modul Nr.	O-ES-27
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-4106 Regelungstechnik O-ES-4106 Numerische Methoden
Lehrende	Prof. Dr. László Juhász Prof. Dr. Peter Jüttner
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

gemäß Fachauswahl

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

gemäß Fachauswahl

Inhalt

gemäß Fachauswahl

Lehr- und Lernmethoden

gemäß Fachauswahl



Empfohlene Literaturliste

gemäß Fachauswahl

▶ **O-ES-4106 REGELUNGSTECHNIK**

Ziele

Das Modul Regelungstechnik dauert ein Studiensemester. Im Modul setzen sich die Studierenden mit den Fragestellungen zu mathematische Modellbildung, Analyse und Regelung von technischen Systemen auseinander. Sie erlernen dadurch die nötigen Schritte, um mithilfe von modellbasierten Methoden eigenständige regelungstechnische Lösungen zu entwickeln und abzusichern. Weiterhin sind sie in der Lage solche Lösungen zu verstehen und nach allgemeinen Qualitätskriterien kritisch zu beurteilen.

Die Studierenden erreichen im Modul Regelungstechnik folgende Lernziele:

Fachkompetenz

Die Studierenden verfügen über vertieftes Verständnis für Systemdynamik und sind in der Lage technische Systeme durch mathematische Modelle abzubilden. Durch Analyse der Systemdynamik sind sie in der Lage die entsprechenden Differenzialgleichungen bzw. Differenzialgleichungssysteme aufzustellen. Weiterhin sind sie in der Lage technische Systeme durch Zustandsraummodelle und Wirkungspläne zu beschreiben.

Die Studierende sind in der Lage Systembeschreibungen von linearen und zeitinvarianten Systemen im Frequenzbereich in der Form von Differenzialgleichungen, Zustandsraummodelle und Wirkungspläne zu erstellen und bereits existierende mathematische Beschreibungen zu analysieren, umformen und zusammenzuführen. Die Studenten sind in der Lage die Fragen der Stabilität und bleibender Regelfehler rückgekoppelter Systeme erfolgreich zu beantworten.

Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse über den Entwurf kontinuierliche Regelungen mithilfe von Frequenzkennlinienmethoden und können diese Kenntnisse entsprechend zu Reglerentwurf (Reglersynthese) erfolgreich anwenden. Weiterhin erlangen die Studierende grundlegende Kenntnisse über die Entwurf erweiterten und Mehrschleifigen Regelkreisen und können diese Kenntnisse anschließend erfolgreich anwenden.

Die Studierende verfügen über Grundkenntnisse von einfachen Digitalen Regelungen und der Quasikontinuierlichem Reglerentwurf und können diese Grundkenntnisse für die Erstellung von einfachen digitalen Regelungen erfolgreich anwenden.

Methodenkompetenz



Die Studenten sind mit der wichtigsten Methoden für die mathematische Modellbildung technischer und mechatronischer Systeme vertraut und können diese in der Praxis erfolgreich anwenden.

Methoden der Umformung und Zusammenführung unterschiedlichen mathematischen Beschreibungen sind den Studierenden bekannt.

Des Weiteren sind die Studenten mit den wichtigsten Methoden dem kontinuierlichen Reglerentwurf und Stabilitätsprüfung vertraut und können diese erfolgreich anwenden.

Die Studierende verfügen über Grundkenntnisse von einfachen Digitalen Regelungen nach Methode der Quasikontinuierlichem Entwurf und können diese Grundkenntnisse für die Erstellung von einfachen digitalen Regelungen erfolgreich anwenden.

Persönliche Kompetenz

Die Studierenden sind sich ihrer Verantwortung als Entwicklungsingenieur für modellbasierter Reglerentwurf und -Absicherung bewusst. Sie sind in der Lage Arbeitsschritten und Ergebnisse argumentativ zu begründen und kritisch zu bewerten. Sie können in Teams zusammenarbeiten und sich gegenseitig Feedback geben.

Inhalt

1. Signale und Systeme

- 1.1. Darstellung von Signalen und Systemen im Zeitbereich
- 1.2. Darstellung von Signalen und Systemen im Bild- bzw. Frequenzbereich
- 1.3 Grundlegende Fragen der Stabilität

2. Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme

- 2.1. Modellbildung technischer Systeme mithilfe von Differentialgleichungen
- 2.2. Linearisierung im Arbeitspunkt
- 2.3 Darstellung in Bild- bzw. Frequenzbereich, Übertragungsfunktion
- 2.4 Stabilität LTI-Systeme
- 2.5 Wirkungsplanalgebra Linearer Übertragungsglieder
- 2.6 Darstellung im Zustandsraum, Zustandsraummodelle
- 2.7. Elementare Übertragungsglieder
- 2.8. Regler-Übertragungsglieder

3. Analyse von Regelkreisen

- 3.1. Der Standardregelkreis und dessen Charakteristischen Größen
- 3.2. Stabilität und Stationäres Verhalten
- 3.3. Erreichbare Regelgüte
- 3.4. Nichtminimilphasige Systeme
- 3.5. Gleichgewichtskeitstheorem
- 3.6 Empfindlichkeit und Robustheit der Regelkreis



- 3.7 Stabilitätskriterium für Regelkreise E/A Stabilität und I-Stabilität
- 3.8 Wurzelortskurve und Stabilität: Regelgüte im Bildbereich
- 3.9 Stabilitätsprüfung anhand des Frequenzganges: Nyquist-Verfahren
- 3.10 Allgemeines Nyquist-Kriterium: Phasen- und Amplitudenreserve
- 3.11 Bode-Diagramm, approximative Erstellung von Bode-Diagramm

4. Reglerentwurf mit klassischen Methoden

- 4.1. Entwurfskriterien und -Methoden
- 4.2. Reglerentwurf nach dem Frequenzkennlinienverfahren
- 4.3. Pol-/Nullstellenkompensation
- 4.4. Begrenzung der Bandbreite bzw. maximalen Stellamplitude
- 4.5. Parameteroptimierung mittels Integalkriterien
- 4.6. Parameteroptimierung im Bildbereich: Betragsoptimum
- 4.7. Einschleifiger Regelkreise mit erweiterter Struktur
Störgrößenaufschaltung, Vorsteuerung, Hilfsstellgröße, Vorfilter
- 4.8. Mehrschleifige Regelkreise, Kaskadenregelung

5. Quasikontinuierlicher Entwurf zeitdiskreten Regler

- 5.1. Diskrete Regelungen
- 5.2. Verhalten von Taster und Halteglied im Zeit- und Bildbereich
- 5.3. Reglerentwurf ohne Berücksichtigung des AH-Gliedes
- 5.4. Reglerentwurf unter Berücksichtigung des AH-Gliedes
- 5.5. Diskretisierung der Regler bzw. Regleranteile
- 5.6. Implementierung des Regelalgorithmus im Form von Differenzgleichung
ins digitaler Regler

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

formal:

keine

inhaltlich:

- Mathematik: Reelle und Komplexe Zahlen und -Funktionen, Vektoren und Matrizen, Laplace-Transformation, Differential- und Integralrechnung

- Physik

Prüfungsarten

schr. P. 90 Min.

Methoden

Vorlesung, Rechnerpraktikum, praktische Übungen, Einzel- und Gruppenarbeit



Besonderes

Tutorium wird angeboten

Unterstützung durch die E-Learning-Plattform

Empfohlene Literaturliste

H. Unbehauen: Regelungstechnik I. Springer Vieweg, 15. Aufl., 2008.

J. Lunze: Regelungstechnik 1. Springer Vieweg, 10. Aufl., 2014

O. Föllinger: Regelungstechnik. 10.Auflage, Hüthig Verlag, 2008.

H. Mann, H. Schiffelgen, R. Frieriep: Einführung in die Regelungstechnik. Hanser Verlag, 11. Aufl., 2009.

M. Reuter, S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure. Springer Vieweg, 13. Aufl., 2011.

K. Tieste, O. Romberg: Keine Panik von Regelungstechnik!, Springer, 2012

H. Lutz / W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, 9. Aufl., 2012.

A. Braun: Grundlagen der Regelungstechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2005

M. Horn, N. Dourdoumas: Regelungstechnik. Pearson, 2004.

▶ O-ES-4106 NUMERISCHE METHODEN

Ziele

Die Studierenden kennen die Probleme der Lösung mathe-ma-ti-scher Probleme mittels Software, können dabei entstehende Feh-ler abschätzen und sind in der Lage Standardverfahren der Numerischen Mathematik zur Lösung häufig auftretender Aufgabenstellungen anzuwenden.

Fachkompetenz:

- Kenntnis und Verständnis der Darstellung und Verarbeitung von Gleitkommazahlen in Computern und der daraus resultie-ren-den Problematik
- Kenntnis, Verständnis und Anwendung wichtiger grund-le-gen-der Verfahren der Numerik zur Lösung von Mathematischen Pro-blemen in der Programmiersprache C inkl. Vor- und Nachteile sowie Abschätzung möglicher Fehler

Methodenkompetenz:

- Kenntnis, Anwendung und Durchführung einfacher mathematischer Beweise



Inhalt

- Gleitkommazahlen auf dem Computer als Ersatz für reelle Zahlen
- Fehleranalyse
- Fehlerarten
- Fehlerbetrachtung bei Grundrechenarten und einfachen Operationen
- Fehlerfortpflanzung
- Fehlerabschätzung
- Konditionierung und Numerische Stabilität
- wichtige Numerische Verfahren zur Lösung mathematischer Probleme über den reellen Zahlen
- Gauß Algorithmus für Lineare Gleichungssystem inkl. Vektor- und Matrixnormen
- Nullstellenbestimmung mittels Bisektion und Newton Verfahren
- Numerische Integration mittels Newton-Cotes Verfahren
- Numerische Lösung von Differenzialgleichungen mittels des Euler Verfahrens
- Interpolation mittels Polynomen

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Vorlesungen / Module:

- Einführung in die Programmierung
- Grundlagen der Informatik
- Mathematik

Prüfungsarten

schr. P. 90 Min.

Methoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

zusätzliche Literatur:



- Roland Freund, Ronald Hoppe: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-21395-6
- Hermann Schichl: Numerik 1, Skriptum zur Vorlesung WS 2000/01, Universität Wien, <http://www.mat.univie.ac.at/~herman/skripten>
- Serge Kräutle: Numerische Mathematik I, Wintersemester 2007/08, Universität Erlangen, <http://www1.am.uni-erlangen.de/~kraeutle/skripte.html>



O-ES-28 HARDWARE MODELLIERUNG

Modul Nr.	O-ES-28
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-6101 Hardware-Modellierung (ES)
Lehrende	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Ziel dieses Moduls ist es, Studierenden die Grundlagen der digitalen Hardware zu vermitteln, sie fachlich kompetent zu machen komplexe Schaltungen zu entwerfen und zu programmieren, sowie Beschreibungssprachen orientierte Ansätze anzuwenden. Weiterhin sollen die Studierenden verstehen, dass die Hardware Modellierung ein Grundbaustein der uns umgebenden Computer- und Steuerungstechnik ist, die wir in angewandter Industrietechnik bis hin zu Smartphones oder PC Computern wiederfinden.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann in anderen Studiengängen verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Modul Digitaltechnik

Inhalt



- Einführung in Hardware-Architekturen
- Modellierung von Schaltungen in VHDL
- prinzipieller Aufbau von MikroControllersystemen
- Interfaces und Peripherie-Ansteuerung
- angewandte VHDL Nutzung an einem EPLD oder FPGA
- praxisnahe Anwendung von Architekturen

Lehr- und Lernmethoden

Die Lehr- und Lernmethoden umfassen klassische Vortragsanteile für die Grundlagen-Vermittlung, sowie seminaristische Präsentationen innerhalb der Vorlesung. Durch ein angewandtes Praktikum wird der praktische Anteil in kleinen Teams gelehrt. Wichtig ist, dass der Studierende durch sein Engagement und seine Bereitschaft mitzumachen wesentlich zu seinem Lernerfolg mit beiträgt.

Empfohlene Literaturliste

Einschlägige Literatur ist im Internet oder Bookshops ausreichend zu finden, deckt aber oftmals nur den theoretischen Teil der Hardware Modellierung ab. Der praktische Einsatz kommt meistens zu kurz. Evaluation Boards für VHDL oder Verilog sind eine sinnvolle Ergänzung der Vorlesung.



O-ES-29 PROZESSINFORMATIK

Modul Nr.	O-ES-29
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-6102 Prozessinformatik
Lehrende	Prof. Dr. Terezia Toth
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erlangen die grundlegende Kompetenz, um eine digitalisierte Produktion zu verstehen und deren Grobplanung durchführen zu können.

Die Studierenden erreichen im Modul Prozessinformatik folgende Lernziele:

Fachkompetenz:

Die Studierenden kennen Begriffe und Funktionen aus dem Themenfeld Prozessinformatik, Industrie 4.0 und Digitale Transformation.

Sie kennen Aufgaben und Komponenten einer modernen automatisierungstechnischen Anlage aus der Perspektive der Prozessinformatik. Die Studierenden kennen die Informations- und Datenflüsse einschließlich deren Hard- und Softwareschnittstellen.

Die Studierenden verstehen Informationsmodelle und darauf aufbauende Industriestandards, wie z.B. OPC UA.

Methodenkompetenz:

Die Studierenden können grundlegende Aufgaben in der Automatisierungstechnik systematisch lösen.



Die Studierenden können grundlegende Mensch-Maschine-Schnittstellen umsetzen.

Die Studierenden werden befähigt, technische Prozesse zu analysieren und die Realisierbarkeit einer Digitalisierung dieser zu bewerten.

Persönliche Kompetenz:

Die Studierenden bearbeiten Problemstellungen konzentriert und selbständig.

Sie können ihre Lösungswege mündlich wie schriftlich in angemessener Fachsprache kommunizieren.

Sie lernen aus Fehlern, können die eigenen Fähigkeiten einschätzen und verbessern.

Sie sind in der Lage, aktiv im Team zu arbeiten.

Verwendbarkeit in diesem Studiengang

O-22 Bachelormodul

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Für diesen Studiengang: Bachelormodul

Für andere Studiengänge: Bachelor Elektro- und Informationstechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Formal: mindestens 65 ECTS Kreditpunkte

Inhaltlich: O-01, O-02, O-03, O-04, O-05, O-07, O-08, O-09, O-16, O-ES-24, O-ES-25, O-ES-27

Inhalt

Begriffe und Funktionen der Prozessinformatik

Automatisierung von Produktionsanlagen

Kollaboration von OT und IT, digitaler Retrofit vs. Smart Factory

Betriebliche Prozessdatenerfassung und -verarbeitung

Schnittstellen für BDE, insbesondere OPC-UA

Sicherheitskonzepte

HMI, Prozessbeobachtung und Bedienung



Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen;

Praktische Übungen im Labor.

Empfohlene Literaturliste

Berger, H.: Automatisieren mit SIMATIC S7-1500. VDE Verlag, Berlin, 2019

Bauernhansl, T.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014

Ausbildungsunterlagen der Fa. Siemens:

<https://www.siemens.com/global/de/home/unternehmen/nachhaltigkeit/ausbildung/sc>
e.html



O-ES-30 SYSTEMPROGRAMMIERUNG

Modul Nr.	O-ES-30
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-6103 Systemprogrammierung (ES)
Lehrende	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Studierende sollen konkrete Herangehensweisen zum Entwurf und zur Implementierung von modular aufgebauten Betriebssystemen kennenlernen. Sie sollen detaillierte Kenntnisse über den Aufbau und die Struktur einzelner Betriebssystemkomponenten erwerben und die Auswirkungen der verstärkten Modularisierung des Betriebssystems verstehen. Dabei sollen sie sowohl Kenntnisse der Vorteile (größerer Schutz, erhöhte Stabilität, verbesserte Anpassungsfähigkeit, etc.) als auch Probleme der Modularisierung, (erhöhter Kommunikationsaufwand, unflexiblere Schnittstellen, Leistungseinbußen, etc.) erhalten.

Studierende sollen den gegenwärtigen Stand der Technik über modulare Betriebssysteme kennenlernen sowie Einblicke erhalten, wie deren Lösungsansätze in Systemen aus der Praxis umgesetzt werden.

Im begleitenden Praktikum sollen die Studierenden die fachliche Kompetenz erwerben den Entwurf der wichtigsten Teilkomponenten eines Betriebssystems nach gängigen Prinzipien auszuarbeiten und diesen anschließend zu implementieren.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann in anderen Studiengängen verwendet werden



Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Erfolgreiche Teilnahme am Kurs Echtzeitsysteme

Inhalt

Kernel-Schnittstellen

Dateisysteme

Tasks/Scheduling

Gerätetreiber

Praktikum an einem embedded Betriebssystem

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht / Praktikum

Empfohlene Literaturliste

Jonathan Corbet, Alessandro Rubini, and Greg Kroah-Hartman; Linux Device Drivers, Third Edition; O'Reilly Media; 2005; ISBN: 0-596-00590-3

Alan Burns and Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, 3rd ed., Addison Wesley, 2001, ISBN 0-201-72988-1

William Stallings: Operating Systems, Prentice Hall , 2001, ISBN 0-13-032986-6

Phillip A Laplante: Real-Time Systems Design and Analysis, 3rd ed., IEEE press, 2004, ISBN 0-471-22855-9



O-ES-31 DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG

Modul Nr.	O-ES-31
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-6104 Digitale Signalverarbeitung (ES)
Lehrende	Prof. Dr. Robert Bösnecker
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergradute
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erwerben folgende fachliche Kompetenzen:

- Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Verarbeitung von Signalen
- Übertragen der Zeitbereichsdarstellung in den z-Bereich
- Entwurf eines Programms zur Signalsynthese
- Beurteilen von Ergebnissen einer FFT-Berechnung
- Entwurf einfacher digitaler Filter
- Praktische Anwendung auf Simulationen mit dem PC und auf Anwendungen mit eingebetteten Signalprozessoren (DSPs).

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Mathematik: rechnen mit komplexen Zahlen, Lineare Algebra, Fouriertransformation

Inhalt

1. Beschreibung von analogen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich
2. Beschreibung zeitdiskreter Signale mit Hilfe der z-Transformation
3. Anwendungsumgebungen Matlab und DSP
4. Die diskrete Fouriertransformation (DFT)
5. Funktionsgeneratoren
6. Digitale Filter (FIR, IIR)

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Tafelanschrieb, vorgefertigte Folien, PC-Simulationen,
Vorlesung 3SWS und Übungen 1SWS

Empfohlene Literaturliste

- A. Braun: Grundlagen der Regelungstechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2005,
O. Föllinger: Regelungstechnik. 10.Auflage, Hüthig Verlag, 2008;
M. Horn, N. Dourdoumas: Regelungstechnik. Pearson, 2004;
J. Lunze: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 4. Aufl., 2004;
H. Lutz / W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, 7.
Aufl., 2007;
H. Mann, H. Schiffelgen, R. Froriep: Einführung in die Regelungstechnik. Hanser
Verlag, 11. Aufl., 2009;
M. Reuter, S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure. Verlag Vieweg, 12. Aufl.,
2008;
H. Unbehauen: Regelungstechnik I. Verlag Vieweg, 15. Aufl., 2008



O-ES-32 ECHTZEITSYSTEME

Modul Nr.	O-ES-32
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Fischer
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-6105 Echtzeitsysteme (ES)
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Fischer
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

- Kenntnis und Verständnis der wesentlichen Begriffe und Prinzipien der Programmierung von Echtzeitsoftware
- Fachliche Kompetenz diese Begriffe und Prinzipien selbständig nachzuvollziehen und an Beispielen anzuwenden

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in andern Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Vorlesungen:

- Einführung in die Programmierung
- Grundlagen der Informatik
- Algorithmen und Datenstrukturen



Inhalt

- Einleitung (Geschichte, Begriffe, Beispiele)
- Klassifizierung von Echtzeitsystemen (harte / weiche Echtzeit)
- Betriebssystemkonzepte
- Architektur
- Scheduling
- Programmierung
- sicherheitskritische Anwendungen
- Echtzeitalgorithmen
- Petrinetze
- Mehrprozessorsysteme
- Entwurf von Betriebssystemen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht (2 SWS) mit praktischen Übungen (2 SWS), teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

- Andrew S. Tanenbaum, Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium, ISBN: 978-3-8273-7342-7
- William Stallings, Operating Systems, Prentice Hall , 2001, ISBN 0-13-032986-6
- Quing Li, Caroline Yao, Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books, ISBN 1-57820-124-1
- Alan Burns and Andy Wellings, Real-Time Systems and Programming Languages, 3rd ed., Addison Wesley, 2001, ISBN 0-201-72988-1
- Phillip A. Laplante, Real-time Systems Design and Analysis, Wiley, ISBN 0-471-22855-9
- Jürgen Quade, Harte und weiche Echtzeitsysteme - (Material zur Vorlesung Echtzeitsysteme - I+II im Studienfach Technische Informatik an der Hochschule Niederrhein), http://w3-o.cs.hm.edu/~mfischer/WS2004_05/ezs_buch.pdf



O-ES-33 WAHLPFLICHTFACH II

Modul Nr.	O-ES-33
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-6106 Wahlpflichtfach 2
Lehrende	Prof. Dr. Terezia Toth
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

gemäß Fachauswahl

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

gemäß Fachauswahl

Inhalt

gemäß Fachauswahl

Lehr- und Lernmethoden

gemäß Fachauswahl



Empfohlene Literaturliste

gemäß Fachauswahl



O-ES-34 MODELLBILDUNG UND SIMULATION

Modul Nr.	O-ES-34
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Jüttner
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-7104 Modellbildung und Simulation
Lehrende	Prof. Dr. Peter Jüttner
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Ziel des Moduls ist es, Verfahren der Modellierung und Simulation von Software mit den Schwerpunkten Entwurfsmuster (Design Pattern) und Matlab/Simulink zu vermitteln.

Nach Absolvieren des Moduls sind folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz:

- Die Studenten kennen das Prinzip der Verwendung von Entwurfsmustern (Design Pattern) für die Lösung architektureller Probleme, für das Strukturieren von Komponenten und für das Lösen spezieller Probleme auf Codierungsebene.
- Die Studenten kennen ausgewählte Design Pattern und können diese anwenden
- Die Studenten kennen die wesentlichen Teile des Tools Matlab/Simulink und können das Tool zur Lösung von mathematischen Problemen, im Bereich des Systementwurfs und zur Simulation endlicher Automaten anwenden.



- Kenntnis und Verständnis von verschiedenen Methoden der Modellierung und Simulation von SW-Systemen, Komponenten und Algorithmen
- Fähigkeit diese Grundlagen selbständig nachzuvollziehen und an Beispielen anzuwenden

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

kann in anderen Studiengängen verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Vorlesungen:

- Grundlagen der Informatik
- Einführung in die Programmierung
- Objektorientierte Programmierung
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Numerische Methoden

Inhalt

- Pattern
 - Definition
 - Pattern in der Informatik
 - Pattern für SW-Architektur
 - Pattern für SW-Design
 - Pattern für SW-Codierung (Idiome)
 - Antipattern
- Modellierung und Simulation von Systemen, Komponenten und Algorithmen mittels MATLAB
 - MATLAB Überblick
 - MATLAB Programmierung
 - MATLAB Simulink
 - MATLAB Stateflow

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht (2 SWS) mit praktischen Übungen (2 SWS), teilweise Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

- A. Angermann et al., MATLAB-Simulink-Stateflow, Grundlagen, Toolboxes, Beispiele,
Oldenbourg-Verlag, ISBN 978-3-486-58985-6



- F. Buschmann et. al., A System of Patterns, Wiley Verlag, 1996, ISBN 0-471-96869-7
- E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, Entwurfsmuster, Addison Wesley, 2001
- William J. Brown, Raphael C. Malveau, Hays McCormick, Anti Patterns, MITP-Verlag, 2004



O-ES-35 WAHLPFLICHTFACH III

Modul Nr.	O-ES-35
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Studienrichtung	Eingebettete Systeme
Kursnummer und Kursname	O-ES-7105 Wahlpflichtfach III
Lehrende	Prof. Dr. Terezia Toth
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

gemäß Fächerauswahl

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

gemäß Fächerauswahl

Inhalt

gemäß Fächerauswahl

Lehr- und Lernmethoden

gemäß Fachauswahl

Besonderes



Praxisreflexionsworkshop im Rahmen des FWP-Faches in Abstimmung mit dem Kooperationspartner, Leistung im 6. Semester während August und September

Empfohlene Literaturliste

gemäß Fächerauswahl



O-IOT-23 USABILITY INTERAKTION UND USER INTERFACE DESIGN

Modul Nr.	O-IOT-23
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-3105 Usability Interaktion und User Interface Design
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Ein wesentlicher Bestandteil des erfolgreichen Einsatzes von Interaktiven Systemen und Internet of Things Geräten liegt in der Mensch-Maschine-Kommunikation. In diesem Fach werden daher sowohl perzeptuelle und gestalterische, als auch technische Fähigkeiten zur nutzer- und situationsangepassten Interaktion erworben. Die Studenten kombinieren hierbei visuelle, akustische und haptische Benutzerschnittstellen, um einen möglichst intuitiven Workflow zu erarbeiten.

Folgende Kompetenzen werden erworben:

- o Kenntnis der visuellen, auditiven und haptischen Perzeption des Menschen
- o Kenntnis der Gestaltungsgrundlagen für Interfaces
- o Kenntnis des Interaktionsdesigns auf klassischen Interfaces (Tastatur, Maus, Touchscreen)
- o Kenntnis moderner Verfahren der Sprach-Ein- und Ausgabe, sowie des haptischen Feedbacks



- o Analyse existierender Benutzerinterfaces nach Utility, Usability, User Experience und Quality of Experience Richtlinien und Kenntnis der korrespondierenden Normen
- o Analysieren und Bewerten der Vor- und Nachteile verschiedener Interaktionsformen
- o Konkrete Analyse des visuellen Feedbacks mittels Eyetracking
- o Konzeption und Implementierung von visuellen, auditiven und haptischen Interaktionsschnittstellen
- o Verständnis des Konzepts der Metapher am Beispiel einer Interaktion in 3D

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Offen als FWP für alle Vertiefungsrichtungen der Angewandten Informatik, sowie für andere Studiengänge der Fakultät Angewandte Informatik.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Programmiergrundlagen werden vorausgesetzt.

Inhalt

- o Einführung in die visuelle, auditive und haptische Perzeption des Menschen
- o Grundlagen der visuellen Gestaltung von User Interfaces
- o Einführung in Utility, Usability, User Experience und Quality of Experience im User-Interface und in der Dokumentation, inklusive Testmethodik
- o Implementierungsgrundlagen für Touch-Interfaces am Beispiel der Programmierung auf mobilen Plattformen (z.B. Android)
- o Konzeption und Durchführung einer Eyetracking Evaluierung
- o Interaktionsdesign mittels haptischem Feedback
- o Architekturen und Implementierungsstrategien für Sprachsteuerung
- o Einbindung emotionaler Interaktionskomponenten am Beispiel eines humanoiden Roboters

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Learning Lab, Projektarbeit



Empfohlene Literaturliste

- o Goldstein, B. E. (2006). *Sensation and Perception* (7th ed.). Wadsworth Publishing.
- o LaViola, Kruijff, McMahan, Bowman, Poupyrev, (2017), *3D user Interfaces ? Theory and Practice?*, Pearson Education, ISBN: 978-0-13-403432-4
- o Grünwied (2017), *Usability von Produkten und Anleitungen im digitalen Zeitalter?*, Publicis, ISBN: 978-3-89578-730-0
- o Jacobsen, Meyer, (2018), *Praxisbuch Usability und UX?*, Rheinwerk Verlag, ISBN: 978-3-8362-4423-7
- o Semler (2016), *App-Design?*, Rheinwerk Verlag, ISBN 978-3-8362-3453-5
- o Möller, Raake, (2014), *Quality of Experience ? Advanced Concepts, Applications and Methods?*, ISBN: 978-3-319-02680-0
- o Bojko (2013) *Eye Tracking the User Experience?*, ISBN: 978-1-933820-10-1



O-IOT-24 MIKROCONTROLLER UND SENSORIK

Modul Nr.	O-IOT-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-3106 Mikrocontroller und Sensorik
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA, TN an Ü. zu 80%
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Kenntnisse des allgemeinen Aufbaus von Mikrorechnern, Mikrocontrollern und Sensoren,

Kenntnisse des Einsatzes von verschiedenen Klassen von Mikrocontrollern,

Kenntnisse des allgemeinen Aufbaus von Programmen für Mikrocontroller,

Entwicklung einfacher Programme für Mikrocontroller am Beispiel des ARM Cortex M,

Schnittstellen und Besonderheiten von Mikrocontrollern.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Offen als FWP für die Vertiefungsrichtung Mobile Räumliche Systeme sowie für andere Studiengänge der Fakultät Angewandte Informatik und ggf. der Elektrotechnik und Medientechnik.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Programmierkenntnisse in C/C++, sowie Digitaltechnik empfohlen.



Inhalt

Aufbau von Mikrorechnern, Mikrocontrollern und Sensoren

Programmier- und Debug-Schnittstellen

Beschreiben und Lesen von Registern

I/O-Pins, Beschrieben und Lesen von einzelnen Bits

Takterzeugung, CPU und Rechenleistung

Interrupts

Speicher

Timer und PWM, Watchdog-Timer

A/D-Wandler

Synchrone Schnittstellen: SPI und IIC

Asynchrone Schnittstellen: UART und CAN

Mikrocontroller im Hardware-Umfeld

Stromverbrauch und Low Power Modi

Lehr- und Lernmethoden

2 SWS Seminaristischer Unterricht

2 SWS Laborpraktikum

Besonderes

Abschluss durch ein Abschlussprojekt, z.B. Teilnahme am NXP-Cup

Empfohlene Literaturliste

Schaaf: Mikrocomputertechnik, 5. Auflage 2010 Hanser Verlag, München,

Beierlein: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, 4. Auflage, 2011, Hanser Verlag, München,

Joseph Yiu: The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Elsevier 2007

Bähring: Mikrorechner-Technik 1&2, Springer-Verlag, 2002



O-IOT-25 SPEZIELLE PROTOKOLLE DES IOT

Modul Nr.	O-IOT-25
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-4105 Spezielle Protokolle des IOT
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Lernziel dieses Moduls ist der kompetente Umgang mit Kommunikationsprotokollen in Architekturen des IoT. Die Studierenden erhalten die Fähigkeit, Protokolle zu verstehen, zu analysieren, selbständig umzusetzen sowie im Bedarfsfall Erweiterungen zu erarbeiten.

Es werden die wichtigsten IoT Protokolle für die Identifikation, Registrierung und Konfiguration von IoT Geräten, Aufbau und Konfiguration der Infrastruktur sowie den Datentransfer zwischen den Geräten inklusive der Sicherung der Übertragungswege behandelt. Hierbei reicht das Spektrum von Bluetooth, Zigbee, LoRaWan und 5G LTE NB-IoT über MQTT und CoAP bis zu ETSI's M2M Protokollen. Spezielle IoT Architekturen wie Micro-Grid, Edge, Fog und Cloud Kommunikationswege werden hierbei berücksichtigt.

Unter anderem sollen folgende Kompetenzen erworben werden:

- o Kenntnis der wichtigsten Protokolle in allgemeinem und industriellem IoT
- o Kenntnis des Aufbaus von Standards für Übertragungsprotokolle
- o Kenntnis typischer Kommunikationsarchitekturen im IoT



- o Kenntnis der Sicherheitsanforderungen an IoT Kommunikation und entsprechende Protokolle
- o Analysieren und Bewerten von Protokollen bezüglich typischer IoT Anforderungen, wie niedriger Latenz, großer Reichweite, geringem Energiebedarf, hoher Ausfallsicherheit oder zuverlässiger Rekonfiguration
- o Konzeption und Implementierung von Protokollen und deren Erweiterung für spezielle Aufgaben
- o Verständnis, Konzeption und Implementierung gesicherter Machine-to-Machine Kommunikation

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Offen als FWP für die anderen Vertiefungsrichtungen der Angewandten Informatik, sowie für andere Studiengänge der Fakultät Angewandte Informatik.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenkenntnisse in IP-basierten Netzwerken.

Inhalt

Eine Auswahl aus den Themen:

- o Einführung in IoT-Architekturen und Kommunikationsstrukturen: Machine2Machine Kommunikation, Edge, Fog und Cloud-Architekturen
- o Grundlegender Aufbau von Protokollen und Arbeit von Standardisierungsgremien: ETSI, IEEE, ISO, ITU, ...
- o Kriterien zur Auswahl von Protokollen: Latenz, Bandbreite, Robustheit, Lizenzen, ...
- o Untere OSI-Übertragungsschichten: Bluetooth, WIFI, Zigbee, Z-Wave, LoRaWan, SigFox, NB-IoT, ...
- o Identifikation und Registrierung: UPnP, mDNS, HyperCat, ...
- o Datenaustauschprotokolle: MQTT, MQTT-SN, CoAP, XMPP-IoT, REST, SOAP, EEBus, ...
- o Übergreifende Protokolle: IEEE P2413, IoTivity, Alljoyn, Weave, ...
- o Sicherheitsstandards: Open Trust Protocol, X.509, ...
- o Routingprotokolle: Multipath-Routing, Dynamisches Routing, Sensor-Networks

- o Komplexitätsabschätzung und Abschätzung von Netzwerksicherheitsrisiken in vernetzten IoT-Anwendungen
- o Begleitende Implementierung von IoT-Anwendungen unter Nutzung verschiedener Protokolle
- o Begleitende Konzeption und Implementierung eines Protokolls oder einer Protokollerweiterung

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit begleitenden Übungen, insbesondere Implementierung und Analyse diverser Protokolle sowie Übung zu Sicherheitsaspekten.

Empfohlene Literaturliste

- o Tannenbaum, Wetherall: Computernetzwerke, Pearson Studium, 2012, ISBN: 978-3868941371
- o Gessler, Krause: Wireless-Netzwerke für den Nahbereich, Springer Vieweg, 2015, ISBN: 978-3834812391
- o Müller: Bluetooth, MITP, 2001, ISBN: 978-3826607387
- o Rehmani, Pathan: Emerging Communication Technologies Based on Wireless Sensor Networks: Current Research and Future Applications, 2016, ISBN: 978-1498724852
- o Claudia Eckert: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren ? Protokolle, 2018, ISBN: 978-3110551587
- o Fadi Al-Turjman: Multimedia-enabled Sensors in IoT: Data Delivery and Traffic Modelling, 2018, ISBN: 978-0815387114

O-IOT-26 WEBPROGRAMMIERUNG 1

Modul Nr.	O-IOT-26
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-4105 Webprogrammierung 1
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky Prof. Dr. Udo Garmann Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden entwickeln ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in der Entwicklung von Anwendungen für mobile Endgeräte weiter.

Fachliche Kompetenz:

Nach Abschluss des Faches sind die Studierenden in der Lage umfangreichere Anwendungen für eine spezifizierte Plattform zu entwickeln und hierzu unterschiedliche Techniken (web basierte Anwendungen, native Anwendungen und hybride Anwendungen) zu verwenden. Sie können dabei auf (ausgewählte) Hardwareschnittstellen zugreifen und kontext basierte Anwendungen entwickeln.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

- o Grundlagen mobiler und eingebetteter Betriebssysteme
- o Speicherung und Verarbeitung räumlicher Daten
- o Räumliche Bezugssysteme und Positionierung



Inhalt

1. Softwarekonzepte
 - 1.1 Native Applikationen
 - 1.2 Web basierte Anwendungen
 - 1.3 Hybride Ansätze
2. Grundstrukturen größerer Anwendungen
3. Webtechnologien
 - 3.1 HTML 5
 - 3.2 XML
 - 3.3 Javascript
 - 3.4 JSON
4. Struktur und Gestaltungskonzepte
5. Vertiefung Java
6. Zugriff auf Hardwareschnittstellen
7. Bibliotheken und Frameworks
8. Usability
9. Kontext basierte Anwendungen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Programmierübungen im PC Labor

Im Rahmen des seminaristischen Unterrichts werden wesentliche theoretische Grundkenntnisse der Anwendungsentwicklung vermittelt. Anhand konkreter Anwendungsbeispiele werden die Studierenden in Programmierübungen an die praktische Umsetzung der erlangten Kenntnisse herangeführt. Hierbei steht die Methode des problemorientierten Lernens (problem based learnings) im Vordergrund und soll bei den Studierenden die Fähigkeit zur selbstständigen Wissensaneignung und Problemlösungskompetenz fördern.

Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 35% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.



Empfohlene Literaturliste

Becker, A., & Pant, M. (2012). *Android 5: Programmieren für Tablets und Smartphones* (3., akt. und erweiterte Aufl.). Dpunkt.Verlag GmbH.

Bleske, C. (2012). *Java für Android: Native Android-Apps programmieren mit Java und Eclipse*. Franzis.

Künneht, T. (2012). *Android 4: Apps entwickeln mit dem Android SDK* (1. Aufl.). Galileo Computing.

Weber, T. (2012). *Programmieren für Windows Phone 8: Apps entwickeln und vermarkten* (1. Aufl.). Addison-Wesley, München.



O-IOT-27 BETRIEBSWIRTSCHAFT FÜR GRÜNDER

Modul Nr.	O-IOT-27
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-4106 Angewandte Betriebswirtschaft O-IOT-4106 Businessplanentwicklung
Lehrende	Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate-Bachelor Grundstudium
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im Rahmen der Vorlesung "angewandten Betriebswirtschaft" lernen Studierende die Grundlagen der angewandten Betriebswirtschaft kennen. Sie wissen welche Arten von Unternehmen es gibt und welche Auswirkungen die Wahl der Unternehmensform auf die Finanzierung und Rechnungslegung hat. Sie nutzen Werkzeuge zur Buchung und haben eine Einführung Themengebiete erhalten, die steuerliche Relevanz haben.

Im Rahmen der Vorlesung "Business Plan" Entwicklung lernen die Studierenden, wie Geschäftsideen strukturiert dargestellt werden können. Sie entwickeln Produktbeschreibungen, setzen sich mit dem direktem und indirektem Wettbewerb auseinander und beschreiben Marktstrategien. Zusätzlich werden sie befähigt einen Finanzplan für das Geschäftsmodell zu entwickeln. Sie nutzen dazu mathematische Methoden aus dem Bereich der Finanzmathematik. Die Planung kann genutzt werden, um eine Grundfinanzierung aus Forschungsmitteln oder von Banken zu erhalten.

Studierende entwickeln so ihre Kompetenzen im Bereich der Unternehmensführung und Planung weiter. Die Planung wird in der Gruppe diskutiert und verbessert. Studierende entwickeln Kompetenzen komplexe Sachverhalte Gruppen vorzustellen oder zu erfassen. Neben der wirtschaftlichen Tiefe entwickeln sie das Verständnis für den Markt und Marktentwicklungen weiter.



Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul ist für alle Studiengänge relevant, die Studierende nutzen können, um sich selbstständig zu machen oder eine Firma zu gründen. Zu diesen Studiengängen gehören technische Studiengänge, aber auch Studiengänge aus dem Bereich der Medizin oder Trainingswissenschaft.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlagen der Mathematik

Inhalt

1) Grundlagen der angewandten Betriebswirtschaft

Unternehmensformen und damit verbundene Rechte und Pflichten

Grundbegriffe der Buchhaltung

- o Umsatz, Kosten, Cash und Profit
- o Kontenarten und Grundlagen von Buchungssätzen
- o Externe und interne Buchhaltung
- o Steuerliche Rahmenbedingungen und Verpflichtungen
- o Praktische Umsetzung im Unternehmen

Grundlagen der Finanzierung

- o Eigenkapital
- o Fremdkapital

2) Business Planung

Unternehmensplanung

- o Finanzplanung
- o Produktplanung
- o Wettbewerb
- o Preis und Umsatzmodelle
- o Kommunikation und Going2Market

Vertriebsplanung und vertriebsbezogene Kommunikation



Lehr- und Lernmethoden

Das Modul findet als Vorlesung mit Übungen statt. Im Rahmen der Übungen wird in die Werkzeuge der Unternehmensplanung und der angewandten Betriebswirtschaft eingeführt. In Gruppen werden Businesspläne erarbeitet und die Ergebnisse validiert.

Empfohlene Literaturliste

Allgemeine BWL, Jean Paul Thomen, 2020, Springer Verlag, ISBN 9783658272456

Der Business Plan, Anna Nagl, 2020, Springer Verlag

Buchhaltung und Jahresabschluss, Döring, 2021, Erich Schmidt Verlag

Grundlagen Buchhaltung Lexware, Lexware Online



O-IOT-28 BWL GRÜNDERPROJEKT

Modul Nr.	O-IOT-28
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Geiß
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-6101 BWL Gründerprojekt
Lehrende	Prof. Dr. Thomas Geiß
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen, Verstehen, Diskutieren und Lösen von Problemen bei Gründungs- und Wachstumsstrategien sowie eine Einführung in die Gründungsforschung. Dies umfasst Motivation; Begriffe, Formen und Wesen der Unternehmensgründung sowie das Umfeld der Gründung in Deutschland und den Gründungsprozess. Die interdisziplinäre Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über Entscheidungs- und Gestaltungsspielräume bei Unternehmensgründungen und besteht aus den beiden Elementen:

1. Gründungsmanagement-Lehrmodule

Fragestellungen und Anwendungen zu Ideenfindung, Opportunity Evaluation, Standortwahl, Geschäftsmodellentwicklung, Gründungsfinanzierung, öffentliche Fördermöglichkeiten, Marktforschung und Marketing, Finanzplanung, alternative Finanzierungsformen, Bilanzkennzahlen, Management- und Entscheidungstechniken, Gründungsformalitäten, Gründungsförderungsinfrastruktur, Rechtsformwahl, Gründerhaftung, Unternehmensfinanzierung und Stärken-/Schwächen-Analyse,

2. Case studies zu Gründungsmanagement

Anhand von living cases -Fallstudien werden typische Situationen und Probleme von Unternehmen in der Gründungs- und Wachstumsphase bearbeitet und analysiert.



Präsentationen von tatsächlichen Unternehmensgründern oder Unternehmensnachfolgern aus dem Teilnehmerkreis runden die Lehrveranstaltung ab.

Qualifikationsziele

Die Wichtigkeit einer detaillierten Unternehmensplanung wird durch Beispiele verdeutlicht. Dabei wird für das Thema Existenzgründung sensibilisiert und motiviert. Den Studierenden wird ferner die Möglichkeit geboten, durch das Erstellen eines individuellen Businessplans im Rahmen eines Gruppenprojektes das vermittelte Wissen anzuwenden, zu trainieren und dadurch die Vorgehensweise, mögliche Probleme und Grenzen der Unternehmensplanung an einem praxisnahen Beispiel nachzuvollziehen. Dieser Kurs vermittelt die ?Startvorrichtung? anhand unternehmerischer Grundlagen, Managementkenntnisse und persönlicher Schlüsselqualifikationen für den Start in das unternehmerische Rennen und sensibilisiert zu Themen der Selbstständigkeit und Existenzgründung. Neben theoretischem Wissen zur Entrepreneurship werden Kenntnisse zur Identifikation von Marktchancen und Geschäftsmodellen vermittelt. Erweiterung praktischer Kenntnisse aus dem Startprozess > von der Idee über das Produkt/Dienstleistung zum Geschäftsmodell. Das Gruppenprojekt umfasst die Gesamtplanung einer Geschäftsidee von der Ideenfindung, der Informationsbeschaffung bis hin zur Erstellung eines detaillierten Geschäftsplanes. Das Engagement der Teilnehmer und die Gruppendynamik während des Projektes tragen dabei entscheidend zum Lernerfolg bei.

Fachkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen des Ideengenerierung (Design Thinking Prozesses, Where2Play-Methode) iterativ Lösungen für eine Problemstellung zu generieren und zu evaluieren. Sie können aus einem Methodenset auswählen und an geeigneter Stelle Problemstellungen hinterfragen und analysieren. Sie können ihre Ideen in Prototypen umsetzen und diese mit ihren Nutzern testen und evaluieren.

Methodenkompetenz

Die Studierenden sind befähigt, Methoden zu den geeigneten Phasen zuzuordnen und anzuwenden. Die Lernmethoden dazu: Interaktives Seminar, Problem Based Learning, Referate/ Präsentationen zu speziellen Aspekten, Selbstorganisation, Coaching-Sitzungen mit dem Dozenten. Das Ziel, bereits vorhandene Wissen mit zu integrieren und mit hohen Kommunikationsbereitschaft Lösungen zu finden.

Sozialkompetenz

Die Studierenden verfügen über Diskussionsvermögen, Teamfähigkeit und Kritikfähigkeit. Sie sind in der Lage ihre Stärken in den Entwicklungsprozess und Geschäftsmodelldesign einzubringen und verfügen über ein kreatives Selbstbewusstsein. Durch die Analyse aktueller Unternehmenssituationen in Teamarbeit erfolgt ein vertiefter Austausch über unterschiedliche strategische Konzepte zur Unternehmensführung im Spannungsfeld von finanzieller



Wertorientierung und werteorientierter Unternehmensführung. Durch Heterogenität der Gruppenmeinungen und Standpunkte in diesen Diskussionen wird die Konflikt- und Kritikfähigkeit geschult.

Persönliche Kompetenz

Die vorgestellten Konzepte und die Unternehmensbeispiele ermöglichen einen großen Interpretationsraum für mögliche Lösungsalternativen. Jeder Studierende muss eigenständig Strategiemöglichkeiten der Unternehmensführung entwickeln und die Auswirkungen reflektieren. In Form von Gruppenarbeit werden ausgewählte Managementtools vorbereitet und im Rahmen der Lehrveranstaltungen präsentiert. Die Studierenden haben zudem ein StartUp-Mindset, das sie befähigt disruptive Problemstellungen zu erfassen und nutzerzentrierte Lösungen zu entwickeln.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

Der Kurs baut auf den Grundlagen der Unternehmensführung auf und motiviert die Studierenden, ihre Kenntnisse auf konkrete Fallbeispiele der Unternehmensgründung zu übertragen. Dabei kommen analytische Instrumente und Lösungsansätze aus der Entrepreneurshipforschung und verschiedenen unternehmerischen Funktionen zum Einsatz. Ferner werden die unternehmerischen Entscheidungswege und die Konsequenzen unternehmerischen Handelns mit Fokus auf Unternehmen diverser Branchen aufgezeigt.

Gründungsrelevante Kompetenzen

Ideenfindung und Evaluation von Geschäftsideen

Aufbau und Inhalte von Businessplänen

Geschäftsmodelle

Venture Capital und Unternehmensfinanzierung

Finanzplanung, Szenariobildung und Sensitivitätsanalyse

Investitionsplanung und Anlagespiegel

Personalplanung



öffentliche Fördermittel

Möglichkeiten der Haftungsbegrenzung

Gründerhaftung

Praktische Anwendung des theoretischen Wissen bei der Erstellung eines Businessplanes als Gruppenprojekt

Businessplan & Business Modell:

Aus der Vielzahl der Veröffentlichungen zum Thema Geschäftsmodell werden exemplarisch die Geschäftsmodellbetrachtung nach Osterwalder/ Pigneur, die Überlegungen zur Geschäftsmodellinnovation nach Gassmann et al., sowie Betrachtungen zum Geschäftsmodell-Design durch Wirtz dargestellt.

Ein Geschäftsplan dient der Beschreibung eines definierbaren und abgrenzbaren unternehmerischen Vorhabens, unter Angabe des aktuellen Standes, mit den benötigten Ressourcen sowie den dazugehörigen Umweltbeziehungen für unternehmensinterne (Plan-/Soll-/Ist-Vergleich) sowie externe Zwecke. Die Adressaten eines Geschäftsplans können Vorgesetzte, Kunden, Lieferanten und vor allem Kapitalgeber sein.

Inhalte eines Businessplanes:

- Executive Summary
- Produkt oder Dienstleistung
- Gründerteam
- Marketing und Vertrieb
- Markt und Wettbewerb
- Geschäftssystem und Organisation
- Realisierungsfahrplan
- Personalplanung
- Investitionsplanung
- Chancen und Risiken, Szenarien
- Finanzplanung

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung mit Übungen, Seminar, Schreibwerkstatt, Präsentationen, Diskussionen



Vermittlung der Grundlagen durch fallbezogene Darstellung. Systematische Darstellung der Theorie mit Methodentransfer, Schaubildern und Fallbeispielen.

Vorlesung im seminaristischen Stil, Gruppenarbeiten, Gruppenpräsentationen.
Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Übungen, Selbststudium mit Materialien auf i-Learn (Moodle)

Besonderes

Selbststudium mit Materialien auf i-Learn

Einreichung von Übungsaufgaben

Gastvorträgen von Unternehmen aus der Berufsgruppe-

Empfohlene Literaturliste

Gründungsmanagement & Entrepreneurship:

Bernd Fischl / Stefan Wagner: Der perfekte Businessplan, 2010 - Verlag Franz Vahlen GmbH

H. Barske; Charakteristika erfolgreich innovativer Unternehmen; Digitale Fachbibliothek Innovationsmanagement; Symposium Publishing GmbH; 2007

C. Bayerl; 30 Minuten für Kreativitätstechniken; GABAL Verlag GmbH; 3. Auflage 2007; Offenbach

G. Bayer; G.R. Berrit; Diagnose der Innovationbedingungen im Unternehmen; Digitale Fachbibliothek Innovationsmanagement; Symposium Publishing GmbH; 2007

A. Blumenschein; I.U. Ehlers; Ideen managen; Rosenberger Fachverlag; Leonberg; 2007

A. Förster; P. Kreuz; Different Thinking; Redline Wirtschaft; Frankfurt 2005

R. Gleich; U. Handermann; M. Schaffu; Innovationskulutr: Basis für nachhaltige Innovationsleistung; Digitale Fachbibliothek Innovationsmanagement; Symposium Publishing GmbH; 2007

Eric v. Hippel / S. Thomke / M. Sonnack: HBR (Harvard Business Review), September-October 1999

Koch, Wolfgang / Wegmann, Jürgen (2002): Praktiker-Handbuch Due Diligence, Analyse mittelständischer Unternehmen, 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2002.

Timmons, Jeffrey A.: New venture creation, McGraw-Hill Verlag, Boston, 2004



Sahlman, William A.: The entrepreneurial venture, Harvard Business School Press, Boston, 1999

Dowling, Michael J.: Gründungsmanagement, Springer Verlag, Berlin, 2003

Pott , Oliver, Pott , André: Entrepreneurship, Unternehmensgründung, Businessplan und Finanzierung, Rechtsformen und gewerblicher Rechtsschutz, Poeschl-Verlag, 2017

A. Förster; P. Kreuz; Different Thinking; Redline Wirtschaft; Frankfurt 2005

Engelen Andreas: Corporate Entrepreneurship, Taschenbuch, 2014, Gabler,

Fritsch Michael: Entrepreneurship, Theorie, Empirie, Politik, Engelen, Bachmann, Springer, 2017



O-IOT-29 SOFTWARE-PROJEKT

Modul Nr.	O-IOT-29
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-6102 Software-Projekt
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden lernen, ein Projekt selbständig oder im kleinen Team zu bearbeiten.

Die Studierenden erweitern dabei Ihre Kenntnisse in:

- o Projektmanagement
- o Software-Konfigurationsmanagement
- o DevOps Techniken, wie Continuous Integration und Deployment
- o Projekt-Dokumentation
- o Vertiefung in einer Programmiersprache
- o Vertiefung in einer Programmierumgebung (insb. bei Mikrorechnersystemen)

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann für andere Studiengänge verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



Grundlagenvorlesungen

Inhalt

Im Rahmen des Projekts soll eine Aufgabe mit Hilfe selbsterstellter Software-Komponenten erarbeitet, analysiert und implementiert werden.

Die Themenfelder umfassen:

- o Mikrorechnertechnik und Sensorik, beispielsweise die Implementierung einer Steuerung mittels Robot Operating System (ROS)
- o Netzwerktechnik, beispielsweise die Konzeption und Implementierung eines Übertragungsprotokolls für energieeffiziente Sensornetzwerke
- o Benutzerschnittstellen, beispielsweise die Implementierung einer effizienten Benutzerschnittstelle für AR/VR-Anwendungen
- o Wissenschaftliche Themenstellungen, die sich mit Hilfe von Software-Algorithmen optimieren lassen, beispielsweise die Integration Neuronaler Netze in klassische Prädiktionsaufgaben

Lehr- und Lernmethoden

praktische Arbeit, fachliche Unterstützung durch Themensteller

Besonderes

Dual Studierende können das Software-Projekt mit einem passenden Thema aus dem Unternehmensfeld durchführen.

Empfohlene Literaturliste

gemäß Themenstellung



O-IOT-30 WEBPROGRAMMIERUNG 2

Modul Nr.	O-IOT-30
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Udo Garmann
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-6103 Webprogrammierung 2
Lehrende	Prof. Dr. Udo Garmann
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Wahlfach in anderen Studiengängen möglich.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Web-Programmierung 1

Inhalt

Es soll eine verteilte Web-Anwendung mit Bezug zum Thema IoT entwickelt werden. Zum Beispiel wird eine Hardware über das Internet gesteuert.

Hierzu muss einerseits Server-Technologie eingesetzt werden. Andererseits soll Netzwerk-Software für die Hardware entwickelt werden.

Dabei sollen viele praktische Elemente der Software-Entwicklung eingesetzt werden, von der Quellcode-Verwaltung bis zu Tests.

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht



Blended Learning

Projektarbeit einfache Website

Besonderes

Kursverwaltung in iLearn



O-IOT-31 WAHLPFLICHTFACH I

Modul Nr.	O-IOT-31
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-6104 Wahlpflichtfach I
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im Wahlpflichtfach 1 werden Kenntnisse aus dem Bereich "Mobile Interaktive Systeme" erworben.

Grundsätzlich können Fächer aus den Bereichen:

- o Mikroprozessortechnik
- o Sensorik und Aktorik
- o Low-Energy Computing
- o künstliche Intelligenz
- o mobile Mensch-Maschine Schnittstellen

gewählt werden.

Eine entsprechende Liste wählbarer Module wird bereitgestellt.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant



Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

gemäß Fachauswahl

Inhalt

gemäß Fachauswahl

Lehr- und Lernmethoden

gemäß Fachauswahl

Besonderes

-

Empfohlene Literaturliste

gemäß Fachauswahl



O-IOT-32 KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Modul Nr.	O-IOT-32
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Cezar Ionescu
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-6105 Künstliche Intelligenz
Lehrende	Prof. Dr. Cezar Ionescu
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 48 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Virtueller Anteil: 12 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Erwerb der Kenntnis der wesentlichen Methoden des anwendungsnahen Bereiches der Künstlichen Intelligenz (KI) und der Fähigkeit, diese auf die Fragestellungen der Wirtschaftswissenschaften und beruflichen Praxis anzuwenden. Als Bildungsziel erfahren die Studierenden die Tragweite der KI.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz

- o Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Wissensrepräsentationsmethoden, der Wissensmanagement-Software, des Semantic Web und der Agententheorie.
- o Die Studierenden kennen Ontologien und Prinzipien Neuronaler Netze.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Programmierung mit einer Logik-Programmiersprache, mit der Artificial Intelligence Modelling Language



(AIML), des Umgangs mit einer NN-Toolbox, der Anwendung einer Software zur Wissensbilanzerstellung.

- o Sie können mit grundlegende Begriffe der KI umgehen und wissen welche Wissensrepräsentationsformalismen für welche Problemstellungen geeignet sind und können die Domäne in einen passenden Formalismus abbilden.

Sozialkompetenz

- o Die Studierenden verfügen über einen Einblick in die Lösung von Problemen durch Gruppenarbeit und Teamarbeit.

Persönliche Kompetenz

- o Die Studierenden sind zu vertieften eigenem Zeitmanagement und zum Selbststudium befähigt, da sie ca.20 % mit virt. Lehre den Stoff erarbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Dieses Modul kann in den Studiengängen Wirtschaftsingenieur verwendet werden.

Das Modul EM-11 Theoretische Konzepte der Informatik des Master-Studiengangs baut auf dem vorliegenden Modul auf.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse des Fachs IT-Management

Inhalt

1. Grundlagen und Geschichte der Künstlichen Intelligenz (KI)
2. Wissensbasierte Methoden (Wissensrepräsentation, Suchverfahren, Fallbasiertes Schließen, Planen, Maschinelles Lernen, Benutzermodellierung)
3. Wissensmanagement Softwaretools
4. Wissensmanagementsysteme (Referenzmodell, Integrierte Systeme bei Accenture, IBM und in der Automobilindustrie; Architekturen von Wissensmanagementsystemkopplungen)
5. Fallbeispiel Wissensmanagement für Studierende und fürs Personal an Hochschulen mit Methoden der optimierten Einführung solcher Wissensmanagementsysteme
6. Neuronale Netze in der Theorie der Backpropagation und mit dem Stuttgarter NN-Tool
7. Chatbot-Programmierung



8. Expertensysteme
9. Recommender Systeme
10. Semantische E-Commerce-Systeme
11. Ontologien
12. Software-Agenten

Lehr- und Lernmethoden

- o Blended Learning: Videos mit den Vorlesungen
- o seminaristischer Unterricht zum Fragen Beantworte
- o Aufgaben Lösen
- o Fallstudien besprechen (manchmal in Gruppenarbeit)
- o kollaboratives Lernen mit E-Learning

Besonderes

Die Vorlesung findet teilweise virtuell statt (20% online Anteil).

Empfohlene Literaturliste

Armutat, S, u.a. (2002), Wissensmanagement erfolgreich einführen, DGFP

Görz, G., Schneeberger, J., Schmid, U. (2014) Handbuch der künstlichen Intelligenz, 5. Aufl., Oldenbourg Verlag, München

Silke Kreupl, Heribert Popp (2010): Wissensmanagement an der Hochschule Deggendorf. Wissensmanagement, Heft 6/2010, S.18-21

Lehner, F. (2012), Wissensmanagement, Hanser Verlag, München, 4. Aufl.

Popp, H., Lödel, D. (1995), Fuzzy Techniques and User Modelling in Sales Assistants, in: User Modeling and User Adapted Interaction, 5, S. 349-370,

Popp, H., Protzel, P., Wallrafen, J., Mertens, P., Soft-Computing-Methoden für die Kreditwürdigkeitsprüfung, in: Kleinschmidt, P., Bachem, A., Derigs, U., Fischer, D., Leopold-Wildburger, U., Möhring, R. (Hrsg.) (1996), Operations Research Proceedings 1995, S. 305-310

Popp, H., Kreupl, S., Möblein, W. (2012) Die Wissensbilanz, in WISU- Das Wirtschaftsstudium, Heft 5, S675ff.

Russell, S., Norvig, P. (2012), Künstliche Intelligenz, 3. Aufl., Pearson, München



O-IOT-33 SICHERHEIT INTERAKTIVER SYSTEME

Modul Nr.	O-IOT-33
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Störtkuhl
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-6106 Sicherheit interaktiver Systeme
Lehrende	Prof. Dr. Thomas Störtkuhl
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PrA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über tiefgreifendes allgemeines Wissen und tiefgreifendes Fachwissen in dem Bereich der Sicherheit interaktiver Systeme.

Im Einzelnen haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls folgende Lernergebnisse erreicht:

Fachkompetenz

- o Die Studierenden können verschiedenste IoT bzw. IIoT Infrastrukturen mit ihren Komponenten beschreiben.
- o Die Studierenden kennen die wesentlichen (Security) Elemente einer IT Security Architektur für die verschiedenen, diskutierten Infrastrukturen.
- o Die Studierenden kennen wesentliche Protokolle und ihre Sicherheitseigenschaften, die in diesen Umgebungen implementiert werden.
- o Die Studierenden sind in der Lage Security Analysen für die eingeführten IoT und IIoT infrastrukturen durchzuführen.



- o Die Studierenden kennen wesentliche Security Anforderungen aus den einschlägigen Standards, die für die eingeführten IoT und IIoT Infrastrukturen gelten sollen.
- o Die Studierenden können Audits für einen Untersuchungsgegenstand (IT-System, Teil eines IT-Systems, Prozess) durchführen.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden können beurteilen, ob eine IT Security Architektur für die diskutierten Infrastrukturen ausreichend Schutz bietet oder Mängel aufweist.

Persönliche Kompetenz

- o Durch die stattfindenden Übungen, die die Erarbeitung/Präsentation bestimmter Themen beinhalten, werden die Studierenden angehalten, Sachverhalte eigenständig zu erarbeiten und verständlich zu präsentieren.

Sozialkompetenz

- o Die Studierenden führen im Team an Fallbeispielen Security Analysen durch oder entwerfen eine IT Security Architektur. Durch diese Zusammenarbeit werden das Wissen und die Fähigkeiten anderer Studierender als hilfreich und förderlich erfahren.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Weiterführendes Wahlpflichtmodul anderer Bachelorstudiengänge (wie z.B.: Angewandte Informatik/Infotronik, Interaktive Systeme/Internet of Things, Künstliche Intelligenz, Wirtschaftsinformatik, Elektro- und Informationstechnik)

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Zugangsvoraussetzungen:

- o keine spezifischen

empfohlene Voraussetzungen:

- o Kenntnisse der Inhalte von Modul CY-B-04 Betriebssysteme und Netzwerke
- o Kenntnisse der Inhalte von Modul CY-B-17 Netzwerksicherheit
- o Kenntnisse der Inhalte von Modul CY-B-11 Kryptologie 1
- o Kenntnisse der Inhalte von Modul CY-B-21 Kryptologie 2
- o Kenntnisse der Inhalte von Modul CY-B-22 Management von IT-Sicherheitsvorfällen



Inhalt

- o **Motivation** für die Sicherheit interaktiver Systeme: die immer tiefere Vernetzung von Systemen z.B. im Umfeld von Industrie 4.0; die voranschreitende Integration von Geräten in Netzwerke und über Kommunikationsplattformen für neue Geschäftsmodelle
- o **IT Security im IoT Umfeld:**
 - o typische Infrastrukturen für für IoT Umgebungen zum Beispiel im Umfeld von Protokollen MQTT oder LoRaWan; Anwendung von Analysen für die Ableitung geeigneter IT Security Maßnahmen wie z.B. Implementierung von abgesicherten Kommunikationstunneln via TLS oder IPsec. Darstellung von IT Security Architekturen von Kommunikationsplattformen im IoT Umfeld.
- o **IT Security im industriellen Umfeld (IIoT, Industrial IoT):**
 - o Lösungen bzgl. Predictive Maintenance und Data Analytics werden aufgezeigt. Hierbei werden Cloud-Technologien einbezogen. Insbesondere werden abgesicherte Machine2Machine Kommunikationen und Anbindungen über Plattformen erläutert. Dabei werden verschiedene Infrastrukturen aus den Bereichen wie Fertigung (z.B. der Einsatz von OPC UA, Defense-in-Depth Ansätze wie sie z.B. auch von Herstellern/System Integratoren angeboten werden), Eisenbahn (Zugführung, Zugsteuerung, ERTMS (European Rail Traffic Management System)), Chemie (hier das speziell das Protokoll wirelessHART) und Energie (z.B. MMS, Standard IEC 62351) mit ihren Besonderheiten dargestellt.
- o **Anbindung an eine Public Key Infrastructure:**
 - o da viele Sicherheitsprotokolle auf Zertifikaten basieren, ist gerade auch das Management von Identitäten, von Zertifikaten und Rechten in den verteilten Infrastrukturen eine Herausforderung. Zum Beispiel wird ein automatischen Ausrollen von Zertifikaten via Protokollen wie Simple Certificate Enrollment Protocol (SCEP) / Network Device Enrollment Service (NDES) erläutert.
- o **Netzwerkstrukturierung:**
 - o Bzgl. Einbindung von Kommunikationsplattformen und Cloud-Services wird eine geeignete Netzwerkstrukturierung mit Netzsegmenten (Zones) und Kommunikationskanälen (Conduits) zur Absicherung der Kommunikationen erläutert.
- o **Security Incident and Event Monitoring:**
 - o Möglichkeiten des technischen Security Incident and Event Monitoring (SIEM) werden aufgezeigt, z.B. mittels Honeypot-Lösungen oder durch neue Ansätze der Überwachung mittels Edge Computing.



Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen

Empfohlene Literaturliste

- o ZVEI - German Electrical and Electronic Manufacturers - Association, Industrie 4.0: The Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0), Frankfurt am Main, 2015
- o Industrial Internet Consortium, Industrial Internet Reference Architecture. Link: <http://www.iiconsortium.org/IIRA.htm> (zuletzt zugegriffen am 4.12.2020).
- o ENISA, Baseline Security Recommendations for IoT in the context of Critical Information Infrastructures, NOVEMBER 2017
- o ENISA, Towards secure convergence of Cloud and IoT, TLP GREEN | SEPTEMBER 2018
- o Fraunhofer AISEC: White Paper, IoT 2020: Smart and secure IoT platform, October 2003, Link: [r10secu.lo \(cmu.edu\)](http://r10secu.lo.cmu.edu) (zuletzt zugegriffen am 4.12.2020).
- o SANS Institute Information Security Reading Room, Tools and Standards for Cyber Threat Intelligence Projects, 2020, Link: [Tools and Standards for Cyber Threat Intelligence Projects \(sans.org\)](http://toolsandstandards.sans.org) (zuletzt zugegriffen am 4.12.2020).
- o Jin-Yong Yu, Young-Gab Kim: Analysis of IoT Platform Security: A Survey; 2019 International Conference on Platform Technology and Service (PlatCon)
- o Security and Privacy in Sensor Networks, Haowen Chan and Adrian Perrig, Carnegie Mellon University,
- o Klasen Frithjof, Oestreich Volker, Volz Michael (Hrsg.): Industrielle Kommunikation mit Feldbus und Ethernet, VDE Verlag, Berlin, Offenbach, 2010
- o BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. & Oesterreichs E-Wirtschaft, Whitepaper Anforderungen an Österreich sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme, Vollständig überarbeitete Version 2.0 05/2018: Wien/Berlin, 8. Mai 2018
- o Sicherheitsanalyse Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA), im Auftrag des BSI veröffentlicht unter: <https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Studien/OPCUA/OPCUA.pdf>
- o Risikoanalyse industrieller Steuerungsumgebungen, itsecurity, Juli-August, 2014



O-IOT-34 WAHLPFLICHTFACH II

Modul Nr.	O-IOT-34
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-7104 Wahlpflichtfach II IOT
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	keine
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im Wahlpflichtfach 2 werden Kenntnisse aus dem Bereich "Produktmanagement und Marketing" erworben.

Grundsätzlich können Fächer aus den Bereichen:

- o Produktmanagement
- o Betriebswirtschaft
- o Marketing

gewählt werden.

Eine entsprechende Liste wählbarer Module wird bereitgestellt.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen



gemäß Fachauswahl

Inhalt

gemäß Fachauswahl

Lehr- und Lernmethoden

gemäß Fachauswahl

Besonderes

Dual Studierende wählen in Abstimmung mit dem Kooperationspartner den "Praxisreflexionsworkshop" im 6. Semester als Leistung im August und September.

Empfohlene Literaturliste

gemäß Fachauswahl



O-IOT-35 WAHLPFLICHTFACH III

Modul Nr.	O-IOT-35
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Internet of Things
Kursnummer und Kursname	O-IOT-7105 Wahlpflichtfach III
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im Wahlpflichtfach 3 werden Kenntnisse aus dem Bereich "Architektur und Realisierung sicherer vernetzter energieeffizienter Systeme" erworben.

Grundsätzlich können Fächer aus den Bereichen:

- o Hardware- und Softwareengineering
- o Kryptographie
- o Netzwerksicherheit

gewählt werden.

Eine entsprechende Liste wählbarer Module wird bereitgestellt.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

gemäß Fachauswahl



Inhalt

gemäß Fachauswahl

Lehr- und Lernmethoden

gemäß Fachauswahl

Empfohlene Literaturliste

gemäß Fachauswahl



O-MRS-23 RÄUMLICHE BEZUGSSYSTEME UND KAROGRAPHIE

Modul Nr.	O-MRS-23
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Zink
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-3105 Visualisierung und (Web-)Kartographie O-MRS-3105 Räumliche Bezugssysteme und Positionierung
Lehrende	Johann Gerner Prof. Dr. Roland Zink
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min., keine
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul vereint zwei Grundlagenfächer im Umgang mit räumlichen Daten: Räumliche Bezugssysteme (Fach A) und Kartographie (Fach B)

Lernergebnisse Fach A: Räumliche Bezugssysteme

Übergeordnetes Qualifikationsziel des Moduls ist es, den Studierenden ein Verständnis zu geben, welche Räume es gibt und wie diese Räume gedacht, kategorisiert, vermessen und abgebildet werden können. Dies beinhaltet sowohl Grundlagen der Mathematik bzw. Geometrie, der Vermessungskunde sowie der Raumwissenschaften im Allgemeinen mit weiteren Raumkategorisierungen und auch virtuellen Welten. Zusätzlich werden Möglichkeiten und Techniken der Positionierung innerhalb dieser Räume thematisiert.

Nach Absolvieren des Faches haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:



Fachkompetenz

- o Die Studierenden können verschiedene Raumkonzepte benennen und erläutern.
- o Die Studierenden kennen verschiedene räumliche Bezugssysteme und können diese unterscheiden.
- o Die Studierenden kennen Herkunft und Einsatz geodätischer Messgrößen.
- o Die Studierenden besitzen ein Verständnis zu sowohl geographischen und lokalen Koordinatensystemen als auch Projektionen, die Sie erklären und vergleichen können.
- o Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zur Funktionsweise und Struktur Globaler Navigationssatellitensystemen (GNSS) und können selbstständig Satellitensignale (z.B. GPS) auslesen und interpretieren.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig GNSS-Empfänger zu installieren und deren Daten auslesen und auswerten zu können (z.B. Beurteilung der Positionsgenauigkeit).
- o Die Studierenden können zielgerichtet mit unterschiedlichen geodätischen Koordinatensystemen umgehen, geodätische Basisdaten korrekt interpretieren und sind befähigt, geeignete Messmethoden für unterschiedliche Positionierungsaufgaben auszuwählen.
- o Die Studierenden können geeignete Umformungsverfahren zwischen den Koordinatensystemen und Abbildungen auswählen und anwenden.
- o Die entwickeln selbstständig und problemlösungsorientiert agentenbasierte Modelle und interpretieren die dabei gewonnenen Ergebnisse.
- o Die Studierenden benutzen in den meisten Praxisbeispielen den PC und können mit verschiedenen Programmen arbeiten.

Lernergebnisse Fach B: Kartographie

Die korrekte und auch ansprechende Gestaltung von Karten erhält insbesondere mit der steigenden Verfügbarkeit von Web-Maps und Web-Applikationen eine zentrale Bedeutung, um als Anbieter von Kartendiensten erfolgreich zu sein. Hierzu bedarf es vertiefter Kenntnisse zur Gestaltung von Karten und der Visualisierung räumlicher Daten. Neben den Grundlagen der Kartengestaltung und Kartographie werden insbesondere die vielfältigen Möglichkeiten der digitalen Kartenerstellung und Aufbereitung für Web-Anwendungen gelehrt. Zudem thematisiert das Modul ausgehend von den Funktionalitäten des Web 2.0 die interaktiven Möglichkeiten von kollaborativen Geodatensammlungen. Die Geodatenvisualisierung beinhaltet die Darstellung sowohl in 2D als auch 3D.



Fachkompetenz

- o Die Studierenden kennen die Grundlagen der Karteninterpretation sowie der Kartengraphik und Kartengestaltung.
- o Die Studierenden können mit Karten verschiedene Analysen durchführen.
- o Die Studierenden können mit der Software QGIS und entsprechender Plugins eingeständig korrekte und visuell attraktive Kartenlayouts (PDF und Web) erstellen.
- o Die Studierenden kennen verschiedene 3D-Datenformat (z.B. CityGML, Multipatch, usw.) und können einfache 3D-Visualisierungen durchführen.
- o Die Studierenden kennen verschiedene interaktive Visualisierungs- und Präsentationsformen, insbesondere WebGIS-Anwendungen, und können diese selbstständig erstellen.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden erlernen im Umgang mit der Software QGIS Techniken der kartographischen Gestaltung.
- o Die Studierenden erlernen den Umgang und die Erstellung von WebGIS-Anwendungen.

Beide Fächer A und B: Personale Kompetenz

- o Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständige und problem- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.

Beide Fächer A und B: Soziale Kompetenz

- o Die Studierenden trainieren in den Übungen und kleinen Projekten Partner- und Teamarbeit.
- o Die Studierenden können die in den Übungen selbstständig erzielte Lösungen vor der Gruppe erklären und präsentieren.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit in diesem Studiengang

Das Modul 'Räumliche Bezugssysteme und Kartographie' führt insbesondere mit der inhaltlichen Thematisierung der Raumerfassung, Koordinatensystemen und Raumabbildung grundlegende Kenntnisse auch für folgende weiterführende Module ein:

O-MRS-25: Grundlagen Geoinformatik und Geoinformationssysteme (GIS)



O-MRS-26: Fernerkundung und Photogrammetrie

O-MRS-34: Räumliche Modellierung und algorithmische Geometrie

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Studiengänge der Medientechnik und Medieninformatik

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen, da Grundlegendes Modul der Vertiefungsrichtung „Mobile und räumliche Systeme“.

Inhalt

Inhalt Fach A: Räumliche Bezugssysteme

1. Grundlagen Räumlicher Bezugssysteme
 - 1.1 Drei-Dimensionalen Räume
 - 1.2 Erdfiguren
2. Geodätische Messgrößen
 - 2.1 Historische Entwicklung und heutige Definition im intern. Einheitensystem (SI)
 - 2.2 Messverfahren und Messtechnik.
3. GNSS-Systeme
 - 3.1 Struktur und Funktionsweise eines GNSS-Systems
 - 3.2 Messverfahren
4. Projektionen und Geodätisches Datum
5. Kartenbild und Visualisierung
6. Datenformate gängiger Positionierungssysteme
7. Anwendungsbeispiele

Inhalt Fach B: Kartographie

- Grundlagen der Kartographie inkl. Geo- und Raumvisualisierung
- (Graphische) Karteninterpretation
- Kartographie und graphische Gestaltung
- Visualisierung von Dichte: Heatmaps und Hexagonale Struktur

- 3D Kartenvisualisierung
- Webkarten und Webmapping
- PPGIS und kollaborative Karten
- Ausblick auf die GIS-Arbeit

Lehr- und Lernmethoden

Seminar mit integrierten Übungen

Besonderes

Einbeziehung von Open Source Software, so dass die Studierenden die gelernten Inhalte und Übungen auch auf ihrem eigenen PC und ggf. zuhause wiederholen und vertiefen können.

Empfohlene Literaturliste

Literatur Räumliche Bezugssysteme:

Bauer, M. (2017): Vermessung und Ortung mit Satelliten: Globales Navigationssatellitensystem (GNSS) und andere satellitengestützte Navigationssysteme. Berlin.

Mansfeld, W. (2009): Satellitenortung und Navigation, Grundlagen, Wirkungsweise und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme. Wiesbaden.

Schlögl, D. (2002): Der planvolle Staat. Raumerfassung und Reformen in Bayern 1750-1800. München.

Torge, W. (2008): Geodäsie. Berlin.

Literatur Kartographie:

De Lange, N. (2020): Geoinformatik in Theorie und Praxis, Grundlagen von Geoinformationssystemen, Fernerkundung und digitaler Bildverarbeitung. Berlin. (steht im OPAC-System der Bibliothek zum Download)

Graser, A., Mearns, B., Mandel, A., Olaya Ferrero, V. & Bruy, A. (2017): QGIS: Becoming a GIS Power User. ISBN 9781788299725 (über die THD Bibliothek zum Download verfügbar)

Schiewe, J. (2023): Kartographie, Visualisierung georäumlicher Daten. ISBN 978-3-662-65440-8



O-MRS-24 GRUNDLAGEN GEOINFORMATIK UND GEOINFORMATIONSSYSTEME (GIS)

Modul Nr.	O-MRS-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Zink
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-3106 Einführung Geoinformationssysteme O-MRS-3106 Grundlagen der Geoinformatik
Lehrende	Prof. Dr. Roland Zink
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Über 80% der weltweit gesammelten und gespeicherten Daten besitzen einen räumlichen Bezug. Die Einführung in die Erfassung und den Umgang mit diesen Geodaten ist das übergeordnete Qualifikationsziel des Moduls. Dabei verbindet das Modul die theoretischen Grundlagenkenntnisse (Geoinformatik) mit der anwendungsbezogenen Umsetzung und Arbeit mit Geodaten anhand von Geographischen Informationssystemen (GIS).

Nach Absolvieren des Moduls Geoinformationssysteme haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz

- o Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Geoinformatik.
- o Die Studierenden erkennen und verstehen räumliche Problemstellungen und können hierzu selbstständig geoinformatische Lösungswege erarbeiten.
- o Die Studierenden kennen verschiedene Geodatenformate, können diese unterscheiden und zweckgebunden gezielt auswählen.



- o Die Studierenden sind befähigt, verschiedene Geodaten wie kml, shapefiles, feature classes oder Rasterdaten zu erstellen/erfassen, zu speichern, weiter zu bearbeiten, zu analysieren und dazustellen.
- o Die Studierenden können Geoinformationssysteme (GIS) definieren und verstehen deren Funktionsweise.
- o Die Studierenden können selbstständig Geodaten erfassen, speichern, weiterbearbeiten, analysieren und darstellen.
- o Die Studierenden kennen grundlegende Geoverarbeitungswerkzeuge der räumlichen Analyse, verstehen deren Funktionsweise und können diese zielgerichtet anwenden.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden können mit den Softwarelösungen ESRI ArcGIS Pro und QGIS zielgerichtet grundlegende räumliche Fragestellungen bearbeiten.
- o Die Studierenden entwickeln Kartenlesekompetenzen und können selbst kartographische Ansichten (Karten) erstellen.
- o Die Studierenden erhalten über die im Kurs exemplarisch verwendeten Virtuellen Globen (z.B. Google Earth) Kompetenzen im Umgang mit webbasierten Kartendarstellungen.

Personale Kompetenz

- o Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständige und problem- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.
- o Die Studierenden bauen ihre Kompetenzen im Bereich „räumliches Denken“ weiter aus.

Soziale Kompetenz

- o Die Studierenden trainieren in den Übungen Partner- und Teamarbeit.
- o Die Studierenden können die in den Übungen selbstständig erzielten Lösungen vor der Gruppe erklären und präsentieren.

Die Studierenden erlernen eigenverantwortliches Arbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit in diesem Studiengang

Das Modul ?Geoinformationssysteme? legt die Grundlagen für die weiterführenden Module:



O-MRS-27: Raster- und Vektorverarbeitung

O-MRS-30: Geodatenprozessierung und Automatisierung

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Studiengänge der Medientechnik und Medieninformatik, BA Cyber Security, BA Künstliche Intelligenz, BA Wirtschaftsinformatik

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen, da Grundlegendes Modul der Vertiefungsrichtung „Mobile und räumliche Systeme“.

Inhalt

Inhalt "Einführung Geoinformationssysteme": (dieser Teil wird über den VHB Kurs "Einführung Geoinformationssysteme und Geoinformatik" abgedeckt

- GIS: eine Einführung
- Definition und Funktionsweise
- Arbeiten mit QGIS (und ESRI ArcGIS)
- Koordinatensysteme
- Datenbezug und Einbindung
- Geocodierung und Tabellenverknüpfung
- Räumliche Abfragen
- Räumliche Analysen
- Editieren und Georeferenzieren
- Kartenlayout

Inhalt "Grundlagen der Geoinformatik":

- Grundlagen der Geoinformatik
- Geoinformatik: Definition, Theorie und Praxis
- Digitales Abbild der realen Welt
- Geodaten im Raster- und Vektorformat
- Be- und Verarbeitung von Raster- und Vektordaten
- Räumliche Algorithmen



- Raster- und Vektoranalyse
- Räumliche Modellbildung (Modellieren)
- Webdienste und Standards
- Open Data

Lehr- und Lernmethoden

Seminar mit integrierten Übungen

Besonderes

Einbeziehung von sowohl kommerzieller Software (weltweit am meisten genutzte GIS) und Open Source Software, so dass die Studierenden die gelernten Inhalte und Übungen auch auf ihrem eigenen PC und ggf. zuhause wiederholen und vertiefen können.

Einbindung der Kursinhalte in den Online Kurs der VHB „Einführung Geoinformatik und Geoinformationssysteme“, wodurch die Studierenden auch Softwarelizenzen zu den kommerziellen Programmen erhalten.

Empfohlene Literaturliste

Literatur Geoinformatik und Geoinformationssysteme:

Bill, R. (2023): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Berlin.

De Lange, N. (2020): Geoinformatik in Theorie und Praxis, Grundlagen von Geoinformationssystemen, Fernerkundung und digitaler Bildverarbeitung. Berlin. (steht im OPAC-System der Bibliothek zum Download)

Graser, A., Mearns, B., Mandel, A., Olaya Ferrero, V. & Bruy, A. (2017): QGIS: Becoming a GIS Power User. ISBN 9781788299725 (über die THD Bibliothek downloadbar)

plus aktuelle Handbücher und zusätzlich im Kurs bereitgestellte Literatur



O-MRS-25 FERNERKUNDUNG UND PHOTOGRAMMETRIE

Modul Nr.	O-MRS-25
Modulverantwortliche/r	Dr. Peter Hofmann
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-4104 Grundlagen der Fernerkundung und Photogrammetrie (MRS) O-MRS-4104 Verfahren und Algorithmen der Fernerkundung und Photogrammetrie
Lehrende	Prof. Dr. Roland Zink
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Durch die Verwendung von sowohl Satellitentechnologien als auch Drohnen (UAS) erhalten Daten der Fernerkundung im Bereich der Geowissenschaften/Geoinformatik immer mehr an Bedeutung. Der Kurs greift diese Möglichkeiten auf und thematisiert im Fach „Grundlagen der Fernerkundung und Photogrammetrie“ die Datenerfassung mit einer Einführung in die digitale Photographie sowie der Integration dieser Sensorik in die verschiedenen Trägerplattformen. Neben dem sichtbaren Licht werden auch andere Spektralbereiche angesprochen. Im Kurs „Rasterdatenverarbeitung“ wird auf unterschiedliche Rasterformate im GIS-Bereich eingegangen und deren Speicherung und Verarbeitung geübt. Die Kenntnisse sowohl zur Logik, zur mathematischen Vorgehensweise als auch zur Anwendung von Algorithmen zur z.B. Kantenerkennung, Glättung, Steilheit, Einstrahlungsberechnung oder Fließrichtung werden vermittelt.

Fachkompetenz

- o Die Studierenden kennen die Begriffe Fernerkundung und Photogrammetrie, können diese definieren und verstehen deren grundlegenden Arbeitsweisen.



- o Die Studierenden erkennen und verstehen den Aufbau, die Funktionsweise und wesentliche Parameter der Objekterfassung durch Fotografie.
- o Die Studierenden kennen die Methodik der photogrammetrischen Rekonstruktion und können selbstständig photogrammetrische 3D-Rekonstruktionen durchführen.
- o Die Studierenden verstehen die Logik rasterbasierter Analysen und Algorithmen.
- o Die Studierenden können verschiedene Werkzeuge zur Rasterverarbeitung in GIS anwenden und problem- und handlungsorientierte Lösungen erarbeiten.
- o Die Studierenden können Punktvektoren (insbesondere LiDAR-Daten) zu Raster-Oberflächen konvertieren und verstehen die Problematik dabei.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden erlernen das Arbeiten mit der Software Agisoft oder vergleichbaren photogrammetrischen Softwarelösungen.
- o Die Studierenden erlernen den Umgang mit Kameras zum Zweck der Fernerkundung und 3D-Rekonstruktion.
- o Die Studierenden erhalten Einblick in die rasterbezogenen Algorithmen der Geoinformatik, insbesondere der Toolbox Spatial Analyst des Programms ESRI ArcGIS pro oder vergleichbarer Programme.

Personale Kompetenz

- o Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständige und problem- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.

Soziale Kompetenz

- o Die Studierenden trainieren in den Übungen Partner- und Teamarbeit.
- o Die Studierenden können die in den Übungen selbstständig erzielten Lösungen vor der Gruppe erklären und präsentieren.

Die Studierenden erlernen eigenverantwortliches Arbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit in diesem Studiengang

Das Modul „Fernerkundung“ legt Grundlagen für die weiterführenden Module:

O-67: Spezielle Algorithmen

O-71: Spezielle Themen der Geoinformatik und Fernerkundung



Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Studiengänge der Medientechnik und Medieninformatik

Studiengang: BA Interaktive Systeme

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen; Grundlegendes Modul der Vertiefungsrichtung „Mobile und räumliche Systeme“.

Inhalt

Inhalt "Grundlagen der Fernerkundung und Photogrammetrie (MRS)":

1. Einführung: Photogrammetrie und Fernerkundung
2. Grundlagen des digitalen Bildes
3. Tiefeninformation in Bildern
4. Stereoskopische Bilder
5. Photogrammetrie
 - 5.1 Kalibrierung der Kamera
 - 5.2 Innere und äußere Orientierung
 - 5.3 3D-Rekonstruktion
 - 5.4 AgiSoft
6. Digitales Orthofoto
7. Fernerkundung mittels Satelliten
8. Fernerkundung mittels Drohnen
9. Zusammenfassung und Ausblick

Lehr- und Lernmethoden

Seminar mit integrierten Übungen

Empfohlene Literaturliste

Literatur "Grundlagen der Fernerkundung und Photogrammetrie (MRS)":

ALBERTZ, J. (2009): Einführung in die Fernerkundung: Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.



CAMPBELL, J.B. (2011): Introduction to Remote Sensing, Guilford Press, New York.

Luhmann, Th. (2018): Nahbereichsphotogrammetrie, Grundlagen ? Methoden ? Beispiele. Wichmann. Berlin.

Pomaska, G. (2016): Bildbasierte 3D-Modellierung, Vom digitalen Bild bis zum 3D-Druck. Wichmann. Berlin.

▶ **O-MRS-4104 GRUNDLAGEN DER FERNERKUNDUNG UND PHOTOGRAMMETRIE (MRS)**

Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung

▶ **O-MRS-4104 VERFAHREN UND ALGORITHMEN DER FERNERKUNDUNG UND PHOTOGRAMMETRIE**

Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung



O-MRS-26 RASTER- UND VEKTORDATENVERARBEITUNG

Modul Nr.	O-MRS-26
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Javier Valdes
Studienrichtung	Mobile und Räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-4105 Rasterdatenverarbeitung (MRS) O-MRS-4105 Vektordatenverarbeitung
Lehrende	Prof. Dr. Javier Valdes
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

Teil Vektordatenverarbeitung:

1. Einführung: Visualisierung und Kartographie
2. Grundlagen der Kartographie und Karteninterpretation
3. Nutzung von interaktiven Webkarten
4. Vertiefungen
 - 4.1 Animation und Zeitreihen in Karten
 - 4.2 PPGIS und Crowdsourcing
 - 4.3 Open Street Map und Mapping



4.4 Kartenlayout gestalten

4.5 Visualisierung in 3D

4.6 Webkarten erstellen

5. Zusammenfassung und Ausblick

Empfohlene Literaturliste

Teil Vektordatenverarbeitung:

Coors, V., Andrae, Ch. & Böhm, K.-H. (2016): 3D-Stadtmodelle. Berlin.

Hake, G. / Grünreich, D. & Meng, L. (2002): Kartographie. Berlin.

Hennig, S. (Hrsg.) (2016): Online-Karten im Fokus, Praxisorientierte Entwicklung und Umsetzung. Wichmann. Berlin.

Kohlstock, P. (2014): Kartographie. Paderborn.

Seip, Ch., Korduan, P. & Zehner, M. L. (2017): Web-GIS. Grundlagen, Anwendungen und Implementierungsbeispiele. Berlin.

► O-MRS-4105 RASTERDATENVERARBEITUNG (MRS)

Inhalt

1. Einführung: Rasterdaten

2. Rasteranalyse

2.1 Darstellung von Objekten im Rasterformat

2.2 Nachbarschaft

2.3 Grundlegende Algorithmen der Rasteranalyse in GIS

3. Vom Punkt zum Raster

3.1 LiDAR

3.2 TIN

3.3 Raster

4. Rasteroberflächenanalyse

4.1 Kantenerkennung

4.2 Ausrichtung



4.3 Neigung/Steilheit

4.4 Kontur

4.5 Schummerung

5. Anwendung: Fließrichtung

6. Anwendung: Sichtbarkeitsanalyse

7. Anwendung: Sonneneinstrahlungsanalyse

8. Zusammenfassung und Ausblick

Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung

Empfohlene Literaturliste

de Lange, N. (2013): Geoinformatik, in Theorie und Praxis. Berlin, Heidelberg.

Fischer, M. M., & Wang, J. (2011). Spatial Data Analysis: Models, Methods and Techniques. Springer.

Mummenthey, R.-D. (2015): ArcGIS Spatial Analyst, Geoverarbeitung mit Rasterdaten. Wichmann.

Zimmermann, A. (2012). Basismodelle der Geoinformatik: Strukturen, Algorithmen und Programmierbeispiele in Java. Hanser Fachbuchverlag.

▶ O-MRS-4105 VEKTORDATENVERARBEITUNG

Prüfungsarten

Teil der Modulprüfung



O-MRS-27 WEBPROGRAMMIERUNG 1

Modul Nr.	O-MRS-27
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-4106 Webprogrammierung 1
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky Prof. Dr. Udo Garmann Prof. Dr. Goetz Winterfeldt
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden entwickeln ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in der Entwicklung von Anwendungen für mobile Endgeräte weiter.

Fachliche Kompetenz:

Nach Abschluss des Faches sind die Studierenden in der Lage umfangreichere Anwendungen für eine spezifizierte Plattform zu entwickeln und hierzu unterschiedliche Techniken (web basierte Anwendungen, native Anwendungen und hybride Anwendungen) zu verwenden. Sie können dabei auf (ausgewählte) Hardwareschnittstellen zugreifen und kontext basierte Anwendungen entwickeln.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

- o Grundlagen mobiler und eingebetteter Betriebssysteme
- o Speicherung und Verarbeitung räumlicher Daten
- o Räumliche Bezugssysteme und Positionierung



Inhalt

1. Softwarekonzepte
 - 1.1 Native Applikationen
 - 1.2 Web basierte Anwendungen
 - 1.3 Hybride Ansätze
2. Grundstrukturen größerer Anwendungen
3. Webtechnologien
 - 3.1 HTML 5
 - 3.2 XML
 - 3.3 Javascript
 - 3.4 JSON
4. Struktur und Gestaltungskonzepte
5. Vertiefung Java
6. Zugriff auf Hardwareschnittstellen
7. Bibliotheken und Frameworks
8. Usability
9. Kontext basierte Anwendungen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Programmierübungen im PC Labor

Im Rahmen des seminaristischen Unterrichts werden wesentliche theoretische Grundkenntnisse der Anwendungsentwicklung vermittelt. Anhand konkreter Anwendungsbeispiele werden die Studierenden in Programmierübungen an die praktische Umsetzung der erlangten Kenntnisse herangeführt. Hierbei steht die Methode des problemorientierten Lernens (problem based learnings) im Vordergrund und soll bei den Studierenden die Fähigkeit zur selbstständigen Wissensaneignung und Problemlösungskompetenz fördern.

Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 35% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.



Empfohlene Literaturliste

Becker, A., & Pant, M. (2012). *Android 5: Programmieren für Tablets und Smartphones* (3., akt. und erweiterte Aufl.). Dpunkt.Verlag GmbH.

Bleske, C. (2012). *Java für Android: Native Android-Apps programmieren mit Java und Eclipse*. Franzis.

Künneht, T. (2012). *Android 4: Apps entwickeln mit dem Android SDK* (1. Aufl.). Galileo Computing.

Weber, T. (2012). *Programmieren für Windows Phone 8: Apps entwickeln und vermarkten* (1. Aufl.). Addison-Wesley, München.



O-MRS-28 MATHEMATIK FÜR RÄUMLICHE SYSTEME

Modul Nr.	O-MRS-28
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-6101 (Geo)Statistik (MRS) O-MRS-6101 Spezielle Mathematik
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Vertiefte Kenntnisse der Mathematik sind auch Grundlage im Bereich der Geoinformatik. Dies verdeutlicht der Umgang insbesondere mit Koordinaten und deren Transformationen in verschiedene Bezugssysteme, dem Rechnen mit Matrizen, dem Grundlagenverständnis für räumliche Algorithmen sowie der gesamte Umgang mit Daten und deren statistische Auswertung. Qualifizierungsziel dieses Moduls ist es daher, den Studierenden diese Kenntnisse im Bereich der Geostatistik – aufbauend auf den Grundlagen der Statistik – und spezieller mathematischer Vorgehensweisen für räumliche Systeme zu geben.

Fachkompetenz

- o Die Studierenden kennen statistische Kennzahlen und können mit diesen größere Datensätze bewerten und beurteilen.
- o Die Studierenden verstehen die Grundlagen der deskriptiven und explorativen Statistik.
- o Die Studierenden können statistische Probleme anhand von Statistikprogrammen (R Software) eigenständig lösen und statistische Darstellungen erstellen.



- o Die Studierenden kennen verschiedene räumliche Interpolations- und Extrapolationsverfahren.

Methodenkompetenz

- o Die Studierenden werden zu selbstständigen Arbeiten befähigt.
- o Die Studierenden erlernen den Umgang mit Daten und deren statistische Auswertung mittels Statistikprogrammen (R Software) und GIS-Programmen.

Personale Kompetenz

- o Die Studierenden erlernen durch Übungen selbstständige und problem- bzw. handlungsorientiertes Arbeiten.

Soziale Kompetenz

- o Die Studierenden trainieren in den Übungen Partner- und Teamarbeit.

Die Studierenden erlernen eigenverantwortliches Arbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit in diesem Studiengang

Das Modul „Spezielle Mathematik“ legt Grundlagen für das weiterführende Modul:

O-67: Spezielle Algorithmen

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen

Studiengang: BA Interaktive Systeme

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Keine Voraussetzungen; Grundlegendes Modul der Vertiefungsrichtung „Mobile und räumliche Systeme“.

Inhalt

Inhalt "(Geo)Statistik (MRS)":

1. Statistik ? eine Einführung
2. Skalen und statistische Kennzahlen
3. Deskriptive Statistik
 - 3.1. Klassenbildung



- 3.2. Diagramme
- 3.3. Kreuztabelle
- 3.4. Boxplott
- 4. Explorative Statistik
 - 4.1. Korrelation
 - 4.2. Regression
- 5. Geostatistik
 - 5.1. Wahrscheinlichkeiten
 - 5.2. (Räumliches) Sampling
 - 5.3. (Räumliche) Interpolation
 - 5.4. (Räumliche) Extrapolation
- 6. Index
 - 6.1. Indexbildung
 - 6.2. Gewichtung
 - 6.3. Aggregation
- 7. Zusammenfassung und Ausblick

Lehr- und Lernmethoden

Seminar mit integrierten Übungen

Empfohlene Literaturliste

Literatur "(Geo)Statistik (MRS)":

Bahrenberg, G., Giese, E., Mevenkamp, N. & Nipper, J. (2010): Statistische Methoden in der Geographie, Band 1: Univariate und bivariate Statistik. Stuttgart.

Bahrenberg, G., Giese, E., Mevenkamp, N. & Nipper, J. (2010): Statistische Methoden in der Geographie, Band 2: Multivariate Statistik. Stuttgart.

Harris, R. (2013): An Introduction to Mapping and Spatial Modelling in R. ? Web: https://www.researchgate.net/profile/Richard_Harris5/publication/258151270_An_Introduction_to_Mapping_and_Spatial_Modelling_in_R/links/0c9605272348c432b8000000.pdf?origin=publication_list&inViewer=true



Kuckartz, U., Rädiker, S., Ebert, Th. & Schehl, J. (2013): Statistik: Eine verständliche Einführung. Wiesbaden.

Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A. & Giovannini, E. (2005): Handbook on constructing composite indicators.

Venables, W. N., & Team, R. C. (2017). An Introduction to R Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics Version 3.4. 3 (2017-11-30).

Zimmermann-Janschitz, S. (2014): Statistik in der Geographie. Eine Exkursion durch die deskriptive Statistik. Berlin.



O-MRS-29 UAS UND DARSTELLUNG RÄUMLICHER DATEN

Modul Nr.	O-MRS-29
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-6102 Darstellung räumlicher Daten: 2D/3D/AR/VR O-MRS-6102 Unmanned Aerial Systems (UAS)
Lehrende	Prof. Dr. Marcus Barkowsky
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Darstellung räumlicher Daten: 2D/3D/AR/VR

Die Anreicherung realer Sinneseindrücke durch virtuelle Elemente spielt eine immer größere Rolle. In dieser Veranstaltung sollen Theorie und Praxis der Augmented Reality beleuchtet werden (ggf. schließt dies auch VR und Mixed Reality ein). Hierzu werden unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren der Anreicherung aus der Realität entnommener Information mit virtueller Information betrachtet (z.B. markerbasierte ggf. auch markerlose oder ortsbasierte Bildanreicherung mit den entsprechenden theoretischen Hintergründen und Strategien, aber auch mit den jeweiligen Frameworks). Hierbei sollen auch aktuelle Entwicklungen einfließen. Darum wird ein Grundstock an Tools und Verfahren erläutert, ggf. aber auch weitere Entwicklungen mit entsprechenden Materialien.

Fachliche Kompetenz:

Auf fachlicher Ebene kennen die Studierenden grundsätzliche Tools bzw. Frameworks zur Bildverarbeitung und Einbettung virtueller Elemente und können diese anwenden.



Zudem sind sie fachlich und persönlich in der Lage solche Tools bzw. Frameworks zu analysieren und ihre prinzipiellen Grundlagen zu verstehen und zu nutzen.

Unmanned Aerial Systems (UAS)

Die Studierenden kennen die wesentlichen Prinzipien der Software Entwicklung für Unmanned Aerial Systems (Drohnen) und können diese in praktischen Projekten umsetzen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Programmierkenntnisse

Inhalt

Darstellung räumlicher Daten: 2D/3D/AR/VR

- o Grafikprogrammierung
- o Bilderkennung
- o Fortgeschrittene Werkzeuge, Frameworks und Methoden
- o Technische Recherche
- o Selbstgesteuerte Arbeit
- o Projektpräsentationen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Präsentationen, Lernen durch Lehren, Übungen

Empfohlene Literaturliste

Darstellung räumlicher Daten: 2D/3D/AR/VR:

- o Learn ARCore - Fundamentals of Google ARCore. Micheal Lanham; Packt Publishing; 2018
- o Augmented Reality Game Development. Micheal Lanham; Packt Publishing; 2018
- o Multiple View Geometry in Computer Vision. Richard Hartley, Andrew Zisserman; Cambridge University Press; 2nd edition; 2004



- o Marker Tracking and HMD Calibration for a video-based Augmented Reality Conferencing System. Kato, Billingham, 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality (IWAR); 1999
- o OpenGL ES 2 for Android. Kevin Borthaler; The Pragmatic Bookshelf, Dallas, TX, Raleigh, NC; 2013
- o Weitere Literatur und Onlinere Ressourcen nach Angabe in der Veranstaltung



O-MRS-30 GEODATENPROZESSIERUNG UND AUTOMATISIERUNG

Modul Nr.	O-MRS-30
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Javier Valdes
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-6103 Geodatenprozessierung und Automatisierung
Lehrende	Prof. Dr. Javier Valdes
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	2
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Lernergebnisse Geodatenprozessierung und Automatisierung:

Der Kurs baut auf den Vorkenntnissen aus der 'Einführung GIS' auf und wird durch eine umfassende praktische Einarbeitung in gängige GI-Systeme begleitet. In Übungsstunden werden die gelernten Inhalte anwendungsorientiert an exemplarischen Beispielen erprobt.

Fachliche Kompetenz:

- Der Studierende besitzt ein umfassendes Wissen über die Anwendungs- und Einsatzmöglichkeiten von GIS.
- Der Studierende kann räumliche, statistische und mathematische Modelle zu bestimmten Aufgabenstellungen selbstständig erstellen und zielgerichtet anwenden.
- Der Studierende ist befähigt, die gelernten Inhalte und Modellierungsstrukturen auf neue räumliche Fragestellungen zu übertragen und entsprechend anzupassen.
- Der Studierende hat Grundkenntnisse in der VBA-Programmierung.



Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Der Kurs baut auf den Vorkenntnissen aus der ?Einführung GIS? auf und wird durch eine umfassende praktische Einarbeitung in gängige GI-Systeme begleitet. In Übungsstunden werden die gelernten Inhalte anwendungsorientiert an exemplarischen Beispielen erprobt.

Inhalt

Inhalt Geodatenprozessierung und Automatisierung:

1. Räumliche Modellierung und Simulation ? eine Einführung
2. Einführung in die verwendete Software
2. Datenmodelle
 - 2.1 Hierarchische Datenmodelle
 - 2.2 Relationales Datenmodell
 - 2.3 Objektorientiertes Datenmodell
3. Geometrische Analysemethoden
 - 3.1 Geometrische Grundlagen
 - 3.2 Clipping
 - 3.3 Pufferung
 - 3.4 Flächenverschneidung
 - 3.5 Punkt-im-Polygon-Test
 - 3.6 Nachbarschaftsgraphen
4. Topologische Analysemethoden
 - 4.1 Graphentheoretische Grundlagen
 - 4.2 Netzwerkanalysen
5. Statistische Analysemethoden
 - 5.1 Einführung Statistik



5.2 Univariate Verfahren

5.3 Bivariate Verfahren

5.4 Multivariate Verfahren

5.5 Interpolationsverfahren

5.6 Clusteranalyse

5.7 Geostatistik

6. Mengenmethoden

6.1 Boole'sche Algebra

6.2 Fuzzy-Mathematik

6.3 Relationale Operatoren

6.4 Suchverfahren

6.5 Umklassifizierung

6.6 Aggregation

7. Simulationen

8. Spezielle Algorithmen

9. 3D-Analysemethoden

9.1 Raster- und Oberflächenanalysen

9.2 Sichtbarkeitsanalysen

9. VBA-Programmierung in GIS

9.1 Anpassen von Benutzeroberflächen

9.2 Erstellen von Steuerelementen

9.3 Sprachsyntax und Steuerungsmöglichkeiten

9.4 Visual Basic Editor in ArcGIS

9.5 Objektorientierte Programmierung und Einführung ArcObjects

10. Zusammenfassung und Ausblick

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übung



Einzel-, Partner- und Teamarbeit

Arbeit im GIS-Labor

Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 25% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Literaturliste

Geodatenprozessierung und Automatisierung

Bill, R. (2010): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Berlin.

De Lange, N. (2005): Geoinformatik in Theorie und Praxis. Heidelberg.

Ehlers, M. & Schiewe, J. (2012): Geoinformatik. Darmstadt.

GI Geoinformatik GmbH (Hrsg.) (2011): ArcGIS 10, das deutschsprachige Handbuch für ArcView und ArcEditor. Berlin.



O-MRS-31 WEBPROGRAMMIERUNG 2

Modul Nr.	O-MRS-31
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Udo Garmann
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-6104 Webprogrammierung 2
Lehrende	Prof. Dr. Udo Garmann
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden entwickeln ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in der Entwicklung von Anwendungen für mobile Endgeräte weiter.

Fachliche Kompetenz:

Nach Abschluss des Faches sind die Studierenden in der Lage umfangreichere Anwendungen für eine spezifizierte Plattform zu entwickeln und hierzu unterschiedliche Techniken (web basierte Anwendungen, native Anwendungen und hybride Anwendungen) zu verwenden. Sie können dabei auf (ausgewählte) Hardwareschnittstellen zugreifen und kontext basierte Anwendungen entwickeln.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann für andere Studiengänge verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

- o Grundlagen mobiler und eingebetteter Betriebssysteme
- o Speicherung und Verarbeitung räumlicher Daten



- o Räumliche Bezugssysteme und Positionierung

Inhalt

1. Softwarekonzepte
 - 1.1 Native Applikationen
 - 1.2 Web basierte Anwendungen
 - 1.3 Hybride Ansätze
2. Grundstrukturen größerer Anwendungen
3. Webtechnologien
 - 3.1 HTML 5
 - 3.2 XML
 - 3.3 Javascript
 - 3.4 JSON
4. Struktur und Gestaltungskonzepte
5. Vertiefung Java
6. Zugriff auf Hardwareschnittstellen
7. Bibliotheken und Frameworks
8. Usability
9. Kontext basierte Anwendungen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Programmierübungen im PC Labor

Im Rahmen des seminaristischen Unterrichts werden wesentliche theoretische Grundkenntnisse der Anwendungsentwicklung vermittelt. Anhand konkreter Anwendungsbeispiele werden die Studierenden in Programmierübungen an die praktische Umsetzung der erlangten Kenntnisse herangeführt. Hierbei steht die Methode des problemorientierten Lernens (problem based learnings) im Vordergrund und soll bei den Studierenden die Fähigkeit zur selbstständigen Wissensaneignung und Problemlösungskompetenz fördern.

Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 35% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur



Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Literaturliste

Becker, A., & Pant, M. (2012). *Android 5: Programmieren für Tablets und Smartphones* (3., akt. und erweiterte Aufl.). Dpunkt.Verlag GmbH.

Bleske, C. (2012). *Java für Android: Native Android-Apps programmieren mit Java und Eclipse*. Franzis.

Künneht, T. (2012). *Android 4: Apps entwickeln mit dem Android SDK* (1. Aufl.). Galileo Computing.

Weber, T. (2012). *Programmieren für Windows Phone 8: Apps entwickeln und vermarkten* (1. Aufl.). Addison-Wesley, München.



O-MRS-32 ERWEITERTE INFORMATIK

Modul Nr.	O-MRS-32
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-6105 Client-Server-Architekturen und Dienste (MRS) O-MRS-6105 Sensorik und hardwarenahe Programmierung (MRS)
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Client-Server-Architekturen und Dienste (MRS):

Die Studierenden lernen die Konzepte der Client Server Architekturen kennen und können diese im Bereich mobiler und räumlicher Systeme anwenden.

Sensorik und hardwarenahe Programmierung (MRS):

Die Studierenden lernen verschiedene Arten von Sensoren aus den Bereichen Fernerkundung, Positionierung sowie klassischen mobilen Endgeräten kennen.

Fachliche Kompetenz:

Nach Abschluss des Fachs kennen die Studierenden die Funktionsprinzipien ausgewählter Sensoren und deren analogen und digitalen Schnittstellen. Sie kennen Besonderheiten hardwarenaher Programmierung und können Sensordaten auslesen und verarbeiten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen



Modul kann für andere Studiengänge verwendet werden

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

Client-Server-Architekturen und Dienste (MRS):

1. Grundlagen
2. Eigenschaften verteilter Systeme
3. Systemarchitekturen
4. Middleware (RPC, RMI, ...)
5. Grundlagen Webservices
6. Grundlagen REST
7. Grundlagen MQTT
8. Beispiele für Dienste

Inhalt Sensorik und hardwarenahe Programmierung (MRS):

1. Wiederholung Grundlagen der Sensorik
2. Ausgewählte Sensoren mobiler und räumlicher Systeme
 1. Beschleunigung
 2. Drehratensensor
 3. IMU / INS
 4. LIDAR
 5. Radar
 6. GNSS
3. Schnittstellen eingebetteter Systeme und Sensoren
4. Einführung hardwarenahe Programmierung

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht und begleitende Übung.



Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 25% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Literaturliste

Client-Server-Architekturen und Dienste (MRS):

Verteilte Systeme Prinzipien und Paradigmen (Tanenbaum, van Steen)
Grundkurs Verteilte Systeme Grundlagen und Praxis des Client-Server und Distributed Computing (Bengel)
Masterkurs Client/Server-Programmierung mit Java (Abts)
Verteilte Systeme und Anwendungen (Hammerschall)

Sensorik und hardwarenahe Programmierung (MRS):

Marcus Wolff: Sensor-Technologien, Band 1: Position, Entfernung, Verschiebung, Schichtdicke
Felix Hüning: Sensoren und Sensorschnittstellen
Ekbert Hering und Gert Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik
Sandro Wefel und Manfred Rost: Sensorik für Informatiker
Johannes Niebuhr und Gerhard Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren



O-MRS-33 WAHLPFLICHTFACH I

Modul Nr.	O-MRS-33
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-6106 Wahlpflichtfach I
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

gemäß Fachauswahl

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

gemäß Fachauswahl

Inhalt

gemäß Fachauswahl

Lehr- und Lernmethoden

gemäß Fachauswahl



Empfohlene Literaturliste

gemäß Fachauswahl



O-MRS-34 RÄUMLICHE MODELLIERUNG UND ALGORITHMISCHE GEOMETRIE

Modul Nr.	O-MRS-34
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roland Zink
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-7104 Algorithmische Geometrie O-MRS-7104 Räumliche Modellierung und Raumwissenschaften
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Dorner Andreas Weber Prof. Dr. Roland Zink
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Räumliche Modellierung und Raumwissenschaften:

Die Studierenden erlernen mathematische sowie nicht mathematische Methodiken zur Analyse und Modellierung von räumlichen Problemstellungen. Neben diesem Kernziel wird auch die wissenschaftliche Ausdrucks- und Arbeitsweise in praktisch orientierten Gruppenübungen gefördert. Ein weiteres Ziel ist ein tiefes Verständnis zum Thema Reproduzierbarkeit im wissenschaftlichen und industriellen Kontext. Auch die Verbindung zwischen der Raumwissenschaft und anderen Disziplinen ist ein wichtiger Punkt.

Fachliche Kompetenz:

- o Die Studierenden wenden mathematische und nicht mathematische Werkzeuge an, um räumliche Problemstellungen zu beschreiben und zu untersuchen.



- o Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig eine räumliche Problemstellung wissenschaftlich und reproduzierbar zu bearbeiten.
- o Die Studierenden entwickeln Lösungen zu räumlichen Problemstellungen mithilfe der Werkzeuge der Informatik.
- o Die Studierenden trainieren eine Problemstellung/Situation aus verschiedenen Betrachtungsweisen zu interpretieren und daraus Schlüsse ziehen.

Algorithmische Geometrie:

Die Studierenden befassen sich ausführlich mit fundamentalen Algorithmen aus dem Themengebiet der algorithmischen Geometrie. Dabei vertiefen Sie das Verständnis von Algorithmen und üben deren Analyse sowie die gängigen Notationen. In praktisch orientierten Übungen, erwerben die Studierenden, durch die Implementierung der Algorithmen, eine tiefgehende Einsicht in deren Funktionsweise. Auch erfahren die Studierenden durch diese Übungen, wie Sie Algorithmen zur Lösung von räumlichen Problemstellungen nutzen können.

Fachliche Kompetenz:

- o Die Studierenden erlernen die Techniken, um einen Algorithmus fachlich korrekte zu lesen und zu notieren.
- o Die Studierenden vertiefen Ihre Grundkenntnisse in Algorithmik und Datenstrukturen.
- o Die Studierenden können Algorithmen aus der algorithmischen Geometrie verstehen und analysieren.
- o Die Studierenden sind selbstständig dazu in der Lage, einen Algorithmus mithilfe seiner Definition zu implementieren.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden.

z.B. BA Wirtschaftsinformatik, BA Cyber Security, BA Künstliche Intelligenz

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Siehe Fachbeschreibung.

Inhalt

Räumliche Modellierung und Raumwissenschaften:

1. Einführung in die Raumwissenschaft



2. Bezug und Relevanz zu anderen Wissenschaften
3. Mathematische Grundlagen und Konzepte
4. Einführung in die Systemanalyse und Modellbildung
5. Computeralgebra mit Python, R und Julia
6. Nützliche (Geo-)Datenformate
7. Reproduktionstechniken
8. Fallstudie I
9. Agentenbasierte Modellierung mit NetLogo
10. Fallstudie II

Algorithmische Geometrie:

1. Einleitung
2. Klassisch konstruktive Geometrie und moderne algorithmische Geometrie
3. Das Gebiet der algorithmischen Geometrie
4. Algorithmen
 - 4.1. Dichtestes Punktepaar
 - 4.2. Schnitte von Liniensegmenten
 - 4.3. Überlagerung planarer Unterteilungen
 - 4.4. Triangulierung von Polygonen
 - 4.5. Lineare Programmierung und konvexe Hüllen
 - 4.6. Kleinste Gehäusescheiben
 - 4.7. Breitensuche
 - 4.8. Punktsuche
 - 4.9. Voronoi Diagramme
 - 4.10. Delaunay Triangulierung
5. Praktische Anwendungen

Lehr- und Lernmethoden



Seminaristischer Unterricht und Übung am PC. Der Anteil der begleitenden Übung entspricht ca. 25% der Präsenzveranstaltungen. In einem ähnlichen Umfang zum Lehrmaterial werden begleitende Übungsaufgaben zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung zur Vorlesungsnachbereitung zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Literaturliste

Räumliche Modellierung und Raumwissenschaften:

Banos, A., Lang, Ch. & Marilleau, N. (Ed.) (2015): Agent-based Spatial Simulation with NetLogo. London, Oxford.

Imboden, D., & Koch, S. (2013). Systemanalyse: Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Springer-Verlag.

Kastens, U., & Büning, H. K. (2005). *Modellierung: Grundlagen und formale Methoden*. Hanser.

Eck, C., Garcke, H., & Knabner, P. (2008). Mathematische Modellierung (Vol. 2). Berlin: Springer.

Houlding, S. (2000). *Practical Geostatistics: Modeling and Spatial Analysis*. Springer.

Troitzsch, K. G. (2012). Agentenbasierte Modellierung von Märkten. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 163(10), 408-416.

Wilensky, U. & Rand, W. (2015): An Introduction to Agent-Based Modeling. Cambridge, London (MIT Press).

Zobel, J. (2004). *Writing for computer science* (Vol. 8). New York NY: Springer.

Algorithmische Geometrie:

Mark, D. B., Otfried, C., Marc, V. K., & Mark, O. (2008). *Computational geometry algorithms and applications*. Spinger.

Toussaint, G. T. (Ed.). (1985). *Computational geometry* (pp. 335-375). Amsterdam, Netherlands: North-Holland.

Fischer, M. M., & Wang, J. (2011). *Spatial Data Analysis: Models, Methods and Techniques*. Springer.

Houlding, S. (2000). *Practical Geostatistics: Modeling and Spatial Analysis*. Springer.

Pany, T. (2010). *Navigation Signal Processing for Gnss Software Receivers*. Artech House.

Wackernagel, H. (2003). *Multivariate Geostatistics: An Introduction With Applications*. Springer.



Wendel, J. (2007). *Integrierte Navigationssysteme: Sensordatenfusion, GPS und Inertiale Navigation*. Oldenbourg Verlag.



O-MRS-35 WAHLPFLICHTFACH II

Modul Nr.	O-MRS-35
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Studienrichtung	Mobile und räumliche Systeme
Kursnummer und Kursname	O-MRS-7105 Wahlpflichtfach II
Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Dorner
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

gemäß Fächerauswahl

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

nicht relevant

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

gemäß Fächerauswahl

Inhalt

gemäß Fächerauswahl

Lehr- und Lernmethoden

gemäß Fächerauswahl



Besonderes

nicht relevant

Empfohlene Literaturliste

gemäß Fächerauswahl

