

Modulhandbuch für den Studiengang Bachelor Wirtschaftsinformatik

BIN/BWIN Studienordnung ab WS 2021/2022

Begriffserläuterungen	3
1. Studienabschnitt	4
allgemeines Modul	4
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule.....	5
Theoretische Grundlagen	5
Grundlagen der Informatik.....	6
Mathematik I (Algebra).....	8
Mathematik II (Analysis).....	9
Praktische Informatik	9
Objektorientierte Programmierung.....	10
Prozedurale Programmierung.....	11
Anwendungsorientierte Grundlagen	12
Grundlagen der Wirtschaftsinformatik.....	13
Supply Chain Management.....	15
Unternehmensplanspiel.....	17
Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften	18
Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften.....	19
Allgemeinwissenschaften	19
Conversational English.....	20
2. Studienabschnitt	20
Theoretische Grundlagen	20
Algorithmen und Datenstrukturen.....	21
Mathematik III (Statistik).....	23
Praktische Informatik	23
Betriebssysteme und Rechnernetze.....	24
Datenbanken.....	26
Software Engineering.....	28
Betriebswirtschaftslehre und Organisation	28
ERP-Praktikum.....	29
Marketing, Finanzierung und Investition.....	30
Methoden der Entscheidungsunterstützung.....	32
Rechnungswesen und Controlling.....	34
Betriebliche Informationssysteme	34
Architektur betrieblicher Anwendungssysteme.....	35
Geschäftsprozessmanagement.....	37
Informationsmanagement.....	38
IT-Anwendungen (Bachelor WIN).....	39
Wissensmanagement.....	41
Vertiefende Wahlpflichtfächer	41
Computerarchitektur.....	42
Informationssicherheit und ihre Grundlagen.....	44
Kryptographie und Informationssicherheit.....	46
Machine Learning.....	48
Mathematische Methoden für maschinelles Lernen.....	49
Mensch-Computer-Interaktion.....	51
Natural Language Processing.....	52
Theoretische Informatik.....	54
Webanwendungen.....	56
Praktisches Studiensemester	57
Praktikum.....	58
Praxisseminar.....	59
Projektmanagement.....	60
Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer	61
<i>Achtung: Das zukünftig regelmäßige bzw. das tatsächliche Angebot der folgenden Fächer kann variieren !</i>	61
Schwerpunkt-FWPF (min. 8SWS/10LP, max. SWS/LP)	61
Analyse von Data Mining Use Cases aus dem Bereich Marketing und Finanzierung.....	62

Angewandtes Projektmanagement	64
Clean Code in Java-Projekten	65
Computational Intelligence	67
Datenmodellierung mit XML	69
Datenschutz	71
Digital Government	73
Digitale Bauwirtschaft	74
Digitale Transformation	76
Digitalisierung und Nachhaltigkeit	78
Einführung in Business Intelligence	81
Einführung in Operations-Research	83
Einkaufsdigitalisierung	85
Finanzmathematik	87
Graphical User Interface Design and Information Visualization	88
Grundlagen des maschinellen Lernens	89
Grundlagen des Softwaretests	90
Grundlagen des Softwaretests (BLOCK)	92
In-Memory Computing am Beispiel von SAP HANA	94
Informationssicherheitsmanagement	96
Introduction to Bionic Computation in Business	97
Knowledge Graphen	99
Lean Startup	101
Programmierung und Technologie betrieblicher Standardsoftware (SAP-Praktikum)	103
Requirements Engineering	104
Software-Ergonomie in der Medizintechnik	106
Spieltheorie	107
Text Analytics	109
wählbar außerhalb Schwerpunkt	110
Algorithmische Graphentheorie	111
Autonome mobile Roboter	112
Betriebssysteme für einfache Mikrocontroller	114
Einführung in die Funktionale Programmierung	116
Embedded Systems	117
Grundlagen Content-Management-Systeme	119
Grundlagen der Software Security	121
Grundlagen von C++ für C#-Entwickler	123
Informatikethik	125
Kryptographische Algorithmen und Systeme	128
Moderne Versionen der Logik	130
Netzwerksicherheit	132
Programmieren von Mikrocontrollern	135
Technical Computing	137
Verteilte Systeme - Grundlagen und Algorithmen	138
Visualisierung	140
Web Application Security	142
Abschlussarbeit	143
Bachelorarbeit	144
Seminar zur Bachelorarbeit	145
Hilfsmittel	146

Begriffserläuterungen

ECTS	<p>European Credit Transfer System: Diese Vereinbarungen zur Anrechnung, Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen basieren auf dem Arbeitspensum, das Studierende durchzuführen haben, um die Ziele des Lernprogramms zu erreichen. Für jede studienbezogene Leistung wird der voraussichtliche durchschnittliche Arbeitsaufwand angesetzt und auf das Studienvolumen angerechnet. Der Arbeitsaufwand umfasst Präsenzzeit und Selbststudium ebenso wie die Zeit für die Prüfungsleistungen, die notwendig sind, um die Ziele des vorher definierten Lernprogramms zu erreichen. Mit dem ECTS können Studienleistungen international angerechnet und übertragen werden.</p>
Arbeitsaufwand (Workload) und Leistungspunkte (ECTS-LP)	<p>Der Arbeitsaufwand der Studierenden wird im ECTS in credits (credit points) angegeben.</p> <p>Deutsche Übersetzungen für credit point sind die Begriffe Leistungspunkt oder ECTS-Punkt. Ein Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden bedeutet einen Leistungspunkt.</p> <p>Der Arbeitsaufwand von Vollzeitstudierenden entspricht 60 Leistungspunkten pro Studienjahr, also 30 Leistungspunkten pro Semester. Das sind 1.800 Stunden pro Jahr oder 45 Wochen/Jahr mit 40 Stunden/Woche.</p> <p>Der Arbeitsaufwand setzt sich aus verschiedenen Bestandteilen zusammen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Präsenzzeit,• Zeit für die Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffs,• Zeit für die Vorbereitung von Vorträgen und Präsentationen,• Zeit für die Erstellung eines Projekts,• Zeit für die Ausarbeitung einer Studienarbeit,• Zeit für notwendiges Selbststudium,• Zeit für die Vorbereitung auf mündliche oder schriftliche Prüfungen. <p>Die siebensemestrigen Bachelorstudiengänge bescheinigen erfolgreichen Studierenden also 210 ECTS-LP, die dreisemestrigen Masterstudiengänge weitere 90 ECTS-LP. Damit ist die Forderung nach 300 ECTS-LP für ein erfolgreich abgeschlossenes Masterstudium erfüllt.</p>
Semesterwochenstunden und Präsenzzeit	<p>Eine Semesterwochenstunde ist die periodisch wiederkehrende Lehrinheit in einem Modul, in der Regel im Rhythmus von einer oder zwei Wochen. Dabei wird eine Präsenz von 45 Minuten plus Wegzeiten gerechnet, sodass die Vorlesungsstunde als eine Zeitstunde gewertet wird.</p> <p>Wir rechnen mit einer Vorlesungszeit von 16 Wochen pro Semester, wodurch sich aus der Zahl der Semesterwochenstunden die geforderte Präsenzzeit („Kontaktzeit“) direkt ableitet:</p> <p>1 SWS entspricht 16 Stunden Präsenzzeit. Natürlich wird gerundet.</p>
Module	<p>Das Studium ist inhaltlich in Module aufgeteilt, die zur besseren Übersicht in Modulgruppen zusammengefasst sind.</p> <p>Jedes Modul wird mit einer Prüfung abgeschlossen und ist mit Leistungspunkten versehen,</p> <p>die dem Studierenden bei erfolgreichem Ablegen der Prüfung gutgeschrieben werden.</p>
Studienbegleitende Prüfungen	<p>Sämtliche Prüfungen erfolgen über das gesamte Studium verteilt studienbegleitend und stehen in direktem Bezug zur Lehrveranstaltung. Prüfungsbestandteile können je nach Lehrveranstaltung veranstaltungsbegleitend oder nach Abschluss des Moduls stattfinden, beispielsweise als Referat, Klausurarbeit, mündliche Prüfung, Hausarbeit mit Kolloquium, Entwurf mit Kolloquium, Laborbericht, Exkursionsbericht oder einer Kombination. In den Beschreibungen der einzelnen Module wird im Modulhandbuch die jeweilige Prüfungsform festgelegt.</p> <p>Gemäß der Studien- und Prüfungsordnung kann Fachwissenschaftliche</p>

Wahlpflichtmodule nur ableisten,
wer alle Module des ersten Studienabschnitts bestanden hat.
Einzelheiten zur Organisation der Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule regelt
der Studienplan.

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt allgemeines Modul
Modul	Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule
Modulverantwortliche	All Professors of Faculty AMP perm. for lecture / Alle für Fach zugew. AMP-Professoren
Vorkenntnisse	Die Studierenden der Informatik und Wirtschaftsinformatik können die von ihnen zu erbringenden Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer aus den Vorlesungen des Studium Generale der Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg insbesondere aus den folgenden Teilbereichen auswählen: Recht, Wirtschaft, moderne Sprachen, Technik, Gesellschaft, Geschichte, Politik, Persönlichkeitsbildung, Psychologie, Philosophie und Literatur. In der Regel sind keine Vorkenntnisse erforderlich, außer z. B. in Sprachkursen für Fortgeschrittene.
Arbeitsaufwand	60 Stunden, davon: 30 Stunden Präsenz und 30 Stunden Vor- und Nachbereitung des Stoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	Je nach Veranstaltung Vorlesung, Seminar, etc.
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Ziel des Studiums ist ein berufsfähiger Abschluss. Berufsfähigkeit bedeutet immer auch, den Blick über den Tellerrand heben zu können. Im Rahmen der Sprachkurse ist darüberhinaus oft ein unmittelbarer direkter Vorteil für die Berufsfähigkeit zu erkennen.
Lernziel	Die Erkenntnis, dass das eigene Fachgebiet nicht isoliert existieren kann, sondern dem Lebensumfeld zugehört.
Schlüsselqualifikation	Fachspezifisch; häufig Sozialkompetenz (Kooperationsfähigkeit, Teamfähigkeit), Fremdsprachenkompetenz, Präsentationskompetenz
Lehrinhalte	Als allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer können alle an der Hochschule angebotenen Lehrveranstaltungen gewählt werden, soweit sie nicht Pflichtfächer oder fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer des Studiengangs Informatik sind beziehungsweise in der Ausschlussliste des Studiengangs geführt werden.
Literatur	Fachspezifisch
Leistungsnachweis	Nach der Zuteilung einer Studienarbeit oder der Ablegung einer Prüfungsleistung kann ein allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach unabhängig vom Bestehen nicht mehr gewechselt werden. Der Leistungsnachweis ist fachspezifisch und wird im Katalog der Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer vor Modulbeginn angegeben.

Grundlagen der Informatik

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Theoretische Grundlagen
Modul	Grundlagen der Informatik
Modulverantwortliche	Rainer Weber, Thomas Fuhr, Jörg Roth, Florian Gallwitz, Michael Zapf
Dozent(en)	Florian Gallwitz, Jörg Roth
Vorkenntnisse	Schulwissen
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 90 Stunden Kontaktzeit 95 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs 25 Stunden für Prüfung und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung mit 2 SWS Übung
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Schaffen von Grundlagen, insbesondere im Hinblick auf technische Abläufe in einem Computersystem sowie auf die Repräsentation von Informationen
Lernziel	Kenntnis und Verständnis der Repräsentation von Daten wie ganze und reelle Zahlen und Zeichenketten; Verständnis der mathematischen Grundlagen von Rechenoperationen auf diesen Repräsentationen und selbständige Anwendung; Befähigung zur Konvertierung zwischen Repräsentationen mit besonderem Gewicht auf dem Binär-, Oktal- und Hexadezimalsystem. Analyse von logischen Schaltungen; Verständnis der mathematisch-logischen Grundlagen; selbständige Gestaltung von Logikschaltungen auf Basis eines vorgegebenen Verhaltens; Verständnis für den grundlegenden Entwurf von Computersystemen; Analyse und Erstellung von Maschinensprache- und Assemblerprogrammen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu abstraktem mathematischen Denken und Schließen, technisches Verständnis
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Repräsentation positiver ganzer Zahlen in verschiedenen Stellenwertsystemen• Negative ganze Zahlen in verschiedenen Stellenwertsystemen• Reelle Zahlen im Standardformat (IEEE-754)• Rechenoperationen und Konvertierungen• Boolesche Algebren• Boolesche Ausdrücke und Funktionen• Schaltnetze und Schaltwerke• Allgemeine Computerarchitektur• Maschinensprache am Beispiel der MIPS-Architektur• Assemblersprache der MIPS-Architektur
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• R. Klar: Digitale Rechenautomaten, Berlin, 1988, Walter de Gruyter.

- W. Oberschelp, G. Vossen: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen, 9. Auflage, München, 2003, Oldenbourg Verlag.
- Y. Patt, S. Patel: Introduction to Computing Systems - From Bits to Gates and Beyond, 2nd ed., 2004, McGraw Hill.
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization & Design, 2nd ed., San Francisco, CA, 1998, Morgan Kaufman Publishers Inc.
- A. S. Tanenbaum: Computerarchitektur. Strukturen - Konzepte - Grundlagen. 2005. Pearson Studium.
- H. Delfs, H. Knebl, C. Schiedermeier: Grundlagen der Informatik. Nürnberger Hochschulschriften für Technik und Wirtschaft. Nürnberg, 2001, Nano-Verlag.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min)

Zulassungsvoraussetzung

Mathematik I (Algebra)

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Theoretische Grundlagen
Modul	Mathematik I (Algebra)
Modulverantwortliche	Christian Scherr, Alexander Hufnagel, Elke Wilczok, Harald Stieber, Herbert Urban
Dozent(en)	Matthias Börger, Christian Scherr, Herbert Urban, Edgar Wermuth
Vorkenntnisse	Schulwissen
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 95 Stunden Präsenzzeit 95 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs 20 Stunden für Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vermittlung mathematischer Grundlagen
Lernziel	Begriffe und Strukturen aus verschiedenen grundlegenden Gebieten der Mathematik (Zahlen, Aussagenlogik, Mengen, Relationen und Funktionen) definieren und verstehen. Methoden der Kombinatorik zur Lösung von Zählproblemen einsetzen. Begriffe und Aussagen der elementaren Zahlentheorie aufstellen und Verständnis für spätere Anwendungen (insbesondere in der Kryptographie) erlangen. Rechenverfahren im Umgang mit komplexen Zahlen einüben und durchführen. Grundlegende Begriffe der Algebra kennen und in ihrer Bedeutung verstehen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu abstraktem mathematischen Denken und Schließen, Fähigkeit zu komplexem Denken
Lehrinhalte	Zahlen, Aussagenlogik und Mengen, Relationen und Funktionen, Kombinatorik, Elemente der Zahlentheorie, komplexe Zahlen, Algebra (Gruppen, Ringe, Körper)
Literatur	G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker (Springer)
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min.)

Mathematik II (Analysis)

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Theoretische Grundlagen
Modul	Mathematik II (Analysis)
Modulverantwortliche	Harald Stieber, Herbert Urban, Alexander Hufnagel, Elke Wilczok, Christian Scherr
Dozent(en)	Jürgen Bolik, Matthias Börger, Alexander Hufnagel, Christian Scherr
Vorkenntnisse	Schulwissen, Mathematik I
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 95 Stunden Präsenzzeit 95 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs 20 Stunden für Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vermittlung mathematischer Grundlagen
Lernziel	Grundlegende Begriffe und Strukturen der Linearen Algebra und der Analysis definieren und verstehen. Methoden des Rechnens mit Vektoren, Matrizen, Folgen und Reihen einüben und durchführen. Rechenverfahren der Differential- und Integralrechnung benutzen und in ausgewählten Problemstellungen anwenden. Differenzen- und Differentialgleichungen verstehen und Lösungsmethoden durchführen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu abstraktem mathematischen Denken und Schließen, Fähigkeit zu komplexem Denken
Lehrinhalte	Lineare Algebra, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung, Differenzengleichungen, Differentialgleichungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker (Springer)• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik (Springer)
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min.)

Objektorientierte Programmierung

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Praktische Informatik
Modul	Objektorientierte Programmierung
Modulverantwortliche	Uwe Wienkop, Alexander Schneider, Timo Götzelmann, Bartosz von Rymon Lipinski, Birgit Kraft
Dozent(en)	Birgit Kraft, Eric Rudolph, Alexander Schneider, Simon Seibt, Bartosz von Rymon Lipinski, Uwe Wienkop
Vorkenntnisse	Prozedurale Programmierung
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 95 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden Vor- und Nachbereitung und Einübung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung mit 2 SWS Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Nahezu alle Berufsfelder für Absolventen und damit sehr viele Module der Studienprogramme der Studiengänge Informatik, Medieninformatik und Wirtschaftsinformatik haben mit der Anwendungsentwicklung von Software zu tun. Das Modul OOP führt die in PP gelegten Grundlagen um i.w. objektorientierte Aspekte fort.
Lernziel	Vertiefung und Erweiterung der Fähigkeiten, die in PP erworben wurden.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken Ausdauer bei Problemlösungen
Lehrinhalte	Fortsetzung und Erweiterung der Lehrinhalte von Prozedurale Programmierung: dynamische Datenstrukturen, insbesondere verkettete Listen, Operatoren, Nutzung von Klassenbibliotheken, Ausnahmen und ihre Behandlung.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Kühnel, Andreas, <i>Visual C# 2012</i>, Rheinwerk Computing• Doberenz, Walter, <i>Visual C# 2015</i>, Hanser Verlag• Hanspeter Mössenböck: <i>Kompaktkurs C# 6.0</i>, dpunkt Verlag• Skript.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min)
Zulassungsvoraussetzung	

Prozedurale Programmierung

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Praktische Informatik
Modul	Prozedurale Programmierung
Modulverantwortliche	Birgit Kraft, Friedhelm Stappert, Jens Albrecht
Dozent(en)	Jens Albrecht, Birgit Kraft, Friedhelm Stappert, Thomas Ulrich
Vorkenntnisse	Schulwissen
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 95 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden Vor- und Nachbereitung und Einübung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung mit 2 SWS Übung
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Nahezu alle Berufsfelder für Absolventen und damit sehr viele Module der Studienprogramme der Studiengänge Informatik, Medieninformatik und Wirtschaftsinformatik haben mit der Anwendungsentwicklung von Software zu tun. Das Modul Prozedurale Programmierung schafft dafür Grundlagen.
Lernziel	Nach dem erfolgreich Abschluss des Moduls Prozedurale Programmierung sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Kontroll- und Datenstrukturen einer Programmiersprache sicher einzusetzen• einfache algorithmische Probleme zu analysieren und Lösungen dafür zu implementieren• Elemente von Programmiersprachen wie Syntax, Namensbindung, Typsystem, Speicherstrukturen, Funktionsaufrufe und Parameterübergabe zu erkennen und zu erklären
Schlüsselqualifikation	<ul style="list-style-type: none">• Fähigkeit zu komplexem Denken• Ausdauer bei Problemlösungen
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Begriffe zur Datenverarbeitung, Syntax und Semantik der Sprachelemente: Ablaufstrukturen, Datenstrukturen, Objekte, Module, Iteration und Rekursion.• Entwicklungsmethoden: Entwicklungsumgebung, Entwicklung und Darstellung von Daten- und Ablaufstrukturen, strukturierter Entwurf und Implementierung, Dokumentation, Test.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Theis: Einstieg in C# mit Visual Studio 2019, Rheinwerk Computing, 2019• Doberenz u.a.: <i>Visual C# 2017</i>, Grundlagen, Profiwissen und Rezepte, Hanser Verlag, 2017• Mössenböck: <i>Kompaktkurs C# 6.0</i>, dpunkt Verlag, 2016

- Skript.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min)

Zulassungsvoraussetzung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.

Grundlagen der Wirtschaftsinformatik

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Anwendungsorientierte Grundlagen
Modul	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik
Modulverantwortliche	Patricia Brockmann, Peter Rausch, Rainer Groß, Thomas Voit
Dozent(en)	Peter Rausch, Thomas Voit
Vorkenntnisse	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 96 Stunden Präsenz 114 Stunden Vor- und Nachbereiten des Lehrstoffs und der Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Schaffen von Grundlagen für viele andere wirtschaftsinformatikorientierten Module, die die Voraussetzungen für eine breite berufliche Einsetzbarkeit im Bereich der Wirtschaftsinformatik schaffen.
Lernziel	Grundkenntnisse über Konzeption und Implementierung betrieblicher Informationssysteme Fähigkeit, ausgewählte Grundprinzipien der Entwicklung betrieblicher Informationssysteme anzuwenden
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zum Verständnis großer komplexer Systeme, Interdisziplinarität (Betriebswirtschaftslehre und Informatik in Verbindung setzen können), Lernen am Beispiel, Transferfähigkeit, Argumentationsfähigkeit
Lehrinhalte	Kernthemen der Veranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Wirtschaftsinformatik (Definition, Einordnung, Berufsbilder, Methoden)• Betriebliches Referenzmodell und seine Module• Betriebliche Anwendungssysteme (SCM, CRM, ERP, E-Business, Business Intelligence)• Einführung in das Geschäftsprozessmanagement• Einführung in das Wissensmanagement• Einführung in das Informationsmanagement• Einführung in rechtliche Aspekte der Wirtschaftsinformatik
Literatur	Herangezogen werden natürlich gängige Wirtschaftsinformatiklehrbücher wie <ul style="list-style-type: none">• Hansen, H.R., Neumann, G., Wirtschaftsinformatik 1, 9. Aufl., 2005, Lucius & Lucius• Abts, D., Mülder, W., Grundkurs Wirtschaftsinformatik. 5. Aufl., 2004, Vieweg• Laudon, K.C., Laudon, J.P., Schoder, D., Wirtschaftsinformatik – Eine Einführung. 2. Auflage, 2010, Pearson Studium.

Allerdings wird in der Lehrveranstaltung nicht die gesamte Wirtschaftsinformatik in der Breite behandelt, sondern ausgewählte fundamentale Konzepte am Beispiel vertieft dargestellt. Hierzu werden Auszüge aus diversen spezialisierteren Werken verwendet.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min)

Supply Chain Management

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Anwendungsorientierte Grundlagen
Modul	Supply Chain Management
Modulverantwortliche	Joachim Scheja, Wolfgang Bremer
Dozent(en)	Dina Barbian, Joachim Scheja
Vorkenntnisse	Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie Übungsaufgaben, 25 Stunden für Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung und Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Gemeinsam mit dem Modul Marketing, Finanzierung und Investition werden die Kompetenzen zur Anwendung von betriebswirtschaftlichen Methoden bei der Analyse, Beurteilung und Konzipierung von IT-gestützten Anwendungskonzepten vermittelt.
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• inner- und überbetriebliche unternehmerische Problemstellungen selbständig analysieren und klassifizieren• spezielle Modelle und Lösungsmethoden des Operations Management und Supply Chain Management kennen und verstehen• für spezifische Fragestellungen passende quantitative Methoden auswählen und erfolgreich anwenden• Eignung analytischer Modelle für betriebliche Entscheidungsprobleme bewerten und Grenzen des Einsatzes einschätzen
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zur Analyse, Klassifikation und Lösung komplexer Probleme mit wissenschaftlichen Methoden. Fähigkeit zur Planung, Optimierung und Steuerung von Prozessen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Grundfragen der Produktion und Logistik• Nachfrageprognose• Infrastruktur des Produktionssystems (z.B. Standortplanung, Prozessdesign)• Logistische Prozesse (z.B. Bestandsmanagement)• Produktionssteuerungssysteme (Push vs. Pull)• Grundlagen des Supply Chain Managements (z.B. Konfigurations-, Planungs- und Ausführungsebene, Variantenmanagement, Vertragsdesign)
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Chopra, S., Meindl, S., Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation, 6. Aufl. 2015• Slack, N. et al., Operations & Process Management, 4th ed. 2015• Thonemann, U., Operations Management, 3. Aufl. 2015• Wöhe, G. et al.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Aufl. 2016

Unternehmensplanspiel

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Anwendungsorientierte Grundlagen
Modul	Unternehmensplanspiel
Modulverantwortliche	Joachim Scheja, Wolfgang Bremer
Dozent(en)	Wolfgang Bremer, Joachim Scheja
Vorkenntnisse	Inhalt des Moduls Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Arbeitsaufwand	60 Stunden, davon: 30 Stunden Präsenzzeit, 30 Stunden für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und das Studium des Teilnehmerhandbuches
Leistungspunkte	2
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	Planspiel mit Lehrsequenzen und Präsentationen (Blockveranstaltung)
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	<ul style="list-style-type: none">• Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse aus der betriebswirtschaftlichen Grundlagenveranstaltung• Umgang mit komplexen Entscheidungssituationen unter Unsicherheit und Zeitdruck• Einüben ganzheitlichen, funktionsbereichsübergreifenden Denkens und Handelns
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• Unternehmen als ganzheitliche, vernetzte Gebilde erfassen; komplexe Interdependenzen erkennen und analysieren• betriebswirtschaftliche Kenntnisse und Methoden aus verschiedenen Funktionsbereichen verknüpfen und in die Unternehmenspraxis übertragen• Marktsituationen und -ergebnisse richtig interpretieren; Ziele setzen; Strategien ableiten; im Team, unter Unsicherheit und unter Zeitdruck hinsichtlich der Unternehmensziele optimale Entscheidungen treffen, begründen und kritisch reflektieren• Kommunikations-, Organisations-, und Präsentationsfähigkeit im Team verbessern
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem, fächerübergreifendem Denken, kreatives Problemlösen im Team unter Unsicherheit und Zeitdruck.
Lehrinhalte	Anhand der realistischen, modellhaften Abbildung einer Unternehmensgründung (Fahrradmanufaktur) erfüllen konkurrierende Teams von 4 bis 5 Personen folgende Aufgaben: <ul style="list-style-type: none">• Festlegung und Umsetzung von Zielen und Strategien in einem komplexen ökonomischen Umfeld• Entscheidungsfindung im Team und unter Einsatz von PC-gestützten Planungsinstrumenten
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Adam, D., Backhaus, K. et al., Koordination betrieblicher Entscheidungen: die Fallstudie Peter Pollmann, 3. Auflage, Berlin, 2004

- Schierenbeck, H., Wöhle, C.B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 19. Auflage, München, 2016

Leistungsnachweis

Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben

Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Anwendungsorientierte Grundlagen Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften
Modul	Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften
Modulverantwortliche	Patricia Brockmann, Michael Lang, Heidi Schuhbauer
Dozent(en)	Patricia Brockmann, Michael Lang, Heidi Schuhbauer
Vorkenntnisse	Schulwissen
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 90 Stunden Präsenz, 120 Stunden Vor- und Nachbereiten des Lehrstoffs
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	6 SWS Vorlesung Vorlesung mit integrierten Übungen
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Grundlagen
Lernziel	Grundkenntnisse über Aufbau und Funktionen von Betrieben Überblick über grundlegende volkswirtschaftliche Zusammenhänge
Schlüsselqualifikation	Denken in wirtschaftlichen Zusammenhängen
Lehrinhalte	Wirtschaftswissenschaftliche Grundbegriffe; Aufbau und Funktionen von Betrieben (Standortwahl, Rechtsformen, Produktionsfaktoren); Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens. Marktformen und Preisbildung, Arbeitsteilung und Arbeitsmarkt, Distributions-, Allokations- und Stabilisierungsfunktion des Staates, Geld- und Fiskalpolitik, gesamtwirtschaftliches Gleichgewicht
Literatur	Straub, T.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Pearson. Bofinger, P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Person.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min)

Conversational English

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 1. Studienabschnitt Allgemeinwissenschaften
Modul	Conversational English
Modulverantwortliche	Anita Vrzina
Vorkenntnisse	Schulwissen
Arbeitsaufwand	60 Stunden, davon: 30 Stunden Präsenz 30 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	2
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	2 SWS seminaristischer Unterricht
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Englisch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Fähigkeit zur Einarbeitung in fachliche Kontexte sowie entsprechende Konversation in englischer Sprache
Lernziel	Fähigkeit, gesprochenes und geschriebenes Englisch mit allgemeinsprachlichen und fachlichen Inhalten zu verstehen, sowie sich in der Fremdsprache mündlich und schriftlich korrekt auszudrücken.
Schlüsselqualifikation	Fremdsprachenkompetenz
Lehrinhalte	Fachbezogene Texte; allgemeine sowie fachbezogene Korrespondenz und Konversation; Erweiterung und Festigung der Vokabelkenntnisse; Umgang mit Hilfsmitteln
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Bruckenmaier, Stephan. 2008. <i>Grammatik kurz und bündig – Englisch</i>. Stuttgart: Klett Verlag (Pons).• Clark, David. 1997. <i>Englisch Grammatik</i>. Pocket Teacher. Berlin: Cornelsen Verlag.• Hoffmann, Hans & Marion Hoffmann. 2006. <i>Kurzgrammatik Englisch. Zum Nachschlagen und Üben</i>. München: Max Hueber.• Jacob, Rainer. 2008. <i>Kurzgrammatik. Kompakt-Wissen Englisch</i>. Freising: Stark Verlag.• Walther, Lutz. 2008. <i>Kurzgrammatik Englisch</i>. Berlin: Langenscheidt.• Weis, Erich. 1977. <i>Grund- und Aufbauwortschatz Englisch</i>. Stuttgart: Klett. (Nachdruck – 1986)
Leistungsnachweis	Teilnahme an mind. 80% der Termine (siehe APO)
Zulassungsvoraussetzung	

Algorithmen und Datenstrukturen

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Theoretische Grundlagen
Modul	Algorithmen und Datenstrukturen
Modulverantwortliche	Thomas Fuhr, Peter Trommler
Dozent(en)	Peter Trommler
Vorkenntnisse	Inhalte der Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres, insbesondere Mathematik, Grundlagen der Informatik, Theoretische Informatik und Programmieren
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Veranstaltung mit Grundlagen- und Querschnittcharakter. Behandelte Themen sind grundlegend für das Verständnis der Realisierung von Standardsoftware (z.B. Datenbanken, Systemsoftware) sowie für die Entwicklung adäquater Softwarelösungen aller Art.
Lernziel	Grundlegende Datenstrukturen unter Einbeziehung externer Speichermedien kennen; zugehörige Algorithmen und ihre Zusammenhänge verstehen sowie diese korrekt für konkrete Beispiele ausführen können; die Aspekte, Korrektheit, Komplexität und Effizienz von Algorithmen sowie übliche Entwurfsprinzipien kennen; einfache Algorithmen analysieren und ihren Aufwand mathematisch beschreiben und kategorisieren bzw. deren Korrektheit beweisen können; Algorithmen hinsichtlich ihres Aufwands einordnen und vergleichend bewerten können.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem, abstraktem mathematischen Denken und Schließen, selbständiges Arbeiten, Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen, Ausdauer bei Problemlösungen.
Lehrinhalte	Korrektheit von Algorithmen, Komplexität und Effizienzbetrachtungen, Entwurfsprinzipien von Algorithmen. Grundlegende Algorithmen aus den Bereichen Sortieren und Suchen, Suchbäume, Hashverfahren, Organisation von Wörterbüchern.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• T.H.Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest, C.Stein: Algorithmen – Eine Einführung, 4. Aufl., 2013, De Gruyter Oldenbourg• T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, 6. Aufl., Springer Vieweg, 2017.• V. Heun: Grundlegende Algorithmen: Einführung in den Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen, 2.Aufl., Braunschweig, Wiesbaden, 2003, Vieweg.

- D.E. Knuth: The Art of Computer Programming, Volume 1+3: Fundamental Algorithms + Searching and Sorting. Reading, MA, 1998, Addison-Wesley Publishing Company.
- H. Knebl: Algorithmen und Datenstrukturen, 2.Aufl., Springer, 2021.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min).

Zulassungsvoraussetzung

Mathematik III (Statistik)

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Theoretische Grundlagen
Modul	Mathematik III (Statistik)
Modulverantwortliche	Harald Stieber, Hans Delfs, Alexander Hufnagel
Dozent(en)	Alexander Hufnagel, Edgar Wermuth
Vorkenntnisse	Mathematik I und II
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung 20 Stunden für Prüfung und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik sind wichtige Grundlagen für verschiedene Gebiete der Informatik.
Lernziel	Grundlegende Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der beschreibenden und schließenden Statistik verstehen und eigenständig anwenden, die Voraussetzungen ihrer Anwendung prüfen, statistische Modelle vergleichen und zur Anwendungssituation passende auswählen, Ergebnisse sinnvoll interpretieren können.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu abstraktem mathematischen Denken und Schließen
Lehrinhalte	Deskriptive Statistik: Lage- und Streuungsmaße, Korrelation und Regression; Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufallsvariable, Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Poisson-Prozesse; Induktive Statistik: Punktschätzung, Intervallschätzung, Konfidenzintervalle, Testen von Hypothesen
Literatur	G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker, Band 2. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer 2014. J. Lehn, H. Wegmann: Einführung in die Statistik. 5. Auflage. Wiesbaden: Teubner 2006.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min)

Betriebssysteme und Rechnernetze

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Praktische Informatik
Modul	Betriebssysteme und Rechnernetze
Modulverantwortliche	Michael Zapf, Axel Hein
Dozent(en)	Axel Hein, Michael Zapf
Vorkenntnisse	Inhalte der Module Grundlagen der Informatik, Programmieren
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 95 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Kenntnisse der Konzepte von Betriebssystemen und Rechnerkommunikation sind elementares Grundlagenwissen eines Informatikers und Wirtschaftsinformatikers. Alle Einsatzmöglichkeiten eines Informatikers und Wirtschaftsinformatikers erfordern die Kenntnis dieser Konzepte sowie konkreter Realisierungen.
Lernziel	Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Studierende in der Lage sein, die wesentlichen Eigenschaften - wie Prozessverwaltung, Prozesssynchronisation, Semaphoren, Speicherverwaltung, Dateiverwaltung, Kommunikationsprotokolle, Schichtenarchitektur, etc. - von Betriebssystemen und Kommunikationsstrukturen im Detail zu verstehen, zu analysieren und zu entwerfen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Ausdauer bei Problemlösungen, Abstraktionsvermögen
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Darstellung der essentiellen Eigenschaften von Betriebssystem wie Prozessverwaltung, Prozesssynchronisation, Semaphoren, Speicherverwaltung, Dateiverwaltung• Diskussion der wesentlichen Merkmale von Kommunikationsstrukturen wie Kommunikationsprotokolle und Schichtenarchitekturen• Bewertung der Leistungsfähigkeit und Fehlertoleranz.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Andrew S. Tanenbaum: Modern Operating Systems. 4th edition, Pearson, 2014.• Eduard Glatz: Betriebssysteme, 3. Auflage, dpunkt-Verlag, 2015.• James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top-Down Approach. 7th Edition, 2016.• Andrew S. Tanenbaum, David Wetherall: Computer Networks. 6th edition, Pearson, 2021.• John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Organization and Design – The Hardware/Software Interface, 5th edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2013.

Leistungsnachweis

siehe Festlegung gemäß SPO

Zulassungsvoraussetzung

Datenbanken

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Praktische Informatik
Modul	Datenbanken
Modulverantwortliche	Patricia Brockmann, Jens Albrecht
Dozent(en)	Jens Albrecht, Patricia Brockmann, Birgit Kraft
Vorkenntnisse	Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres, insbesondere Grundlagen der Informatik, Programmieren.
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 95 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Bearbeitung der Übungs- und Praktikumsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung mit Praktikum
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	In der Anwendungsentwicklung und im Systemmanagement werden gute Kenntnisse über die Funktionsweise und Leistungsfähigkeit von Datenbanksystemen benötigt. Methoden des systematischen Entwurfs von Datenmodellen für Datenbanken zu beherrschen, Datenbanken implementieren und den Zugriff auf die gespeicherten Daten aus Anwendungssystemen realisieren zu können, sind wesentliche Fähigkeiten eines Informatikers.
Lernziel	Kenntnis und Verständnis wichtiger Methoden und Techniken zur Modellierung und Realisierung von Datenbanken, Überblick über Architektur, Funktionsweise und Einsatz von Datenbanksystemen Fähigkeit zur professionellen Entwicklung von Datenbankanwendungen
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem, abstraktem mathematischen Denken und Schließen, Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen.
Lehrinhalte	Aufbau und Funktionen eines Datenbanksystems; objektorientiertes und relationales Datenmodell, objektrelationale Abbildung; relationale, objektrelationale, föderative, verteilte Datenbanksysteme; Datenmodellierung und Datenbankentwurf, Referenzmodelle, Unternehmensdatenmodelle, Datenintegration; Datenbankabfragesprachen: Datendefinition und –manipulation mit der Structured Query Language SQL; Schnittstellen für die Anwendungsprogrammierung; Transaktionsmanagement, Concurrency und Recovery.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Date, Christopher: Introduction to database systems. Reading, MA: Addison Wesley, 2003• Kemper, A.; Eickler, A.: Datenbanksysteme. München: Oldenbourg, 2001• Date, C.J.; Darwen, H.: A guide to the SQL standard. Reading, MA: Addison Wesley, 1997• Pernul, Günter; Unland, Rainer: Datenbanken im Unternehmen. München: Oldenbourg, 2003

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

Software Engineering

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Praktische Informatik
Modul	Software Engineering
Modulverantwortliche	Bartosz von Rymon Lipinski, Matthias Meitner
Dozent(en)	Matthias Meitner, Bartosz von Rymon Lipinski
Vorkenntnisse	Programmieren
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Bearbeitung der Übungs- und Praktikumsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung und Praktikum
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	In den Berufsfeldern Anwendungsentwicklung und Entwicklung systemnaher Software gehört das Software Engineering zum unverzichtbaren Handwerkszeug.
Lernziel	Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Studierende in der Lage sein, Ziele, Methoden, Techniken und Verfahren des Software Engineering zu kennen und diese für konkrete Beispiele anwenden zu können. Die Studierenden werden Prozesse des Software Engineering verstehen und ausgewählte Techniken und Methoden für verschiedene Entwicklungsphasen auswählen können. Im Rahmen des begleitenden Praktikums werden sie teambasiert eine Beispielanwendung bzw. betriebliches Informationssystem im Rahmen eines vorgegeben Projektgerüsts prototypisch entwickeln können.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Analyse und Klassifikation von Problemen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Probleme der industriellen Softwareerstellung;• Phasenmodelle;• Methoden zur Anforderungsspezifikation; Entwurfsmethoden;• Methoden zur Systemkonstruktion; Systemintegration und Test; Software-Ergonomie;• Qualitätssicherung; Softwaremetriken; Projektmanagement; DV-gestützte Entwicklungsumgebungen;• Aufwandsschätzungen; Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• C. Rupp, S. Queins, UML2 glasklar, 2012, Hanser.• G. Pomberger, W. Pree, Software Engineering, München, 2004, Hanser.• I. Sommerville, Software Engineering, München, 2012, Pearson Studium.
Leistungsnachweis	Informatik und Wirtschaftsinformatik: Schriftliche Prüfung (90 min). Medieninformatik: Portfolioprüfung
Zulassungsvoraussetzung	

ERP-Praktikum

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebswirtschaftslehre und Organisation
Modul	ERP-Praktikum
Modulverantwortliche	Rainer Weber
Dozent(en)	Rainer Weber
Vorkenntnisse	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse (Materialwirtschaft, Produktion, Rechnungswesen)
Arbeitsaufwand	75 Stunden, davon: 30 Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs
Leistungspunkte	2
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	Kurs mit Schwerpunkt auf praktischen Übungen an einem ERP-System
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die erworbenen Kenntnisse und Methoden bilden eine Grundlage zur Übernahme von Aufgaben in der Geschäftsprozess-Organisation und der Unternehmensarchitektur
Lernziel	Einblick in die betriebswirtschaftliche Funktionalität eines ERP-Systems; Fähigkeit, die Verbindung zwischen BWL-Wissen und IT-Systemen herzustellen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zum Verständnis großer komplexer Systeme, Gruppenarbeit
Lehrinhalte	Die Realisierung von Geschäftsprozessen in einem ERP-System wird anhand von mehreren umfangreichen Fallstudien behandelt. Die Aspekte von Unternehmenssoftware werden angesprochen (z.B. Datenintegration, Standardsoftware, Customizing). Die Lehrveranstaltung dient auch der Vertiefung der betriebswirtschaftlichen Wissens, erworben in anderen Lehrveranstaltungen. Technische Aspekte von ERP-Systemen werden in der Lehrveranstaltung "Architektur betrieblicher Anwendungssoftware) zu einem späteren Zeitpunkt angesprochen.
Literatur	Für die Lehrveranstaltung wurden spezielle Unterlagen erstellt. Daneben können Bücher zur Vertiefung herangezogen werden, z.B.: J. Benz, M. Höflinger: Logistikprozesse mit SAP. 3. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011 U. Brück: Praxishandbuch SAP-Controlling. 4. Auflage, Galileo Press, Bonn, 2011
Leistungsnachweis	Bestätigung der erfolgreichen Teilnahme

Marketing, Finanzierung und Investition

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebswirtschaftslehre und Organisation
Modul	Marketing, Finanzierung und Investition
Modulverantwortliche	Rainer Groß
Dozent(en)	Michael Lang
Vorkenntnisse	Inhalte des Moduls Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften und Grundlagen der Wirtschaftsinformatik
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und für die Bearbeitung der begleitenden Übungsaufgaben
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung und Übungen
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Zusammen mit dem Teilmodul Supply Chain Management wird die Grundlage für die Wissenskompetenz zur Einbindung aller relevanten betriebswirtschaftlichen Aspekte bei der Analyse, Beurteilung und Konzipierung von rechnergestützten Anwendungskonzepten geschaffen.
Lernziel	<p>Auf der Basis der Veranstaltungen "Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften" und "Grundlagen der Wirtschaftsinformatik" werden die Kenntnisse in den betrieblichen Bereichen Marketing, Finanzierung und Investition unter besonderer Berücksichtigung der Einsatzmöglichkeiten computergestützter Informationssysteme vertieft. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt dabei auf der Anwendung von quantitativen Verfahren für die genannten betrieblichen Bereiche und der Fähigkeit zur Interpretation der Ergebnisse dieser Verfahren im jeweiligen unternehmerischen Sachzusammenhang.</p> <p>Anmerkung: Die Übungsveranstaltungen werden nach dem didaktischen Ansatz des "flipped classroom" durchgeführt. Dabei stellen die Studierenden und nicht der Dozent die Ergebnisse der Übungsaufgaben vor. Der Dozent übernimmt eine Coaching-Rolle und hilft den Studierenden die richtige Lösung vorzustellen. Dabei sollte jeder Übungsteilnehmer einmal eine Übungsaufgabe oder einen Aufgabenteil vorstellen. Dadurch wird eine vorlesungsbegleitende Vorbereitung auf die Klausur erreicht, mit der verhindert werden soll, dass sich zum Ende des Semesters ein „Lernberg“ bei den Studierenden aufstaut. Gleichzeitig erkennt der Dozent zeitnah Defizite der Studierenden und kann so effizienter nachsteuern.</p>
Schlüsselqualifikation	Befähigung zur selbständigen Analyse, Klassifikation und kreativen Lösung von praxisnahen Entscheidungsproblemen
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Finanzierungsformen und vertiefter Einblick in einzelne Beispiele der Beteiligungs- und Kreditfinanzierung, des Leasings und Factorings, der Überschussfinanzierung

- und der Finanzierung aus Vermögensumschichtung
- Ermittlung des Kapitalbedarf eines Unternehmens
- Erstellung und Interpretation eines Finanzplans
- Verfahren der statischen Investitionsrechnung (Kostenvergleichs-, Gewinnvergleichs-, Rentabilitäts- und statische Amortisationsrechnung): Vorstellung des jeweiligen Grundprinzips, Anwendung des Verfahren im IT-typischen Kontext, Interpretation der Ergebnisse und kritische Bewertung des jeweiligen Verfahrens
- Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung (Kapitalwert-, interne Zinsfuß- und Annuitätenmethode): Vorstellung des jeweiligen Grundprinzips, Anwendung des Verfahren im IT-typischen Kontext, Interpretation der Ergebnisse und kritische Bewertung des jeweiligen Verfahrens
- Grundlagen und Grundbegriffe des Marketings
- Customer Relationship Management (Prozess, IT-Systeme, Usecases)
- Marketingforschung (Durchführung von Befragungen, Skalenniveau von Merkmalen, Lageparameter von Verteilungen und Regressionsanalyse: Anwendung im IT-typischen Kontext und sinnvolle Interpretation der Ergebnisse)
- Anwendung von ausgewählten quantitativen Verfahren in der strategischen Marketingplanung und im Marketing-Mix

Literatur

Schwerpunktliteratur für Finanzierung und Investitionsrechnung:

Schierenbeck, H., Wöhle C. B. (2008): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre. 17. Auflage. München: Oldenburg Verlag. S. 363 - 584.

Schwerpunktliteratur für Marketing:

Meffert, H., Burmann, C., Kirchgeorg, K., (2008): Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele. 10. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Meffert, H., Burmann, C., Kirchgeorg, K., (2009): Marketing Arbeitsbuch. Aufgaben – Fallstudien – Lösungen. 10. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min)

Methoden der Entscheidungsunterstützung

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebswirtschaftslehre und Organisation
Modul	Methoden der Entscheidungsunterstützung
Modulverantwortliche	Joachim Scheja
Vorkenntnisse	Inhalte der (Teil-)Module Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Supply Chain Management
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungsaufgaben, 25 Stunden für die Bearbeitung der begleitenden Praktikumsaufgaben, 25 Stunden für Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung mit integrierten Übungen und begleitendem Praktikum
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Der erworbene „Methodenbaukasten“ entscheidungsunterstützender Techniken und Kenntnisse über Systemtypen entscheidungsunterstützender Systeme befähigt zur Übernahme von Aufgaben in der Anwendungsentwicklung (Beurteilung der Eignung, Adaption und Entwicklung von Entscheidungsmodellen und -algorithmen für betriebliche Anwendungssoftware) und im Informationsmanagement (Auswahl und Konzeption von Managementunterstützungssystemen; systematisches Entscheidungsverhalten bei der Gestaltung, Steuerung und Kontrolle von betrieblichen Informations- und Kommunikationssystemen).
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• spezielle Modelle und Algorithmen des Operations Research kennen, mathematisch formulieren und durchdringen• Entscheidungssituationen analysieren und darin typische Problemklassen (des Operations Research) identifizieren• Lösungstechniken selbständig auswählen und auf reale betriebliche Probleme anwenden• Auswirkungen von veränderten Rahmenbedingungen abschätzen und Algorithmen zielkonform weiterentwickeln• entscheidungsunterstützende Systeme klassifizieren, bewerten und konzipieren
Schlüsselqualifikation	Analyse und Klassifikation von Entscheidungsproblemen, kreatives Problemlösen der praxisnahen Übungsaufgaben, Fähigkeit zu abstraktem mathematischen Denken und Schließen
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Entscheidungstheorie und Entscheidungsklassifikation• Gewinnung entscheidungsrelevanter Daten• Einsatz ausgewählter Modelle und Lösungsmethoden (z. B. Optimierungsverfahren, Simulation) für betriebswirtschaftliche Problemstellungen• Möglichkeiten und Grenzen formaler Methoden• Überblick über Systemtypen von Managementunterstützungssystemen (datenorientiert, modellorientiert, wissensbasiert)

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Adam, D., Backhaus, K. et al., Koordination betrieblicher Entscheidungen: die Fallstudie Peter Pollmann, 3. Aufl., Berlin, 2004, Springer • Gluchowski, P., Gabriel, R., Dittmar, C., Management Support Systeme und Business Intelligence - Computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte, 2. Auflage, Berlin, 2008 • Law, A.M., Kelton, W.D., Simulation Modeling and Analysis, 5th edition, New York et al., 2014, McGraw-Hill • Silver, E.A., Pyke, D.F., Peterson, R., Inventory Management and Production Planning and Scheduling, 3rd edition, New York et al., 1998, John Wiley & Sons • Tempelmeier, H., Material-Logistik: Modelle und Algorithmen für die Produktionsplanung und -steuerung in Advanced Planning-Systemen, 7. Aufl., Heidelberg, 2008, Springer
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min)
Zulassungsvoraussetzung	Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme ist die erfolgreiche Teilnahme am begleitenden Praktikum.

Rechnungswesen und Controlling

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebswirtschaftslehre und Organisation
Modul	Rechnungswesen und Controlling
Modulverantwortliche	Wolfgang Bremer
Dozent(en)	Wolfgang Bremer
Vorkenntnisse	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Arbeitsaufwand	180 Stunden, davon: 84 Stunden Präsenzzeit, 96 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	6
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	6 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Fähigkeit zur Gewinnung und Beurteilung von Führungsinformationen aus den Buchhaltungs- und Kostenrechnungssystemen zur Steuerung von Unternehmen und zur Gestaltung von Anwendungssystemen im Controlling.
Lernziel	Kennen der Grundlagen und Methoden des betrieblichen Rechnungswesens und des Controllings. Verstehen der Zusammenhänge von Planung, Steuerung und Kontrolle betrieblicher Rechnungsprozesse. Lösen ausgewählter Probleme im internen, externen Rechnungswesen und im Controlling.
Schlüsselqualifikation	Befähigung zur Unterstützung der Unternehmensführung durch Bereitstellung führungsrelevanter Informationen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung und Rechnungslegung• Kontenrahmen und Kontenpläne• Erfassung und Verbuchung von Geschäftsvorfällen• Jahresabschluss mit Ergebnis- und Bilanzanalyse• Systeme der Kosten- und Leistungsrechnung einschl. Planungs-, Wirtschaftlichkeits- und Ergebnisrechnung• Controllingssysteme einschl. Kennzahlensysteme• Anforderungen an die IT-Unterstützung
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Weber, Jürgen: Einführung in das Rechnungswesen: Bilanzierung und Kostenrechnung, Schäffer-Poeschel, 8. Auflage• Becker, Wolfgang: Kosten- Erlös- und Ergebnisrechnung: Einführung für Bachelor-Studierende, Lehrbuch und Übungsbuch, Springer Verlag 2014• Weber, Jürgen: Einführung in das Controlling, Schäffer-Poeschel, 14. Auflage
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 Min.)

Architektur betrieblicher Anwendungssysteme

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebliche Informationssysteme
Modul	Architektur betrieblicher Anwendungssysteme
Modulverantwortliche	Rainer Weber
Vorkenntnisse	Grundlagen von Hardware- und Software-Plattformen, vermittelt durch die Lehrveranstaltungen: Grundlagen der Informatik, Software Engineering, Betriebssysteme und Rechnerarchitektur, Datenbanken, Rechnerkommunikation
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	Lehrveranstaltung mit Vorlesungs- und Übungsanteilen
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die erworbenen Kenntnisse und Methoden befähigen zur Übernahme von Aufgaben in der Anwendungsentwicklung (Konzeption der Architektur betrieblicher Anwendungssysteme, ihrer Integration und vor allem darauf aufbauender Anwendungen) und im Informationsmanagement (Auswahl, Konfiguration und Einführung betrieblicher Anwendungssysteme).
Lernziel	Kenntnis der Software-Architektur betrieblicher Anwendungssysteme Fähigkeit, einige der Konzepte praktisch umzusetzen, z.B. ein Datenmodell für eine Data-Warehouse-Fragestellung erstellen, einen Web-Service entwickeln, Geschäftsdaten mit XML Schema zu beschreiben
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zum Verständnis großer komplexer Systeme, Lernen am Beispiel, Transferfähigkeit, Teamfähigkeit
Lehrinhalte	Architektonische und technologische Aspekte betrieblicher Anwendungssysteme, gegliedert in die Teile: 1. Verschiedene Typen betrieblicher Anwendungssysteme und ihres Zusammenschlusses in einer Systemlandschaft: <ul style="list-style-type: none">• Operative Systeme (wie ERP-Systeme)• Analytische Systeme (Data Warehouse Systeme)• Planungssysteme (wie Supply-Chain-Management-Systeme)• Systemlandschaft 2. Integrationstechniken für betriebliche Anwendungssysteme <ul style="list-style-type: none">• Integration über die Benutzeroberfläche, dargestellt anhand von Unternehmensportalen• Integration über Datenaustausch, insbesondere mit XML• Funktionsorientierte Integration, insbesondere mit Web Services• Nachrichtenorientierte Integration, insbesondere Nachrichten-Broker

- Geschäftsprozessorientierte Integration

3. Methoden im Lebenszyklus von Standardsoftware, insbesondere verschiedene Formen der Anpassung und Administration

Literatur

[R. Weber: Technologie von Unternehmenssoftware. Berlin – Heidelberg \(Springer\), 2012](#)

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min)

Geschäftsprozessmanagement

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebliche Informationssysteme
Modul	Geschäftsprozessmanagement
Modulverantwortliche	Rainer Groß, Thomas Voit, Peter Rausch
Dozent(en)	Peter Rausch
Vorkenntnisse	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik; Betriebswirtschaftslehre
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit 85 Stunden Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung und Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Aufgabengebiete im Organisations- und IT-Umfeld
Lernziel	Kenntnis von Lösungsansätzen zur Gestaltung , Optimierung und Implementierung von betrieblichen Geschäftsprozessen. Analyse und Gestaltung von betrieblichen Prozessabläufen unter Anwendung von Modellierungsmethoden. Die Chancen und Risiken eines auf Prozesskennzahlen basierenden Managements kennen und einschätzen können.
Schlüsselqualifikation	Analyse und Klassifikation von Problemen, Problemlösung, Organisationskompetenz
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Strukturierung und Restrukturierung von Unternehmen• Definition von Geschäftsprozessen und Geschäftsprozessmodellen• Methoden und Werkzeuge zur Modellierung und Optimierung von Geschäftsprozessen• Prozessleistung und Prozesscontrolling• Informationsverarbeitung und Geschäftsprozesse• Realisierung des Prozessmanagements
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Gadatsch, A.: Grundkurs Geschäftsprozess-Management, 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden 2003.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min)
Zulassungsvoraussetzung	

Informationsmanagement

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebliche Informationssysteme
Modul	Informationsmanagement
Modulverantwortliche	Rainer Groß
Vorkenntnisse	Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, Betriebswirtschaftslehre, Praktikum
Arbeitsaufwand	120 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 55 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Aufgabengebiete im IT-Bereich von Unternehmen
Lernziel	Kenntnis von Lösungsansätzen zu Management und Organisation der IT im Unternehmen. Kennen und verstehen der Vorgehensweise für die Entwicklung einer IT Strategie; Analyse Stakeholder der IT (Strategie) Kennen der wesentlichen Prinzipien für die Entwicklung einer IT Architektur; Erstellen von effizienten IT Architekturen für Unternehmensanwendungen anhand von Beispielen Analyse der Bedeutung von Geschäftsprozessen für die Standardisierung der IT; Identifikation von Ansatzpunkten für Standardisierung und Individualisierung Kennen und verstehen einer Business Intelligence IT Architektur Analyse von möglichen Fehlern im ETL-Prozess Kennen und hinterfragen von Kosten- und Nutzeffekten im Rahmen der Einführung und des Betriebs von IT Systemen
Schlüsselqualifikation	Führungskompetenz
Lehrinhalte	Management von IT-Strategie, IT-Ressourcen und Informationslogistik, Risikomanagement, Organisation und Controlling des IT-Bereichs
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Hofmann, J., Schmidt, W.: Masterkurs IT-Management, 2. Auflage, Wiesbaden 2010.• Tiemeyer, E. (Hrsg.): Handbuch IT-Management, 5. Auflage, München 2013.• Krcmar, H.: Informationsmanagement, 5. Auflage, Berlin 2010.• Gadatsch, A.: IT-Controlling - Praxiswissen für IT-Controller und Chief-Information-Officer, Wiesbaden 2012.
Leistungsnachweis	Die Prüfung im Fach Informationsmanagement setzt den praktischen Teil des praktischen Studiensemesters voraus. Schriftliche Prüfung (90 Min.)

IT-Anwendungen (Bachelor WIN)

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebliche Informationssysteme
Modul	IT-Anwendungen (Bachelor WIN)
Modulverantwortliche	Joachim Scheja
Dozent(en)	Wolfgang Bremer, Patricia Brockmann, Michael Lang, Peter Rausch, Joachim Scheja, Heidi Schuhbauer, Rainer Weber
Vorkenntnisse	Software Engineering, Datenbanken, Projektmanagement
Arbeitsaufwand	240 Stunden Projektarbeit, davon: 90 Stunden Präsenz (Projektbesprechungen, gemeinsam in der Projektgruppe zu leistende Diskussion der Ziele, Planungsarbeiten, Integration von Arbeitsergebnissen, Integrationstest, Präsentation des Projektergebnisses, Vortragsveranstaltungen).
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	Projektarbeit verteilt über 2 Semester (4SWS+2SWS)
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Analyse und Optimierung von Unternehmensbereichen und ihren Geschäftsabläufen und die darauf aufbauende Konzeption betrieblicher Informationssysteme in einem Team sowie die Lösung eines Anwendungsproblems, von der Analyse bis zur Realisierung in Software, sind wesentliche Fähigkeiten eines Wirtschaftsinformatikers.
Lernziel	Einblick in die Vielgestaltigkeit betriebswirtschaftlicher Problemstellungen, die durch den Einsatz von IT unterstützt werden können; Fähigkeit zur Konzeption derartiger IT-Lösungen.
Schlüsselqualifikation	Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen, Ausdauer bei Problemlösungen, Sozialkompetenz (Kooperationsfähigkeit, Teamfähigkeit), Präsentationskompetenz, technisches Schreiben, Organisationskompetenz, Projekterfahrung, Projektmanagement, Zeitmanagement
Lehrinhalte	Erfassung, Analyse, Optimierung und Neukonzeption von Geschäftsprozessen in verschiedenen Unternehmensbereichen diverser Branchen oder Erarbeiten von prototypischen Software-Lösungen in Zusammenarbeit mit realen Unternehmen. Dies geschieht in Kleingruppen anhand geeigneter, von den Studierenden selbst gewählter Projekte unter kontinuierlicher inhaltlicher und organisatorischer Anleitung und Betreuung. In den Studienarbeiten wird die einwandfreie sprachliche und graphische Darstellung von Projektergebnissen trainiert.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Gadatsch, A.: Grundkurs Geschäftsprozess-Management, Wiesbaden 2003³.• Mario u.a.: UML 2 glasklar. München 2005

- Rupp, Chris: Requirements Management and Engineering. München 2002
- Scheer, August-Wilhelm: Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen. Berlin 2001
- Scheer, August-Wilhelm: Von Prozessmodellen zu lauffähigen Anwendungen. Berlin 2005

Leistungsnachweis

Studienarbeit, Referat

Wissensmanagement

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Betriebliche Informationssysteme
Modul	Wissensmanagement
Modulverantwortliche	Heidi Schuhbauer
Dozent(en)	Heidi Schuhbauer
Vorkenntnisse	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz und 85 Stunden zum Vor- und Nachbereiten des Lehrstoffes sowie Übungsaufgaben
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung mit Übungscharakter
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Fähigkeit zur Konzipierung und Steuerung von Informations- und Kommunikationssystemen in betrieblichen Organisationen
Lernziel	Einblick in die Disziplin des Wissensmanagements; Kenntnis der Vorgehensweise bei der Analyse und Konzeption von Wissensmanagementlösungen; Kenntnis der grundlegenden Technologien; Kenntnisse, wie Verständnis und Sensibilität für Wissensmanagement gefördert werden kann; Fähigkeit das Wissensmanagement in einem Unternehmen zu analysieren; Fähigkeit Wissensmanagementlösungen mit passender Technologieauswahl zu erarbeiten
Schlüsselqualifikation	Kennen der Inhalte von Wissensmanagement; Verstehen der Anforderungen an das Wissensmanagement in Unternehmen; Entwerfen von Lösungen für das Wissensmanagement; Fähigkeit zu komplexem Denken, Analyse und Klassifikation von Problemen und Identifikation von Lösungen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Modell des Wissensmanagements• Techniken und Systeme des Wissensmanagements• Instrumente des Wissensmanagements• Fallbeispiele
Literatur	Probst, G., Raub, S., Romhardt, K.: Wissen managen, Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, 2012, Gabler-Verlag Lehner, F., Wissensmanagement, 2009, Hanser Verlag Frey-Luxemburger, M., Wissensmanagement - Grundlagen und praktische Anwendung, 2014, Springer Fachmedien
Leistungsnachweis	schriftliche Prüfung (90 min)

Computerarchitektur

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Computerarchitektur
Modulverantwortliche	Axel Hein, Michael Zapf
Dozent(en)	Axel Hein, Michael Zapf
Vorkenntnisse	Grundlagen der Informatik, Theoretische Informatik, Programmieren
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 95 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Kenntnisse der Konzepte von Rechnersystemen sind elementares Grundlagenwissen eines Informatikers. Alle Einsatzmöglichkeiten eines Informatikers erfordern die Kenntnis dieser Konzepte sowie konkreter Realisierungen.
Lernziel	Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Studierende in der Lage sein, die wesentlichen Eigenschaften - wie Rechnerstrukturen einschließlich Prozessoren, Peripheriegeräten, Speicherorganisation, Caching, Superskalarität, Pipelining, Multithreading, Cache-Kohärenz und Verbindungsstrukturen, Mikroarchitekturen und Instruktionssatz-Architekturen von Prozessoren, Bewertung der Leistungsfähigkeit und Fehlertoleranz von Rechnersystemen sowie Nutzung von Parallelität - von Computerarchitekturen im Detail zu verstehen, zu analysieren und zu entwerfen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Ausdauer bei Problemlösungen, Abstraktionsvermögen
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Darstellung wichtiger Rechnerstrukturen, einschließlich Prozessoren, Peripheriegeräten, Speicherorganisation, Magnetische Festplatten, Flash Speicher, Caching, Superskalarität, Pipelining, Multithreading, Cache-Kohärenz und Verbindungsstrukturen.• Mikroarchitekturen und Instruktionssatz-Architekturen von Prozessoren.• Bewertung der Leistungsfähigkeit und Fehlertoleranz von Rechnersystemen.• Nutzung von Parallelität.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Andrew S. Tanenbaum: Structured Computer Organization (deutsch: Computerarchitektur), 2012, Prentice Hall, 6th edition• William Stallings: Computer Organization and Architecture, New Jersey, 2012, Addison Wesley, 9th edition• John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Organization and Design – The Hardware/Software Interface, 2013, Morgan Kaufmann Publishers Inc., 5th edition• John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture – A Quantitative Approach, San Francisco, 2012, Morgan Kaufmann Publishers Inc. / Elsevier, 5th edition

Leistungsnachweis

siehe Festlegung in SPO

Zulassungsvoraussetzung

Informationssicherheit und ihre Grundlagen

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Informationssicherheit und ihre Grundlagen
Modulverantwortliche	Ronald Petrlc
Dozent(en)	Ronald Petrlc
Vorkenntnisse	Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres, insbesondere Mathematik I,II, Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, Grundlagen der Informatik, Programmieren.
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 90 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Bearbeitung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung.
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung.
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Mit der zunehmenden Vernetzung von Systemen und dem rapiden Wachstum elektronischer Kommunikation erlangen Fragen der Informationssicherheit eine immer größere praktische Bedeutung. Informationen, die über das Internet ausgetauscht werden, sollen vertraulich bleiben und gegen Manipulation geschützt werden. E-Business oder E-Government-Anwendungen benötigen digitale Unterschriften. Die Computersysteme eines Unternehmens müssen vor unberechtigten Zugriffen geschützt werden. Deshalb ist es für jeden Wirtschaftsinformatiker wichtig, die Probleme der Informationssicherheit zu kennen, ebenso wie die grundlegenden Techniken, die von der Kryptographie zur Lösung der Probleme bereitgestellt werden.
Lernziel	Die Bedeutung der Informationssicherheit kennen und die grundlegenden Schutzziele der IT-Sicherheit verstehen und abgrenzen können; grundlegende Sicherheitstechniken aus der symmetrischen und asymmetrischen Kryptographie verstehen und anwenden, zwischen ihnen unterscheiden und sie zum Erreichen vorgegebener Schutzziele auswählen können; Angriffe und Sicherheitsanalysen verstehen, Sicherheitseigenschaften bewerten können.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem, abstraktem Denken und Schließen, Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Ziele in der Informationssicherheit: Vertraulichkeit, Datenintegrität, Authentifizierung des Ursprungs von Daten, Authentifizierung von Entitäten, Verbindlichkeit;• Symmetrische Verschlüsselungsverfahren: Stromchiffre, Blockchiffre (z. B. DES, AES), Operationsmodi;• Kryptographische Hashfunktionen, Message Authentication Codes (MAC);• Asymmetrische Verfahren / Public Key - Kryptographie: Einwegfunktionen, Verschlüsselung, digitale Signatur, RSA-, ElGamal/DSA-Verfahren; Angriffe; optimal asymmetric encryption padding OAEP; Kryptographische Protokolle für den Schlüsselaustausch;

- Transport Layer Security (SSL/TLS).

Literatur

- H. Delfs, H. Knebl, Introduction to Cryptography – Principles and Applications. Springer Book Series on Information Security and Cryptography. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 3rd edition, 2015.
- J.A. Buchmann: Introduction to Cryptography. 2nd edition. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2004.
- D.R. Stinson: Cryptography – Theory and Practice. Boca Raton, New York, London, Tokyo: CRC-Press, 2002.
- J. Schwenk: Sicherheit und Kryptographie im Internet. 4. Auflage, Springer Vieweg, 2014.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min).

Kryptographie und Informationssicherheit

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Kryptographie und Informationssicherheit
Modulverantwortliche	Hans Löhr
Dozent(en)	Hans Löhr
Vorkenntnisse	Lehrveranstaltungen des ersten Studienjahres, insbesondere Mathematik I,II, Grundlagen der Informatik, Programmieren.
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 90 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Bearbeitung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung.
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung.
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Mit der zunehmenden Vernetzung von Systemen und dem rapiden Wachstum elektronischer Kommunikation erlangen Fragen der Informationssicherheit eine immer größere praktische Bedeutung. Informationen, die über das Internet ausgetauscht werden, sollen vertraulich bleiben und gegen Manipulation geschützt werden. E-Business oder E-Government-Anwendungen benötigen digitale Unterschriften. Die Computersysteme eines Unternehmens müssen vor unberechtigten Zugriffen geschützt werden. Deshalb ist es für jeden Informatiker wichtig, die Probleme der Informationssicherheit zu kennen, ebenso wie die grundlegenden Techniken, die von der Kryptographie zur Lösung der Probleme bereitgestellt werden.
Lernziel	Die Bedeutung der Informationssicherheit kennen und die grundlegenden Schutzziele der IT-Sicherheit verstehen und abgrenzen können; grundlegende Sicherheitstechniken aus der symmetrischen und asymmetrischen Kryptographie verstehen und anwenden, zwischen ihnen unterscheiden und sie zum Erreichen vorgegebener Schutzziele auswählen können; Angriffe und Sicherheitsanalysen verstehen, Sicherheitseigenschaften bewerten können.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem, abstraktem Denken und Schließen, Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Ziele in der Informationssicherheit: Vertraulichkeit, Datenintegrität, Authentifizierung des Ursprungs von Daten, Authentifizierung von Entitäten, Verbindlichkeit;• Symmetrische Verschlüsselungsverfahren: Stromchiffre, Blockchiffre (z. B. DES, AES), Operationsmodi;• Kryptographische Hashfunktionen, Message Authentication Codes (MAC);• Asymmetrische Verfahren / Public Key - Kryptographie: Einwegfunktionen, Verschlüsselung, digitale Signatur, RSA-, ElGamal/DSA-Verfahren; Angriffe; optimal asymmetric encryption padding OAEP; Kryptographische Protokolle für den Schlüsselaustausch;

- Transport Layer Security (SSL/TLS).

Literatur

- H. Delfs, H. Knebl, Introduction to Cryptography – Principles and Applications. Springer Book Series on Information Security and Cryptography. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 3rd edition, 2015.
- J.A. Buchmann: Introduction to Cryptography. 2nd edition. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2004.
- D.R. Stinson: Cryptography – Theory and Practice. Boca Raton, New York, London, Tokyo: CRC-Press, 2002.
- J. Schwenk: Sicherheit und Kryptographie im Internet. 4. Auflage, Springer Vieweg, 2014.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min).

Machine Learning

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Machine Learning
Modulverantwortliche	Tobias Bocklet
Dozent(en)	Tobias Bocklet
Vorkenntnisse	
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon 90 Präsenz und 120 Selbststudium
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	
Lernziel	Die Studierenden kennen und verstehen die theoretischen und algorithmischen Grundlagen des maschinellen Lernens. Sie können Probleme aus dem Bereich des Maschinellen Lernens erkennen und selbständig lösen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten, Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Grundlegende Prinzipien und Theorien des Maschinellen Lernens• Einführung der wichtigsten algorithmischen Konzepte• Lernen aus Daten• Praktische Anwendungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Duda, R and Hart, P and Stork, D: Pattern Classification, 2. Auflage, 2001, Wiley, NY• Geron A: HAnds-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow, 2. Auflage, 2019, O'Reilly Media• Niemann,H: <i>Klassifikation von Mustern</i>. 2. Überarbeitete Auflage, 2003• Goodfellow, I and Bengio,Y and Courville, A: <i>Deep Learning</i>. 2016
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90min)
Zulassungsvoraussetzung	

Mathematische Methoden für maschinelles Lernen

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Mathematische Methoden für maschinelles Lernen
Modulverantwortliche	Elke Wilczok, Matthias Börger, Alexander Hufnagel
Dozent(en)	Alexander Hufnagel, Yvonne Stry, Elke Wilczok
Vorkenntnisse	Mathematik 1 und 2; Grundlagen Statistik (für Teil 2)
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 50 Stunden Präsenzzeit 100 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, des Vortrags zu einer Fallstudie und Abschlussprüfung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	Vorlesung mit Übungen
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Lernziel	Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none">• weiterführende Module im Bereich KI bzw. maschinelles Lernen ohne Behandlung der mathematischen Grundlagen zu besuchen• ausgewählte mathematische Anwendungen auf konkrete Fallbeispiele umzusetzen.
Schlüsselqualifikation	<ul style="list-style-type: none">• Problemlösen (Analyse und Klassifikation von Problemen)• Denkweisen (abstraktes und logisches Denken)
Lehrinhalte	Lehrinhalte Teil 1 (Winter) <ul style="list-style-type: none">• Erweiterte Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis: Matrixzerlegungen, Tensoren, evtl. etwas Numerik• Nichtlineare Optimierung: Gradientenverfahren, Newton- und Quasi-Newton-Verfahren• Funktionenräume und Approximation in Funktionenräumen• Regression: Minimierung quadratischer Fehler (tw. Wiederholung, evtl. im Sommer)• Fortsetzung Mehrdimensionale Analysis: Kettenregel, Automatische Differentiation• Grundkenntnisse gewöhnliche Differentialgleichungen Lehrinhalte Teil 2 (Sommer) <ul style="list-style-type: none">• Wiederholung Statistik (ML-Schätzer, Verteilungen)• Einführung in die Bayes-Statistik• Grundkenntnisse in stochastischen Prozessen, insbesondere Markov-Prozessen• Mathematische Verfahren der Signalverarbeitung (diskrete Fouriertransformation, Datenkompression)• Grundkenntnisse und elementare Begriffe in mehrdimensionaler Integration (evtl. im Winter, kurz)• Konzepte der mathematischen Optimierung: Dynamisches Programmieren, heuristische Suchverfahren (z.B. evolutionäre Algorithmen)

- Informationstheorie, Begriff Entropie

Literatur

- Aggarwal, C.C., Linear Algebra and Optimization for Machine Learning, Springer International Publishing; 2020
- Deisenroth, M.P., Faisal, A.A., and Ong, C.S., Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press; 2020

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfungen (Modulteilprüfungen) für Winter und Sommer je 60 Minuten

Zulassungsvoraussetzung

Mathematik 1 und 2 (für Kurs Winter), für den Sommer noch Statistik.

Mensch-Computer-Interaktion

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Mensch-Computer-Interaktion
Modulverantwortliche	Timo Götzelmann, Alexander Kröner
Dozent(en)	Timo Götzelmann, Alexander Kröner, Roman Stöhr
Vorkenntnisse	Grundständige Programmierkenntnisse
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 90 Stunden Präsenz 120 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die Studierenden lernen spezielle Problemstellungen der Entwicklung interaktiver Mensch-Computer Systeme kennen. Sie können wesentliche Anforderungen interaktiver Systeme identifizieren. Aufbauend auf grundständigen Programmierkenntnissen können sie damit selbstständig in Verbindung stehende Lösungsansätze entwickeln.
Lernziel	Kenntnis von Historie und Merkmalen interaktiver Systeme. Fähigkeit zur Klassifizierung solcher Systeme. Fähigkeit zur Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit von Benutzerschnittstellen. Kenntnis von Entwicklungsprozess und Architekturmustern interaktiver Systeme. Fähigkeit zur Anwendung vorher genannter Kenntnisse zur Implementierung interaktiver Systeme.
Schlüsselqualifikation	Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen, fachübergreifendes Wissen, praktische Erfahrung
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Historische Entwicklung und Arten von Benutzerschnittstellen• Interaktionstechnologien und deren Interaktionstechniken• Graphische Dialogsysteme• Modelle und Architekturmuster für interaktive Systeme• Entwicklungsframeworks
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min.)

Natural Language Processing

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Natural Language Processing
Modulverantwortliche	Anna Kruspe
Dozent(en)	Anna Kruspe
Vorkenntnisse	Keine Wünschenswert: Python, Grundlagen Machine Learning
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 90 Stunden Präsenzzeit 120 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen sowie Bearbeitung des Seminarprojekts
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	2 SWS Vorlesung zur Vermittlung notwendiger Grundlagen 2 SWS Übung zu den gelehrteten Methoden anhand von Jupyter-Notebooks 2 SWS Teamarbeit an selbstgewählten Seminarprojekten + Präsentation
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Verstehen, Anwendung und eigenes Entwerfen komplexer Algorithmen
Lernziel	Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none">• Grundlegende Begriffe und Konzepte des Natural Language Processing zu verstehen• Methoden zur Lösung verschiedener Aufgaben in diesem Bereich zu implementieren• Lösungen für praktische Anwendungen der Textanalyse zu entwerfen und verschiedene Alternativen zu bewerten
Schlüsselqualifikation	<ul style="list-style-type: none">• Problemlösen (Analyse und Klassifikation von Problemen)• Denkweisen (abstraktes und logisches Denken),• Umgang mit wissenschaftlicher Literatur (englischsprachig),• Teamfähigkeit,• Schreiben (wissenschaftliches Schreiben) und• Vortragen (Präsentationsfähigkeiten, Fachvorträge).
Lehrinhalte	In vielen Domänen liegt der Großteil der Information in Form unstrukturierter Textdaten in natürlicher Sprache vor, insbesondere mit Hinblick auf die riesigen im Internet verfügbaren Datenmengen. Hierzu zählen beispielsweise Zeitungsartikel, Social Media-Daten und Nutzerkommentare, Fachartikel, künstlerische Texte usw. Die große Menge dieser Daten erfordert automatisierte Analysemethoden, welche bereits vielfältig eingesetzt werden. Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Aspekten der Textverarbeitung sowie Methoden des Natural Language Processing vertraut zu machen. Zu den Inhalten zählen z.B.:

Grundlagen

- Linguistische Grundlagen
- Textcorpora
- Textvorverarbeitung, Reguläre Ausdrücke, Distanzmaße
- Tokenization
- Language Models
- Naive Bayes- und MaxEnt-Methoden
- Repräsentationen und Embeddings
- Neuronale Netze für Text

Methoden

- Part-of-speech tagging
- Named Entity Recognition
- Constituency/dependency parsing
- Word sense disambiguation
- Topic modeling
- Semantic Role Labeling
- Coreference resolution

Anwendungen

- Wortprädiktion, Autokorrektur
- Textklassifikation
- Summarization
- Question Answering, Information Retrieval
- Sentiment analysis
- Machine Translation
- Text generation
- Dialogsysteme

Literatur

- Jurafsky, D., & Martin, J.H. (2021). Speech and language processing. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Albrecht, J., Ramachandran, S., Winkler, C. (2020). Blueprints for Text Analytics Using Python. O'Reilly, 2020. <https://learning.oreilly.com/library/view/-/9781492074076/?ar>
- Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2009). Natural Language Processing with Python. <https://www.nltk.org/book/>
- Vasiliev, Y. (2020). Natural Language Processing with Python and spaCy. No starch press.
- [Manning, C., & Schütze, H. (1999). Foundations of Statistical Natural Language Processing. MIT Press.]

Leistungsnachweis

Studienarbeit in Form eines Abschlussprojekts mit Vortrag und mündliche Befragung (15 min). Gewichtung 60% Projekt, 40% Befragung.

Zulassungsvoraussetzung

Theoretische Informatik

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Theoretische Informatik
Modulverantwortliche	Thomas Fuhr, Alexander Kröner
Dozent(en)	Alexander Kröner, Hans Löhr
Vorkenntnisse	Schulwissen, Programmieren I
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 95 Stunden Präsenzzeit 115 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung mit 2 SWS Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Schaffen von Grundlagen
Lernziel	Verständnis grundlegender Konzepte formaler Sprachen, der Automatentheorie sowie formaler Grammatiken und ihrer Zusammenhänge. Einordnung formaler Sprachen in die Chomsky-Hierarchie. Fähigkeit zur Abgrenzung regulärer und nicht-regulärer Sprachen. Analysieren von Automaten und Chomsky-Grammatiken. Formulieren von Grammatiken, regulären Ausdrücken und Automaten für formale Sprachen. Anwenden von Transformationen zur Überführung dieser Repräsentationen formaler Sprachen in äquivalente Modelle. Kenntnis des Berechenbarkeitsbegriffs und ausgewählter Entscheidbarkeitsprobleme.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu abstraktem mathematischen Denken und Schließen, Fähigkeit zur Bildung und zum Verständnis präziser formaler Modelle
Lehrinhalte	Endliche Automaten und formale Sprachen, Chomsky-Grammatiken und -Hierarchie, Kellerautomaten, Turingautomaten, Determinismus vs. Nichtdeterminismus, Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Dirk. W. Hoffmann: Theoretische Informatik, 3. Auflage, 2015, Carl Hanser Verlag.• G. Vossen, K.-U. Witt: Grundkurs theoretische Informatik: Eine anwendungsbezogene Einführung, 6. Auflage. Braunschweig, 2016, Springer Vieweg.• U. Hedstück: Einführung in die theoretische Informatik: Formale Sprachen und Automatentheorie, 5. Auflage. 2012, Oldenbourg Wissenschaftsverlag.• J.E.Hopcroft & R. Motwani & J.D.Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie; 3. Auflage, 2011, Pearson Studium.• H. Knebl: Informationsverarbeitende Systeme. Nürnberger Hochschulschriften für Technik und Wirtschaft. Nürnberg, 2003, Nano-Verlag.

Webanwendungen

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Vertiefende Wahlpflichtfächer
Modul	Webanwendungen
Modulverantwortliche	Matthias Teßmann
Dozent(en)	Matthias Teßmann
Vorkenntnisse	Programmieren I und II, Software Engineering, Grundlagen der Informatik
Arbeitsaufwand	210 Stunden, davon: 90 Stunden Kontaktzeit, 120 Stunden Vor- und Nachbereiten des Lehrstoffs sowie Übungsaufgaben/Praktikum
Leistungspunkte	7
Semesterwochenstunden	6
Veranstaltungstyp	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen und studienbegleitendes Praktikum
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Nahezu alle Berufsfelder für Absolventen und damit sehr viele Module der Studienprogramme der Studiengänge Informatik, Medieninformatik und Wirtschaftsinformatik haben mit der Anwendungsentwicklung von Software zu tun. Das Modul Web-Programmierung führt die in Programmieren I und II gelegten Grundlagen mit einem besonderem Fokus auf Webanwendungen fort.
Lernziel	Durch das Modul Web-Programmierung lernen die Studierenden die wichtigsten Schlüsseltechniken des World Wide Web kennen. Dies umfasst sowohl client- als auch serverseitige Technologien, wie unter anderem HTML5, CSS3, JavaScript, HTTP, Webserver (Apache2, Nginx), PHP, REST-Schnittstellen und asynchrone Anfragen. Dadurch erlangen Sie ein Verständnis für die Zusammenhänge dieser und werden dazu befähigt, deren Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen. Die vermittelten theoretischen Kenntnisse werden im Rahmen des Pflichtpraktikums durch die selbstständige Konzeption und Umsetzung einer vollständigen Client-Server-Web-Anwendung (z.B. Online-Shop, soziales Netzwerk, ...) modulbegleitend praktisch gefestigt. Dabei kommt die Lernform des problembasierten Lernens (PBL) zum Einsatz. Das Modul schließt mit der Vermittlung grundlegender Kenntnisse über die wichtigsten Sicherheitsrisiken von Web-Anwendungen.
Schlüsselqualifikation	Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen, selbständiges Arbeiten, Fähigkeit zu komplexem Denken, Fähigkeit zum Verständnis großer komplexer Systeme, Lernen am Beispiel, Transferfähigkeit
Lehrinhalte	Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind u.a.: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen<ul style="list-style-type: none">◦ HTML5, CSS3, JavaScript• Client-Server Modell / Kommunikationsprotokolle und Datenformate<ul style="list-style-type: none">◦ HTTP/HTTPS/HTTP2◦ JSON• Front-End, Back-End und "Full-Stack"-Anwendungsentwicklung

- PHP, Application-Server, node.js
- Cookies und Sessions
- Asynchrone Kommunikation
- Browser- und Server-Architekturen
- Single-Page-Anwendungen

- Der Browser als universelle Anwendungsplattform
- Web-Anwendungssicherheit (OWASP Top 10)

Literatur

- The World Wide Web Consortium (W3C), Standards and Recommendations, Online: <http://w3.org>
- Jürgen Wolf, "HTML5 und CSS3: Das umfassende Handbuch.", 2. Auflage, Rheinwerk Computing, 2016
- David Flanagan, "JavaScript: The Definitive Guide", 6th. Ed.. O'Reilly, 2011
- Douglas Crockford, "JavaScript: The Good Parts", O'Reilly, 2008
- Steve Prettyman, "Learn PHP 7", Apress, 2016
- The Open Web Application Security Project, Documents and Recommendations, Online: <http://www.owasp.org>

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 Minuten), erfolgreiche Teilnahme am Praktikum für die Zulassung erforderlich

Zulassungsvoraussetzung

Praktikum

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Praktisches Studiensemester
Modul	Praktikum
Modulverantwortliche	Wolfgang Bremer
Vorkenntnisse	Insbesondere Software Engineering
Arbeitsaufwand	20 Wochen in der Firma
Leistungspunkte	22
Semesterwochenstunden	0
Veranstaltungstyp	20 Wochen praktische Tätigkeit in einem Betrieb
Semesterturnus	Winter- und Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Praktische Erfahrung bei Anwendern und Dienstleistern
Lernziel	Kenntnisse erlangen in der Projektarbeit oder im Servicegeschäft von Informatik- oder Medien-Dienstleistern bzw. in Informatik- oder Medienbereichen. Alternativ sammeln von Erfahrungen in der Projektarbeit in Forschungs- und Entwicklungsbereichen für Informations-, Kommunikations- und Softwaretechnologien.
Schlüsselqualifikation	- Sozialkompetenz (Kooperationsfähigkeit, Teamfähigkeit) - Projekterfahrung - Zeitmanagement
Lehrinhalte	Verantwortliche Durchführung von Projekten/Teilprojekten der Softwareentwicklung oder verantwortliche Übernahme von Aufgaben/Teilaufgaben bei der Abwicklung von Informatik-Dienstleistungen
Leistungsnachweis	Ausbildungsbestätigung, Zeugnis

Praxisseminar

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Praktisches Studiensemester
Modul	Praxisseminar
Modulverantwortliche	Wolfgang Bremer
Dozent(en)	Wolfgang Bremer, Florian Gallwitz, Anna Kruspe, Ronald Petrlc, Joachim Scheja, Heidi Schuhbauer, Peter Trommler
Vorkenntnisse	keine
Arbeitsaufwand	60 Stunden, davon: 30 Stunden Präsenzzeit, 30 Stunden Vor- und Nachbereitung der Themen
Leistungspunkte	3
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	2 SWS Seminar
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Grundlagen projektorientierter Arbeit
Lernziel	Erfahrungsaustausch (Fachkenntnisse, Stellung des Praktikanten/der Praktikantin im Unternehmen, Tätigkeiten). Präsentation und Dokumentation von Praktikumsergebnissen.
Schlüsselqualifikation	Präsentationskompetenz, Erstellen von Projektberichten
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Präsentationstechniken• Feedback und Diskussion• Gestaltung von Berichten
Literatur	Seifert, J.W.: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, 20. Auflage, Gabal, 2004
Leistungsnachweis	Referate und Praxisbericht

Projektmanagement

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Praktisches Studiensemester
Modul	Projektmanagement
Modulverantwortliche	Martin Geier, Thomas Voit
Dozent(en)	Martin Geier, Jörg Meier
Vorkenntnisse	Schulwissen
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz, 85 Stunden Vor- und Nachbereiten des Lehrstoffs sowie Übungsaufgaben
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	4 SWS Vorlesung mit Übung
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Fähigkeiten in der Organisation und Koordination von zeitlich limitierten Projekten
Lernziel	Methoden der Projektplanung, -steuerung und -kontrolle kennen und anwenden können. Projekte anhand charakteristischer Merkmale definieren und von sonstigen Vorhaben und Formen der Organisationsgestaltung unterscheiden können. Die Werte, Prinzipien und Vorgehensmodelle iterativer und agiler Ansätze kennen und deren spezifische Vor- und Nachteile gegenüber traditionellen Projektmanagement-Ansätzen beurteilen können.
Schlüsselqualifikation	Projektmanagement, Organisationskompetenz, Zeitmanagement
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Projektplanung, -steuerung und -kontrolle mit Prozessmodellwahl• Meilensteinplanung• Werte, Prinzipien und Vorgehensmodelle des agilen Projektmanagements• Terminplanung mit Netzplantechnik• Kosten- und Aufwandsschätzung• Ressourcenzuordnung• Steuerung und Überwachung• Dokumentation• Überprüfung der Zielerreichung• Lernen aus Projekten
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Hindel, B. u. a.: Basiswissen Projektmanagement, Heidelberg 2004, dpunkt.Verlag• Tumascheit, K. D.: Überleben im Projekt. 10 Projektfallen und wie man sie umgeht, München (Redline) 2014• Heintel, P.; Krainz, E. E.: Projektmanagement. Hierarchiekriese. Systemabwehr. Komplexitätsbewältigung, 5. Auflage, Wiesbaden (Gabler) 2011• Schelle, H.; Ottmann, R.; Pfeiffer, A.: ProjektManager, 3. Auflage, Nürnberg (Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement) 2008
Leistungsnachweis	Dieser Leistungsnachweis kann nur praxisbegleitend abgelegt werden. (Klausur als digitale Prüfung im Prüfungssystem Exams 90 Min.)

Zulassungsvoraussetzung

Analyse von Data Mining Use Cases aus dem Bereich Marketing und Finanzierung

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Analyse von Data Mining Use Cases aus dem Bereich Marketing und Finanzierung
Modulverantwortliche	Rainer Groß
Vorkenntnisse	Grundkenntnisse im Bereich Marketing, Finanzierung und der Statistik
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 50 Stunden Präsenzzeit 100 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, des Vortrags zu einer Fallstudie und Abschlussprüfung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminar mit Vorlesungsanteil
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Das Modul unterstützt das Ziel: ...Einsatz von Prinzipien und Methoden zur effizienten Informationsnutzung in Unternehmen..
Lernziel	Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none">• Use Case getrieben sinnvolle Verfahren des Data Minings auszuwählen,• den Data Mining Prozess mit Hilfe eines Data Mining Tools umsetzen und• kritisch die Qualität und Güte des eingesetzten Verfahrens zu bewerten.
Schlüsselqualifikation	<ul style="list-style-type: none">• Problemlösen (Analyse und Klassifikation von Problemen)• Denkweisen (abstraktes und logisches Denken),• Umgang mit wissenschaftlicher Literatur ("digital content curation"),• Schreiben (wissenschaftliches Schreiben) und• Vortragen (Präsentationsfähigkeiten, Fachvorträge).
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Vorstellung von ausgewählten Data Mining Modellen im Bereich Klassifikation und Assoziation.• Diskussion der Modelle in Bezug auf Anwendungsszenarien und Anforderungen an den Dateninput,• Vorstellung und Anwendung des CRISP-DM Standards für typische Data Mining Use Cases im Bereich Finanzierung und Marketing mittels des Tools RapidMiner.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Kotu, V., Deshpande, B. Predictive Analytics and Data Mining: Concepts and Practice with RapidMiner (Paperback). Verlag: ELSEVIER SCIENCE & TECHNOLOGY, United States (2015).• Hofmann, M., Klinkenberg, R. (Hrsg.), RapidMiner: Data Mining Use Cases and Business Analytics Applications (Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series). Verlag: Chapman and Hall/CRC (2013).• Cleve, J., Lämmel, U. Data Mining. Oldenbourg Wissenschaftsverlag (2014).

Leistungsnachweis

Vortrag zur individuellen Fallstudie (45 min.) und schriftliche Ausarbeitung (20 Seiten)
zu je 50%.

Zulassungsvoraussetzung

Angewandtes Projektmanagement

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Angewandtes Projektmanagement
Modulverantwortliche	Carsten Roßleben
Vorkenntnisse	keine
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 60 Stunden Präsenz und 90 Stunden Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Systematisches Vorgehen im Projektmanagement im Zusammenhang mit verschiedenen Softwarelösungen
Lernziel	Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die fachlichen und kommunikativen Herausforderungen, die im angewandten Projektmanagement begründet sind. Die Studierenden können die Potenziale und Grenzen aktueller Tools, Konzepte und Analyse-Verfahren im Projektmanagement-Umfeld beschreiben und sind dadurch in der Lage, Anwendungsfälle systematisch zu analysieren und Lösungsansätze zu entwickeln.
Schlüsselqualifikation	Durchführung von Projekten, Voraussetzungen für Projekte, Verständnis von Rollen in Projekten, Problemanalyse, agile Methoden, Projektabnahme, PM-Tools, Kommunikation während des Projektes
Lehrinhalte	An 5 Fallstudien und einem eigenen Projekt werden Methoden des Projektmanagement anhand verschiedener Softwarelösungen erarbeitet - Prozesse, Prozessmodelle, Methoden, Begriffe - Projektorganisation, Projektplanung, Projektbewertung - Konflikte beim PM - Phasenmodell - Die Projektleitung - Das Projektteam - EDV-Unterstützung für das Projektmanagement - Projekt-Controlling
Leistungsnachweis	Selbständiges Erarbeiten von diversen Lösungen im Rahmen von Fallstudien und selbständiges planen und bearbeiten eines eigenen Projektes.

Clean Code in Java-Projekten

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Clean Code in Java-Projekten
Modulverantwortliche	Martin Hock
Vorkenntnisse	Java-Kenntnisse sind von Vorteil.
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz, 85 Stunden Vor- und Nachbearbeitung, Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung.
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vertiefung von Kenntnissen und praktischen Fertigkeiten im Bereich Softwarequalität. Kennenlernen von Tools und Vorgehensweisen aus der Praxis.
Lernziel	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten zur Analyse, Beurteilung und Verbesserung von Software-Qualität. Sie sind in der Lage Prinzipien, Patterns, Techniken und Tools, die zum Schreiben von sauberem Code benötigt werden, anzuwenden.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten, Analyse und Lösung von Problemen.
Lehrinhalte	<p>Die Prüfung von Software ist nicht auf eine bestimmte Phase im Projekt beschränkt. Schon während der Coding-Phase bzw. des System-Build-Prozesses können kritische und schwierig zu findende Softwaredefekte im Quellcode aufgedeckt werden. In der Vorlesung werden die dafür nötigen Verfahren und Tools vorgestellt.</p> <p>Unter anderem werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Übersicht über die Grundlagen der Software-Qualität• Softwagemetriken, Metrikanwendung in der Praxis• Überblick über Prinzipien, Best Practices und Code Smells• Einhaltung und Überprüfung Java Code Conventions• Statische Softwareprüfung, insbesondere Review-Techniken und statische Programmanalyse• Sicherung der Softwarequalität mit Werkzeugen wie SonarQube, PMD, SpotBugs und Checkstyle• Softwaretests mit JUnit• Überprüfen der Testabdeckung (Code Coverage)• Continuous Integration• Design Prinzipien• Design Patterns (GoF)
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Schneider, Kurt: Abenteuer Software Qualität – Grundlagen und Verfahren für Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement, dpunkt.verlag, 2007• Robert, Martin: Clean Code – Refactoring, Patterns, Testen und Techniken für sauberen Code, mitp-Verlag, 2009

- Lienthal, Carola: Langlebige Software-Architekturen, Dpunkt Verlag, 2015
- Bloch, Joshua: Effective Java – Second Edition, Addison Wesley, 2008
- Roock, Stefan: Refactorings in grossen Softwareprojekten, Dpunkt Verlag, 2004
- Gamma, Erich: Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley Professional, 1994
- Robert C. Martin: Agile Software Development: Principles, Patterns and Practices, Prentice Hall, 2003

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 min)

Zulassungsvoraussetzung

Computational Intelligence

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Computational Intelligence
Modulverantwortliche	Alaa Sheta
Vorkenntnisse	none
Arbeitsaufwand	150 hours, including: 65 hours attendance, 85 hours preparation and revision
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Block seminar
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Englisch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Application and deepening knowledge in the field of computational intelligence.
Lernziel	On concluding the course, candidates will have an in-depth knowledge of theories, methods, and algorithms in computational intelligence. Candidates will be able to apply the apply these methods on solving various optimization problems in real-life applications.
Schlüsselqualifikation	Key Qualifications: 1. Explore various software tools for building computational intelligence systems. 2. Understand the basic idea of system modeling/function optimization. 3. The student will get a hand experience with several methods to handle the data set for modeling problems such as data pre-processing and how to split the data training and testing dataset. 4. Understand how we can build a simple regression model with single and multiple variables; this is a common technique to solve various prediction problems. 5. Understand how the natural selection mechanism inspires evolutionary computation algorithms. 6. Understand the meaning of search space/landscape and difficulties associated with searching for the minimum or maximum of a function. 7. Understand the meaning of fitness/evaluation function values that guide a search problem. 8. Learn how to formulate a real-life problem such that a computational intelligence algorithm can be used to solve it.

9. The student will learn how to evaluate several computational intelligence algorithms' strengths and weaknesses and understand which algorithm is suitable for which problem.
10. Understand the benefits and weaknesses of Artificial Neural Networks (ANN) in solving various function approximation problems.
11. Learn how fuzzy logic can approximate a nonlinear/complex function-based set of linear models and how the problem domain can be decomposed to different sub-domain using membership functions.
12. Learn to assess and understand the key challenges in using CI in applications such as manufacturing process modeling and system identification.

Lehrinhalte

This course provides a broad introduction to computational intelligence techniques.

Computational Intelligence (CI) is the theory, design, application, and development of biologically and linguistically motivated computational paradigms. Traditionally the three main pillars of CI have been Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation. The course will also discuss recent applications of CI in health care, manufacturing process modeling, autonomous robot navigation, speech and image processing, and text and web data processing.

The course is intended for students interested in learning more about how intelligent systems work and their capacity to solve complex real-world problems through nature-inspired algorithms. The course will focus on the main CI approaches and methodologies, such as genetic algorithms, swarm optimization, artificial neural networks, and fuzzy systems.

Literatur

- James M. Keller, Derong Liu, David B. Fogel, Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation (IEEE Press Series on Computational Intelligence) 1st Edition, 2016.
- Sumathi, Surekha Paneerselvam, Computational Intelligence Paradigms: Theory & Applications using MATLAB by SCRC Press, 2010.
- Andries P. Engelbrecht, Computational Intelligence: An Introduction, 2nd Edition, ISBN: 978-0-470-03561-0, November 2007.
- Y. Daniel Liang, Introduction to Programming with Python, Pearson, 2013.
- Stormy Attaway, Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, Elsevier, 2009.

Leistungsnachweis

Presentation (25 min) 25%

Written paper 25%

Paper-based Exam (45 min) 50%

Datenmodellierung mit XML

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Datenmodellierung mit XML
Modulverantwortliche	Alexander Kröner
Vorkenntnisse	Erforderlich <ul style="list-style-type: none">• Programmieren I, II• Web-Programmierung (insbesondere HTML, PHP) Empfohlen <ul style="list-style-type: none">• Javascript (Grundkenntnisse)• ERM
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit 85 Stunden Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung, Übungen
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die Beherrschung der weit verbreiteten XML-Technologien trägt zur praxisorientierten Ausbildung bei. Die für das Fach charakteristischen semi-strukturierte Datenmodelle sind ein Bestandteil moderner Datenbankkonzepte (NoSQL). Der Umgang mit XML Schema und XSLT ermöglicht einen Einblick in Grammatiken und regelbasierte Systeme als Komponenten fortgeschrittener Programmiersprachen.
Lernziel	Kenntnis der Eigenschaften von semi-strukturierten Datenmodellen und well-formed XML. Verstehen der Auswirkungen dieses Modellierungsansatzes. Anwendung dieses Wissens um konzeptionelle Datenmodelle zu analysieren und ein korrespondierendes Model mittels XML Schema zu entwickeln. Fähigkeit, XSLT anzuwenden und zu entwickeln als Werkzeug zur Transformation von Modellen.
Schlüsselqualifikation	Theoretisches Verständnis und praktische Beherrschung ausgewählter XML-Technologien.
Lehrinhalte	Die Extensible Markup Language (XML) ist eine Auszeichnungssprache zur Repräsentation semi-strukturierter Daten in Form von Textdateien. XML bildet im Internet eine der Basistechnologien für den plattform- und implementationsunabhängigen Austausch von Daten. Schwerpunkt der Vorlesung bilden u.a.: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen semi-strukturierter Datenmodelle: Strategien zur Serialisierung relationaler Modelle, well-formed XML (u.a. Namenskonventionen, Whitespace-

Behandlung, Namensräume)

- Dokumentstrukturen validieren durch Schema-Sprachen: XML Schema Definition (u.a. Erweiterbarkeit, Namensräume, Validierung von Verweisstrukturen), JSON Schema
- Zugriff auf XML-Dokumente mit XPath
- Transformation von XML mit XSLT (u.a. Template-Regeln, Template-Prozessor, Template-Design-Strategien, Modell-Transformation, View-Transformation, Client- und Server-seitige Transformation)
- JSON als Transport-View

Leistungsnachweis

Klausur (90 min)

Datenschutz

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Datenschutz
Modulverantwortliche	Ronald Petrlc
Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der IT-Sicherheit.
Arbeitsaufwand	
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	
Lernziel	Die Studierenden haben einen Überblick über die geltenden Gesetze zum Datenschutz. Sie haben die Kompetenz, datenschutzrechtliche Probleme in der betrieblichen Praxis zu erkennen und Handlungsanweisungen daraus abzuleiten.
Schlüsselqualifikation	
Lehrinhalte	<p>Neben einer Einführung in das Datenschutzrecht steht vor allem der technische Datenschutz im Vordergrund. Die Themen werden sehr praxisnah behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Datenschutz-Grundverordnung und weitere relevante Gesetze- Überblick über kryptographische Verfahren- Privacy by Design- Anonymisierung und Pseudonymisierung in der Praxis- Sichere Kommunikation in der Praxis: E-Mail und Messenger- Datenschutz im Web: Tracking, Social Plugins und co.- Anonymität im Internet- Anonyme Bezahlverfahren / Bitcoin- Datenschutz-Folgenabschätzung
Literatur	<ul style="list-style-type: none">- Petrlc, Sorge: "Datenschutz: Einführung in technischen Datenschutz, Datenschutzrecht und angewandte Kryptographie", Springer-Vieweg, 2017.- Wybitul: „EU-Datenschutz-Grundverordnung im Unternehmen: Praxisleitfaden (Kommunikation & Recht)“, 2016.

Leistungsnachweis

Gruppen-Präsentationen zu unterschiedlichen Themen im Rahmen des Kurses.

Zulassungsvoraussetzung

Digital Government

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Digital Government
Modulverantwortliche	Heidi Schuhbauer
Vorkenntnisse	Grundkenntnisse Informationstechnik
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz sowie 85 Stunden Vor- und Nachbereiten des Lehrstoffes sowie Übungsaufgaben
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminar
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Methoden zur Stärkung des Abstraktionsvermögens und zur Stärkung der analytischen Fähigkeiten
Lernziel	Kenntnis von Digital Government und des Umfeldes; Fähigkeit zur Beurteilung der Bedeutung und des Umfangs von Anwendungen im E-Government; Kenntnis und Fähigkeit zur Analyse praktischer Maßnahmen des E-Governments anhand von Beispielen; Fähigkeit Konzepte für Digital Government-Lösungen zu erarbeiten.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten; Strategien des Wissenserwerbs; Analyse und Klassifikation von Problemen; kreatives Problemlösen; Präsentationskompetenz
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Was bedeutet Digital Government ?• Welche Bereiche umfasst Digital Government ?• Besondere Rahmenbedingungen und Herausforderungen• Fallbeispiele
Literatur	Mehlich, Electronic Government Wirtz, Digital Government
Leistungsnachweis	Seminarleistung (Referat mit Handout + Portfolio, Studienarbeit mit dem Plenum , Video Erstellung; Gewichtung Referat mit Handout 60%, Studienarbeit 30%, Video 10 %)

Digitale Bauwirtschaft

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Digitale Bauwirtschaft
Modulverantwortliche	Peter Rausch
Vorkenntnisse	keine
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz, 85 Stunden Vor- und Nachbereiten
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung und Ideenwettbewerb
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vertiefung und Anwendung der Fachkenntnisse im Bereich der Anwendungssysteme und Schulung des interdisziplinären Denkens. Aufzeigen der Querverbindungen zwischen Wirtschaft und IT.
Lernziel	Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden über fundierte Kenntnisse zu den im Kurs angesprochenen Themenfeldern verfügen. Die Studierenden sollen relevante Begriffe kennen und die Fähigkeit haben, sicher mit ihnen umgehen können. Ferner sollen die Studierenden befähigt werden, das Erlernte in der Arbeitswelt anwenden zu können. Durch Teamarbeiten soll darüber hinaus die Sozialkompetenz der Studierenden gestärkt werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Probleme der Prozessabläufe und der Administration in der Bauwirtschaft zu analysieren und im Rahmen einer Gruppenarbeit neue Lösungsansätze zu gestalten. Des Weiteren soll das interdisziplinäre Denken geschult werden.
Schlüsselqualifikation	Befähigung zur selbständigen Analyse und Lösungsgestaltung, Klassifikation von Problemen. Förderung der Sozialkompetenz. Interdisziplinarität.
Lehrinhalte	Die Studierenden erhalten in dem Kurs einen vertiefenden Einblick zu folgenden Themenfeldern: - Einsatz moderner IT in der Bauwirtschaft - Prozessgestaltung in der Bauwirtschaft - Nutzung und Entwicklung von satellitengestützten Maschinenführungssystemen - Analysemöglichkeiten mit Business Intelligence - IoT Zudem wird der Einsatz von 3-D-Druck, Drohnen und Bilderkennung in der Bauwirtschaft überblicksartig dargestellt.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Neubig, Tobia/ Schötteler, Sebastian/ Zeh, Andreas/ Stumpf, Michael und Rausch, Peter: Improving the Efficiency of the Construction Industry by Means of Combining GNSS Technologies with Sensor Networks. In: PositionIT, Jan/Feb 2018, South Africa.• Kress, André/ Stauer, Jonathan/ Rausch, Peter/ Schreiber, Fritz/ Stumpf, Michael: A GNSS-based approach to demolition and deconstruction. In: PositionIT, August

2016, South Africa.

- Rausch, Peter/ Schreiber, Fritz/ Diegelmann, Michael: GNSS for material flow control and landfill management. In: PositionIT, Mar/Apr 2014, South Africa.
- Rausch, Peter/ Schreiber, Fritz/ Diegelmann, Michael: Closed loop controlling approaches for projects in the earth moving and road construction industry; in: Proceedings of the 2nd International Conference on Machine Control and Guidance, March 9th-11th, 2010, University of Bonn.
- Rausch, Peter/ Schreiber, Fritz/ Diegelmann, Michael: New controlling system for earth moving and road construction, in: PositionIT, Aug/Sept 2010.
- Rausch, Peter/ Schreiber, Fritz/ Diegelmann, Michael: Effiziente Prozessgestaltung im Erd- und Straßenbau durch den Einsatz von satellitengestützten Entscheidungsunterstützungssystemen; in: Wirtschaftsinformatik, 50. Jg., H. 4, 2008.

Leistungsnachweis

schriftliche Ausarbeitung und Präsentation

Digitale Transformation

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Digitale Transformation
Modulverantwortliche	Michael Lang
Vorkenntnisse	-
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 50 Stunden Präsenzzeit 100 Stunden für Nachbereitung der Lehrinhalte sowie Vorbereitung des eigenen Referats und der schriftlichen Prüfung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Praxisorientierter, seminaristischer Unterricht
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Das Modul Digitale Transformation unterstützt das Studienziel: Ausbildung in Theorie und im Einsatz von Prinzipien und Methoden zum Einsatz von Informationstechnologien für die digitale Transformation von Unternehmen.
Lernziel	Durch den digitalen Wandel ergeben sich für Unternehmen vielfältige Chancen und Risiken zugleich. Die digitale Transformation eines Unternehmens hat i. d. R. entscheidenden Einfluss auf den zukünftigen Erfolg des Unternehmens. Um die digitale Transformation erfolgreich durchführen zu können, sind die Zusammenhänge, Ansatzpunkte, bedeutenden Technologien, wichtigen organisatorischen Rahmenbedingungen und geeigneten Vorgehensweisen zu kennen, zu berücksichtigen und anzuwenden. Ziel dieses Moduls ist es, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die für die digitale Transformation eines Unternehmens erforderlichen Fach- und Methodenkompetenzen zu vermitteln.
Schlüsselqualifikation	<ul style="list-style-type: none">• Problemlösen (Analyse und Klassifikation von Problemen)• Denkweisen (abstraktes und logisches Denken)• Vortragen (Präsentationsfähigkeiten, Fachvorträge)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Chancen, Herausforderungen und Wechselwirkungen, die sich bei der digitalen Transformation für Unternehmen ergeben• Ansatzpunkte zur digitalen Transformation mit Hilfe der Geschäftsprozesse, Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle• Bedeutende organisatorische Rahmenbedingungen bei der digitalen Transformation• Zentrale Technologien und technologische Konzepte für die digitale Transformation• Erfolgsversprechende Vorgehensweisen für die digitale Transformation
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Lang, Michael; Müller, Michaela (Hrsg.): Von Augmented Reality bis KI – Die wichtigsten IT-Themen, die Sie für Ihr Unternehmen kennen müssen (ISBN 978-3-446-45915-1). Carl Hanser Verlag, München, 2020• Lang, Michael (Hrsg.): CIO-Handbuch – Strategien für die digitale Transformation (ISBN 978-3-86329-688-9). Symposion Publishing, Düsseldorf, 2016

- Kai Reinhardt: Digitale Transformation der Organisation – Grundlagen, Praktiken und Praxisbeispiele der digitalen Unternehmensentwicklung. Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2020
- Michael Wolan: Next Generation Digital Transformation – 50 Prinzipien für erfolgreichen Unternehmenswandel im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz. Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2020
- Thomas Hess: Digitale Transformation strategisch steuern – Vom Zufallstreffer zum systematischen Vorgehen. Springer, Wiesbaden, 2019
- Tobias Kollmann (Hrsg.): Handbuch Digitale Wirtschaft. Springer Gabler, Wiesbaden, 2020
- Thomas Mohr: Der Digital Navigator – Ein Modell für die digitale Transformation. Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2020
- Stella Gatzju Grivas (Hrsg.): Digital Business Development – Die Auswirkungen der Digitalisierung auf Geschäftsmodelle und Märkte. Springer Gabler, Berlin, 2020
- Jutta Rump, Silke Eilers (Hrsg.): Die vierte Dimension der Digitalisierung – Spannungsfelder in der Arbeitswelt von morgen. Springer Gabler, Berlin, 2020

Leistungsnachweis

Der Leistungsnachweis setzt sich aus einem Referat (Gewichtung 40 %) und einer schriftlichen Prüfung (Gewichtung 60 %) zusammen.

Digitalisierung und Nachhaltigkeit

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Digitalisierung und Nachhaltigkeit
Modulverantwortliche	Dina Barbian
Vorkenntnisse	Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften, Supply Chain Management
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz, 85 Stunden Vor- und Nachbereiten des Lehrstoffs, insb. Vorbereitung des Referats und Erstellen der Studienarbeit
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterrichtsstil mit vielen Fallstudien
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	<ul style="list-style-type: none">• Identifikation der Möglichkeiten und Grenzen einer zunehmenden Digitalisierung für eine nachhaltige Entwicklung• Erlernen von informationstechnischen Lösungen zur Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz• Kennenlernen von innovativen Anwendungssystemen zur Unterstützung des Menschen bei der Verrichtung von Arbeit
Lernziel	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none">• die Begriffe "Digitalisierung" und "Nachhaltigkeit" erklären,• eine zunehmende Digitalisierung im Kontext von Nachhaltigkeit kritisch einordnen,• zu den gesellschaftlichen Herausforderungen informationstechnische Lösungen benennen,• wichtige Anwendungsfelder für eine Digitalisierung und zur Erreichung von Nachhaltigkeit identifizieren, und• die Risiken durch eine zunehmende Digitalisierung erläutern.
Schlüsselqualifikation	<ul style="list-style-type: none">• 40% Fachkompetenz• 30% Methodenkompetenz• 30% Sozialkompetenz
Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none">1. Grundlegende Begrifflichkeiten, Abgrenzung und Historie<ol style="list-style-type: none">1.1 Begriffe von Digitalisierung1.2 Entwicklung von Industrie 1.0 zu Industrie 4.01.3 Was ist Nachhaltigkeit?1.4 Zusammenhänge Ökonomie – Ökologie – Gesellschaft – Technologie1.5 Historie zu Nachhaltigkeit1.6 UN Sustainable Development Goals (SDGs) / UN-Entwicklungsziele1.7 Digitalisierung und Nachhaltigkeit: nachhaltig-digitale Organisationen und Forderungen

2. Gesellschaftliche Herausforderungen
 - 2.1 Zunehmende Alterung in der Bevölkerung
 - 2.2 Fachkräftemangel
 - 2.3 Zunehmende Umweltverschmutzung, Klimawandel
 - 2.4 Schutz der kritischen Infrastrukturen
 - 2.5 Zunehmende Vernetzung: vernetzte Konsumgüter und Maschinen
3. Lösungsansätze
 - 3.1 Zunehmende Automatisierung als Lösung des Altersproblems?
 - 3.2 Einsatz von Robotik (z. B. als Hilfe in Altenheimen oder Hotels)
 - 3.3 Power-to-X-Technologien: Power-to-Gas (s. Audi e-Gas-Projekt)
 - 3.4 Leichtbauweise durch 3D-Druck zur Einsparung von Ressourcen
 - 3.5 Serviceroboter in Kaufhäusern und Banken; Sprachassistenten und Gesichtserkennung
 - 3.6 Abfallmanagementsysteme
 - 3.7 Modularer Aufbau elektronischer Produkte (siehe Fair- und ShiftPhone)
 - 3.8 Substitution nicht-erneuerbarer durch erneuerbare Ressourcen
 - 3.9 Sharing Economy: Car-sharing etc.
4. Ausgewählte Anwendungsfelder
 - 4.1 Zunehmender Einsatz von Drohnen, Sensorik, Robotik
 - 4.2 Smart Grid in der Energiewirtschaft: erneuerbare Energien
 - 4.3 Logistik und Transportsektor: eTrucks, Echtzeit-Nachverfolgung
 - 4.4 Industrielle Produktion: Predictive Maintenance, Smart Factory
5. Nutzeffekte
 - 5.1 Erhöhung der Ressourcen- und Energieeffizienz
 - 5.2 Assistenzen bei extremen Arbeitsbedingungen (Monotonie, Gefahren)
 - 5.3 Einsparung von Arbeitskräften, Rohstoffen und Zeit
6. Risiken durch eine zunehmende Digitalisierung
 - 6.1 Cyber-Kriminalität und Datensicherheit
 - 6.2 Schwierigkeiten bei der Normung und Rechtsrahmen
 - 6.3 Haftung für Fehler und Unfälle
 - 6.4 Zunehmende Arbeitslosigkeit unter Gering-Qualifizierten?

Literatur

Barbian, D., Ökonomie und Sustainable Development – Entwicklung eines Ansatzes zur Umsetzung von Nachhaltigkeit, Aachen 2001.

Mertens, P., Barbian, D. und Baier, S., Digitalisierung und Industrie 4.0 – Eine Relativierung, Berlin-Heidelberg 2017 (im Druck).

Barbian, D., Industrie 4.0 in der Lagerlogistik – Überblick, aktuelle Trends und Folgen für eine nachhaltige Entwicklung, in: Glock, C. und Grosse, E. (Hrsg.), Warehousing 4.0 – Technische Lösungen und Managementkonzepte für die Lagerlogistik der Zukunft, Lauda-Königshofen 2017, S. 17-36.

Barbian, D., Our common WASTE – solutions for a sustainable society, in: Plöhn, J. und Chobanov, G. (eds.), Sustainability and Welfare Policy in European Market Economies, Frankfurt am Main 2017, S. 127-145.

Barbian, D., Umweltmanagement – wozu?, Technik in Bayern 06/2016, S. 10-11.

Barbian, D., Cyber-Physical Systems - Can They Contribute to More Sustainability? in: Herzog, M. (ed.), Economics of communication: ICT driven fairness and sustainability for local and global marketplaces, Berlin 2015, S. 29-44.

Mertens, P. und Barbian, D., Beherrschung systemischer Risiken in weltweiten Netzen, Informatik Spektrum 38 (2015) 4, S. 283-289.

Mertens, P. und Barbian, D., Die Wirtschaftsinformatik der Zukunft – auch eine Wissenschaft der Netze?, HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 300 „Paradigmenwechsel“, Band 51, Heft 6, Dezember 2014, S. 729-743.

Leistungsnachweis

Die Seminarleistung besteht aus einem Referat (20 min., Gewichtung 50%) und einer Studienarbeit (20-30 Seiten, Gewichtung 50%).

Einführung in Business Intelligence

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Einführung in Business Intelligence
Modulverantwortliche	Peter Rausch
Vorkenntnisse	-
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 50 Stunden Präsenzzeit 100 Stunden für Nachbereitung der Lehrinhalte sowie Vorbereitung des eigenen Referats und der schriftlichen Prüfung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Praxisorientierter, seminaristischer Unterricht
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Das Modul unterstützt das Studienziel: Ausbildung in Theorie und im Einsatz von grundlegenden Prinzipien und Methoden zur Sammlung, Analyse und Visualisierung von Daten in elektronischer Form.
Lernziel	<p>Unternehmen haben heute Zugriff auf enorme Datenmengen aus unterschiedlichsten Datenquellen. Doch ein Mehrwert durch diese Daten entsteht erst dann, wenn es gelingt, aus den Daten geschäftsrelevante Erkenntnisse zu gewinnen. Das verdeutlicht die enorme Bedeutung von Business Intelligence. Denn Business Intelligence stellt die systematische Sammlung, Analyse und Visualisierung von Daten in elektronischer Form dar. Dabei wird mit Business Intelligence das Ziel verfolgt, aus Daten geschäftsrelevante Erkenntnisse zu gewinnen, um damit unternehmerische Entscheidungen zu fundieren und Geschäftsvorgänge zu unterstützen.</p> <p>Für die erfolgreiche Umsetzung von Business Intelligence erfordert es jedoch mehr, als eines oder mehrere der zahlreich verfügbaren Business-Intelligence-Systeme im Unternehmen einzusetzen.</p> <p>Stattdessen ist für erfolgreiches Business Intelligence ein passendes Zusammenwirken von geeigneten Konzepten, Prozessen, Technologien und Know How erforderlich.</p> <p>Ziel dieses Moduls ist es, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die grundlegenden für Business Intelligence erforderlichen Fach- und Methodenkompetenzen zu vermitteln.</p>
Schlüsselqualifikation	<ul style="list-style-type: none">• Problemlösen (Analyse und Klassifikation von Problemen)• Denkweisen (abstraktes und logisches Denken)• Vortragen (Präsentationsfähigkeiten, Fachvorträge)
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Ansätze zur Entwicklung von Business-Intelligence-Strategien• Ansätze, Methoden und IT-Systeme für die Datenhaltung, das Datenmanagement, die Datenanalyse und die Datenvisualisierung im Kontext von Business Intelligence• Erfolgsversprechende Vorgehensweisen zur Umsetzung von Business Intelligence• Ansätze zur Organisation von Business Intelligence im Unternehmen• Aktuelle Business-Intelligence-Trends

Literatur

Zur allgemeinen Vorbereitung eignet sich u. a. folgende Literatur:

- Henning Baars, Hans-Georg Kemper: Business Intelligence & Analytics – Grundlagen und praktische Anwendungen: Ansätze der IT-basierten Entscheidungsunterstützung. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2021
- Mischa Seiter: Business Analytics – Wie Sie Daten für die Steuerung von Unternehmen nutzen 2. Auflage. Vahlen Verlag, München, 2019
- Michael Lang (Hrsg.): Business Intelligence erfolgreich umsetzen – Von der Technologie zum Geschäftserfolg. Symposion Publishing, Düsseldorf, 2016
- Michael Lang (Hrsg.): Handbuch Business Intelligence – Potenziale, Strategien und Best Practices. Symposion Publishing, Düsseldorf, 2015

Leistungsnachweis

Der Leistungsnachweis setzt sich aus einem Referat (Gewichtung 40 %) und einer schriftlichen Prüfung (Gewichtung 60 %) zusammen.

Einführung in Operations-Research

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Einführung in Operations-Research
Modulverantwortliche	Claudia Hirschmann
Vorkenntnisse	Grundlagen der Mathematik, Mathematik-Vorlesungen.
Arbeitsaufwand	Umfang 2 SWS, und häusliche Arbeiten
Leistungspunkte	2.5
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	Die Veranstaltung wird auf vier (ggf. fünf) Tagesblöcke im Semester verteilt. Zwischen den Tagesblöcken ist Arbeit in Übungsgruppen einzuplanen und auszuführen. Die Tagesblöcke sind interaktiv gestaltet (Mitarbeiten der Teilnehmenden).
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Grundlagenwissen, Modelle, Methoden, Herangehensweisen zum Operations-Research in Theorie und Praxis, vertieft durch praxisorientierte und Transfer-Übungen. Mathematische und Operations-Research Grundlagen z.B. der linearen Programmierung und anderer Methoden zur Entscheidungsunterstützung. Analytische Fähigkeiten bzgl. Problemstellungen im Hinblick auf Operations- Research. Befähigung zum Transfer von Modellen aus dem Operations- Research auf verschiedene Problemstellungen aus der Informatik, der Geschäftsplanung und dem Prozessmanagement. Selbständige Erarbeitung von (kleineren) Teilgebieten des FWPF, Problemlösung in Arbeitsgruppen, Präsentation der Arbeitsergebnisse.
Lernziel	Einführung, Kenntnis ausgewählter Begriffe und Vorgehensweise aus Teildisziplinen des Operations- Research, und Anwendungsbeispiele aus dem Operations-Research. Unter „Operations-Research“ wird die Modell-gestützte Vorbereitung von Entscheidungen zur Gestaltung und Lenkung sozio-technischer Systeme verstanden. Es ist geprägt durch die Zusammenarbeit von Angewandter Mathematik, Wirtschaftswissenschaften, Informatik und einigen Ingenieurwissenschaften.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zur grundlegenden mathematischen Modellbildung, zur Analyse und zur Klassifikation von Fragestellungen aus der Praxis u.a. aus der Geschäftsplanung, betriebswirtschaftlichen Fragestellungen und dem Prozessmanagement als Grundlage für die weiteren Lösungsschritte. Fähigkeit zum Verständnis komplexer Probleme und deren Lösungsansätze aus dem Operations- Research, Transfer von Mathematischen Modellen auf verwandte Fragestellungen, Interdisziplinarität, Bearbeitung interdisziplinärer Fragestellungen, Teamarbeit, Kommunikations- und Teamfähigkeiten, Präsentationsfähigkeit, selbständiges Problemlösen und Problemlösen in Arbeitsgruppen.
Lehrinhalte	Die Veranstaltung führt in die Arbeitsweise und Teilgebiete des „Operations-Research“, d.h. der Optimierung von technisch-wirtschaftlichen Problemstellungen unter Beachtung von Nebenbedingungen (wie z.B. Ressourcenbeschränkungen), ein. Ein Einstieg in Operations- Research ist die Betrachtung von Problemstellungen aus der Praxis, die sich mittels linearer Gleichungen und Ungleichungen beschreiben lassen. Ein in der Vorlesung behandeltes Teilgebiet ist die lineare Optimierung. Neben

den reinen Lehrinhalten zu den Teilgebieten des Operations-Research nehmen Anwendung und praktische Beispiele und Übungen einen breiten Rahmen ein.

Literatur

- R. E. Burkard, U. T. Zimmermann: „Einführung in die Mathematische Optimierung“, Springer Verlag; - W. Domschke: Einführung in Operations Research, Springer Verlag; - B. Werners: Grundlagen des Operations Research, Mit Aufgaben und Lösungen, Springer Verlag

Leistungsnachweis

Referat mit erweitertem Handout (30 Min.) (60%), ein Protokoll zu einem anderen Referat (30%), schriftliche Hausaufgabe (10%)
Aufgrund des Veranstaltungsdesigns herrscht Anwesenheitspflicht.

Einkaufsdigitalisierung

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Einkaufsdigitalisierung
Modulverantwortliche	Wolfgang Bremer
Vorkenntnisse	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre Interesse an Supply Chain Management
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenz sowie 90 Stunden Vor- und Nachbereiten des Lehrstoffes, insb. Erstellen des eigenen Beitrags und Ausarbeitung des Lerndossiers (vgl. Leistungsnachweis)
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterricht
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Erlangen der Fähigkeit zur Gestaltung, Einführung oder Beurteilung von Anwendungssystemen im Bereich Einkauf von Unternehmen.
Lernziel	<p>Überblick über die Auswirkungen der Digitalisierung auf den betrieblichen Einkauf gewinnen. Verbesserungen und Hindernisse bei der Einführung von e-Lösungen erarbeiten. Technologien und Systeme, die zur Unterstützung der digitalen Einkaufsstrategie von Unternehmen und Organisationen erforderlich sind, kennenlernen und verstehen.</p> <p>Erarbeiten von Schritten, die zur Umsetzung des digitalen Beschaffungsplans unternommen werden müssen, um das volle Potenzial digitalen Einkaufs auszuschöpfen.</p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden über fundierte Kenntnisse zum Strategischen und Operativen Einkauf insbesondere im IT-Umfeld verfügen. Die Studierenden sollen relevante Begriffe kennen und die Fähigkeit haben, sicher mit ihnen umgehen können. Ferner sollen die Studierenden befähigt werden, das Erlernte in der Arbeitswelt anwenden zu können. Durch Teamarbeiten soll darüber hinaus die Sozialkompetenz der Studierenden gestärkt werden.</p>
Schlüsselqualifikation	Die Studierenden sollen in der Lage sein, sich die Kursinhalte mittels unterschiedlicher Lernmethoden anzueignen (z. B. Gruppenarbeit, Diskussionen, Literaturarbeit, praktische Erprobung von theoretischen Erkenntnissen). Des Weiteren soll das interdisziplinäre Denken geschult werden.
Lehrinhalte	<p>Abschnitt 1: Grundlagen des Strategischen und Operativen Einkaufs</p> <p>Abschnitt 2: Die Software-Landschaft im Einkauf</p>

Abschnitt 3: Ausgewählte Schwerpunktsetzung: Vertragsmanagement, P2P-Systeme, e-RfP und Auktionssoftware, etc.

Abschnitt 4: Einführung neuer IT-Technologien im Einkauf

Abschnitt 5: Weitere Automatisierung bspw. durch Künstliche Intelligenz

Literatur

Pflicht

Wannenwetsch, H. - Integrierte Materialwirtschaft, Logistik, Beschaffung und Produktion, Springer, 2021

Bradler J., Mödler F.: SAP Supplier Relationship Management, SAP PRESS; 2. Auflage

Batran A. et al. - Procurement 4.0 – A survival guide in a digital, disruptive world, h&z, campus Verlag, Frankfurt, 2017

Ergänzungsliteratur

Sammalkorpi S., Teppala J.-P. - AI in Procurement, Sievo Oy, Tallinn, 2019

Epstein E. - Trade wars, pandemics, and chaos – How digital procurement enables business success in a disordered world, Kearney Verlag, 2021

Schneegans M., Bujotzek J. - IT Provider Management – Externe Provider optimal steuern, Hanser-Verlag, München, 2018

Dittrich Jörg: Einkaufsoptimierung durch Spend Management: Einsparpotentiale erkennen und realisieren, Schäffer-Poeschel; 1. Auflage, 2007

Schuh C. - The Purchasing Chessboard – 64 Methods to Reduce Cost and Increase Value with Suppliers, 2nd Edition, Springer, Heidelberg, 2012

Strohmer, M. - Disruptive Procurement – Winning in a Digital World, Kearney und Springer, Heidelberg, 2020

Leistungsnachweis

Die lückenlose Anwesenheit ist dringend empfohlen. Für die Vorträge der Studierenden und die Gastvorträge herrscht Anwesenheitspflicht. Der Leistungsnachweis besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Lerndossier) und einem Referat (30 Minuten). Zum Referat ist ein Handout zu erstellen. Die Gewichtung der schriftlichen Ausarbeitung gegenüber dem Referat/Handout erfolgt im Verhältnis 1:1.

Finanzmathematik

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Finanzmathematik
Modulverantwortliche	Matthias Börger
Vorkenntnisse	Mathematik I und II
Arbeitsaufwand	75 Stunden, davon: 30 Präsenz 45 Stunden Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterricht mit zahlreichen Beispielen und Übungen
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Finanzmathematik als Anwendung der Mathematik in der Wirtschaft
Lernziel	Einführung in die Methoden der Finanzmathematik
Schlüsselqualifikation	Anwendung einfacher mathematischer Formeln bei Geldgeschäften
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen• Zinsrechnung (einfache Verzinsung, Zinseszins, gemischte Zinsrechnung, unterjährliche Verzinsung, Effektivzins)• Rentenrechnung (vorschüssige und nachschüssige Rente, Rentenbarwerte, Rentenendwerte)• Tilgungsrechnung (Ratentilgung, Annuitätentilgung)• Ausblick
Literatur	Schwenkert/Stry, Finanzmathematik kompakt, Springer, 2. Auflage 2016
Leistungsnachweis	Klausur 90 min

Graphical User Interface Design and Information Visualization

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Graphical User Interface Design and Information Visualization
Modulverantwortliche	Axel Platz
Vorkenntnisse	Grundsätzliche Kenntnisse von interaktiven Systemen und Software-Ergonomie
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 60 Stunden Präsenz und 90 Stunden Vor- und Nachbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung und praxisorientierte Übungen
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die Erstellung von fortgeschrittenen Benutzeroberflächen erfordert informationstechnische, gestalterische und ergonomie-relevante Kenntnisse und Fähigkeiten. Diese Lehrveranstaltung ergänzt die gestalterischen Fähigkeiten.
Lernziel	In der Lehrveranstaltung soll die Fähigkeit zur Konzeption und Gestaltung graphischer Bedienoberflächen in Theorie und Praxis vermittelt und durch praxisorientierte Übungen vertieft werden.
Schlüsselqualifikation	Kreatives Problemlösen, praktische Erfahrung, Interdisziplinarität
Lehrinhalte	Usability / Ästhetik / User Experience, Mensch-Maschine Interaktion, Kommunikationstheorie, Nutzungskontexterhebung (Analyse), Konzeption und visuelle Gestaltung (Synthese), Wahrnehmungsphysiologie und -psychologie (u.a. Gestaltgesetze, optische Täuschungen), Theorie des Bildes / Bildtypen und Bildfunktionen (insbesondere Strukturprojektionen), Visuelle Sprache (Expressivität von Formen und Farben), Anschauliches Denken (Theorie anschaulichen Denkens bei Rudolf Arnheim)
Literatur	Florin, Alexander: User Interface Design Ware, Colin: Information Visualization Arnheim, Rudolf: Visual Thinking, University of California Press, 1969
Leistungsnachweis	1/3 Referat (20 Minuten) und 2/3 Studienarbeit (Konzeption eines User Interface)

Grundlagen des maschinellen Lernens

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Grundlagen des maschinellen Lernens
Modulverantwortliche	Tobias Bocklet
Vorkenntnisse	Keine
Arbeitsaufwand	150h (60h Präsenzzeit, 90h Eigenstudium)
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesung und Übungen
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	
Lernziel	Die Studierenden kennen und verstehen die theoretischen und algorithmischen Grundlagen des maschinellen Lernens. Sie können Probleme aus dem Bereich des Maschinellen Lernens erkennen und selbständig lösen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten, Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Grundlegende Prinzipien und Theorien des Maschinellen Lernens• Einführung der wichtigsten algorithmischen Konzepte• Lernen aus Daten• Praktische Anwendungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Duda, R and Hart, P and Stork, D: Pattern Classification, 2. Auflage, 2001, Wiley, NY• Geron A: HAnds-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow, 2. Auflage, 2019, O'Reilly Media• Niemann,H: <i>Klassifikation von Mustern</i>. 2. Überarbeitete Auflage, 2003• Goodfellow, I and Bengio,Y and Courville, A: <i>Deep Learning</i>. 2016
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90min) am Veranstaltungsende
Zulassungsvoraussetzung	

Grundlagen des Softwaretests

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Grundlagen des Softwaretests
Modulverantwortliche	Ricarda Dormeyer
Vorkenntnisse	Zu Test & Qualitätssicherung: keine. Programmierkenntnisse sind wünschenswert, ebenso Grundkenntnisse zu Vorgehensmodellen und Software Engineering.
Arbeitsaufwand	150h, davon: 65h Präsenz, 85h Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung mit Übungen
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Weil Softwarefehler schwerwiegende Folgen haben können, muss jede Software vor ihrem Einsatz getestet werden. Deshalb sind Grundkenntnisse über systematisches Testen von Software für Informatiker wichtig.
Lernziel	Erlernen grundlegender Konzepte, Begriffe und Methoden zu Test und Qualitätssicherung von Software
Schlüsselqualifikation	Test und Qualitätssicherung von Software (Komponenten, Systemen, Systemlandschaften), Testprozesse und ihre Integration in Softwareentwicklungsprozesse, Testmethoden, Testarten, Testrollen, Testwerkzeuge
Lehrinhalte	Die Veranstaltung deckt die Inhalte des ISTQB Certified Tester Foundation Level ab. Dabei handelt es sich um ein seit vielen Jahren weltweit anerkanntes und etabliertes Aus- und Weiterbildungsschema für Softwaretester. Themen sind insbesondere: <ul style="list-style-type: none">• Motivation des Softwaretests• Grundbegriffe• Fundamentaler Testprozess• Teststufen und Testarten• Statische Qualitätssicherung• Testbarkeit von Requirements• Testmethoden (Black Box, White Box, erfahrungsbasiert)• Konzeption und Planung von Tests• Wirtschaftlichkeit des Testens• Testrollen• Kategorien von Testwerkzeugen.
Literatur	Spillner, Linz: Basiswissen Softwaretest. dpunkt Verlag, 6. Auflage

Ergänzend/vertiefend:

Spillner, Roßner, Winter, Linz: Praxiswissen Softwaretest - Testmanagement. dpunkt Verlag, 4. Auflage

Roßner, Brandes, Götz, Winter: Basiswissen Modellbasierter Test. dpunkt Verlag.

Crispin, Gregory: Agile Testing. Addison-Wesley

Seidl, Baumgartner, Bucsecs: Basiswissen Testautomatisierung. dpunkt Verlag

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung (20 min)

Grundlagen des Softwaretests (BLOCK)

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Grundlagen des Softwaretests (BLOCK)
Modulverantwortliche	Christian Brandes
Vorkenntnisse	Zu Test & Qualitätssicherung: keine. Programmierkenntnisse sind wünschenswert, ebenso Grundkenntnisse zu Vorgehensmodellen und Software Engineering.
Arbeitsaufwand	150h, davon: 65h Präsenz, 85h Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Blockveranstaltung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Weil Softwarefehler schwerwiegende Folgen haben können, muss jede Software vor ihrem Einsatz getestet werden. Deshalb sind Grundkenntnisse über systematisches Testen von Software für Informatiker wichtig.
Lernziel	Erlernen grundlegender Konzepte, Begriffe und Methoden zu Test und Qualitätssicherung von Software
Schlüsselqualifikation	Test und Qualitätssicherung von Software (Komponenten, Systemen, Systemlandschaften), Testprozesse und ihre Integration in Softwareentwicklungsprozesse, Testmethoden, Testarten, Testrollen, Testwerkzeuge
Lehrinhalte	Die Veranstaltung deckt die Inhalte des ISTQB Certified Tester Foundation Level ab. Dabei handelt es sich um ein seit vielen Jahren weltweit anerkanntes und etabliertes Aus- und Weiterbildungsschema für Softwaretester. Themen sind insbesondere: <ul style="list-style-type: none">• Motivation des Softwaretests• Grundbegriffe• Fundamentaler Testprozess• Teststufen und Testarten• Statische Qualitätssicherung• Testbarkeit von Requirements• Testmethoden (Black Box, White Box, erfahrungsbasiert)• Konzeption und Planung von Tests• Wirtschaftlichkeit des Testens• Testrollen• Kategorien von Testwerkzeugen.
Literatur	Spillner, Linz: Basiswissen Softwaretest. dpunkt Verlag, 6. Auflage

Ergänzend/vertiefend:

Spillner, Roßner, Winter, Linz: Praxiswissen Softwaretest - Testmanagement. dpunkt Verlag, 4. Auflage

Roßner, Brandes, Götz, Winter: Basiswissen Modellbasierter Test. dpunkt Verlag.

Crispin, Gregory: Agile Testing. Addison-Wesley

Seidl, Baumgartner, Bucsic: Basiswissen Testautomatisierung. dpunkt Verlag

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung im Anschluss an die Blockveranstaltung (20 min)

In-Memory Computing am Beispiel von SAP HANA

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	In-Memory Computing am Beispiel von SAP HANA
Modulverantwortliche	Rainer Weber
Vorkenntnisse	Kenntnisse über Datenbanksysteme, insbesondere von SQL. Programmierkenntnisse in einer Programmiersprache (nicht notwendigerweise der im Kurs verwendeten). SAP-Erfahrung ist nicht erforderlich.
Arbeitsaufwand	75 Stunden, davon: 30 Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs
Leistungspunkte	2.5
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	Lehrveranstaltung mit Vorlesungs- und Übungsanteilen
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die erworbenen Kenntnisse und Methoden sind nützlich für Aufgaben im Bereich „Business Intelligence“ und Anwendungsentwicklung.
Lernziel	Kenntnis des Potentials von In-Memory Computing für Unternehmenssoftware. Fähigkeit, In-Memory-Anwendungen durch Modellierung und durch Softwareentwicklung zu erstellen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zum Verständnis großer komplexer Systeme, Lernen am Beispiel, Transferfähigkeit, algorithmisches Denken, Teamfähigkeit
Lehrinhalte	<p>Der Kurs befasst sich mit einem frischen Thema: In-Memory Computing, sowohl im Allgemeinen wie auch speziell am Beispiel des recht neuen Systems SAP HANA.</p> <p>Bei In-Memory-Computing wird die vollständige Datenbank im Hauptspeicher gehalten statt auf einer Magnetplatte. Es wird ermöglicht durch immer größere und billigere Hauptspeicher und die parallele Bearbeitung durch Multicore-Prozessoren. Dadurch lassen sich Antwortzeiten komplexerer analytischer Anwendungen vom Minutenbereich in den Sekundenbereich bringen („sub-second response time“). Bestimmte Auswertungen sowie neuartige Anwendungen werden dadurch erst möglich.</p> <p>Der Kurs befasst sich vor allem mit der Architektur von Anwendungen, die das Potential von In-Memory Computing nutzen. Ist traditionell die Datenbank der Performanzengpass eines betrieblichen Anwendungssystems, so läuft die Anwendungslogik in einem In-Memory System umgekehrt möglichst nahe an der Datenbank.</p> <p>In dem Kurs werden die Konzepte und die Architektur von In-Memory Systemen geschildert (z.B. die spaltenorientierte Speicherung). Der wesentliche Teil ist allerdings die Nutzung von In-Memory Systemen, insbesondere an praktischen Übungen mit SAP HANA. Zum einen werden analytische Anwendungen durch Modellierung (ohne</p>

Programmierung) erstellt, die Auswertungen geschehen mit Business-Intelligence-Werkzeugen. Hierbei erfolgt auch eine Einführung in die Begriffe und Methoden von Business Intelligence und Data Warehousing. Zum anderen werden Anwendungen als Stored Procedures mit der Programmiersprache SQLScript programmiert.

Geplant ist auch, auf Beispiele für neuartige Anwendungen einzugehen.

Literatur

H. Plattner, G. Zeier: In-Memory Data Management: Technology and Applications. 2. Auflage. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2012

P. Silvia: Einführung in SAP HANA - die neue Einführung. 3. Auflage. Galileo Press, Bonn, 2017

T. Schneider, E. Westenberg, H. Gahm: ABAP Entwicklung für SAP HANA. Galileo Press, Bonn, 2013

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung (Gruppenprüfung, bei zwei Personen 30 Minuten)

Zulassungsvoraussetzung

Informationssicherheitsmanagement

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Informationssicherheitsmanagement
Modulverantwortliche	Ronald Petrlc
Vorkenntnisse	
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden in Präsenz, 85 Stunden zur Bearbeitung der Projektarbeit
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung / Seminar
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Das Modul Informationssicherheitsmanagement fördert das Verständnis bei Studierenden sicherheitsrelevante Aspekte in ihren Projekt- oder Produktplanungen zu berücksichtigen sowie auf aktuelle Entwicklungen der Sicherheitslage innerhalb oder außerhalb des Unternehmens zu reagieren.
Lernziel	Die Studierenden erhalten grundlegendes Wissen über gängige Standards im Bereich des Informationssicherheitsmanagements. Sie haben die Kompetenz, die Handlungsanweisungen zur Steuerung von Anforderungen aus der Informationssicherheit in der betrieblichen Praxis abzuleiten sowie erste Erfahrungen diese umzusetzen.
Schlüsselqualifikation	Anforderungen der Informationssicherheit im Projekt- und Produktmanagement verstehen Probleme erkennen und Lösungen vorbereiten - Entscheidungen aufbereiten und gegenüber hohen Hierarchieebenen vertreten
Lehrinhalte	- Grundlagen im Umgang mit Normanforderungen - Einführung in die ISO 27000er-Normen sowie BSI-Grundschrift - Aufbau und Betrieb eines Informationssicherheits-Managementsystems im PDCA-Zyklus - Prozessorientiertes Informationssicherheitsmanagement: Risikomanagement, Behandlung von Sicherheitsvorfällen, etc. - Exkurs: Integration weiterer Managementsysteme am Beispiel des Datenschutz-Managementsystems (ISO 27701)
Literatur	- Kersten, Klett, Reuter, Schröder: „IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001“, Springer-Vieweg, 2. Auflage, 2016. - Lang, Löhr: „IT-Sicherheit – Technologien und Best Practices für die Umsetzung in Unternehmen“, Carl Hanser Verlag, 2022.
Leistungsnachweis	Projektarbeit (75%), Kolloquium (25%)

Introduction to Bionic Computation in Business

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Introduction to Bionic Computation in Business
Modulverantwortliche	Patricia Brockmann
Vorkenntnisse	Englisch, Supply Chain Management, Geschäftsprozessmanagement, Statistik
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 60 Stunden Präsenz 90 Stunden Projektarbeit, Vorbereitung der Projektpräsentation und des Projektberichts
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminar
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Englisch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Anwendungsbezogene und praxisorientierte Kompetenzen zur Verwendung analytischer Informationssysteme zur Optimierung von Geschäftsprozessen in Unternehmen
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• Eine Einführung in Algorithmen, die biologischen Systeme der Natur nachahmen.• Die praktische Anwendung von Bionic-Computation-Algorithmen mit Hilfe von analytischen Informationssystemen zur Optimierung von Geschäftsprozessen
Schlüsselqualifikation	<ul style="list-style-type: none">• Analyse und Modellierung von betriebswirtschaftlichen Fallstudien• Anwendung von analytischen informationssystemen zur Optimierung von Geschäftsprozessen• Projektergebnisse schriftlich und mündlich auf English zu präsentieren
Lehrinhalte	<p>Theoretische Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evolutionäre Algorithmen• Neuronale Netzwerke• Schwarmintelligenz (z.B. Ameisenalgorithmen, Partikelschwarmoptimierung)• Sentiment Analyse <p>Praktische Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modellierung und Analyse von betriebswirtschaftlichen Fallstudien, um Probleme zu identifizieren• Anwendung von Bionic-Computation-Algorithmen zur Problemlösung der Fallstudien
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• De Jong, K., "Evolutionary Computaton: A Unified Approach", MIT Press 2016.• Dorigo, M., et al., "ANTS 2020, Proceedings of the 12th International Conference on Swarm Intelligence", Springer 2020.• Dorigo, M., Stützle, T., "Ant Colony Optimization", Bradford, 2004.• Eiben, A.E, and Smith, J.E. "Introduction to Evolutionary Computing", Springe 2015.• Hassanien and Emary, "Swarm Intelligence: Principles, Advances and Applications",

CRC Press, 2016.

- Slowik, A., Ed. "Swarm Intelligence Algorithms, a Tutorial", CRC Press, 2020.
- Yang, X., "Nature-Inspired Computation and Swarm Intelligence", Elsevier Academic Press 2020.

Leistungsnachweis

Portfolioprüfung bestehend aus:

- einer schriftlichen Ausarbeitung (Projektportfolio) Gewichtung 60%
- einem Referat (30 Minuten), Gewichtung 40%.

Knowledge Graphen

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Knowledge Graphen
Modulverantwortliche	Thomas Fuhr
Vorkenntnisse	Grundlegende Kenntnisse der math. Logik (z.B. aus dem Modul "Mathematik I") sowie bzgl. Relationaler Datenbanken (z.B. aus dem Modul "Datenbanken")
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, 40 Stunden Ausarbeitung Mündl./Schriftlicher Beiträge und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterricht inkl. Vorlesung, theoretischen und praktischen Übungen sowie Ergebnispräsentationen der Teilnehmenden.
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die erworbenen Kenntnisse/Fähigkeiten des Spezialgebiets können in technische, medieninformatische und wirtschaftsbezogene Anwendungen eingebracht werden, z.B. in den folgenden Bereichen: Systemnahe Software, Systemmanagement, Mensch-Maschine-Kommunikation, Medienanalyse und -verstehen, Informationsmanagement.
Lernziel	Kenntnis wesentlicher Schritte und Methoden zum Aufbau und Erhalt von Knowledge Graphen (KG). Kenntnis grundlegender Begriffe und Ansätze der Wissensrepräsentation. Kenntnis des RDF-Graphmodells. Fähigkeit zur Entwicklung von Daten- und Schemagraphen auf Basis von RDF/S und diese in der Sprache Turtle zu formulieren. Kenntnis der Ausdrucksmöglichkeiten der Abfragesprache SPARQL und Fähigkeit hiermit gezielt KG-Inhalte abzufragen. Kennenlernen wichtiger RDF-Vokabulare. Kenntnis der Linked Open Data Principles. Fähigkeit Inhalte relationaler Datenbanken als RDF-Graph zu nutzen. Kenntnis ausgewählter KG-Anwendungen.
Schlüsselqualifikation	Abstraktes Denken, Umgang mit englischsprachiger Fachliteratur, Fähigkeit eigenes Wissen (ggf. auch auf Englisch) weiter zu vermitteln, Zusammenarbeit im Team.
Lehrinhalte	<i>Knowledge Graphen (KG)</i> sind Strukturen bzw. Systeme, welche große Mengen vernetzter und semantisch beschriebener Daten zusammenfassend repräsentieren und verfügbar machen. KG basieren auf der Idee der Wissensrepräsentation mittels Semantischer Netze, welche bereits in den 1960er Jahren im Gebiet der Symbolischen KI untersucht wurden. Seit Google 2012 seinen Knowledge Graph (zur Unterstützung seiner Informationssuche) vorstellte, hat sich dieser Begriff allgemein für die oben skizzierten Systeme etabliert. Ihre breite Anwendbarkeit (z.B. Informationsintegration und Datenmanagement in Unternehmen, Text- und Sprachanalyse, Informationssuche, Personal Assistants) wird zunehmend erkannt. Ein Fundament zur Realisierung von KG ist z.B. der vom W3C standardisierte

Semantic Web-Technologie-Stack, welcher auf dem *Resource Description Framework (RDF)* basiert. Die Vision des *Semantic Web* ist bedeutet, das vorhandene "Web of Documents" um ein "Web of Data" anzureichern (\supseteq), "an extension of the current web in which information is given well-defined meaning" (\supseteq), d.h. einen über das WWW verteilten Knowledge Graphen aufzubauen.

Diese Lehrveranstaltung behandelt einführend die Fragen:

- Was sind KG? (Grundlagen der Wissensrepräsentation, Semantische Netze, Ontologien, Graphmodelle, aktuelle KG-Definitionen)
- Wie können KG realisiert werden? (Methoden, Technologien, Tools)
- Welche Anwendungen gibt es? (ausgewählte Beispiele)

Anhand des Semantic Web-Technologie-Stacks und der Nutzung einer frei verfügbaren RDF-Datenbank wird konkret und praktisch erarbeitet, wie Daten und Wissen

- repräsentiert (RDF 1.1 Modell & Schema, SKOS, OWL 2),
- ausgetauscht (Serialisierungsformate: RDF/XML, Turtle, u.a.),
- abgefragt (SPARQL 1.1 Query Language),
- vernetzt (RDF Vokabulare, Linked Data, schema.org) und
- veröffentlicht (SPARQL Endpoints, Einbettung in Webseiten),
- aus Relationalen Datenbanken integriert (R2RML) sowie
- durch Automatisches Schlussfolgern ergänzt (RDF Schema Reasoning)

Labeled-Property-Graphdatenbanken werden als alternative Realisierungsmöglichkeit vorgestellt.

Literatur

- D. Fensel et al.: *Knowledge Graphs*. Springer, 2020.
- A. Blumauer, H. Nagy: *The Knowledge Graph Cookbook*. momochrom, 2020.
- M. Kejriwal, C. A. Knoblock, P. Szekely: *Knowledge Graphs*. The MIT Press, 2021.
- Liyang Yu: *A Developer's Guide to the Semantic Web*. Springer, 2011.
- J. Domingue, D. Fensel, J. Hendler (Hrsg.): *Handbook of Semantic Web Technologies*. Springer 2011.
- Bob DuCharme: *Learning SPARQL*. O'Reilly, 2nd Ed. 2013.
- Verschiedene Autoren: *aktuelle W3C Recommendations für RDF, RDFS, SPARQL, R2RML u. a.* www.w3.org.

Leistungsnachweis

Klausur (90 min.)

Lean Startup

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Lean Startup
Modulverantwortliche	Peter Rausch
Vorkenntnisse	Keine
Arbeitsaufwand	150h (60h Präsenzzeit, 90h Eigenstudium)
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Systematische Erarbeitung von technischen wie wirtschaftlichen Anforderungen
Lernziel	Die Studierenden erlernen die Lean Innovation und Lean Startup Methoden und können diese auf Problemstellungen im IT Umfeld anwenden. Sie können Innovationen aus technischer und unternehmerischer Sicht bewerten und mit geeigneten Werkzeugen prototypische Lösungen realisieren.
Schlüsselqualifikation	Problemanalyse, unternehmerisches Denken, agile Methoden
Lehrinhalte	<p>Lean Innovation ist eine Methode zur Steigerung der Effizienz durch das frühe und konsequente Einbeziehen von Benutzer- bzw. Kundenfeedback. Eine Vorgehensweise zur strukturierten Generierung und Entwicklung von Ideen ist hierbei Design Thinking, bei dem Lösungen iterativ und in enger Abstimmung mit den Benutzern erfolgt. Lean Startup ist eine wissenschaftliche Herangehensweise zur Ausarbeitung von Geschäftsideen welche auf der strukturierten Definition und experimentellen Validierung oder Widerlegung von Hypothesen beruht. Dazu wird Schritt für Schritt ein Business Model Canvas (BMC) erstellt, bei dem das Wertversprechen (Value Proposition) im Vordergrund steht. Die folgenden Methoden und Aktivitäten werden im Team erarbeitet und angewendet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lean Innovation und Design Thinking• Lean Startup• Business Model Canvas• Customer Development• Zielgerichtete Interviews: Gesprächsführung und -beobachtung• Pitchen: Ideen erfolgreich präsentieren
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Steve Blank. The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company• Alexander Osterwalder, Yves Pigneur. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers• Eric Ries. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses• Frank Rimalovski, Giff Constable, Tom Fishburne. Talking to Humans: Success starts with understanding your customers
Leistungsnachweis	2 Kurzpräsentationen (jeweils 15 Min.)

Referat (70 Min.)
Anwesenheitspflicht

Zulassungsvoraussetzung Keine

Programmierung und Technologie betrieblicher Standardsoftware (SAP-Praktikum)

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Programmierung und Technologie betrieblicher Standardsoftware (SAP-Praktikum)
Modulverantwortliche	Rainer Weber
Vorkenntnisse	Programmierung (mindestens eine Programmiersprache), Datenbanksysteme, insbesondere SQL
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Präsenz, 85 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Üblicherweise Blockkurs mit intensivem Anteil von praktischen Übungen. Im Wintersemester 2017/2018 nicht als Blockkurs, sondern während der regulären Vorlesungszeit.
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die erworbenen Kenntnisse und Methoden befähigen zur Übernahme von Aufgaben in der Anwendungsentwicklung und im Informationsmanagement (Entwicklung, Erweiterung und Anpassung von betrieblicher Standardsoftware).
Lernziel	Die spezifischen Methoden und Techniken zur Erstellung betrieblicher Standardsoftware kennenlernen Fähigkeit, kleinere Anwendungsprogramme in der Programmiersprache ABAP erstellen zu können
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zum Verständnis großer komplexer Systeme, Lernen am Beispiel, Transferfähigkeit, algorithmisches Denken, Teamfähigkeit
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Programmierung betrieblicher Standardsoftware am Beispiel von SAP-Software in der Programmiersprache ABAP<ul style="list-style-type: none">◦ Grundlegende ABAP-Sprachelemente◦ Datenbankzugriffe, Data Dictionary◦ ABAP Objects◦ Web Dynpro für ABAP◦ Business Add-ins• Ausgewählte Aspekte der Technologie von Unternehmenssoftware
Literatur	H. Keller, S. Krüger: ABAP Objects. Galileo Press, 3. Auflage, 2006 R. Weber: Technologie von Unternehmenssoftware. Berlin – Heidelberg (Springer), 2012
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung (Gruppenprüfung, bei zwei Personen 30 Minuten)

Requirements Engineering

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Requirements Engineering
Modulverantwortliche	Ramin Tavakoli Kolagari
Vorkenntnisse	Software Engineering
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	<p>In der frühen Phase der Softwareentwicklung wird über den Projekterfolg großer Softwareprojekte entschieden: Werden falsche, widersprüchliche oder unerfüllbare Anforderungen an das Projekt gestellt, so können diese im besten Fall unter Einsatz hoher Kosten in nachfolgenden Phasen angepasst und damit das Projekt insgesamt durchgeführt werden; im in der Realität häufig anzutreffenden schlimmsten Fall wird das Projekt insgesamt nicht zum Abschluss gebracht.</p> <p>Die Analysephase nimmt damit eine Schlüsselrolle ein, die durch ihren spezifischen („weichen“) Charakter im Studiengang Informatik besondere Aufmerksamkeit verdient.</p>
Lernziel	<p>Fähigkeit zur Erhebung, Spezifikation und Inspektion von Anforderungen.</p> <p>Sehr gute Kenntnis der UML und SysML Analysemodelle, ausgewählter Techniken und Methoden des modernen Requirements Engineering. Fertigkeiten im Requirements Management mit dem Werkzeug DOORS Next.</p> <p>Vorbereitung auf die Prüfung „Certified Requirements Engineer“ (https://www.ireb.org/de) und bei Interesse: anschließende Durchführung der Prüfung (kostenpflichtig!, für Studierende die Hälfte der aktuellen Zertifizierungsgebühr von circa 300,- EUR, Zertifizierer ist derzeit Certible https://www.certible.com/de/).</p>
Schlüsselqualifikation	<p>Fähigkeit zur Verbalisierung von Gedanken (gemäß Friedrich Dürrenmatt: „Die Arbeit an der Sprache ist eine Arbeit am Gedanken.“).</p> <p>Fertigkeit zur Anwendung von UML Modellen in der Analyse sowie von Techniken und Methoden zur Erhebung, Beschreibung und Prüfung von Anforderungen.</p>
Lehrinhalte	<p>Dieser Kurs vermittelt grundlegendes Verständnis von Methoden und Prinzipien des Requirements Engineering. Dazu gehören Kenntnisse über die Analysephase im Allgemeinen sowie über</p> <ul style="list-style-type: none">• Techniken und Methoden zur Erhebung, Spezifikation und Inspektion von Anforderungen,

- UML und SysML Analysemodelle,
- BPMN
- Feature Modellierung
- Requirements Management in DOORS Next
- weitergehende Kenntnisse für das erfolgreiche Absolvieren der Prüfung „Certified Requirements Engineer“, Foundation Level

im Besonderen. Die Inhalte werden in Übungen sowie in Literaturarbeit vertieft.

Literatur

- C. Rupp: "Requirements-Engineering und -Management: Das Handbuch für Anforderungen in jeder Situation", Hanser Verlag, 7. Auflage, 2021.
- K. Pohl, C. Rupp: " Basiswissen Requirements Engineering Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level ", dpunkt.verlag, 5. Auflage 2021.
- C. Rupp, S. Queins: "UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung", Hanser Verlag, 4. Auflage 2012.
- K. Pohl: "Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques", Springer Verlag, 2010.

Leistungsnachweis

Befragung (20 Min., 50%) sowie ein Referat (20 Min. + interaktive Übung und Diskussion, 50%).

Software-Ergonomie in der Medizintechnik

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Software-Ergonomie in der Medizintechnik
Modulverantwortliche	Martin Herget
Vorkenntnisse	Praktische Erfahrung in der Entwicklung von Anwendungen mit einer Benutzerschnittstelle
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden Durchführung des Projekts und Vorbereitung der Präsentationen
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung und Projektarbeit
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die Prinzipien leicht verständlicher und gut benutzbarer Software sind relevant für alle Arten von Software mit einer Benutzerschnittstelle. Besonders wichtig ist ihre Beachtung für Softwaresysteme in einem Umfeld mit Gefährdungspotential. Bewusstsein und Befähigung zur Herstellung ergonomischer Softwaresysteme ist eine wichtige Kompetenz.
Lernziel	Kenntnis der Konzepte für die Gestaltung und der Kriterien für die Beurteilung und Validierung ergonomischer graphischer Dialogsysteme. Fähigkeit zur systematischen und Benutzer-orientierten Vorgehensweise nach allgemein anerkannten Prinzipien. Fähigkeit, benutzerfreundliche Softwaresysteme zu entwerfen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten, Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen, Präsentationskompetenz
Lehrinhalte	Einführung in die Ergonomie, Definition und Einordnung der Ergonomie, Ergonomie im Entwicklungsprozess, Software-Ergonomie, Vorgehensmodelle, User-Centered-Design, Methoden der Aufgabenanalyse und Modellierung, Metaphern und konzeptuelle Modelle als Mittel der UI-Gestaltung, Regeln zur Layout- und Dialoggestaltung, Überblick Style Guides und ihre Bedeutung für die Medizintechnik, relevante Ergonomie-Normen, Evaluationsverfahren und Kriterien zur Bewertung von Benutzungsoberflächen, Usability Testing, Praxisbeispiele aus der Medizintechnik.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Usability Engineering, Jacob Nielsen, 1993• Don't make me think, Steve Krug, 2006• Florian Sarodnick, Methoden der Usability Evaluierung, Huber, 2006• Hoa Loranger, Jakob Nielsen: Web Usability, Addison-Wesley, 2008• The Usability Engineering Lifecycle, Deborah J. Mayhew, Morgan Kaufmann, 1999
Leistungsnachweis	<ul style="list-style-type: none">• schriftliche Klausur (90 Minuten Dauer)• Ergebnisdokumentation der Projektarbeit (Umfang ca. 10 Seiten)

Spieltheorie

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Spieltheorie
Modulverantwortliche	Ralf-Ulrich Kern
Vorkenntnisse	Mathematik-Vorlesungen; Kenntnisse in OR vorteilhaft.
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Vorbereitung auf die Prüfung.
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Mathematische Grundlagen für weiterführende Veranstaltungen über Methoden zur Entscheidungsunterstützung.
Lernziel	Kenntnis wichtiger Begriffe der mathematischen Spieltheorie: Einführung in strategisches Denken; Einführung in die Theorie der Verhandlungslösungen. Fähigkeit, Verhandlungspositionen einzuschätzen.
Schlüsselqualifikation	Grundlagen des strategischen Denkens und von Verhandlungsstrategien.
Lehrinhalte	<p>Die mathematische Spieltheorie befasst sich mit optimalen Entscheidungen bei Vorhandensein mehrerer Entscheidungsträger, anders ausgedrückt, mit optimalem strategischem Handeln. Die Bezeichnung "Spieltheorie" kommt daher, dass die ersten Studien anhand von Gesellschaftsspielen betrieben wurden; inzwischen findet die Spieltheorie Anwendung in Ökonomie, Politik, Bio- und Sozialwissenschaften.</p> <p>In Teil I der Vorlesung (kompetitive Spieltheorie) soll es um Verhalten bei Konkurrenz gehen, wenn also die Interessen der Entscheidungsträger (Spieler) entgegengesetzt gerichtet sind. Man versucht, Handlungsalternativen (Strategien) zu bestimmen, die unter Berücksichtigung des Verhaltens der Mitspieler den eigenen Gewinn maximieren.</p> <p>Stichwörter zum Inhalt: Spiele in extensiver Form, Spiele in Normalform, Matrixspiele mit (im)perfekter Information, mit/ohne Zufallseinfluss, Nullsummenspiele. Gleichgewichtspunkte, gemischte Strategien. Satz von Nash, Lösung von Matrixspielen.</p> <p>In Teil II, der kooperativen Spieltheorie, werden Gewinne betrachtet, die im Gegensatz zur Konkurrenztheorie durch Verfolgung gleichgerichteter Interessen erzielt werden. Das Augenmerk liegt daher nicht auf der Wahl der richtigen Strategie, um einen bestimmten Gewinn zu realisieren, sondern auf der Aufteilung des gemeinsam erzielten Gewinns unter den (typischerweise mehr als zwei) kooperierenden Spielern.</p>

Dabei spielen Gesichtspunkte wie Fairness, Gerechtigkeit, Durchsetzbarkeit, Stabilität eine Rolle.

Man betrachtet Spiele nicht mehr in der Normalform, sondern in der "charakteristischen Form" und versucht, daraus Verhandlungslösungen, also Vorschläge zur Gewinnaufteilung, herzuleiten, entweder in Form von eindeutigen Funktionen oder von mengenwertigen Abbildungen.

Stichwörter zum Inhalt:

Verhandlungslösungen (z. B. Core, Shapley-Wert, Nash-Wert).
Individuelle Rationalität, Verhandlungsstärke, Koalitionsbildung.

Dazu zahlreiche (auch unterhaltsame) Beispiele.

Literatur

- Güth, Werner: Spieltheorie und ökonomische (Bei)Spiele.
Springer-Verlag Berlin usw. (1999). ISBN 3-540-54921-8.
- Holler, Manfred J., Illing, Gerhard:
Einführung in die Spieltheorie.
Springer-Verlag Berlin usw. (7. Aufl. 2009). ISBN 978-3-540-69372-7.

Leistungsnachweis

Klausur (90 min), leider kein Spielturnier :-)

Text Analytics

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer Schwerpunkt-FWPF
Modul	Text Analytics
Modulverantwortliche	Jens Albrecht
Vorkenntnisse	Wünschenswert: Datenbanken, Programmieren 1 und 2
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 50 Stunden Präsenzzeit 100 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Abschlussprojekt und Abschlussprüfung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen. Die notwendigen theoretischen Konzepte werden in der Vorlesung gemeinsam erarbeitet und im Übungsteil exemplarisch in umgesetzt bzw. unter Verwendung existierender Frameworks angewandt. Es wird mit Python gearbeitet.
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	
Lernziel	Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none">• wichtige Begriffe im Bereich des Natural Language Processing zu definieren• überwachte und unüberwachte maschinelle Lernverfahren für die Analyse unstrukturierter, natürlichsprachlicher Texte zu erklären, zu bewerten und einzusetzen• Textdaten mit Python systematisch aufzubereiten, zu visualisieren und zu analysieren• eigenständig Lösungsansätze für analytische Fragestellungen zu natürlichsprachlichen Texten zu entwickeln• Machine-Learning-Prozesse in Python umzusetzen
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu selbständigem Lernen, komplexem Denken, Abstraktions- und Transferfähigkeit, analytische Kompetenz, Teamfähigkeit
Lehrinhalte	Ein Großteil der digital verfügbaren Information liegt in Form unstrukturierter Texte vor, und diese Datenmenge wächst täglich. Aufgrund der Eigenheiten natürlicher Sprache erfordert die automatisierte Erschließung von Web-Inhalten, Nutzer-Kommentaren, Emails oder digitalisierten Gesprächsprotokollen besondere Verfahren und Algorithmen. Diese kommen beispielsweise in Suchmaschinen, Spam-Filtern oder bei der Verbrechensbekämpfung zum Einsatz. Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden mit grundlegenden Methoden zum Auffinden von Information (Information Retrieval), zur automatisierten Analyse von Textinhalten (Text Mining) und

zur Extraktion von Wissen (Knowledge Acquisition) vertraut zu machen.
Im Einzelnen wird auf folgende Aspekte eingegangen:

- Grundlagen des Natural Language Processing (NLP)
 - Vagheit in der Sprache
 - Aufbereitung von Texten
 - Part-of-Speech-Tagging
 - Named Entity Recognition
- Information Retrieval
 - Vektorraum-Modell
 - Ähnlichkeit von Dokumenten
 - Arbeitsweise von Suchmaschinen
- Text Mining und Machine Learning auf Texten
 - Topic-Analyse und Clustering
 - Klassifikation
 - Meinungs- und Stimmungsanalyse
 - Kontextuelle Ähnlichkeitsanalyse mit Word Embeddings

Literatur

Albrecht, Jens; Ramachandran, Sidharth; Winkler, Christian: Blueprints for Text Analytics Using Python. O'Reilly, 2020.
<https://learning.oreilly.com/library/view/-/9781492074076/?ar>

Lane, Hobson; Cole, Howard; Hapke, Hannes Max: Natural Language Processing in Action. Manning, 2019.
<https://learning.oreilly.com/library/view/-/9781617294631/?ar>

Bengfort, Benjamin ; Bilbro, Rebecca ; Ojeda, Tony: Applied Text Analysis with Python. O'Reilly, 2018.

Bird, Steven ; Klein, Ewan ; Loper, Edward: Natural Language Processing with Python. O'Reilly, 2009. Online frei verfügbar unter <http://www.nltk.org/book/>

Henrich, Andreas: Information Retrieval 1. Universität Bamberg, Lehrstuhl für Medieninformatik, 2008. Online frei verfügbar unter <https://www.uni-bamberg.de/minf/ir1-buch/>

Manning, Christopher D. ; Raghavan, Prabhakar ; Schütze, Hinrich: An Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press, 2009. Online frei verfügbar unter <https://nlp.stanford.edu/IR-book/>

Raschka, Sebastian: Python Machine Learning. Packt Publishing, 2015. Online im Campusnetz verfügbar unter <http://proquest.tech.safaribooksonline.de/9781783555130> (auf Deutsch bei MITP Verlag erschienen, aber nicht online verfügbar)

VanderPlas, Jake: Python Data Science Handbook. O'Reilly, 2016. Komplett als Jupyter-Notebooks verfügbar unter <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook>

Leistungsnachweis

Studienarbeit in Form eines Abschlussprojekts mit Vortrag und mündliche Befragung (15 min). Gewichtung 60% Projekt, 40% Befragung.

Zulassungsvoraussetzung

Algorithmische Graphentheorie

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Algorithmische Graphentheorie
Modulverantwortliche	Alexander Hufnagel
Vorkenntnisse	Mathematik 1 und 2, insbesondere Kombinatorik, Lineare Algebra und Rekursionsgleichungen
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden Vor- und Nachbearbeitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung mit Übungen
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Begriffe der Graphentheorie sowie der Algorithmen auf Graphen, sowie Übertragung dieser Inhalte auf konkrete Anwendungsbeispiele. Analyse der Laufzeit bzw. Komplexität, Entwickeln von Problemstellungen als Modell der Graphentheorie. Bewertung von Lösungsverfahren für konkrete Projekte.
Lehrinhalte	<p>Graphen zählen zu den wichtigsten Modellen der Informatik. Viele Problemstellungen lassen sich graphentheoretisch beschreiben, beispielsweise</p> <ul style="list-style-type: none">• Ausfallsicherheit von Netzen• Suchstrategien• Finden von kürzesten Wegen• Routenplanung• Zuordnungsprobleme• Maximale Flüsse in Netzwerken <p>Nach einer Einführung in die Theorie und Darstellung von Graphen werden die wichtigsten Algorithmen für Graphentheorie vorgestellt, analysiert und bewertet. Die Methoden werden dann auf konkrete Fragestellungen übertragen. Begleitend zur Vorlesung werden Übungen angeboten.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Christina Büsing, Graphen- und Netzwerkoptimierung, Spektrum 2010• Shimon Even, Graph Algorithms, 2nd ed., Cambridge 2012• Dieter Jungnickel, Graphs, Networks and Algorithms, 3rd ed., Springer 2007• Sven Oliver Krumke, Hartmut Noltemeier: Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen, 3. Auflage, Springer 2012• Angelika Steger, Diskrete Strukturen 1, Springer Verlag 2007• Volker Turau, Algorithmische Graphentheorie, Oldenbourg 2009• T. Cormen et al: Introduction to Algorithms, MIT Press, 2009
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung (90 min)

Autonome mobile Roboter

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Autonome mobile Roboter
Modulverantwortliche	Jörg Roth
Vorkenntnisse	Programmieren, Grundlagen der Informatik
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 60 Stunden Kontaktzeit, 70 Stunden praktische Studienarbeit, 20 Stunden für Prüfung und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung mit Praktikum
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Kenntnisse über Lösungsstrategien bei der Auswertung von fehlerbehafteten oder unsicheren Informationen, Kenntnisse der Programmierung auf Plattformen mit reduzierten Ressourcen, Fachbezogene Englisch-Kenntnisse.
Lernziel	Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Studierende in der Lage sein, die besonderen Eigenschaften autonomer mobiler Roboter und Verfahren zur autonomen mobilen Robotik zu kennen, Lösungsstrategien zur Erfassung und Interpretation fehlerbehafteter Sensoren anwenden zu können, Planungsmechanismen einsetzen zu können und eine einfache Roboter-Anwendung prototypisch entwickeln zu können.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Analyse und Klassifikation von Problemen und Identifikation von Lösungen.
Lehrinhalte	Autonome mobile Roboter können sich selbständig in einer zuerst unbekanntem Umgebung orientieren, bewegen und einfache Aufgaben, beispielsweise Transportaufgaben übernehmen. Bei autonomen mobilen Robotern wird angenommen, dass sich die Sensorerfassung und -auswertung, die Stromversorgung und die notwendige Hard- und Software auf dem Roboter befinden. Die Software-Seite eines autonomen mobilen Roboters muss einerseits die Kartographierung der Umgebung auf der Basis mehrerer Sensoren, andererseits die Planung der Aktionen, insbesondere der Bewegung abdecken. Entsprechende Verfahren müssen dabei mit Ungenauigkeiten bei der Sensorerfassung und Bewegungsausführung umgehen. Darüber ist die Umgebung aus der Sicht eines Roboters komplex, teilweise unbekannt und dynamisch – die Sensoren erfassen dabei meist nur unvollständig alle relevanten Informationen. In der mobilen Robotik wurden verschiedene Verfahren entwickelt, um mit dieser Situation umzugehen. In dieser Veranstaltung wird der Bogen beginnend von der Sensorik bis hin zur Bewegungsplanung von fahrenden und krabbelnden Robotern gespannt. Bestandteil dieser Veranstaltung ist eine Projektarbeit.
Literatur	Kursunterlagen
Leistungsnachweis	Projektarbeit im Umfang von 70 Stunden, mündliche Befragung (ca. 25 min), jeweils gewichtet mit 50%

Betriebssysteme für einfache Mikrocontroller

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Betriebssysteme für einfache Mikrocontroller
Modulverantwortliche	Thomas Fischer
Vorkenntnisse	Grundkenntnisse im Bereich der Rechnerarchitektur und Programmiersprachen
Arbeitsaufwand	75 Stunden, davon: 21 Stunden Präsenz, 14 Stunden zum Lösen der Übungsaufgaben 20 Stunden zum Lesen von Artikeln und Fachbüchern, 20 Stunden zur Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung.
Leistungspunkte	2.5
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterricht mit Übungen
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vertiefung von Kenntnissen und praktischen Fertigkeiten im Bereich angewandter Softwaretechnologie und Betriebssysteme speziell für eingebettete Systeme (Stichwort IoT)
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• Die AbsolventInnen sind in der Lage Echtzeit-Betriebssysteme für Mikrocontroller zu vergleichen und für eine gegebene Aufgabenstellung auszuwählen, da Sie mit der internen Funktionsweise vertraut sind.• Insbesondere erkennen Sie die Wechselwirkungen zwischen Hardware (speziell Interrupts) und dem eingesetzten Betriebssystem. Aus den vom Betriebssystem angebotenen Mechanismen zur Synchronisation und Koordination können Sie die geeigneten Funktionen auswählen.• Die AbsolventInnen dieser Lehrveranstaltung können unter Einbindung eines einfachen Betriebssystems Anwendungen für Mikrocontroller planen und implementieren.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten, Fähigkeit zum Verständnis komplexer Systeme Analyse, Interdisziplinarität Fremdsprachenkenntnisse, insbesondere in Englisch -- die LV kann auf Wunsch/ bei Bedarf jederzeit in englischer Sprache angeboten werden! Unterlagen sind fast ausschließlich in englischer Sprache.
Lehrinhalte	Dieser Kurs ist eine Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollern mit einfachen (Echtzeit-)Betriebssystemen. Das Thema wird als Überleitung von der Interrupt gesteuerten Programmierung eines Vorder-/Hintergrundsystems zu einer, durch ein Betriebssystem unterstützten, Anwendungssoftware erschlossen: <ul style="list-style-type: none">• Wie laufen Programme in Vorder-/Hintergrundsystemen ab?• Was bestimmt das Zeitverhalten?• Welchen Einfluss haben Interrupts?• Welchen Vorteil bietet die Verwendung eines Betriebssystems?• Wie unterscheidet sich das Software Design?

Zu diesen Fragen werden folgende Themen vorgetragen bzw. diskutiert:

- Grundlagen und Aufgaben von Betriebssystemen, Geräteverwaltung, Scheduling, Parallelisierung und Prozesssynchronisation.

Im zweiten Teil wird nun der Begriff der Echtzeitsysteme erläutert.

- Welchen Zweck erfüllen Echtzeit-Betriebssysteme?
- Welche Probleme können auftreten, welche Mechanismen sollen diese Probleme verhindern?

Zu diesen Fragen werden folgende Themen vorgetragen bzw. diskutiert:

- Grundlagen der Echtzeitsysteme, Konzepte zu parallelen/ nebenläufigen Prozessen (Prozesskommunikation, Synchronisation, Concurrency).
- Fallstudie des Betriebssystems FreeRTOS und/oder C/OS-III.

In den Übungen werden Rechen- und Programmierbeispiele zum Thema Scheduling und Prozesssynchronisation und Inter Task Kommunikation (Mutex, Queues, Semaphore) an Hand des Betriebssystems FreeRTOS und/oder C/OS-III durchgeführt. Zum Einsatz kommen Entwicklungskits mit dem STM32 Mikrocontroller.

Literatur

Dieser Kurs basiert auf dem Textbuch von

- Barry, Richard: Using the FreeRTOS Real Time Kernel – a Practical Guide, eBook unter www.freertos.org

Weitere Empfohlene Bücher und Artikel sind in Auszügen:

- Kienzle, Friedrich: Programmierung von Echtzeitsystemen, Hanser Verlag 2009
- Labrosse, Jean J.: uC/OS-III – The Real Time Kernel, Micrium Press 2009

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (60%) und Übungsaufgaben (40%)

Dauer der schriftlichen Prüfung: 60 Minuten

Die Übungsaufgaben sind eine Projektaufgabe in der die Studierenden in einer Gruppe von 2-4 Personen eine Aufgabenstellung, durch Anwendung der in der Lehrveranstaltung erlernten Fähigkeiten/Kompetenzen, lösen müssen.

Für die Lösung dieser Projektaufgabe steht ein Zeitraum von 2-3 Wochen zur Verfügung.

Der Zeitaufwand pro Studierendem als Beitrag zur Lösung beträgt etwa 20 Stunden.

Die Präsentation und Abgabe erfolgt im Anschluß an die schriftliche Prüfung.

Einführung in die Funktionale Programmierung

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Einführung in die Funktionale Programmierung
Modulverantwortliche	Peter Trommler
Vorkenntnisse	Programmieren I und II, Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz, 45 Stunden selbständige Übungen am Rechner, 40 Stunden zur Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung.
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung mit Praktikum
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Spezifikation komplexer Systeme und deren Implementierung mit funktionalen Programmen
Lernziel	Programmieren im funktionalen Programmierparadigma, Verbesserung der Analysefähigkeit und Programmierkompetenz auch in objektorientierten Sprachen
Schlüsselqualifikation	Abstraktionsvermögen, Durchhaltevermögen, logisches Schließen und komplexes Denken
Lehrinhalte	<p>Am Beispiel der Programmiersprache Haskell werden die Prinzipien des Funktionalen Programmierens betrachtet und in praktischen Übungen im Labor eingeübt.</p> <p>Folgende Themenbereiche werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Typen, Klassen, Parametrische Polymorphie• Funktionen, Definition, Komposition• Rekursion, Funktionen höherer Ordnung, Kombinatoren• Reine Funktionen und Nebeneffekte, Monaden• Auswertungsstrategien: strikte und faule Auswertung, unendliche Listen
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press, Cambridge, England, 2. Auflage, 2016.• Brian O'Sullivan, John Goerzen, and Don Stewart, Real World Haskell, O'Reilly, Sebastopol, California, U.S.A., 2008.• Richard Bird, Pearls of Functional Algorithm Design, Cambridge University Press, Cambridge, England, 2010.• Richard Bird, Introduction to Functional Programming using Haskell, Prentice Hall Europe, Harlow, Essex, England, 2. Auflage, 1998.• Miran Lipovaca, Learn You a Haskell for Great Good, no starch press, San Francisco, California, U.S.A., 2011.
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung (Dauer: 20 Minuten)
Zulassungsvoraussetzung	

Embedded Systems

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Embedded Systems
Modulverantwortliche	Friedhelm Stappert
Vorkenntnisse	Grundlagen Betriebssysteme, Grundlagen Rechnerarchitektur, Programmierkenntnisse
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden zur Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung mit Praktikum
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vermittlung von Kenntnissen in einem wesentlichen Bereich der angewandten Informatik
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• Kenntniss der speziellen Eigenschaften und Anforderungen von eingebetteten Systemen• Hardware-Architekturen für eingebettete Systeme verstehen und bewerten• Einfache, hardwarenahe Programme für Mikrocontroller erstellen können• Software-Architekturen für eingebettete Systeme kennen und beurteilen• Modellierungsparadigmen für eingebettete Systeme kennen und anwenden• Fähigkeit zum Entwurf eingebetteter Systeme
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem, analytischem Denken; Fähigkeit zu Analyse und Verständnis komplexer Systeme; Ausdauer bei Problemlösungen
Lehrinhalte	<p>Ein Embedded System ist eine HW/SW-Einheit, die über Sensoren und Aktoren in ein Gesamtsystem "eingebettet" ist und spezielle Überwachungs-, und Regelungsaufgaben übernimmt.</p> <p>Embedded Systems finden sich in vielen Bereichen des täglichen Lebens, von der Waschmaschinensteuerung bis zum Airbag-Steuergerät im Automobil. Täglich kommen wir mit Dutzenden solcher Systeme -- mehr oder weniger unbewusst -- in Berührung.</p> <p>Dieser Kurs vermittelt grundlegende Kenntnisse zum Entwurf von eingebetteten Systemen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Besondere Eigenschaften, Anwendungsbereiche und Anforderungen von eingebetteten Systemen• Hardware-Architekturen, Microcontroller• Software für eingebettete Systeme• Design / Modellierung eingebetteter Systeme• Echtzeitsysteme
Literatur	Peter Marwedel. <i>Eingebettete Systeme</i> . Springer 2007. Berns, Schürmann, Trapp. <i>Eingebettete Systeme; Systemgrundlagen und Entwicklung</i>

eingebetteter Software. Vieweg + Teubner 2010.
Jean J. Labrosse. *Embedded Software*. Newnes 2008.
Peter Scholz. *Softwareentwicklung eingebetteter Systeme*. Springer 2005.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 Minuten). Aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Klausur

Grundlagen Content-Management-Systeme

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Grundlagen Content-Management-Systeme
Modulverantwortliche	Alexander Kröner
Vorkenntnisse	Erforderlich <ul style="list-style-type: none">• Fach "Programmieren II"• Fach "Web-Programmierung" (oder äquivalente Fähigkeiten in HTML, CSS, JavaScript, PHP) Empfohlen <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen SQL (z.B. Fach "Datenbanken")
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit 85 Stunden Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung, Projektarbeit
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die Entwicklung von Erweiterungen für Web-Content-Management-Systeme stärkt einerseits praktische Fähigkeiten im Bereich der Web-Programmierung, und eröffnet zugleich einen Zugang zu den diesen populären Anwendungen zugrundeliegenden Softwarearchitekturen.
Lernziel	Kenntnis charakteristischer Merkmale und der Struktur von Content-Management-Systemen (CMS). Anwendung dieses Wissens, um ein Anwendungsszenario hinsichtlich funktionaler Anforderungen an ein CMS zu analysieren. Fähigkeit, Software-Komponenten zur Umsetzung der gewünschten Funktionalität zu konzipieren, implementieren und in eine bestehende Softwarearchitektur zu integrieren.
Schlüsselqualifikation	Implementierung von Content Management Systemen, Softwarearchitekturen Web-basierter Systeme, Softwareentwicklung in einer heterogenen Technologielandschaft.
Lehrinhalte	Content-Management-Systeme (CMS) sind in einer zunehmend durch digitale Daten bestimmten Medienwelt ein zentrales Werkzeug zur Steuerung von Erstellung, Organisation, und Präsentation von Inhalten. Schwerpunkt der Vorlesung bilden Web-basierte CMS. Behandelt u.a.: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen: Features, Klassifizierung, Auswahlkriterien, Architekturkonzepte, Content-Lifecycle, Asset-Management

- CMS erweitern: Frontend und Backend erweitern, Plugins entwickeln und einbinden, Personalisierung, Internationalisierung und Lokalisierung, Integration strukturierter Daten
- Schnittstellen: Import und Export von Content, Content Syndication, Client-side Scripting

Praktische Arbeiten erfolgen mehrheitlich auf Basis von PHP sowie dem CMS WordPress.

Literatur

- B. Boiko (2004). Content Management Bible. 2te Auflage. John Wiley & Sons.

Leistungsnachweis

Seminarleistung bestehend aus:

- 10% Referat (10 Min.)
- 90% Studienarbeit (Softwareanwendung entsprechend 75 Stunden Entwicklungsaufwand)

Grundlagen der Software Security

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Grundlagen der Software Security
Modulverantwortliche	Hans Löhr
Vorkenntnisse	Programmierkenntnisse (C/C++), Grundlagen Rechnerarchitektu
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: ca. 60 Stunden Präsenz, 90 Stunden Heimarbeit (Vortragsvorbereitung, Bericht schreiben, Vor- und Nachbereitung)
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminar
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vertiefung von Kenntnissen und praktischen Fertigkeiten im Bereich angewandter Softwaretechnologie; Software-Security-Kenntnisse;
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen die Ursachen von Software-Schwachstellen sowie Konzepte der sicheren Software-Entwicklung und die Grundprinzipien für einen sicheren Entwicklungszyklus.• Methodenkompetenz: Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, Software-Schwachstellen und Problemstellungen zu analysieren, Sicherheitstechniken auszuwählen und kritisch zu evaluieren; darüberhinaus üben sie die Fähigkeit, einen wissenschaftlichen Vortrag auszuarbeiten und zu halten sowie eine wissenschaftliche Ausarbeitung dazu anzufertigen.• Soziale Kompetenz: Organisation, Planung, Präsentationstechnik.
Schlüsselqualifikation	Analyse komplexer Sachverhalte, Präsentationstechnik, Anfertigung einer wissenschaftlichen Ausarbeitung
Lehrinhalte	Die Studierenden erhalten in dem Kurs einen vertiefenden Einblick in verschiedene Themenfelder aus dem Bereich Software Security: <ul style="list-style-type: none">• Software Schwachstellen und Angriffstechniken• Verschiedene Arten von Schwachstellen und Angriffen, Kategorisierungen, Common Weakness Enumeration (CWE). Beispiele:<ul style="list-style-type: none">◦ buffer overflows◦ integer overflows◦ injection attacks◦ return-oriented programming• Sicherheitsaspekte verschiedener Programmiersprachen, z.B.:<ul style="list-style-type: none">◦ Java◦ C#◦ Rust• Software Security Testing Tools<ul style="list-style-type: none">◦ Software Fuzzing• Statische Security-Analyse und Analyse-Tools

- Syntaktische Checks
- Graph-basierte tools
- Verifikation und formale Methoden
- Sicherheit im Software-Entwicklungszyklus
- Sicherheitsarchitekturen und Software-Härtung

Literatur

themenspezifische Fachartikel;
Lehrbuch u.a.: Gary McGraw, John Viega, "Building Secure Software"

Leistungsnachweis

Seminarleistung und Gewichtung:

- Referat mit Demo bzw. praktischer Übung (ca. 30 Minuten; 50%)
- schriftliche Ausarbeitung (ca. 10 Seiten; 40%)
- aktive Teilnahme an der Diskussion (10%)

Zulassungsvoraussetzung

Grundlagen von C++ für C#-Entwickler

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Grundlagen von C++ für C#-Entwickler
Modulverantwortliche	Bartosz von Rymon Lipinski
Vorkenntnisse	Vorkenntnisse in objektorientierter Programmierung mit C# (erfolgreich abgeschlossenes Programmieren II)
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz, 85 Stunden Vor- und Nachbearbeitung, Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminar, Projektarbeit
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vermittlung von Kenntnissen aus der praktischen und angewandten Informatik. Befähigung implementatorische Herausforderungen einzuordnen und praxisnahe Lösungen umzusetzen.
Lernziel	Kompetenz die konzeptionellen und technischen Rahmenbedingungen in der modernen Programmierung zu erläutern und zu bewerten. Fähigkeit zur Umsetzung eines objektorientierten Systems (mit der Programmiersprache C++). Fähigkeit hinsichtlich des Transfers zwischen verschiedenen objektorientierten Programmiersprachen (C++ und C#).
Schlüsselqualifikation	Praktisches Problemlösen, selbständiges Arbeiten, Kommunikations- und Teamfähigkeit.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">• Modernes C++: Einführung und Abgrenzung zu C#• Einrichtung der Entwicklungsumgebung• Prozedurale Programmierung (Variablen, Kontrollstrukturen, Funktionen, Ein-/Ausgabe, Zeiger/Referenzen, Präprozessor)• Objektorientierung (Klassen/Structs, Vererbung und Polymorphie, inkl. virtuelle und abstrakte Methoden)• Weiterführendes (Namensräume, Überladen von Operatoren, Ausnahmebehandlung, Grundlagen von Templates)• Überblick über die C++ Standardbibliothek (String- und Container-Klassen, Smart pointers, mathematische Berechnungen, Algorithmen)• Eventuell erste Schritte mit dem Qt Framework
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Wolf, J.: Grundkurs C++ - C++-Programmierung verständlich erklärt, Rheinwerk Computing, 2016• Kalista, H.: C++ für Spieleprogrammierer, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2016• Stroustrup, B.: Die C++-Programmiersprache - Aktuell zu C++11, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2015• Meyers, S.: Effective Modern C++ - 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14, O'Reilly Media, 2014

Leistungsnachweis

Praktische Studienarbeit (Kommentiertes Software-Produkt, entsprechend 60 Stunden Entwicklungsaufwand).

Zulassungsvoraussetzung

Informatikethik

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Informatikethik
Modulverantwortliche	Thomas Matzner
Vorkenntnisse	Grundkenntnisse im Programmieren und der Nutzung von Datenbanken
Arbeitsaufwand	60 Stunden Kontaktzeit 90 Stunden Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Bearbeitung der Hausaufgaben, Seminararbeit und Vortrag darüber
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Es wechseln sich ab: - Vorlesung zur Vermittlung notwendiger Grundlagen - Diskussion vorgegebener Fragestellungen zur Einübung des ethischen Denkens und Argumentierens - Seminarvorträge zu Fallstudien
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	
Lernziel	Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none">• die Grundtechniken anzuwenden, mit denen man ethische Fragen klären kann,• häufige Fehlurteile, etwa das Schließen von Tatsachen auf Moralurteile oder das Urteilen ohne hinreichende Klärung der Interessen und Werte aller von einer Handlung Betroffenen, zu erkennen und zu vermeiden,• in der eigenen Rolle bei der Entwicklung und dem Betrieb von Informatiksystemen zu erkennen, welche Handlungsweisen zur Erzielung ethisch wünschenswerter Resultate angebracht sind,• die in anderen Rollen bei der Entwicklung und dem Betrieb von Informatiksystemen tätigen Mitmenschen bei ethischem Handeln zu unterstützen,• Nutzer von Informatiksystemen dabei zu unterstützen, Chancen und Risiken von deren Einsatz sachlich abzuwägen und ihr eigenes Handeln an ihren Interessen auszurichten,• zum politischen Diskurs über den Einsatz von Informatiksystemen konstruktiv und sachbezogen beizutragen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit, die vom Einsatz von Informatiksystemen betroffenen Werte und Interessen herauszuarbeiten. Fähigkeit, Interessenkonflikte sachlich darzustellen und einer Lösung im Sinn der Betroffenen zuzuführen.
Lehrinhalte	Ethische Fragen rund um den Einsatz von Informatiksystemen sind seit einigen Jahren im öffentlichen Bewusstsein, etwa: <ul style="list-style-type: none">• Informatiksysteme bewerten unsere Kreditwürdigkeit, Berufsleistung und vieles andere. Sind Ungerechtigkeiten, etwa Diskriminierung, damit zwangsläufig

verbunden oder sind sie vermeidbar? Was müssen alle Beteiligten tun, um unerwünschte Folgen des Einsatzes zu vermeiden?

- An unsere Staatsorgane stellen wir hohe Ansprüche, unsere Sicherheit zu gewährleisten. Gleichzeitig wünschen wir uns von ihnen, uns nicht mit Überwachung zu behelligen. Wie lässt sich ein Ausgleich zwischen beiden Zielen herstellen?
- Der freie Austausch von Meinungen und Informationen im Internet soll gewährleistet werden; Zensur soll nicht stattfinden. Gleichzeitig gibt es Befürchtungen, durch „fake news“ und andere interessengetriebene Inhalte könnten große Teile der Bevölkerung manipuliert werden. Wie lassen sich Freiheit und Kontrolle der Inhalte sinnvoll austarieren?
- Wie sicher muss ein autonomes Fahrzeug gemacht werden? Muss es absolut unfallfrei fahren oder genügt es, gleich gut oder etwas besser als der Mensch zu sein?

Die Ethik bietet ein Handwerkszeug zur Behandlung solcher Fragen.

- Grundlagen der Ethik
 - Ethik und Moral
 - Tatsachen vs. Moralurteile: Das Gesetz von Hume
 - Pflichtethik
 - Konsequentialistische Ethik
 - Diskursethik
 - Gesinnungs-, Tugendethik
 - Akteurs- vs. Institutionenethik
 - Menschenrechte
 - Das Letztbegründungsproblem
- Moral des Algorithmisierens
 - Tätigkeiten und Rollen bei Entwicklung und Betrieb von Informatiksystemen
 - Einsatzzweck vs. Lösungsweg
 - Beobachtbares Verhalten vs. innerer Ablauf
 - Regelgetriebene vs. datengetriebene Lösungswege
 - Menschliche vs. algorithmische Urteile
 - Begründungspflicht für Ergebnisse
 - Verantwortung für Informatiksysteme
 - Handlungsempfehlungen für Entwicklung und Betrieb
 - Whistleblowing
- Das neue Veröffentlichen
 - Qualitativer Unterschied zum alten Veröffentlichen
 - Freie Meinungsäußerung
 - Wirkung von Meinungsäußerungen
 - Illegale Inhalte
 - Fake News
- Datensammeln
 - privater Akteure
 - öffentlicher Stellen

Literatur

Kutschera, Franz von: Grundlagen der Ethik. 2. Auflage. De Gruyter 1999. (Womöglich schwierig erhältlich, dann durch das folgende ersetzbar:)

Birnbacher, Dieter: Analytische Einführung in die Ethik. 3. Auflage. De Gruyter 2013.

Fenner, Dagmar: Einführung in die Angewandte Ethik. Francke 2010.

Bischof, Norbert: Moral. Ihre Natur, ihre Dynamik und ihr Schatten. Böhlau 2012.

Kahneman, Daniel: Thinking, Fast and Slow. Penguin 2011 (auch deutsche Übersetzungen verfügbar).

Matzner, Thomas: Informatikethik. 2. Auflage. BoD 2020.

Leistungsnachweis

1. Vortrag in Form eines Kolloquiums (50%)
2. Klausur (50%)

Zulassungsvoraussetzung

Kryptographische Algorithmen und Systeme

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Kryptographische Algorithmen und Systeme
Modulverantwortliche	Hans Löhr
Vorkenntnisse	Kryptografie: Vorlesung "Kryptographie und Informationssicherheit" oder vergleichbare Vorkenntnisse (Verschlüsselung symmetrisch/asymmetrisch, Digitale Signaturen, MACs, RSA, ElGamal, Diffie-Hellman, Blockchiffren, Hashfunktionen, ...); Mathematik: Algebra-Kenntnisse (modulare Arithmetik; Gruppen, Ringe Körper, etc.)
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Lernziel	Vertiefte Kryptographie-Kenntnisse; abstraktes Denken und Problemlösen, mathematische Vorgehensweisen; Präsentation fachlich anspruchsvoller Themen
Lehrinhalte	<p>Kryptografie ist eine wichtige Grundlage für moderne IT-Sicherheit. In dieser Lehrveranstaltung behandeln wir kryptografische Algorithmen und deren Sicherheit sowie zu deren Verständnis nötige Grundlagen aus Mathematik und algorithmischer Algebra. Im Gegensatz zu den klassischen, sehr grundlegenden Verfahren wie RSA, die bereits aus der Grundlagenvorlesung "Kryptographie und Informationssicherheit" bekannt sein sollten, werden in dieser Veranstaltung fortgeschrittene Algorithmen betrachtet, die häufig auf komplizierteren mathematischen Grundlagen beruhen. Viele moderne technische Sicherheitslösungen verwenden bspw. Kryptografie mit sogenannten elliptischen Kurven (z.B. WPA3/Wifi, Bluetooth). Außerdem betrachten wir genauer, wie man die "Sicherheit" solcher Verfahren formalisieren kann, um Sicherheitsbeweise (Reduktionsbeweise) zu führen.</p> <p>Beispielhafte Inhalte der Lehrveranstaltung (die konkreten Themen können variieren):</p> <ul style="list-style-type: none">* Rabins Verschlüsselungs- und Signaturschemata* Kramer-Shoup-Kryptosystem und beweisbare IND-CCA2-Sicherheit* Grundlagen elliptischer Kurven (EC)* Berechnungsverfahren für den diskreten Logarithmus (auf EC)* Kryptosysteme wie ECDH, ECIES, ECDSA, Curve25519* Beispielhafte Anwendungen und Einsatzszenarien* Homomorphe Verschlüsselung (z.B. Pailler-Kryptosystem)* Quantencomputer und Post-Quantum-Kryptografie (Ausblick) <p>Die Studierenden sollen in dieser Lehrveranstaltung mathematische Methoden und weiterführendes kryptografisches Fachwissen vermittelt bekommen und erarbeiten.</p>
Literatur	Themenspezifische Fachartikel und Konferenzbeiträge; Kryptografie-Bücher, z.B.: - Jonathan Katz, Yehuda Lindell, "Introduction to modern Cryptography", 2008.

- Hans Delfs, Helmut Knebl, "Introduction to Cryptography - Principles and Applications", 2015. (Grundlagen)

Leistungsnachweis

Fachvortrag (Präsentation), aktive Diskussionsteilnahme und mündliche Prüfung

Moderne Versionen der Logik

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Moderne Versionen der Logik
Modulverantwortliche	Yvonne Stry
Vorkenntnisse	Mathematik 1 und 2 (die Belegung des FWPFs „Logik“ ist NICHT Voraussetzung für die Teilnahme am FWPF „Moderne Versionen der Logik“)
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenzzeit, 85 Stunden Vor- und Nachbearbeitung des Lehrstoffs und Vorbereitung einer Präsentation
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung, Übungen, Seminar, Moodle-Kurs, Blockseminar, Online-Veranstaltung
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Theoretischer Hintergrund
Lernziel	Kenntnis der grundlegenden Richtungen in der Entwicklung der modernen Logik mit Schwerpunkt auf der Modallogik
Schlüsselqualifikation	
Lehrinhalte	Seit etwa 100 Jahren gibt es nicht mehr nur die eine (klassische) Logik, sondern verschiedene Logiken, die die klassische Logik ergänzen bzw. sogar ersetzen sollen.

Wir starten mit einer kurzen Einführung in die klassische Aussagenlogik und können die Schwierigkeiten mit intuitiv problematischen Tautologien nachvollziehen. Im Rahmen der klassischen Aussagenlogik setzen wir einen Schwerpunkt auf semantische Tableaux. Mit diesem Beweisverfahren kann die Mögliche-Welten-Semantik von Kripke relativ einfach formuliert werden. Danach werden verschiedene Ansätze zur Erweiterung der klassischen Logik beschrieben.

Im Einzelnen:

- Kurze Einführung in die Aussagenlogik
- Paradoxien der Implikation und Folgerungen daraus

- Elementare Modallogik
- Diverse Modallogiken
- Striktes Konditional
- Intuitionistische Logik
- Dreiwertige Logiken
- evtl. FDE (First Degree Entailment, Implikation 1. Stufe)
- Fuzzy logic/unendlich-wertige Logik

Literatur

Hughes/Cresswell, A New Introduction to Modal Logic, 1996

Priest, An Introduction to Non-Classical Logic, 2008

Leistungsnachweis

Zur Prüfung erhalten die Studierenden individuell oder zu zweit eine Aufgabe (einen Beweis einer Tautologie oder die Konstruktion eines Gegenbeispiels) und müssen zu einer vorgegebenen Fragestellung im Plenum ein Kurzreferat halten.

Zulassungsvoraussetzung

Netzwerksicherheit

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Netzwerksicherheit
Modulverantwortliche	Hans Löhr
Vorkenntnisse	Voraussetzung sind Kryptographiekennntnisse (z.B. aus der Grundlagenvorlesung "Kryptographie und Informationssicherheit") und Grundkenntnisse zu Rechnernetzen / Kommunikationssystemen.
Arbeitsaufwand	
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterricht: Vorlesung mit Übungen und Studienarbeit bzw. Vortrag
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen Technologien und Protokolle zur Absicherung von Netzwerken.• Methodenkompetenz: Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, Problemstellungen aus dem Bereich Netzwerksicherheit zu analysieren, Sicherheitstechniken, -tools und -protokolle auszuwählen und kritisch zu evaluieren; darüberhinaus üben sie die Fähigkeit, selbständig komplexe Probleme zu bearbeiten.
Schlüsselqualifikation	
Lehrinhalte	Die Studierenden erhalten in dem Kurs einen vertiefenden Einblick in verschiedene Themenfelder aus dem Bereich Netzwerksicherheit. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf anwendungsorientierten kryptographischen Protokollen, für deren Verständnis Kenntnisse gängiger kryptographischer Algorithmen und Verfahren vorausgesetzt werden. Behandelt werden Themen wie beispielsweise: <ul style="list-style-type: none">• Sicherheitsprotokolle (insbesondere kryptographische Protokolle) auf unterschiedlichen Netzwerkschichten, wie<ul style="list-style-type: none">◦

Layer 2: MACsec, Network Access Control, EAP

◦

Layer 3: IPsec, Wireguard

◦

Layer 4: TLS, DTLS

◦

Layers 5-7: SSH, email security

•

Virtual Private Networks (VPN)

•

Border Gateway Protocol (BGP) Security

•

Wireless Security, beispielsweise

◦

WLAN / wifi

◦

Mobile Network Security

◦

Bluetooth Security

•

Authentisierung und Autorisierungsprotokolle

◦

Kerberos

◦

OAuth 2

•

Anonyme Kommunikation (Mix-Netze, TOR)

•

Firewalls

•

Intrusion detection systems

Literatur

-

Grundlagenliteratur

(beinhaltet mehr Themen als in dieser LV behandelt werden):

-

Claudia Eckert, „IT-Sicherheit – Konzepte, Verfahren, Protokolle“, de Gruyter Oldenbourg, 2018.

-

Ross Anderson, „Security Engineering - A Guide to Building Dependable Distributed Systems“, 3rd edition, Wiley, 2020.

-

Paul C. van Oorschot, „Computer Security and the Internet – Tools and Jewels“, Springer, 2020.

-

Themenspezifische Fachartikel

Leistungsnachweis

30% Studienarbeit/Vortrag und 70% mündliche Prüfung (20 min.)

Zulassungsvoraussetzung

Programmieren von Mikrocontrollern

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Programmieren von Mikrocontrollern
Modulverantwortliche	Thomas Fischer
Vorkenntnisse	Grundlagen der C-Programmierung Rechnerarchitektur Grundlagen
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 64 Stunden Präsenz, 46 Stunden zum Lösen der Übungsaufgaben 20 Stunden zum Lesen von Artikeln und Fachbüchern, 20 Stunden zur Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung.
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterricht mit Übungen
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vertiefung von Kenntnissen und praktischen Fertigkeiten im Bereich Funktionsweise von Computer-Systemen speziell für eingebettete Systeme (Stichwort IoT)
Lernziel	<ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden können einfache kombinatorische und sequentielle Systeme entwerfen und anwenden. Sie sind imstande einfache Probleme durch Auswahl eines Mikrocontrollers und Erstellung des Programms in C zu lösen. Sie können im Entwurfsprozess verschiedene Lösungswege vergleichen und die geeigneten Peripheriekomponenten auswählen.• Für den Entwurf von Anwenderprogrammen für eingebettete Systeme (Internet of Things) sind die Studierenden in der Lage die Möglichkeiten der verwendeten Hardware zu analysieren und die dafür notwendigen Konfigurationsparameter abzuleiten.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten, Fähigkeit zum Verständnis komplexer Systeme Analyse und Klassifikation von Problemen und Identifikation von Lösungen, Teamfähigkeit, Interdisziplinarität Fremdsprachenkenntnisse, insbesondere in Englisch -- die LV kann auf Wunsch/ bei Bedarf jederzeit in englischer Sprache angeboten werden! Unterlagen sind fast ausschließlich in englischer Sprache.
Lehrinhalte	Grundlagen des Aufbaus der Hardware und der internen Baugruppen eines Datenverarbeitungssystems (MC8). Interne Abläufe bei der Ausführung von Befehlen eines Programmes. Unterschiede Mikroprozessor - Mikrocontroller - System on Chip. Grundlagen der Schnittstellen und Peripheriekomponenten (interne und externe Kommunikation). Timer, Interrupts, USART, PS/2 Tastatur, LCD Display. Lösen einer Problemstellung (STM32 - ARM Cortex M3). Erstellen von C-Programmen zur Lösung verschiedener Aufgabenstellungen angepasst an die verwendete Hardware. Überleitung von der Interrupt gesteuerten Programmierung eines

Vorder-/Hintergrundsystems zu einer, durch ein Betriebssystem unterstützten modularen Programmierung.

Zum Einsatz kommen Entwicklungskits mit dem STM32 Mikrocontroller.

Literatur

Herstellerdokumentation von ARM und ST (www.arm.com ;www.st.com)

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (60 min, 50%) und Projektaufgabe (20 Std., 50%)

Technical Computing

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Technical Computing
Modulverantwortliche	Oliver Kluge
Vorkenntnisse	Programmiererfahrung
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon 60 Stunden Präsenzzeit und 90 Stunden Vor- und Nachbereitung.
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung und Übung
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vertiefung der Theorie des Technical Computing und Anwendung in der Praxis
Lernziel	Ob bei der statistischen Analyse von Messwerten, der Berechnung des Amplitudenspektrums oder der Filterung im Zeit- und Frequenzbereich, Werkzeuge wie MatLab & Co bieten dem Entwickler jede Menge Unterstützung an. Aber wie funktionieren sie? Der Kurs befähigt die Studierenden die zugrundeliegenden Algorithmen zu analysieren, deren Leistungsfähigkeit zu beurteilen und eigene Lösungen zu entwickeln. Weitere Informationen: https://www.technical-computing.de
Schlüsselqualifikation	Analytisches Denken, Abstraktionsvermögen, Fähigkeit zum Verständnis komplexer Systeme
Lehrinhalte	Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung (DFT, IDFT, FFT, STFT, Filter im Zeit- und Frequenzbereich), Algorithmen der statistischen Analyse (Korrelation, Regression, grafische Verfahren)
Literatur	https://www.technical-computing.de/references.html
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung (30 Minuten)
Zulassungsvoraussetzung	

Verteilte Systeme - Grundlagen und Algorithmen

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Verteilte Systeme - Grundlagen und Algorithmen
Modulverantwortliche	Michael Zapf
Vorkenntnisse	Rechnerkommunikation
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz 30 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs 40 Stunden praktische Übungen 5 Stunden für Prüfung und Prüfungsvorbereitung
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	4 SWS seminaristischer Unterricht mit Vorlesung und Übungen
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	<p>Die Vernetzung von Rechnersystemen ist nur ein erster Schritt, um Ressourcen standortübergreifend nutzbar zu machen. Jenseits des einfachen Nachrichtenaustauschs lassen sich diese Rechner koordinieren, um verteilte Dienste zu realisieren; Operationen werden über das Netz ausgelöst, Ergebnisse zurückgeliefert. Dies kann so weit gehen, dass Anwendungen über mehrere Rechnersysteme verteilt zur Ausführung kommen, wobei die Verteilung vollständig transparent wird. Dies zeigt nicht nur Vorteile in der Performanz, sondern auch in der Ausfallsicherheit und in der effizienten Nutzung der verfügbaren Ressourcen.</p> <p>Das Konzept der Verteilung äußert sich nicht nur im Großen, wenn komplette Computersysteme betrachtet werden, sondern auch im Kleinen, insbesondere im Entwurf paralleler Architekturen, wenn Rechenkerne in großer Zahl zu Hochleistungsrechnern zusammengefügt werden. Die Effekte der weiträumigen verteilten Systeme, betreffend die Konsistenz von Datenspeichern, konkurrente Zugriffe, Verklemmungen und Abstimmungsprozesse, sind in sehr ähnlicher Form in diesen Multiprozessor-Architekturen wiederzufinden.</p>
Lernziel	Analyse typischer Strukturen bei verteilten Systemen; Verstehen der besonderen Herausforderungen im Vergleich zu einfachen lokalen Systemen insbesondere in Bezug auf Synchronisation, Konsistenz, Effekte durch uneinheitliche Nachrichtenlaufzeiten; Verstehen, Anwenden und Bewerten diverser Verfahren zur Synchronisierung, Auswahl, Ausschluss und Terminierungserkennung in verteilten Systemen; Untersuchen des Laufzeitverhaltens von verteilten Systemen anhand von Kommunikationsdiagrammen; Erkennung von Systemverklemmungen; Anwenden von Techniken zu deren Vermeidung insbesondere im verteilten Falle, Bewerten der Robustheit verteilter Anwendungen; Verständnis der Erfordernis und Wirkung von Konsistenzgarantien; Auswahl einer für gegebene Szenarien angemessenen Garantie; Vergleichen der Techniken und typischer Szenarien für Peer-to-Peer-Netze.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu komplexem Denken, Analyse und Klassifikation von Problemen. Fähigkeit zur Modellierung von komplexen, verteilten Computersystemen mithilfe typischer

Metamodelle und Analyse des Verhaltens eines Systems

Lehrinhalte

- Was sind verteilte Systeme?
- Multicast-Konsistenz
- Logische Uhren
- Physikalische Uhren
- Wechselseitiger Ausschluss
- Auswahlverfahren
- Deadlocks
- Terminierung verteilter Anwendungen
- Fehlertolerante verteilte Systeme
- Verteilter Speicher und Konsistenzmodelle
- Optimistische Replikation
- Peer-to-Peer-Architekturen

Literatur

Tanenbaum, Andrew S. ; van Steen, Maarten: Verteilte Systeme. 2., Aufl. : Pearson Studium, 2007. - ISBN 3827372933

Friedemann Mattern: Verteilte Basisalgorithmen. Springer-Verlag, ISBN 3-540-51835-5, 1989

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min) am Veranstaltungsende

Visualisierung

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Visualisierung
Modulverantwortliche	Matthias Teßmann
Vorkenntnisse	Grundlagen der Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen, Computergraphik, Programmierkenntnisse (C++, Python), Mathematik (insb. Lineare Algebra, Differential- & Integralrechnung)
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 60 Stunden Kontaktzeit 90 Stunden Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie Übungsaufgaben
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Vorlesung und Seminar
Semesterturnus	Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die Visualisierung von Daten aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen zum Zwecke des Erkenntnisgewinnes ist ein wichtiges Anwendungsgebiet der Informatik. Kenntnis der Methoden zur Verarbeitung und Darstellung dieser Daten können auf vielfältige Weise eingesetzt werden.
Lernziel	Analyse und Vergleich der grundlegenden Algorithmen zur Visualisierung von Daten aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten. Bewertung der Anwendbarkeit verschiedener Verfahren in Bezug auf spezifische Fragestellungen. Entwicklung von Strategien zur Bearbeitung neuer Problemstellungen.
Schlüsselqualifikation	Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen, selbständiges Arbeiten, Fähigkeit zu komplexem Denken, Fähigkeit zum Verständnis komplexer Systeme und Algorithmen, Lernen am Beispiel, Transferfähigkeit
Lehrinhalte	<p>Die Visualisierung beschäftigt sich mit der visuellen Aufbereitung der (oft großen) Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen zum Zweck des tieferen Verständnisses und der einfacheren Präsentation komplexer Phänomene. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen, sowie einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate.</p> <p>Behandelt werden u.a. folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Visualisierungsszenarien• Gitterstrukturen und Interpolation• Verfahren für 2D Skalar- und Vektorfelder• Verfahren für 3D Skalar- und Vektorfelder• Verfahren für multivariate Daten• Volumenvisualisierung mit Isoflächen

- Direktes Volume-Rendering

Literatur

- W. Schroeder and K. Martin, "The Visualization Toolkit", Kitware Inc. 2004
- M. Ward, G.G. Grinstein and D. Keim, "Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications", Taylor & Francis, 2010
- C.D. Hansen and C.R. Johnson, "Visualization Handbook", Academic Press, 2004

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung (90 Minuten, 100%)

Zulassungsvoraussetzung

Web Application Security

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählbar außerhalb Schwerpunkt
Modul	Web Application Security
Modulverantwortliche	Peter Trommler, Ralf Reinhardt
Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none">• Grundkenntnisse der Programmierung (Vorlesung 'Programmieren 1 und 2', 1. und 2. Semester)• Grundkenntnisse über Computer-Netzwerke und verteilte Anwendungen (Vorlesung 'Rechnerkommunikation', 4. Semester)
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon: 65 Stunden Präsenz, 45 Stunden zum Lesen von Artikeln, 40 Stunden zur Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung.
Leistungspunkte	5
Semesterwochenstunden	4
Veranstaltungstyp	Seminaristischer Unterricht mit Übungen
Semesterturnus	Wintersemester
Unterrichtssprache	Kurs nur in Deutsch
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Vertiefung von Kenntnissen und praktischen Fertigkeiten im Bereich angewandter Softwaretechnologie, speziell im Bereich sicherer Software Systeme
Lernziel	Fähigkeit zur praktischen, sicheren Verwendung von Web-Technologien, Analysieren von Architekturen von Webanwendungen, Analysieren von Angriffsszenarien, praktische Durchführung einiger konkreter Angriffe, Fähigkeit zur Anwendung von Techniken zur manuellen und automatisierten Erkennung von Sicherheitslücken in Webanwendungen und Bewertung der Resultate
Schlüsselqualifikation	Erkennen und Beseitigung von Sicherheitsrisiken in Webanwendungen
Lehrinhalte	Gefahren und Angriffe: (mit Übungen) <ul style="list-style-type: none">• OWASP Top-10• Injection Angriffe• Validierung von Eingaben• Cross-Site Angriffe Gegenmaßnahmen <ul style="list-style-type: none">• Web Application Firewalls (WAF)• Automatisierte Erkennung von Sicherheitslücken
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Sverre Huseby, Innocent Code: A Security Wake-Up Call for Web Programmers (auch deutsch d-punkt Verlag)• The Open Web Application Security Project: http://www.owasp.org• Web Application Exploits and Defenses: http://google-gruyere.appspot.com/
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung (Dauer: 20 Minuten)

Bachelorarbeit

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Abschlussarbeit
Modul	Bachelorarbeit
Modulverantwortliche	All Professors of Faculty IN / Alle IN-Professoren
Vorkenntnisse	Alle Fähigkeiten, die das Studium vermittelt
Arbeitsaufwand	2 Monate
Leistungspunkte	12
Semesterwochenstunden	0
Veranstaltungstyp	Selbständiges Arbeiten
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die weitgehend selbständige Arbeit auf wissenschaftlicher Grundlage ist eines der wesentlichen Ziele eines jeden Bachelor-Studiums.
Lernziel	Die Fähigkeit, ein praxisbezogenes Problem aus den Gebieten der Pflicht- und fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule, auch fachübergreifend, selbständig und auf wissenschaftlichen Grundlagen methodisch zu bearbeiten.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten auf wissenschaftlicher Grundlage, technisches Schreiben, Analyse und Klassifikation von Problemen, kreatives Problemlösen
Lehrinhalte	Anleitung zu selbständiger Arbeit auf wissenschaftlichen Grundlagen
Literatur	Themenbezogen
Leistungsnachweis	Zur Bachelorarbeit kann sich anmelden, wer den praktischen Teil des praktischen Studiensemesters mit Erfolg abgelegt und insgesamt 160 Leistungspunkte erreicht hat. Die Bachelorarbeit kann mit Genehmigung der Prüfungskommission auch in Englisch oder in einer anderen Fremdsprache verfasst werden. Leistungsnachweis ist die termingerecht abgegebene Arbeit.

Seminar zur Bachelorarbeit

Studiengang	Bachelor Wirtschaftsinformatik 2. Studienabschnitt Abschlussarbeit
Modul	Seminar zur Bachelorarbeit
Modulverantwortliche	All Professors of Faculty IN / Alle IN-Professoren
Vorkenntnisse	Praktisches Studiensemester
Arbeitsaufwand	60 Stunden, davon: 30 Stunden Präsenzzeit
Leistungspunkte	2
Semesterwochenstunden	2
Veranstaltungstyp	2 SWS Seminar
Semesterturnus	Winter- bzw. Sommersemester
Unterrichtssprache	Kurs in Deutsch und/oder Englisch (bitte nachfragen)
Beitrag zu den Zielen des Studiums	Die Lehrveranstaltung fördert die Kompetenz, die Ergebnisse der eigenen Arbeit zu präsentieren und in Diskussionen zu erläutern. Zuhörer erhalten einen umfassenden Überblick über Arbeitsgebiete an der Hochschule und berufliche Perspektiven in Unternehmen.
Lernziel	Fähigkeit, eine eigene fachlich-wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen. Fähigkeit, spezielle fachliche Inhalte zu verstehen und zu hinterfragen.
Schlüsselqualifikation	Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten, Präsentationskompetenz, Zeitmanagement, praktische Erfahrung
Lehrinhalte	Präsentation, Diskussion und Disputation. Fachliche Inhalte entsprechend den vorgestellten Themen der Bachelor-Arbeiten.
Leistungsnachweis	Jeder Bachelor-Kandidat hält im Seminar einen Vortrag von ca. 45 min Dauer (einschließlich Diskussion) zum Thema seiner Bachelorarbeit. Er muss vor Anmeldung seiner Bachelorarbeit an zwei je 90-minütigen Kursen zu den Themen Wissenschaftliches Schreiben und Literaturrecherche teilnehmen und bis zum Abschluss seiner Bachelorarbeit mindestens 8 Vorträge im Seminar besuchen. Der Studierende führt den Nachweis hierzu selbst und muss diesen vor der Anmeldung bzw. vor der Bewertung seiner Bachelorarbeit dem Erstprüfer seiner Bachelorarbeit vorlegen. Einzelheiten zum organisatorischen Ablauf werden auf www.in.th-nuernberg.de unter -> Studierende -> Infos zum Studium -> Abschlussarbeiten bekanntgegeben. Das Seminar zur Bachelorarbeit wird benotet, die Note wird im Zeugnis ausgewiesen und geht in die Gesamtnote ein.

Hilfsmittel

- 1) keine Hilfsmittel
- 2) unbeschränkt
- 3) Vorlesungsmitschrift
- 4) Vorlesungsumdrucke
- 5) selbstgefertigte Arbeitsunterlagen (DinA4 Seitenzahl)
- 6) mathematische Formelsammlung
- 7) Taschenrechner, nicht programmierbar (Taschenrechner mit vollständiger alphanumerischer Tastatur und/oder Graphikdisplay sind nicht erlaubt)
- 8) Gesetzestexte, z.B. BGB, UrhG, PatG, UWG, Betr.VG, BDSG, StGB, Stopp, TKG
- 9) Lehrbuch