

Modulkatalog B.Sc. Internet Computing



Inklusive der Beschlüsse des Prüfungsausschusses der Fakultät für Informatik und Mathematik der Universität Passau am 12.08.2025

Stand: 29.10.2025

Abkürzungsverzeichnis und Wörterbuch
List of Abbreviations and Dictionary

Abkürzung / Ab- breviation	Deutsch	English
AllgBer	Allgemeiner Bereich	General Area
AStuPO	Allgemeine Studien- und Prüfungs- ordnung	General Study and Examination Regulations
B.Sc.	Bachelor of Science	Bachelor of Science
B.A.	Bachelor of Arts	Bachelor of Arts
FStuPO	Fachstudien- und -prüfungsordnung	Programme-Specific Study and Ex- amination Regulations
IC	Internet Computing	Internet Computing
Inf.	Informatik	Computer Science
M.Sc.	Master of Science	Master of Science
M.A.	Master of Arts	Master of Arts
P	Praktikum	Lab/Practicum
Pf	Pflichtfach	Compulsory Course
PN	Prüfungsnummer	Examination Number
PO	Prüfungsordnung	Examination Regulations
S	Seminar	Seminar
Sem.	Semester	Semester
SP	Schwerpunkt	Focus
SWS	Semesterwochenstunden	Contact Teaching Hours Per Week
Ü	Übung	Exercise/Tutorial
V	Vorlesung	Lecture
Wahl	Wahlmodul	Elective
WPf	Wahlpflichtmodul	Compulsory Elective

Bemerkung: Falls wenigstens ein nicht-deutschsprachiger Hörer die Veranstaltung besucht und als Sprache „Deutsch oder Englisch“ angegeben ist, wird in der Regel auf Englisch unterrichtet.

Remark: If at least one non-German speaker attends and the language of instruction is stated as “German or English” the language of instruction will be English as a rule.

Für Übersichtslisten zur Anrechenbarkeit und Modulgruppenzuordnung siehe

<http://www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/>

For overview lists of credit transfer and module group allocation, see

<http://www.fim.uni-passau.de/en/study/acceptability-for-credit-transfers/>

Präambel

Workload-Berechnung:

Die Zuordnung von Leistungspunkten geht von der Arbeitsbelastung eines oder einer durchschnittlichen Studierenden aus. Ein Leistungspunkt entspricht in diesem Rahmen ca. 30 Arbeitsstunden. Dieser Durchschnitt wird im vorliegenden Studiengang einheitlich für alle Fächer und Lehrveranstaltungstypen angenommen.

Prüfende:

Prüferinnen und Prüfer sind die Professoren und Professorinnen sowie alle habilitierten Dozentinnen und Dozenten und ggf. weitere gemäß Hochschulprüferverordnung (HSchPrüferV) Befugte, die durch den Prüfungsausschuss der Fakultät für Informatik und Mathematik bestellt werden. Bitte beachten Sie hierzu die Bekanntmachungen des Prüfungsausschusses auf den Webseiten der Fakultät.

Anwesenheitspflicht:

Die Anwesenheitspflicht ist in der „Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung (ASTuPO)“ im § 18 geregelt. Die Notwendigkeit der Anwesenheitspflicht ist für einzelne Lehrveranstaltungen im vorliegenden Modulkatalog festgelegt und entsprechend begründet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Jedes mit „nicht ausreichend“ (Note schlechter als 4,0) bzw. „nicht bestanden“ bewertete Modul kann höchstens zweimal wiederholt werden, siehe § 9 ASTuPO. Die Wiederholung muss innerhalb eines Jahres erfolgen. Eine Wiederholung von Prüfungen zur Notenverbesserung ist nicht möglich.

Gesamtnotenrelevanz:

Die Gesamtnote wird gemäß § 22 ASTuPO berechnet. Bei Bachelorstudiengängen kann bei der Antragstellung auf das Zeugnis für bestimmte Modulgruppen angegeben werden, dass Prüfungsmodule nicht in die Gesamtnote eingehen, siehe hierzu § 6 der Fachstudien- und -prüfungsordnung (FStuPO).

Seminare:

In der Regel bieten Lehrstühle, Professorinnen und Professoren regelmäßig Seminare an. Hierzu beachten Sie bitte die Seminar-Ankündigungen auf den Webseiten der Lehrstühle und Professuren.

Qualifikationsprofil:

Die Erfüllung des Qualifikationsprofils des Studiengangs wird durch die verschiedenen Veranstaltungstypen gewährleistet.

- **Vorlesungen** fokussieren sich maßgeblich auf Vermittlung von Wissen und Verstehen der Problemstellungen. Dadurch erwerben Absolventen und Absolventinnen Fachkompetenz in der Breite und Tiefe des Faches. Besonders in den Masterstudiengängen werden zusätzlich Lehrmeinungen, Grenzen und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand der Forschung gelehrt.
- **Vorlesungsbegleitende Übungen** vertiefen dieses Wissen, und leiten zu Einsatz und praktischer Anwendung an. Die Studierenden lernen dabei Probleme zu analysieren, kritisch einzuordnen und geeignete Lösungswege zu finden. Darüber hinaus werden Kommunikation und Kooperation zwischen den Studierenden eingeübt.
- **Selbstständige Übungen und Praktika** lehren die Nutzung und den Transfer auf praktische Anwendungen und Projekte. Dabei lernen die Studierenden situationsadäquat und reflektiert professionelle Entscheidungen zu treffen.
- In **Seminaren** und **Abschlussarbeiten** planen und recherchieren die Studierenden. Sie entwickeln und bearbeiten aktuelle Forschungsfragen, wählen geeignete Analysemethoden und reflektieren die erzielten Ergebnisse kritisch. Dadurch tragen sie auch zur wissenschaftlichen Innovation bei. Darüber hinaus üben sie die Kommunikation von erzielten Ergebnissen an Dritte ein.

Preamble

Workload Calculation:

The assignment of credit points is based on the workload of an average student. In this context, one credit point corresponds to approx. 30 working hours. This average generally applies to all subjects and course types in the present degree programme.

Examiners:

Examiners are the professors and all habilitated lecturers and, if applicable, other authorised persons according to the Higher Education Examination Ordinance (Hochschulprüferverordnung, HSch-PrüferV), who are appointed by the Board of Examiners of the Faculty of Computer Science and Mathematics. Please refer to the announcements of the Board of Examiners on the Faculty's website.

Compulsory Attendance:

Compulsory attendance is regulated in § 18 of the "General Study and Examination Regulations (AStuPO)". The necessity of compulsory attendance is specified for individual courses in this module catalogue and justified accordingly.

Possibility of Repetition:

Each module assessed as "insufficient" (grade below 4.0) or "failed" can be repeated a maximum of two times, cf. § 9 AStuPO. The repetition must take place within one year. It is not possible to repeat examinations for grade improvement.

Overall Grade Relevance:

The final grade is calculated according to § 22 AStuPO. In bachelor's degree programmes, it can be stated for certain module groups that examination modules are not included in the final grade when applying for the certificate, cf. § 6 of the Subject-Specific Study and Examination Regulations (FStuPO).

Seminars:

Chairs and professors usually offer seminars on a regular basis. Please pay attention to the seminar announcements on the websites of the chairs and professorships.

Qualification Profile:

The fulfilment of the qualification profile of the degree programme is ensured by the different types of courses.

- **Lectures** focus primarily on imparting knowledge and understanding problems. Consequently, graduates acquire professional competence in the breadth and depth of the subject. Particularly in master's programmes, schools of thought, limitations and critical understanding are additionally taught at the cutting edge of research.
- **Exercises Accompanying Lectures** deepen this knowledge and guide students to use and apply it in practice. Students learn to analyse problems, to classify them critically and to find suitable solutions. In addition, communication and cooperation between students are practised.
- **Independent Exercises and Practical Courses** teach the use and transfer to practical applications and projects. In the process, students learn to make professional decisions in an appropriate and reflective manner.
- In **seminars** and **theses**, students plan and conduct research. They develop and work on contemporary research questions, select suitable methods of analysis and critically reflect on the results. That way, they also contribute to scientific innovation. In addition, they practise communicating the results to third parties.

Modulübersicht des Bachelorstudiengangs Internet Computing

Pflichtmodule

Modulgruppe „Basistechnologien“ (BT) (PO 2018/PO 2025)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Technische Informatik	413151	3V+2Ü	7	Katzenbeisser	Deutsch
Einführung in Internet Computing	431001	4V+2Ü	9	Granitzer, Kosch	Deutsch
Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion	442040	2V+1Ü	5	Kranz	Deutsch
Summe Modulgruppe			21		

Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“ (MIT)(PO 2018)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Mathematik in Technischen Systemen I	441010	3V+2Ü	7	Wirth	Deutsch
Mathematik in Technischen Systemen II	441020	3V+2Ü	7	Wirth	Deutsch
Theoretische Informatik I*	405006	2V+1Ü	5	Rutter, Sudholt	Deutsch
Mathematik in Technischen Systemen III	441030	3V+2Ü	7	Wirth	Deutsch
Summe Modulgruppe			26		

* Hinweis: Das Modul wird durch die Veranstaltung Einführung in Theoretische Informatik absolviert

Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“ (MIT)(PO 2025)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Mathematik in Technischen Systemen I	441010	3V+2Ü	7	Wirth	Deutsch
Mathematik in Technischen Systemen II	441020	3V+2Ü	7	Wirth	Deutsch
Einführung in Theoretische Informatik	xxxxxx	2V+1Ü	5	Rutter, Sudholt	Deutsch
Mathematik in Technischen Systemen III	441030	3V+2Ü	7	Wirth	Deutsch
Summe Modulgruppe			26		

Modulgruppe „Praktische Informatik“ (PI)(PO 2018)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Programmierung I	405282	2V+2Ü	6	Bachmaier, Größlinger	Deutsch
Algorithmen und Datenstrukturen*	405127	3V+2Ü	7	Sudholt, Rutter	Deutsch
Software Engineering	401201	2V+1Ü	5	Fraser, Hammer	Deutsch
Programmierung II	405283	2V+2Ü	6	Bachmaier	Deutsch
Summe Modulgruppe			24		

* Hinweis: Das Modul wird durch die Veranstaltung Einführung in Algorithmen und Datenstrukturen absolviert

Modulgruppe „Praktische Informatik“ (PI)(PO 2025)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Programmierung I	405282	2V+2Ü	6	Bachmaier, Größlinger	Deutsch
Einführung in Algorithmen und Datenstrukturen	443020	3V+2Ü	7	Sudholt, Rutter	Deutsch
Software Engineering	401201	2V+1Ü	5	Fraser, Hammer	Deutsch
Programmierung II	405283	2V+2Ü	6	Bachmaier	Deutsch
Summe Modulgruppe			24		

Modulgruppe „Informationssysteme“ (INFSYS)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Web Science	434001	2V+1Ü	5	Lemmerich	Deutsch/ Englisch
Datenbanken und Informationssysteme I	405019	2V+1Ü	5	Scherzinger	Deutsch
Web und Data Engineering	405348	3V+2Ü	7	Granitzer, Kosch	Deutsch
Summe Modulgruppe			17		

Modulgruppe „Sicherheit und Netze“ (SN)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Rechnernetze	405058	3V+2Ü	7	de Meer	Deutsch
Verteilte Systeme	405002	2V+1Ü	5	de Meer	Deutsch
Grundlagen der IT-Sicherheit	432900	2V+1Ü	5	Posegga	Deutsch
Summe Modulgruppe			17		

Module „EP, Seminar und Präsentation“ (SSP)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Entwicklungspraktikum (EP)	405349	6P	10	alle Dozierende	Deutsch/ Englisch
Seminar zu Internet Computing	401390	2S	4	alle Dozierende	Deutsch
Präsentation der Bachelorarbeit	438999		3	alle Dozierende	Deutsch/ Englisch
Bachelorarbeit	439900		12	alle Dozierende	Deutsch/ Englisch
Summe Modulgruppe			32		

Wahlpflichtmodule**Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“ (WPf IC)**

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Information Retrieval and Natural Language Processing	405375	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch
Complex Systems Engineering	445020	3V+2Ü	7	Endres	Deutsch
Bildverarbeitung	442060	4V+2Ü	9	Forster-Heinlein, Sauer	Deutsch
Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	442030	3V+1Ü	6	N.N.	Deutsch
Effiziente Algorithmen	405121	3V+2Ü	7	Rutter, Sudholt	Deutsch/ Englisch
Praktische Parallelprogrammierung	405281	3V+2Ü	7	Fraser	Deutsch/ Englisch
Logik für Informatiker	405287	3V+2Ü	7	Kreuzer	Deutsch/ Englisch
Competitive Programming	407609	2V+4Ü	4	Rutter	Deutsch/ Englisch
Geometric Modelling	405164	4V+2Ü	9	Sauer	Deutsch/ Englisch
Signalanalyse	405203	2V+2Ü	6	Forster-Heinlein	Deutsch/ Englisch
Security Engineering Lab	405345	6Ü	12	Katzenbeisser	Deutsch/ Englisch
Data Warehouses	405145	2V+2Ü	6	Kosch	Deutsch
Data Science	405218	2V+1Ü	5	Kosch, Granitzer	Englisch
Softwarearchitektur	405387	2V+2Ü	6	Kuhrmann	Deutsch

Stochastische Simulation	405156	3V+1Ü	7	Müller-Gronbach	Deutsch/ Englisch
Cloud Security	462311	2V+2Ü	6	Reiser	Deutsch/ Englisch
Software Testing	405343	2V+2Ü	6	Fraser	Deutsch
Programming Paradigms	405416	2V+2Ü	6	Hammer	Englisch
Randomisierte Algorithmen	405388	3V+2Ü	7	Sudholt	Englisch
SQL for Data Science	472080	2V+2Ü	6	Scherzinger	Englisch
Basic Research Internship in Human-Computer Interaction and Software Engineering	401004	8P	7	Kranz	Deutsch
Finite State Morphology	407607	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch
NLP for Social Media Analysis	407608	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch
Visualisierung	405417	2V+2Ü	6	Heinzl	Deutsch
Computergestützte Statistik - Einführung in R	212119	2V	3	Schnurbus	Deutsch
Grundlagen der Psychologie	212525	2V	5	Mayr	Deutsch
Psychologie der Mensch- Maschine-Interaktion	405219	2V+2Ü	6	Mayr	Deutsch

Wahlfach

Modulgruppe „Internet, Wirtschaft und Recht“ (WF IWR)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Grundzüge des IT- und Datenrechts	431300	2V	5	Bomhard/Rücker	Deutsch
Einführung in das Internetrecht für Nichtjuristen	432200	2V	5	Beurskens	Deutsch
Organisation	211061	2V+2Ü	5	Häussler	Deutsch
Technology and Innovation Management	212418	2V+2Ü	5	Häussler	Englisch
Geschäftsprozessmanagement	201017	2V+2Ü	5	Lehner	Deutsch
Wissensmanagement	201009	2V+2Ü	5	Lehner	Deutsch
IT-Management	250101	2V+2Ü	5	Lehner	Deutsch
Datenmanagement und Sicherung der Informationsqualität	250301	2V+2Ü	5	Lehner	Deutsch
Problemlösung und Kommunikation im Management	405247	4S	7	König	Deutsch/ Englisch
Grundlagen der Internetwirtschaft	250304	2V+2Ü	5	Krämer	Deutsch
Strategic Management	211601	2V+2Ü	5	König	Englisch
Medienrecht für Nebenfachstudierende	385061	2V	5	von Lewinski	Deutsch

Modulgruppe „Eingebettete und Intelligente Systeme“ (WF EIS)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Rechnerarchitektur	405062	2V+1Ü	5	Katzenbeisser	Deutsch
Information Retrieval and Natural Language Processing	405375	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch
Bildverarbeitung	442060	4V+2Ü	9	Sauer	Deutsch
Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	442030	3V+1Ü	6	N.N.	Deutsch
Effiziente Algorithmen	405121	3V+2Ü	7	Rutter, Sudholt	Deutsch/ Englisch
Data Science	405218	2V+1Ü	5	Kosch, Granitzer	Englisch
Software Testing	405343	2V+2Ü	6	Fraser	Deutsch
Randomisierte Algorithmen	405388	3V+2Ü	7	Sudholt	Englisch
NLP for Social Media Analysis	407608	2V+1Ü	5	Hautli-Janisz	Englisch

Modulgruppe „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“ (WF GRAIC)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Grundzüge des IT- und Datenrechts	431300	2V	5	von Lewinski	Deutsch
Einführung in das Internetrecht (für Nichtjuristen)	432200	2V	5	von Lewinski	Deutsch
Digital Humanities I	105624	2V+1Ü	5	Rehbein	Deutsch
Seminar in Digital Humanities	105626	2S	5	Rehbein	Deutsch
International Communication	382202	2V	5	Hahn	Englisch
Einführung in die Kommunikationswissenschaft	300114	2V	5	Hohlfeld	Deutsch
Kommunikatorforschung	382201	2V	5	Hohlfeld	Deutsch
Einführung in das Medienrecht	385061	2V	5	von Lewinski	Deutsch
Digitale Kommunikation	385021	2V	5	Knieper	Deutsch
Journalismus und PR in Gegenwart und Zukunft	385101	2V	5	Hahn	Deutsch
Seminar Kommunikationswissenschaft	438111	2V	5	Hohlfeld, Knieper, Hahn	Deutsch
Digitising Cultural Heritage	105622	3WÜ	5	Rehbein	Deutsch

Wahlpflichtmodul zur Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung und Schlüsselqualifikationen (FSSQ)

Name des Moduls	Prüfungsnummer	SWS	ECTS	Modulverantwortliche(r)	Sprache
Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung in Englisch - Aufbaustufenmodul 1	542001	2V	3	wird vom Sprachenzentrum festgelegt	Englisch
Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung in Englisch - Aufbaustufenmodul 2	542002/ 542003	2V	3	wird vom Sprachenzentrum festgelegt	Englisch
Praktikum für Internet Computing	407680	240 Stunden	4	alle Dozierende	Deutsch

Weitere anrechenbare Schlüsselqualifikationen unter:

<https://www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/>

Hinweise:

Für das Bestehen der Bachelorprüfung gemäß § 9 Abs. 2 AStuPO sind nach § 4 Absatz 2 FStuPO folgende Pflicht- und Wahlpflichtmodule zu absolvieren und insgesamt **mindestens 180 ECTS-Leistungspunkte** zu erwerben:

- i. jedes der Pflichtmodule im Pflichtfach „Internet Computing“ im Gesamtumfang von **122 ECTS-Leistungspunkten**,
- ii. Wahlpflichtmodule im Gesamtumfang von **16 ECTS-Leistungspunkten**, davon mindestens **13 ECTS-Leistungspunkte** im Pflichtfach „Internet Computing“, aus dem Bereich der Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung und aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen können bis zu **drei ECTS-Leistungspunkte** erworben werden,
- iii. Wahlpflichtmodule und gegebenenfalls vorhandene Pflichtmodule im gewählten Wahlfach im Gesamtumfang von **mindestens 30 ECTS-Leistungspunkten** und
- iv. die Bachelorarbeit (12 ECTS-Leistungspunkte).

Für Übersichtslisten zur Anrechenbarkeit und Modulgruppenzuordnung siehe

www.fim.uni-passau.de/studium/anrechenbarkeit/

Inhaltsverzeichnis

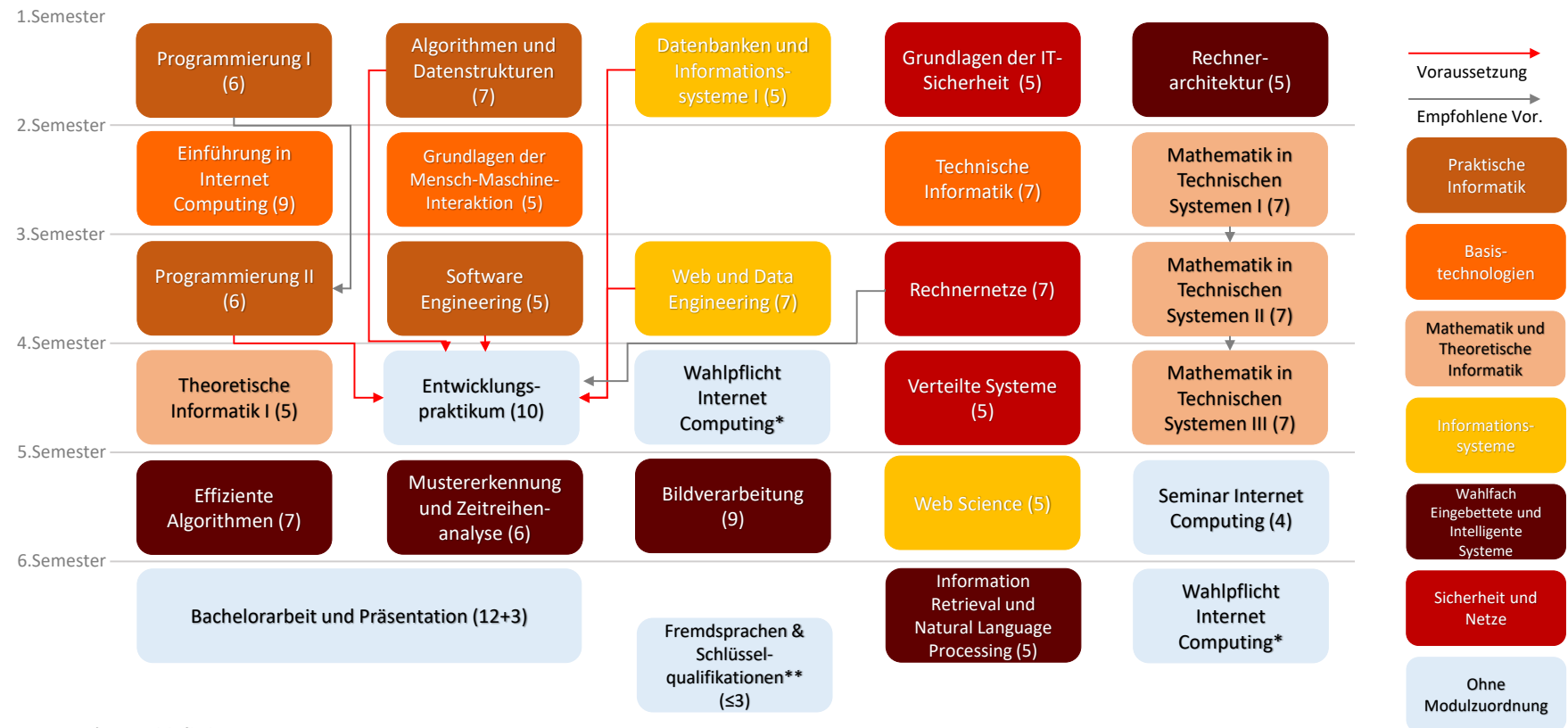
Beispiel Studienplan Bachelor Internet Computing mit Wahlfach Eingebettete und Intelligente Systeme mit Studienbeginn im Sommersemester	16
Beispiel Studienplan Bachelor Internet Computing mit Wahlfach Eingebettete und Intelligente Systeme mit Studienbeginn im Wintersemester	17
Beispiel Studienplan Bachelor Internet Computing mit Wahlfach Internet, Wirtschaft und Recht/Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing mit Studienbeginn im Sommersemester	18
Beispiel Studienplan Bachelor Internet Computing mit Wahlfach Internet, Wirtschaft und Recht/Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing mit Studienbeginn im Wintersemester	19
5102 Programmierung I Programming I	PN 405282 20
5105 Technische Informatik	PN 413151 23
5130 Einführung in Internet Computing	PN 431001 25
5162 Mathematik in Technischen Systemen I	PN 441010 28
5200 Einführung in Algorithmen und Datenstrukturen	PN 443020 30
5204 Rechnerarchitektur	PN 405062 32
5262 Mathematik in Technischen Systemen II	PN 441020 34
5300 Software Engineering Software Engineering	PN 401201 36
5302 Programmierung II Programming II	PN 405283 40
5305 Rechnernetze	PN 405058 44
5306 Einführung in Theoretische Informatik	PN xxxxxx 46
5310 Web Science	PN 434001 49
5312 Information Retrieval und Natural Language Processing Information Retrieval and Natural Language Processing	PN 405375 51
5314 Datenbanken und Informationssysteme I Data Base & Information Systems I	PN 405019 55
5362 Mathematik in Technischen Systemen III	PN 441030 58
5363 Complex Systems Engineering	PN 445020 60

5402	Verteilte Systeme	PN 405002	62
5430	Web und Data Engineering	PN 405348	64
5432	Grundlagen der IT-Sicherheit	PN 432900	67
5452	Bildverarbeitung Digital Image Processing	PN xxxxxx	69
5461	Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	PN 442030	71
5530	Entwicklungspraktikum (EP)	PN 405349	73
5532	Seminar Internet Computing	PN 401390	78
5600	Effiziente Algorithmen Efficient Algorithms	PN 405121	80
5610	Praktische Parallelprogrammierung Practical Parallel Programming	PN 405281	83
5670	Logik für Informatiker	PN 405287	86
5718	Competitive Programming	PN 407609	88
5739	Geometric Modelling	PN 405164	91
5753	Signalanalyse	PN 405203	93
5763	Security Engineering Lab	PN 405345	95
5775	Data Warehouses	PN 405145	99
5779	Data Science	PN 405218	102
5792	Softwarearchitektur	PN 405387	106
5806	Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion	PN 442040	108
5812	Stochastische Simulation Stochastic Simulation	PN 405156	111
5824	Cloud Security	PN 462311	113
5838	Information Theory	PN 455440	115
5840	Software Testing Software Testing	PN 405343	117
5853	Programming Paradigms Programming Paradigms	PN 405416	120

5952	Randomisierte Algorithmen Randomised Algorithms	PN 405388 123
5973	SQL for Data Science SQL for Data Science	PN 472080 125
6045	Basic Research Internship in Human-Computer Interaction and Software Engineering	PN 401004 128
6081	Finite State Morphology	PN 407607 133
6082	NLP for Social Media Analysis	PN 407608 135
6111	Klassische Grenzwertsätze & große Abweichungen Classical Limit Theorems & Large Deviations	PN 451019 138
6170	Visualisierung Visualization	PN 405417 141
21470	Grundzüge des IT- und Datenrechts Introduction to IT and Data Law	PN 431300 145
25910	Einführung in das Internetrecht für Nichtjuristen Internet Law for Non-Lawyers	PN 432200 149
32700/32710	Organisation	PN 211061 151
32720	Technologie- und Innovationsmanagement Technology and Innovation Management	PN 212418 153
35620	Computergestützte Statistik – Einführung in R Computational Statistics – Introduction to R	PN 212119 156
37652/37653	Geschäftsprozessmanagement	PN 201017 159
37654/37655	Wissensmanagement	PN 201009 162
37802/37803	IT-Management	PN 250101 165
37807/37808 250301	Datenmanagement und Sicherung der Informationsqualität	PN 168
38552	Problemlösung und Kommunikation im Management	PN 405247 170
38569	Strategic Management	PN 211601 172
39500/39501	Grundlagen der Internetwirtschaft	PN 250304 174
41631	Digital Humanities I	PN 105624 176
41632	Seminar in Digital Humanities	PN 105626 178

41641	Einführung in die Kulturdigitalisierung/Digitalisierung des kulturellen Erbes	
PN 105622		180
45335	Grundlagen der Psychologie	PN 212525 182
45338	Psychologie der Mensch-Maschine-Interaktion	PN 405219 184
48110	Journalismus und PR in Gegenwart und Zukunft	PN 385101 187
48111	International Communication	PN 382202 189
48210	Einführung in die Kommunikationswissenschaft	PN 300114 192
48610	Kommunikatorforschung	PN 382201 194
48613	Seminar Kommunikationswissenschaft	PN 438111 197
48672	Medienrecht für Nebenfachstudierende	PN 385061
	Media Law for Non-Lawyers	199
48700	Digitale Kommunikation	PN 385021 201
90595/90596	FFA Aufbaustufenmodul 1	PN 542001 203
90596/90597	FFA Aufbaustufenmodul 2	PN 542002/ 542003 205
	Bachelorarbeit Internet Computing	PN 439900 207
	Präsentation der Bachelorarbeit Internet Computing	PN 438999 209
	Praktikum für Internet Computing	PN 407680 211

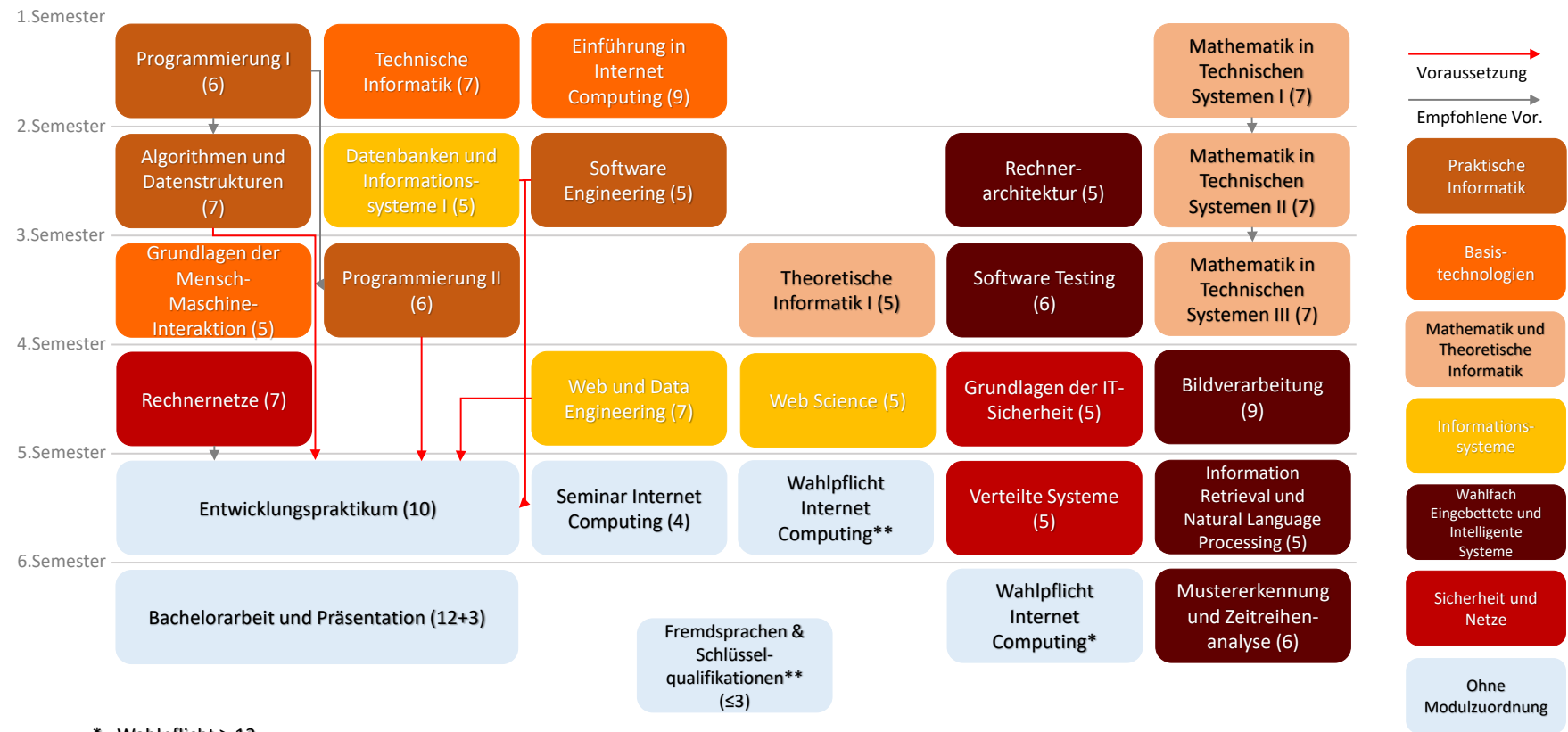
Beispiel Studienplan Bachelor Internet Computing mit Wahlfach Eingebettete und Intelligente Systeme mit Studienbeginn im Sommersemester



* Wahlpflicht ≥ 13

** Wahlpflicht + Schlüssel ≥ 16

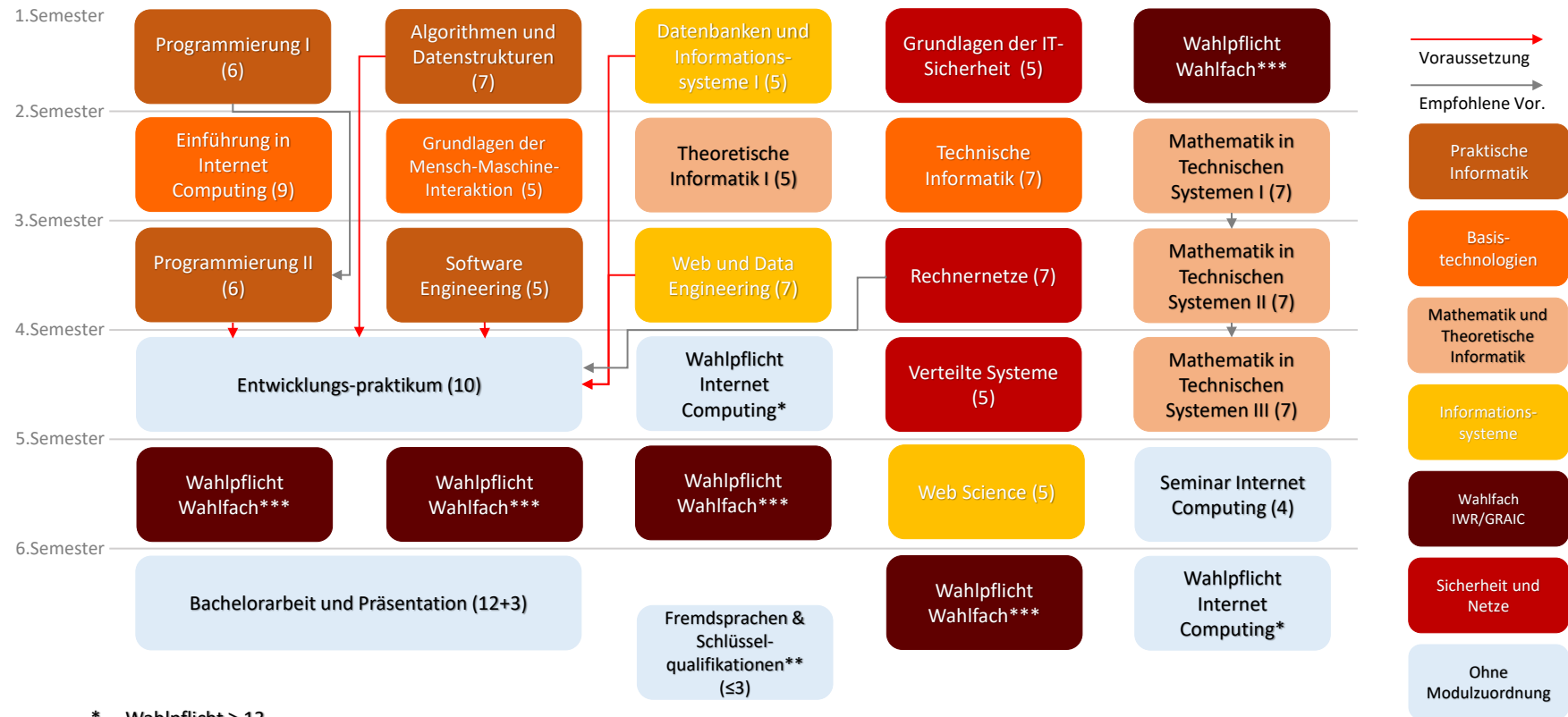
Beispiel Studienplan Bachelor Internet Computing mit Wahlfach Eingebettete und Intelligente Systeme mit Studienbeginn im Wintersemester



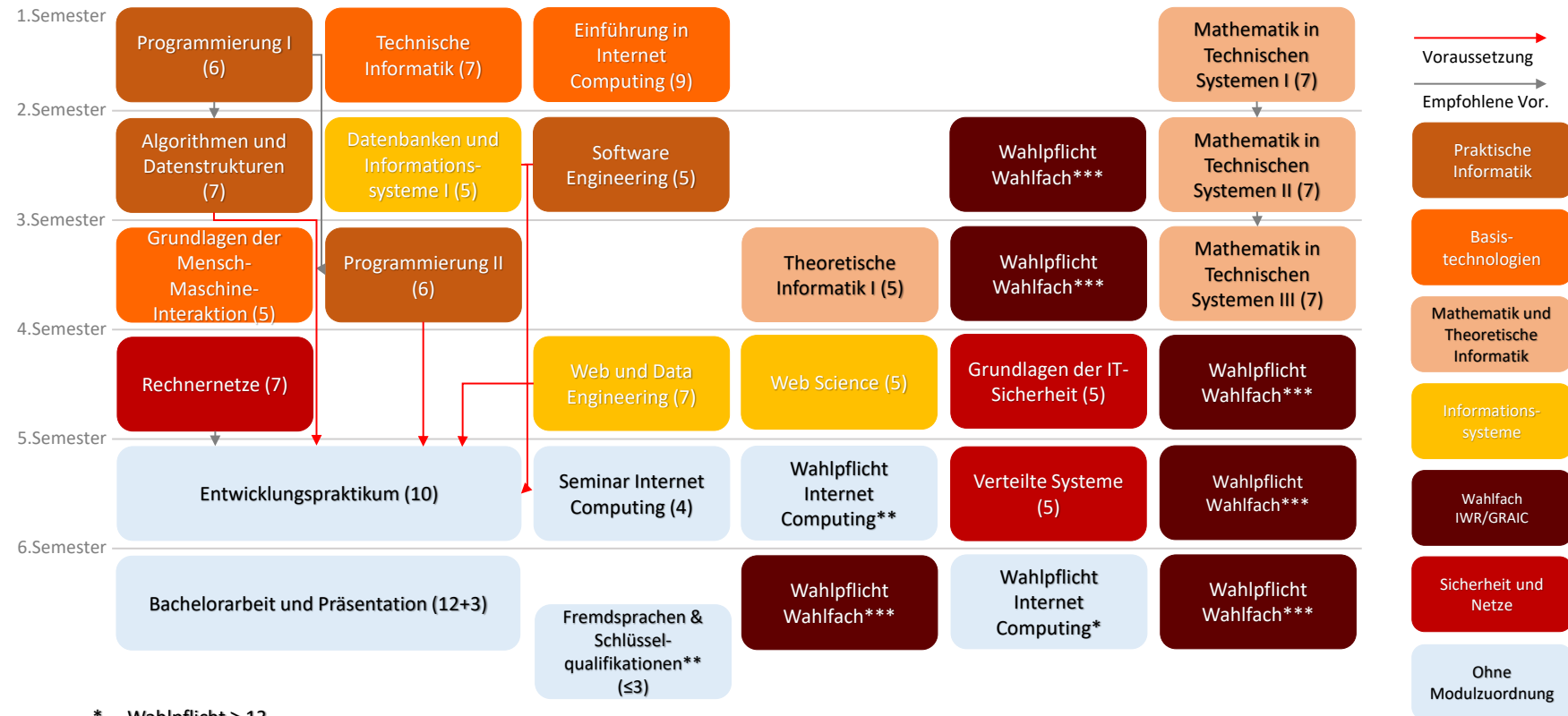
* Wahlpflicht ≥ 13

** Wahlpflicht + Schlüssel ≥ 16

Beispiel Studienplan Bachelor Internet Computing mit Wahlfach Internet, Wirtschaft und Recht/Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing mit Studienbeginn im Sommersemester



Beispiel Studienplan Bachelor Internet Computing mit Wahlfach Internet, Wirtschaft und Recht/Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing mit Studienbeginn im Wintersemester



5102	Programmierung I Programming I	PN 405282
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester Every Semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Bachmaier, Größlinger	
Dozent(in) Lecturer	Bachmaier, Größlinger	
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Praktische Informatik“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 45 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine None	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft), B. Sc. Informatik, B. Sc. Mathematik, B.Sc. Künstliche Intelligenk	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erlernen einführende und grundlegende Kenntnisse in der Programmierung mit Java. Insbesondere kennen sie alle Kontroll- und grundlegende Programmstrukturen. Zusammen mit dem Modul Programmierung II werden	

	Grundlagen für das Arbeitsgebiet Software-Entwicklung gelegt und praktisch eingeübt. — The students learn introductory and basic knowledge of programming with Java. In particular, they know all control and basic program structures. Together with the Programming II module, the foundations for the field of software development are laid and practiced. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden können einfache statische und dynamische Datenstrukturen erstellen und einzusetzen. — The students can create simple static and dynamic data structures. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind in der Lage einfache Algorithmen nach einer abstrakten Spezifikation in Code umzusetzen und einfache Programme eigenständig zu erstellen. — The students are able to implement simple algorithms according to an abstract specification and to independently create simple programs.
Inhalt Course content	Die Vorlesung führt in die grundlegenden Konzepte der Programmierung, insbesondere der objektorientierten Programmierung mit Java ein. Der Stoff der Vorlesung wird in den Übungen durch praktische Beispiele und Programmieraufgaben vertieft. Konkrete Inhalte: ▪ Java, was ist das ▪ Datenstrukturen ▪ Kontrollstrukturen ▪ Programmstrukturen ▪ Zusammengesetzte Datenstrukturen ▪ Dynamische Datenstrukturen ▪ Benutzung von Datenstrukturen aus der Funktionsbibliothek ▪ Einfache Algorithmen ▪ Ausnahmebehandlung ▪ Graphische Bedienoberflächen — The lecture introduces the basic concepts of programming, especially object-oriented programming with Java. The contents of the lecture are consolidated by practical examples and programming assignments in the exercises. Specific contents are: ▪ What is Java

	▪ Data structures ▪ Control structures ▪ Program structures ▪ Composite data structures ▪ Dynamic data structures ▪ Using data structures from the Java API ▪ Simple algorithms ▪ Exception handling ▪ Graphical user interfaces
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90 Minuten Klausur 90-minute written examination
Medienformen Media used	Beamer und Tafel, Übungen werden interaktiv im Rechner- raum besprochen Beamer and blackboard, assignments are discussed interac- tively in the computer room
Literatur Reading list	Peter Pepper, Programmieren Lernen, 3. Auflage, Springer, 2007 Allen B Downey, Chris Mayfield, Think Java, 2nd ed., Green Tea Press, 2020 Robert Sedgewick, Kevin Wayne, Introduction to Program- ming in Java, 2nd ed., Addison-Wesley, 2017

5105	Technische Informatik	PN 413151
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Katzenbeisser	
Dozent(in) Lecturer	Katzenbeisser	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Basistechnologien“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 70 Std. Übungen + 65 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 70 hrs exercises + 65 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden lernen Komponenten von einfachen und komplexeren Digitalschaltungen und die grundlegenden Synthese- und Qualitätssicherungsverfahren kennen. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Sie können mit den grundlegenden Formalismen wie Boole-	

	sche Algebra, endliche Zustandsautomaten, Binäre Entscheidungsdiagramme, Zeichenströme umgehen und Schaltnetze und Schaltwerke aus entsprechenden formalen Beschreibungen synthetisieren und optimieren. Kompetenzen / Competencies Sie können unterschiedliche Arten der Information digital darstellen und zur Informationsverarbeitung geeignete digitale Schaltungen spezifizieren und entwerfen, testen und ihr Zeitverhalten analysieren.
Inhalt Course content	Informationsdarstellung: Zahlendarstellung (Ganzzahlen, Festkommazahlen, Zweierkomplement), Zeichendarstellung, Fehlererkennende und -korrigierende Kodierungen. Boolesche Funktionen: Grundbegriffe, Normalformen, Umsetzung durch programmierbare logische Felder, Berechnung des Minimalpolynoms durch Verfahren von Quine-McCluskey, Binäre Entscheidungsdiagramme. Kombinatorische Schaltkreise (Schaltnetze): Logikgatter, Hierarchie, arithmetische Schaltkreise, ALU, Einführung in kombinatorische Synthese und Verifikationsverfahren. Sequentielle Schaltkreise (Schaltwerke): Speicherelemente, Zustandsautomaten und ihre Äquivalenz zu sequentiellen Schaltkreisen, Zustandsminimierung, Einführung in sequentielle Synthese, Speicherfelder und Busse. Analyse des Zeitverhaltens von kombinatorischen und sequentiellen Bausteinen. Entwurf und Programmierung eines einfachen Mikroprozessors, Analyse und Optimierung seines Zeitverhaltens. Qualitätssicherung und Testverfahren: Fehlermodellierung, Fehlersimulation, Grundlagen der Automatischen Testmuster-generierung, prüfgerechter Entwurf.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-min. Klausur
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer, Simulationswerkzeuge.
Literatur Reading list	Becker, Molitor, "Technische Informatik: Eine einführende Darstellung" (Oldenbourg, 2008) Keller, Paul, "Hardware Design: Formaler Entwurf digitaler Schaltungen" (Teubner, 2005) Eggersgluß, Fey, Polian, "Test digitaler Schaltkreise" (De Gruyter Oldenbourg, 2014) Folienkopien

5130	Einführung in Internet Computing	PN 431001
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Granitzer	
Dozent(in) Lecturer	Kosch, Granitzer, Freitag, de Meer	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Basistechnologien“	
Lehrform/SWS Contact hours	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	90 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 120 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 contact hours + 60 hrs exercises + 120 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die technischen Grundlagen des Internets von der physischen Ebene über die Netzwerkebene bis hin zu wichtigen Internet-Protokollen und Internet-Anwendungen. Sie erlernen die Grundprinzipien der Web-Programmierung sowie die Grundlagen der Informations-	

	kodierung und Informationstheorie. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sollen in die Lage versetzt werden, wichtige Internet-Dienste zu verwenden und typische Internet- und Web-Technologien praktisch einzusetzen. Sie verstehen die Grundlagen moderner Kompressions- und Medienformate und können diese im Rahmen von Internet- und Web-Technologien praktisch einsetzen. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die erfolgreichen Teilnehmer verstehen die wichtigsten Internet- und Web-Technologien sowie Internet-Protokolle aus einer Anwendungsperspektive und können sie in Projekten mit begrenzter Komplexität einsetzen. Sie können zwischen den wesentlichen technischen Ansätzen differenzieren und diese im Hinblick auf die Anforderungen einfacher Projekte bewerten. Sie verstehen die Grundlagen von Multimedia Formaten und können diese im Kontext von Web-Anwendungen einsetzen. Insbesondere sind sie in der Lage, die grundlegenden Methoden und Techniken zum Entwurf und zur Realisierung interaktiver, Datenbank-gestützter Webseiten einzusetzen.
Inhalt Course content	Die Studierenden gewinnen einen weitgefassten Überblick über die informationstechnischen Grundlagen und Möglichkeiten des Internets. Die folgenden Inhalte werden geboten: Grundlagen des Internets Struktur des Internets Kommunikation über das Internet Internet-Dienste und -Protokolle World Wide Web (WWW) HTML Internet-Technologien Informationstheorie Kompressionstechniken Bild- und Audioformate Client-Side Technologien, z.B. Javascript Server-Side Technologien, z.B. PHP
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90 min. Klausur
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben, Einsatz von Softwarepaketen auf dem Rechner, praktische Programmieraufgabenl
Literatur Reading list	Douglas E. Comer. Computernetzwerke und Internets. Pearson Studium

	Heinz Peter Gumm und Manfred Sommer. Einführung in die Informatik. Oldenbourg Verlag Heiko Wöhr. Web-Technologien - Konzepte - Programmiermodelle - Architekturen. dpunkt.verlag Christoph Meinel and Harald Sack, WWW-Kommunikation, Internetworking, Web-Technologien, Springer Verlag Eigenes Skriptum
--	---

5162	Mathematik in Technischen Systemen I	PN 441010
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Wirth	
Dozent(in) Lecturer	Wirth, Schwarz	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 60 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen die elementaren Grundlagen der Mathematik, die Grundprinzipien der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, sowie die Basiskonzepte der Linearen Algebra. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind sicher im Umgang mit reellen und kom-	

	plexen Zahlen. Sie beherrschen die grundlegenden Methoden der elementaren Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Rechen- und Beweisverfahren der Linearen Algebra und können diese selbständig in Standardsituationen anwenden.
Inhalt Course content	Grundlagen: Algebraische Strukturen; Zahlenmengen ($\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$); vollständige Induktion Stochastik: Deskriptive Statistik (Grundbegriffe, Maßzahlen); Wahrscheinlichkeitsrechnung (Grundbegriffe; Kombinatorik; Wahrscheinlichkeitsraum und Zufallsvariablen; Erwartungswert, Varianz; bedingte Wahrscheinlichkeit; elementare Verteilungen); Induktive Statistik (Schätzer, Tests) Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Matrizen; Vektorräume; Skalarprodukt, Norm, Orthogonalität; lineare Abbildungen, Darstellungsmatrizen, Basistransformation
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen Media used	Tafelanschrieb, Präsentation und Beamer
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/von der Dozentin bekannt gegeben

5200 Einführung in Algorithmen und Datenstrukturen PN 443020	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester Hinweis: Das Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“ nach der PO 2018 wird durch diese Veranstaltung absolviert
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Sudholt, Rutter
Dozent(in) Lecturer	Sudholt, Rutter
Sprache Language of instruction	Deutsch English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Praktische Informatik“ PO 2025
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 60 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierung I Programming I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik (PO 2018), B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen grundlegende Datenstrukturen und elementare Algorithmen sowie Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen.

	<u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten Datenstrukturen und Algorithmen zu beschreiben und anzuwenden. Sie können die Laufzeit von Algorithmen und Operationen auf Datenstrukturen analysieren und deren Korrektheit beweisen. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Sie können hinsichtlich Laufzeit und Speicherplatzbedarf effiziente Algorithmen zur Lösung von Problemen entwerfen und dabei geeignete Datenstrukturen verwenden.
Inhalt Course content	Algorithmen sind exakt formulierte Verfahren zur Bearbeitung von Daten. Algorithmen und algorithmisches Problemlösen sind Kerngebiete der Informatik. Dieses Modul führt die Studierenden in das Design und die Analyse effizienter Algorithmen und Datenstrukturen ein. Die Studierenden lernen, wie man die Korrektheit von Algorithmen beweist, wie man die Effizienz von Algorithmen quantifiziert (O-Notation, asymptotisches Verhalten) und welche algorithmischen Lösungen effizient sind. Es werden Methoden zum Entwurf effizienter Algorithmen vermittelt (z.B. Greedy, Divide & Conquer, systematische Suche), einschließlich effizienter Datenstrukturen zum Speichern und Abrufen von Daten (z.B. verkettete Listen, Bäume, Graphen, Keller, Schlangen, Prioritätswarteschlangen, Hashtabellen). Dies geschieht anhand anschaulicher und grundlegender Probleme: Suchen, Sortieren, Algorithmen auf Graphen (Tiefen- und Breitensuche) und kombinatorischer Probleme wie dem Finden von kürzesten Wegen und minimalen Spannbäumen in Netzwerken. Zu ausgewählten Themen werden zudem fortgeschrittene Entwurfs- und Analysemethoden vermittelt.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-min. Klausur oder mündliche Prüfung. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer und Tafel
Literatur Reading list	Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, 2001 T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Verlag 2000 Vorlesungsunterlagen/ Lecture notes Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: *Introduction to Algorithms*, 2001

5204	Rechnerarchitektur	PN 405062
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Katzenbeisser	
Dozent(in) Lecturer	Katzenbeisser	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlfach Eingebettete und Intelligente Systeme“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 45 Std. Übungen + 60 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 45 hrs exercises + 60 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen Komponenten von Rechnern, den internen Aufbau eines Prozessors, sein Zusammenwirken mit der Anwendungssoftware und mit Betriebssystemkomponenten mittels Befehlssatz und seine Interaktion mit Speicherbausteinen.	

	<u>Fähigkeiten / Abilities</u> Sie können Informationsverarbeitung durch programmierbare Rechner am Beispiel des Mikroprozessors MIPS nachvollziehen, die Performanz der Rechner und ihrer Komponenten systematisch bewerten, haben Grundkenntnisse über Programmierung in Maschinensprache und ihren Zusammenhang mit Hochsprachen-Konstrukten sowie die Hierarchie unterschiedlicher Typen von Speichern. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind in der Lage, für eine gegebene algorithmische Aufgabe ihre Abarbeitung durch die Prozessor-Hardware in Interaktion mit einer Speicherhierarchie einzuordnen, einen adäquaten Rechnertyp und die benötigte Leistungsfähigkeit seiner Komponenten mit den dafür geeigneten Metriken zu spezifizieren.
Inhalt Course content	Einführender Überblick über Hardwareentwurf und Fertigung Metriken zur Performanzbewertung Befehlssatz und Schnittstelle mit der Software Interner Aufbau eines Prozessors, Maßnahmen zur Leistungssteigerung Speicher, Speicherhierarchie Multiprozessoren, spezielle Architekturen
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-min. Klausur
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer, Simulationsprogramme
Literatur Reading list	J. L. Hennessy, D. A. Patterson, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", Morgan Kaufmann, 5. Ausgabe, 2014 Folienkopien

5262	Mathematik in Technischen Systemen II	PN 441020
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Wirth	
Dozent(in) Lecturer	Wirth, Schwarz	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 60 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Mathematik in Technischen Systemen I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen den zentralen Begriff der Konvergenz in der Analysis sowie die wichtigen Konzepte der Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integration von Funktionen einer Variablen. Sie besitzen Grundkenntnisse der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen und kennen grundlegende	

	Lösungstechniken, einschließlich der Anwendung von Integraltransformationen. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechen- und Beweisverfahren der Analysis einer Veränderlichen und können diese selbständig in Standardsituationen anwenden. Sie sind in der Lage, zeitabhängige Phänomene mit gewöhnlichen Differentialgleichungen zu modellieren und in wichtigen Spezialfällen zu lösen. Dabei wenden sie auch Methoden der Fourieranalyse und Laplacetransformation an.
Inhalt Course content	Analysis: Abbildungen und ihre Eigenschaften; Konvergenz von Folgen und Reihen (inkl. Potenzreihen); spezielle Funktionsklassen (Polynome, rationale Funktionen, Exponentialfunktion, trig. Funktionen); Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit; Differentialrechnung (inkl. Taylorreihen); Integralrechnung Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen; elementare Lösungstechniken für gewöhnliche Differentialgleichungen; Fourieranalyse, Laplacetransformation
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen Media used	Tafelanschrieb, Präsentation und Beamer
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/von der Dozentin bekannt gegeben

5300 Software Engineering PN 401201	
	Software Engineering
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester Every summer semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Fraser
Dozent(in) Lecturer	Fraser
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Praktische Informatik“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 30 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 30 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prü- fungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierung I, Grundlagen der Informatik Programming I, Foundations of Computer Science
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik, B.Sc. Künstliche Intelli- genz, Lehramt Informatik (vertieft) Bachelor Mathematics
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Ent- wicklung und Wartung von Softwaresystemen. Insbesondere erlernen sie die Anwendung der Konzepte Divide & Conquer, Einfachheit, Rigor und Formalisierung, Strukturierung, Ab-

	straktion und Hierarchie sowohl auf die Organisation des Softwareentwicklungsprozesses als auch auf die zu entwickelnde Software selbst. — The students acquire basic knowledge of the development development and maintenance of software systems. In particular they learn how to apply the concepts of Divide & Conquer, simplicity, rigor and formalization, structuring, abstraction and hierarchy abstraction and hierarchy both to the organization of the software development process as well as to the software to be developed itself. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse über die Konzepte werden in den Übungen vertieft und angewendet. Zusätzlich zu dieser Veranstaltung wird im Software-Engineering- Praktikum ein reales Softwareprojekt simuliert und in einer Lerngruppe abgearbeitet. — The knowledge of the concepts taught in the lecture is deepened and applied in the exercises. In addition to this course, a real software project is simulated in the software engineering practical course and worked on in a learning group. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Softwaresysteme zu projektieren, beim Projektmanagement von großen Systemen kompetent mitzuwirken, Konzepte und Werkzeuge zur Softwareentwicklung in der Praxis einzusetzen, die Qualität von Software zu beurteilen und qualitätsverbessernde Maßnahmen auszuwählen. — The students are able to plan smaller software systems, competently participate in the project management of large systems, use concepts and tools for software development in practice, assess the quality of software and select quality-improving measures.
Inhalt Course content	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten Prinzipien und Verfahren der Softwaretechnik, insbesondere: ▪ Projekt-Management, Metriken, Team-Work, Risiko-Management ▪ Softwareprozeß-Modelle, Prozess-Aktivitäten ▪ Agile-Development, eXtreme Programming ▪ Software-Architektur ▪ Refactoring ▪ Software-Engineering-Tools ▪ Versionsverwaltungssysteme (RCS, CVS, Subversion,

	Mercury) ▪ Free-Software, Software-Lizenzen, Patente ▪ Software-Qualität, Software-Analyse, Testing ▪ Automatisches Testen, Assertion-Checking, Unit-Testing (JUnit) ▪ Software-Verifikation ▪ Web-Service-orientierte Software-Entwicklung ▪ Graph-Modelle von Softwaresystemen, Software-Struktur-Analyse, Relational Querying ▪ Software-Clustering, Layout-basierte Software-Dekomposition ▪ Intellectual-Property und Software-Lizenzen ▪ Cloud-Computing The lecture covers the most important principles and methods of software engineering, in particular: ▪ Project management, metrics, team work, risk management ▪ Software process models, process activities ▪ Agile-Development, eXtreme Programming ▪ Software architecture ▪ Refactoring ▪ Software engineering tools ▪ Version management systems (RCS, CVS, Subversion, Mercury, git) ▪ Free software, software licenses, patents ▪ Software quality, software analysis, testing ▪ Automated testing, assertion checking, unit testing (JUnit) ▪ Software verification ▪ Web service-oriented software development ▪ Graph models of software systems, software structure analysis, relational querying ▪ Software clustering, layout-based software decomposition ▪ Intellectual property and software licenses ▪ Cloud computing
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-min. Klausur 90-minute written examination
Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Band1, Software-Entwicklung. 2. Aufl., Elsevier-Verlag, 2001

	Sommerville: Software Engineering. 7. Aufl., Addison-Wesley, 2004 Ghezzi, Jazayeri, Mandrioli: Fundamentals of Software Engineering. 2. Aufl., Pearson Education, 2002 Gamma Helm et.al: Design Patterns. Addison-Wesley, 1995
--	---

5302 Programmierung II PN 405283	
Programming II	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester Every Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Bachmaier
Dozent(in) Lecturer	Bachmaier
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Praktische Informatik“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 45 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierung I, Algorithmen und Datenstrukturen Programming I, Algorithms and Data Structures
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik, B.Sc. Künstliche Intelligenz, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden haben erweiterte Programmierkenntnisse und -erfahrung, um größere Java-Programme mit mehr als 100 Zeilen Code eigenständig und durchwegs objektorientiert zu realisieren. Aufgrund des vermittelten Hintergrundwissens

	können Sie systematisch den internen Ablauf von Java einschätzen und effizienten Programmcode schreiben. — The students have advanced programming knowledge and experience to independently implement larger Java programs with more than 100 lines of code and in an object-oriented manner. Based on the background knowledge imparted, they can systematically assess the internal process of Java and write efficient program code. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden können sauber und verständlich Programme nach grundlegenden software-technischen Prinzipien entwickeln. — The students can develop clean and understandable programs based on basic software engineering principles. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind in der Lage auch größere Java-Programme zu realisieren. Sie können sich eigenständig und schnell in Programm-Bibliotheken oder zukünftige Features von Java oder ähnlichen Programmiersprachen einarbeiten. — The students are able to also implement larger Java programs. They can independently and quickly familiarize themselves with program libraries or future features of Java or similar programming languages.
Inhalt Course content	Aufbauend auf Programmierung I vermittelt Programmierung II fortgeschrittene Programmierkonzepte in Java. Diese Konzepte werden beim Erstellen größerer imperativer Programme in der Programmiersprache Java auch praktisch eingesetzt. Neben syntaktisch korrektem und fehlerarmen objektorientiertem Programmieren wird großer Wert auf Verständlichkeit und Stil des entstehenden Programmcodes gelegt. Durch die Vorschaltung einer rechnergestützten Prüfung der Abgaben (durch den Praktomat) wird die Einhaltung dieser Anforderungen restriktiver gefordert und geprüft als dies durch alleinige manuelle Korrektur der Fall wäre. Konkrete Inhalte sind: ▪ Programmierstil ▪ Objekte und Klassen ▪ Objektorientierte Programmierung ▪ Fehlerbehandlung ▪ Ein- und Ausgabe ▪ Generische Datentypen ▪ Container

	▪ Nebenläufigkeit ▪ Graphische Oberflächen mit Swing — Building on Programming I, Programming II teaches advanced programming concepts in Java. These concepts are also used practically when creating larger imperative programs in the Java programming language. In addition to syntactically correct and error-free object-oriented programming, great importance is placed on the comprehensibility and style of the resulting program code. By using computer-aided checks of the submissions (Artemis), compliance with these requirements is demanded and checked more restrictively than it would be the case with manual correction alone. Specific contents are: ▪ Programming style ▪ Objects and classes ▪ Object-oriented programming ▪ Error handling ▪ Input and output ▪ Generic data types ▪ Containers ▪ Concurrency ▪ Graphical interfaces with Swing
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Portfolio (Artemisübungen mit ca. 4 Programmieraufgaben verteilt über das Semester) Portfolio (Artemis exercises with approx. 4 programming assignments spread over the semester)
Medienformen Media used	Beamer und Tafel, Übungen werden online auf Artemis abgegeben Beamer and blackboard, assignment solutions are submitted online to Artemis
Literatur Reading list	Peter Pepper, Programmieren Lernen, 3.Auflage, Springer, 2007 Christian Ullenboom, Java ist auch nur eine Insel, 7. Auflage, Galileo Computing 2007 Allen B. Downey, Chris Mayfield, Think Java, 2nd ed., Green Tea Press, 2020 Christian Ullenboom, Java: The Comprehensive Guide, Rheinwerk, 2023 The Java Tutorial, Oracle Code Conventions for the Java Programming Language, Oracle Joshua Bloch, Effective Java Programming Guide, Addison-

	Wesley, 2005 Bruce Eckel, Thinking in Java, Fourth Edition, Prentice Hall James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha, The Java Language Specification, Third Edition, The Java Series, Addison Wesley 2005
--	--

5305	Rechnernetze	PN 405058
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	de Meer	
Dozent(in) Lecturer	de Meer	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Sicherheit und Netze“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 65 Std. Übungen + 70 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 65 hrs exercises + 70 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Rechnerarchitektur, Technische Grundlagen der Informatik/Technische Informatik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik, Lehramt Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die wichtigsten Protokollelemente und die Architektur des Internets. Anhand der Internet-Architektur können fundamentale Problemstellungen der Rechnerkommunikation eingeordnet und verstan-	

	den werden. Diese Problemstellungen beziehen sich auf funkbasierter Kommunikation, Fragen des Netzmanagements, der Sicherheit in der Kommunikation, der Mobilität in Netzen und der Multimediakommunikation. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden können praktische Netzprogrammierung prinzipiell realisieren. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden erhalten die Kompetenz, elementare Zusammenhänge im Bereich von Rechnernetzen zu verstehen, einzuordnen und geeignete Methoden und Protokolle problemabhängig auszuwählen und angepasst zu implementieren.
Inhalt Course content	Diese Vorlesung umfasst zentrale Algorithmen und Konzepte des TCP/IP Protokoll Stacks. In einem Top-Down-Ansatz wird ein allgemeines Verständnis für Schichtenmodelle, Schnittstellen, Protokolle und Services vermittelt. Unter anderem werden folgende Protokolle (in verschiedenen Schichten) behandelt: DNS, HTTP, SMTP, TCP, UDP, IP, Ethernet, WLAN, MiWAX, GSM, UMTS, LTE. Weitere Inhalte umfassen Prinzipien der funkbasierten Kommunikation, des Mobilitätsmanagements, der Netzsicherheit und des Netzwerkmanagements.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-min. Klausur.
Medienformen Media used	Vorlesung: Präsentation und Beamer, Übung: Beamer, Tafel, Rechnerlabor
Literatur Reading list	J.F.Kurose/K.W.Ross, Computer Networking, PEARSON Addison Wesley (jeweils neueste Ausgabe, z.Zt. 8th Ed.)

5306	Einführung in Theoretische Informatik	PN xxxxxx
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Hinweis: Das Modul „Theoretische Informatik I“ nach der PO 2018 wird durch diese Veranstaltung absolviert Every winter semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Rutter, Sudholt	
Dozent(in) Lecturer	Rutter, Sudholt	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“ (PO 2025)	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 30 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 30 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Grundlagen der Informatik, Einführung in Algorithmen und Datenstrukturen Foundations of Computer Science, Introduction to Algorithms and Data Structures	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen die Grundlagen formaler Sprachen	

	und Probleme, insbesondere kennen sie verschiedene Beschreibungsmöglichkeiten für formale Sprachen. Sie kennen zudem die zugehörigen Automatentypen und grundlegenden Berechnungsmodelle. Sie kennen den Unterschied zwischen deterministischen und nicht-deterministischen Berechnungsmodellen und die Grundlagen zeitbasierter Komplexitätstheorie. — <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden sind in der Lage, Sprachen und Probleme als regulär, kontextfrei, kontextsensitiv, entscheidbar oder nicht entscheidbar zu klassifizieren und sie verfügen über Methoden, um die Korrektheit dieser Aussagen zu beweisen. Sie besitzen die Fähigkeit, Probleme hinsichtlich ihrer Schwierigkeit zu klassifizieren und haben ein grundlegendes Verständnis für die Grenzen von prinzipieller und effizienter Berechenbarkeit. — <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden besitzen die Kompetenz, Konzepte der Informatik mit theoretischen Modellen zu beschreiben.
Inhalt Course content	Reguläre Sprachen, deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten, Modellierung mit endlichen Automaten, Pumping-Lemma, Abschlusseigenschaften regulärer Sprachen, kontextfreie Grammatiken und Sprachen, Kellerautomaten, kontextfreies Pumping-Lemma, einige Abschlusseigenschaften, Turingmaschinen und Berechenbarkeit, Unentscheidbarkeit, Halteproblem, deterministische und nicht-deterministische Turingmaschinen, Grundlagen der zeitbasierten Komplexitätstheorie
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-min. Klausur
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer und Tafel
Literatur Reading list	Vorlesungsunterlagen U. Schöning, Theoretische Informatik - kurz gefasst, Spektrum-Verlag, 2008 D.C. Kozen, Automata and Computability, Springer, 1997 I. Wegener, Theoretische Informatik. Teubner (1993) I. Wegener, Kompendium Theoretische Informatik - eine Ideensammlung. Teubner (1996) I. Wegener, Komplexitätstheorie - Grenzen der Effizienz von Algorithmen. Springer (2003)

	M. Sipser, Introduction to the Theory of Computation, Cengage Learning, 2012.
--	---

5310	Web Science	PN 434001
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Lemmerich	
Dozent(in) Lecturer	Lemmerich	
Sprache Language of instruction	Deutsch/Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Informationssysteme“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 50 hrs exercises + 55 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prü- fungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden sollen ein Verständnis für das Web als ein komplexes sozio-technisches System erwerben. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sollen in die Lage ver- setzt werden, Probleme und Chancen in diesem System auf	

	die technischen, sozialen und wirtschaftlichen Grundlagen des Webs zu beziehen. Ebenso wie die Wahl verschiedener Forschungsmethoden für verschiedene Herausforderungen im Verständnis und Engineering des Webs. Darüberhinaus erwerben die Teilnehmer Kompetenzen um Web-Inhalte und Strukturen zu analysieren und relevante Muster zu extrahieren.
Inhalt Course content	Geschichte des Webs (Memex, Hypertext) Web Science Methodologien ▪ Deskriptiv, Präskriptiv und normative wissenschaftliche Methoden ▪ Beschreibungen und Modelle des Webs ▪ Quantitative analytische und beschreibende Methoden Web Architekturen und Strukturen Web Inhalte Web Analyse und Web Mining
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90 min. Klausur
Medienformen Media used	Tafel, Beamer, Rechner
Literatur Reading list	Brügger, Niels (2010). Web History. Peter Lang Tim Berners-Lee and Mark Fischetti, Weaving the Web, 1999 Lawrence Lessig und Jonathan Zittrain. The Future of the Internet – And How to Stop It. Yale University Press, 2008/2009 Tim Berners-Lee, Wendy Hall, James A. Hendler, Kieron O'Hara, Nigel Shadbolt, Daniel J. Weitzner. A Framework for Web Science. Foundations and Trends in Web Science, Now Publishers, 1(1), 2006 DOI: 10.1561/18000000001 Bing Liu, „Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents and Usage Data“, Springer, 2007

5312 Information Retrieval und Natural Language Processing PN 405375 Information Retrieval and Natural Language Processing	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester Every semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hautli-Janisz
Dozent(in) Lecturer	Hautli-Janisz
Sprache Language of instruction	Englisch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Eingebettete und Intelligente Systeme“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 50 hrs exercises + 55 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine None
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, B.Sc. Künstliche Intelligenz
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis grundlegender und fortgeschrittener Techniken textbasierter Information-Retrieval-Systeme, von der effizienten Textinde-

	xierung bis hin zu den Kernkomponenten, Bewertungsmethoden und gesellschaftlichen Auswirkungen moderner Web-Suchmaschinen. Die Studierenden kennen auch die Kernbereiche und grundlegenden Techniken der natürlichen Sprachverarbeitung. — Students acquire a systematic understanding of basic and advanced techniques of text-based information retrieval systems, ranging from efficient text indexing, different IR models to the core components, evaluation methods and societal impact of modern web search engines. Students also know about the key areas and basic techniques of Natural Language Processing. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Gewichtungen, Rankings und Performanzen verschiedener Information Retrieval Techniken zu berechnen und kritisch zu hinterfragen. Sie können NLP-Modelle anwenden und für neue Problemstellungen anpassen. — Students possess the ability to compute the weightings, rankings and performances of different information retrieval techniques and critically reflect on them. They can apply NLP models and adapt them to novel tasks. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Basierend auf Hintergrundinformationen über Suchraum, Benutzer und Zielbereich können erfolgreiche Kandidaten geeignete Techniken für die Entwicklung ihrer eigenen Kernarchitektur für Information Retrieval identifizieren und bewerten. Sie können die Qualität einer Suchmaschine beurteilen und sind in der Lage, über die Auswirkungen von Suchmaschinen und die damit verbundenen ethischen und rechtlichen Konsequenzen nachzudenken. — Given background information on search space, user and target domain, successful candidates can identify and argue for appropriate techniques for devising their own core information retrieval architecture. They can assess the quality of a search engine and are able to reflect on the impact of search engines and the ethical and regulatory consequences related to them.
Inhalt Course content	Information Retrieval ist der Prozess, durch den ein Computersystem auf die Anfrage eines Benutzers nach Informationen zu einem bestimmten Thema antworten kann. IR war eines der ersten und ist nach wie vor eines der wichtigsten Probleme im Bereich der natürlichen Sprachverarbeitung (NLP). Die Web-suche ist die Anwendung von Information-Retrieval-Techniken

auf den größten Textkorpus überhaupt - das Web - der Kontext, in dem die meisten Menschen mit IR-Systemen interagieren. Das Modul berührt am Rande auch verwandte Themen wie die Ethik der künstlichen Intelligenz und ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft der Zukunft.

Die Bereiche des Moduls umfassen:

- Effiziente Indexierung von Texten
- Boolesche und Vektorraum-Retrievalmodelle
- Probabilistische IR
- Bewertung und Schnittstellenfragen
- IR-Techniken für das Web, einschließlich Crawling, link-basierte Algorithmen und Verwendung von Metadaten
- Clustering und Klassifizierung von Dokumenten
- NLP im weiteren Sinne
- Verteilte Wortrepräsentationen für IR
- Traditionelle und auf maschinellem Lernen basierende Ranking-Ansätze
- Personalisierung
- Question-Answering Systeme
- KI und Gesellschaft

Information retrieval is the process through which a computer system can respond to a user's query for information on a specific topic. IR was one of the first and remains one of the most important problems in the domain of natural language processing (NLP). Web search is the application of information retrieval techniques to the largest corpus of text anywhere — the web — and it is the context where many people interact with IR systems most frequently. One session is held by a representative from search industry, so students learn first-hand of the methods that have made search so compelling today and why search is not yet solved. The course also briefly touches upon related topics such as ethics of Artificial Intelligence and its impact on the society of the future.

Topics of the module include:

- Efficient text indexing
- Boolean and vector-space retrieval models
- Probabilistic IR
- Evaluation and interface issues
- IR techniques for the web, including crawling, link-based algorithms, and metadata usage
- Document clustering and classification
- NLP more broadly
- Distributed word representations for IR
- Traditional and machine learning-based ranking approa-

	ches ▪ Personalization ▪ Question-answering ▪ AI and society
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90 min. Klausur 90 min written exam
Medienformen Media used	Präsentation mit Projektor, Computer für Programmieraufgaben Presentation with projector, computer for programming tasks
Literatur Reading list	Chris Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze. 2008. Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press https://nlp.stanford.edu/IR-book/html/htmledition/irbook.html Chris Manning and Hinrich Schütze. 1999. Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press https://nlp.stanford.edu/fsnlp/ For more advanced literature, see lecture slides.

5314 Datenbanken und Informationssysteme I PN 405019 Data Base & Information Systems I	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester Every summer semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Scherzinger
Dozent(in) Lecturer	Scherzinger
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Informationssysteme“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 50 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 50 hrs exercises + 55 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prü- fungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Algorithmen und Datenstrukturen Algorithms and Data Structures
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik, B.Sc. Künstliche Intelli- genz, Lehramt Informatik (vertieft)
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Einsatz von Datenbanksystemen. Sie kennen die Datenbankanfragespra- che SQL und ihre Einbindung in Programmiersprachen. Au- ßerdem lernen sie den grundsätzlichen Aufbau eines Daten-

	banksystems und die Prinzipien der Zugriffskontrolle kennen. — The students acquire knowledge about the use of database systems. They are familiar with the database query language SQL and its integration with programming languages. Additionally, they learn about the basic architecture of a database system and the principles of access control. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, auf der Grundlage eines konzeptuellen Entwurfs ein Datenbanksystem mit den Mitteln der Anfragesprache SQL einzurichten und dabei auch die notwendigen Integritätsbedingungen geeignet umsetzen. Außerdem sind sie in der Lage, auch komplexe Anfragen mit der Anfragesprache SQL zu formulieren. — Successful participants are able to set up a database system based on a conceptual design using the query language SQL and to appropriately implement the necessary integrity constraints. Moreover, they are capable of writing complex queries using SQL. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die erfolgreichen Teilnehmer sind in der Lage, selbständig die grundlegenden Anforderungen aus einer Anwendung in einen methodisch sauberen relationalen Datenbankentwurf zu überführen und ein geeignetes Datenbanksystem einzurichten. — Successful participants are able to autonomously translate the fundamental requirements of an application into a methodically sound relational database design and set up an appropriate database system.
Inhalt Course content	Datenbankentwurf, insbesondere mit dem Entity-Relationship-Modell Das relationale Modell: Relationen Relationale Anfragesprachen: SQL, SQL-Erweiterungen Einbindung von SQL in Programmiersprachen Integrität: Strukturelle und domänenspezifische Integritätsbedingungen, ECA-Regeln und Trigger Sicherheit und Zugriffsschutz — Database design, particularly using the Entity-Relationship model. The relational model: Relations Relational query languages: SQL, SQL extensions Integration of SQL into programming languages Integrity: Structural and domain-specific integrity constraints, ECA rules and triggers Security and access control.

Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (60 min) Written Exam (60 min)
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben, Einsatz von Softwarepaketen auf dem Rechner, praktische Programmieraufgaben Presentation with a blackboard and projector, exercises, use of software packages on the computer, practical programming tasks
Literatur Reading list	Ramez Elmasri und Shamkant B. Navathe. Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium, 3. Edition, 2002 Alfons Kemper und André Eickler. Datenbanksysteme - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag, 7. Edition, 2009 Datenbanksysteme: Eine Einführung (De Gruyter Studium) De Gruyter Oldenbourg, 10th expanded and updated edition (25. September 2015) Übungsbuch Datenbanksysteme, De Gruyter Oldenbourg 3., aktualisierte und erw. Edition (7. Dezember 2011) Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe. Fundamentals of Database Systems, Global Edition. Pearson, 7th Edition, 2016

5362	Mathematik in Technischen Systemen III	PN 441030
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Wirth	
Dozent(in) Lecturer	Wirth, Schwarz	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Mathematik und Theoretische Informatik“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 60 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Mathematik in Technischen Systemen I + II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der linearen Algebra, insbesondere Matrixfaktorisierung und –charakterisierung. Sie kennen die wesentlichen Begriffe und Methoden der Analysis von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher und der mehrdimensionalen Integration. Sie kennen grundle-	

	gende Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungssysteme. Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte und Standardverfahren der Numerik. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Aufgabenstellungen, bei denen lineare Abbildungen oder Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher eine Rolle spielen, zu bearbeiten. Insbesondere beherrschen sie die Grundkonzepte für die Lösung von Eigenwertproblemen, Optimierungsaufgaben und linearen Differentialgleichungssystemen. Sie besitzen die Fähigkeit, numerische Verfahren zur approximativen Lösung von Standardproblemen in der Linearen Algebra und in der Analysis einzusetzen und zu bewerten.
Inhalt Course content	Lineare Algebra: Diagonalisierung von Matrizen, Jordannormalform; Matrixnormen und Definitheit von Matrizen Mehrdimensionale Analysis: Differentialrechnung (partielle & totale Ableitung), einfache Optimierungsprobleme; Zylinder- und Kugelkoordinaten, Koordinatentransformation; parametrisierte Kurven; Kurvenintegrale; Bereichsintegrale; Flächenintegrale, Integralsätze Lineare Differentialgleichungssysteme Numerik: Grundlagen; Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme, Optimierung; Interpolation, Quadratur, Integration gewöhnlicher DGL
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen Media used	Tafelanschrieb, Präsentation und Beamer
Literatur Reading list	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben

5363	Complex Systems Engineering	PN 445020
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Wird vermutlich nicht mehr angeboten	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Endres	
Dozent(in) Lecturer	Endres	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 60 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Mathematik in Technischen Systemen I, Softwaretechnik für Eingebettete Systeme	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen Instanzen von komplexen Systemen, die mit dem Instrumentarium einer einzelnen Disziplin nicht adäquat behandelt werden können. Sie lernen aktuelle Ansätze, um die Komplexität zu beherrschen und solche Systeme	

	dennoch entwerfen und analysieren zu können. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden können die Komplexität von Anwendungen erkennen und systematisiert einordnen. Sie können komplexe Systeme formal beschreiben und prinzipielle Anwendbarkeit von gängigen Entwurfsmethoden bewerten. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind in der Lage, mit aktuellen Entwurfs- und Analysemethoden komplexe Systeme zu behandeln. Sie können für Teilaspekte solcher Systeme geeignete Entwurfsabläufe identifizieren und prinzipiell anwenden. Sie können Eigenschaften wie Emergenz oder Phasenübergänge beschreiben und sich durch geeignete Entwurfsprinzipien zu Nutzen machen.
Inhalt Course content	Beispiele von komplexen Systemen Beschreibungssprachen und –formalismen Methoden zur Analyse, Entwurf und Implementierung von komplexen Systemen Theorie komplexer verteilter Systeme Selbstorganisation, selbstadaptive Systeme, Phasenübergänge, Emergenz
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer
Literatur Reading list	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben

5402	Verteilte Systeme	PN 405002
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	de Meer	
Dozent(in) Lecturer	de Meer	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Sicherheit und Netze“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 35 Std. Übungen + 70 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 35 hrs exercises + 70 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierung I, Rechnerarchitektur	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik, Lehramt Informatik (vertieft, nicht vertieft)	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Kenntnis von Grundkonzepten von Betriebssystemen, Grundverständnis von Problemen und Algorithmen im Bereich verteilter Datenverarbeitung, Kenntnis der wichtigsten Werkzeuge. <u>Fähigkeiten / Abilities</u>	

	Implementierung verteilter Algorithmen, einfache Systemprogrammierung in Java und C. Kompetenzen / Competencies Entwurf und Analyse komplexer Verteilter Applikationen.
Inhalt Course content	Grundlegende Modelle verteilter Systeme (synchrone Systeme, asynchrone Systeme, Fehlermodelle etc.), logische Zeit und Zeitsynchronisation, Kooperation, Zugriffskonflikte, Deadlocks, relevante Grundkonzepte von Betriebssystemen wie Prozesse Threads, Schutzmechanismen, Kommunikationsmechanismen, C-Programmiermodell, Middleware und Verfahren zur verteilten Ausführung (RMI, RPC, verteilte Ereignisse), Anwendungen (z. B. verteilte Filesysteme)
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90 min. Klausur
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer; Tafel (oder Labor/Rechner/...)
Literatur Reading list	G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, Distributed Systems, Concepts and Design Andrew S. Tanenbaum, Modern Operation Systems, 2/E, Prentice Hall

5430	Web und Data Engineering	PN 405348
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Kosch, Granitzer	
Dozent(in) Lecturer	Kosch, Granitzer	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Informationssysteme“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 65 Std. Übungen + 70 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 65 hrs exercises + 70 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Einführung in Internet Computing, Programmierung I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, Lehramt Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen die Techniken und Konzepte moderner Web-Anwendungen. Sie kennen die aktuellen Entwicklungsframeworks und die Entwicklung von technischen Web-Schnittstellen. Sie kennen die einzelnen Schritte des SW- prozesses für Web-Anwendungen und die Unterschiede zum her-	

	kömmlichen SW-Prozess. Sie kennen die Grundkonzepte des Semantic Webs. Sie kennen Ontologien und können diese zur Datenmodellierung nutzen. Sie kennen grundlegende Konzepte im Data Engineering wie Data Warehousing, Map-Reduce und darauf aufbauende Anwendungen. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden beherrschen den Webengineering Softwarezyklus und können komplexere Webanwendungen vor allem in die Java-basierten Frameworks (Spring) nach dem erlernten Softwarezyklus umsetzen. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden die Entwicklung in gängigen Web-Frontends (speziell JavaScript) und können grundlegende Konzepte im Data Engineering umsetzen. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden haben die Kompetenz komplexere Web-Anwendungen und grundlegende Data Engineering Konzepte zu entwerfen und zu implementieren. Sie können den Betrieb und die Wartung von Web-Anwendungen durchführen und die Qualität von Anwendungen beurteilen und verbessern.
Inhalt Course content	Das Modul Web and Data Engineering konzentriert sich auf die Vermittlung der notwendigen Konzepte, Techniken und Architekturen, welche die Umsetzung von komplexen, datenintensiven Web-Anwendungen gewährleistet. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist die Einführung von verschiedenen Web-Architekturen sowie die Entwicklung von Rest-Schnittstellen inkl. der dazugehörigen Datenmodellierung. Die theoretischen Modelle werden anhand der Anwendung aktueller Entwicklungsframeworks demonstriert. Zudem erfolgt die Behandlung grundlegender Data Engineering Konzepte (Datenmodellierung, Data Warehousing, Skalierbare Datenverarbeitungsarchitekturen) sowie deren aktuelle Realisierungen. Inhaltliche Gliederung: ▪ Web-Informationssysteme: Architektur und Implementierungen ▪ Java Server Pages und Java Servlets: Grundprinzipien und deren Unterscheidung ▪ REST und RESTful API Design ▪ HTML 5 und Client-seitige Entwicklungsmodelle ▪ Grundlagen zum Semantic Web und zur semantischen Datenmodellierung ▪ Data Warehousing Grundkonzepte (Star Schema, ETL, OLAP Cubes) ▪ Moderne Data Warehousing Konzepte ▪ Technologische Realisierung moderner Datenanalysetechnologien

Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen Media used	Präsentation mit Projektor und Gruppenarbeit
Literatur Reading list	Wird vom Dozent bekannt gegeben. Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.

5432	Grundlagen der IT-Sicherheit	PN 432900
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Posegga	
Dozent(in) Lecturer	Posegga	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Sicherheit und Netze“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 35 Std. Übungen + 70 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 35 hrs exercises + 70 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Einführung in Internet Computing	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen die Terminologie der IT- Sicherheit, beherrschen die grundlegenden Verfahren der Kryptographie, kennen die Sicherheitsmechanismen von Betriebssystemen und grundlegende Sicherheitsprotokolle und –standards. <u>Fähigkeiten / Abilities</u>	

	Die Studierenden können IT-Systeme und Netze bezüglich Sicherheit einstufen, Verschlüsselungsverfahren anwenden und die Sicherheit von symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren beurteilen. Kompetenzen / Competencies Steigerung der generellen Problemlösungskompetenz durch selbstständiges Erarbeiten von Lösungen in den Übungen. Kritische Bewertung von konkreten Lösungsansätzen im Bereich der IT-Sicherheit. Selbstständiger Entwurf der Architektur und der algorithmischen Umsetzung von einfachen Sicherheitslösungen.
Inhalt Course content	Terminologie der IT-Sicherheit: Reliability, Usability, assets, policy, awareness, physische Sicherheit, Zugriffskontrolle, compliance, Vulnerabilities, Threats, Risk, Prävention, Detektion, Reaktion, Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit, accountability, non-repudiation, safety, security, dependability Kryptographie: Grundlagen, Einführung in public key Infrastrukturen, Vertrauenswürdige und sichere Netzwerkkommunikation. Authentikation, Modulo-Arithmetik, Ein-Weg-Funktionen, Falltürfunktionen, diskreter Logarithmus, Primfaktorzerlegung, hash-Funktionen, Kollisionen, Prüfsummen, Message Authentication Codes, digitale Signaturen, RSA, symmetrische Verschlüsselung, block ciphers, stream ciphers, Feistel cipher, DES, AES, WEP Systemintegrität, Sicherheitsprotokolle und –standards: Identifikation, Authentifikation, Passwortsysteme, Single Sign-On, grundlegende Anwendungen der Biometrie
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60-min. Klausur oder 15-min. mündliche Prüfung
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer, Tafel (oder Labor/Rechner/...)
Literatur Reading list	W. Stallings: Network Security Essentials, Prentice Hall 2007

5452 Bildverarbeitung PN xxxxxx Digital Image Processing	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Irregular
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Sauer, Forster-Heinlein
Dozent(in) Lecturer	Sauer, Forster-Heinlein
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Eingebettete und Intelligente Systeme“
Lehrform/SWS Contact hours	4V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 contact hours + 90 hrs exercises + 90 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Lineare Algebra I und Analysis I Linear Algebra I and Analysis I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte der Signal- und Verfahren zur Bildverarbeitung und wissen, wie diese hergeleitet werden und ihre Korrektheit bewiesen wird.

	— Students know the basic concepts of signal processing and image processing methods and know how these are derived and how their correctness is proven. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden können Verfahren zur Bildverarbeitung implementieren, modifizieren und in gewissem Rahmen auch neu entwickeln. Außerdem können sie verschiedene Algorithmen vergleichen, bewerten und auf Korrektheit untersuchen. — Students can implement, modify and, to a certain extent, develop new image processing methods. They can also compare and evaluate different algorithms and analyse them for correctness. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden können mit Signal- und Bildverarbeitungs-algorithmen theoretisch und praktisch umgehen. — The students have the competence to deal with signal and image processing algorithms theoretically and practically.
Inhalt Course content	Mathematische Grundlagen: Signalverarbeitung, FFT, Transformationen und Optimierung. Entrauschen, Kompression, Feature Detection, Bildregistrierung, Impainting. — Mathematical basics: signal processing, FFT, transformations and optimisation. Denoising, compression, feature detection, image registration, impainting.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben 90-minute written or 20-minutes oral examination; the precise mode of assessment will be announced at the start of the semester on a notice board and on the faculty's website
Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben. To be announced by the lecturer.

5461	Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	PN 442030
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Wird vermutlich nicht mehr angeboten	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	N.N.	
Dozent(in) Lecturer	N.N.	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Eingebettete und Intelligente Systeme“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 + 15 Std. Präsenz, 80 + 40 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS Credits	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme, Einführung in die Stochastik	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden überwachten und unüberwachten Lernverfahren und die wesentlichen Modelle und Methoden zur Zeitreihenanalyse. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden können Algorithmen zur Analyse von Zeitreihen und zur Mustererkennung in Software implementieren.	

	<u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden können für gegebene Fragestellungen adäquate Analysemethoden aus einem Portfolio von überwachten und unüberwachten Verfahren identifizieren und auf der Basis geeigneter Modellierung programmtechnisch umsetzen.
Inhalt Course content	Überwachte statistische Klassifikation: Bayes-Klassifikatoren, lineare Diskriminanten, Support Vector Machines, Neuronale Netze, Baumklassifikatoren Unüberwachtes Lernen: Expectation Maximization, Clustering Zeitreihenanalyse: Markov-Modelle, Dynamic Time Warping, polynomielle Approximation
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer
Literatur Reading list	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben

5530	Entwicklungspraktikum (EP)	PN 405349
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Granitzer	
Dozent(in) Lecturer	Alle Dozierenden	
Sprache Language of instruction	Deutsch, auf Wunsch und in Abstimmung mit den Dozierenden Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Module „EP, Seminar und Präsentation“	
Lehrform/SWS Contact hours	6P Für ausgewählte Kolloquien, sowie für spezifische Laborarbeiten die im Rahmen einer spezifischen Themenstellung im Rahmen des Engineering-Praktikums notwendig sind, besteht Anwesenheitspflicht. Begründung der Anwesenheitspflicht bei den Kolloquien: Im Engineering-Praktikum arbeiten die Teams von Studierenden an einem größeren Projekt über das ganze Semester hindurch. Es findet zu jedem Arbeitspaket ein Kolloquium statt, in dem über die Fortschritte berichtet, aufgetretene Probleme ausgetauscht und ihre Lösungen diskutiert werden; am Ende findet ein Abschlusskolloquium statt. Neben der Kompetenz vor Studierenden und Projektbetreuern zu präsentieren und fachliche Inhalte zu diskutieren, sind die Rückmeldungen der Dozierenden zum erreichten Stand für die Studierenden von besonderer Bedeutung, z.B. um frühzeitig korrektive Maßnahmen zur Erreichung der Praktikumsziele bzw. Aufgabenstellung zu ergreifen. Wird keine umfassende Anwesenheit bei den Kolloquien gefordert, wird die Kompetenz nicht geübt, vor anderen Studierenden zu präsentieren und auf ihre Fragen und Anmerkungen (und nicht nur die des Dozenten) einzugehen und diese zu diskutieren. Präsentation und Diskussion dienen zusätzlich zur Verifikation, dass die Projektbearbeitung durch alle Teammitglieder erfolgt und die Aufgabenstellung von allen verinnerlicht	

	wurde. Die vereinzelte Abwesenheit aus nicht vom Studierenden zu vertretenden und nachgewiesenen Gründen ist möglich. Begründung der Anwesenheitspflicht bei Laborarbeiten: Die Aufgabenstellung kann besondere Ausstattung (Geräte, Arbeitsplätze, etc.) erfordern, die nur in den Laboren und Räumen der Universität in geeigneter Weise zur Verfügung steht. Ferner ist ggf. eine direkte Betreuung und Unterweisung an speziellen Geräten notwendig bzw. eine Aufsicht der Nutzung der Labore. Daher ist in der Regel eine Bearbeitung außerhalb dieses Kontextes nicht möglich und die Anwesenheit Voraussetzung für die erfolgreiche Bearbeitung.
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Teammeetings + 25 Std. Projektmanagement + 50 Std. Analyse und Spezifikation + 120 Std. Entwurf und Implementierung + 30 Std. Validierung + 10 Std. Berichterstellung + 10 Std. Kolloquien + deren Vorbereitung + 10 Std. Präsentation und deren Vorbereitung Gesamt: 300 Std.
ECTS Credits	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierung II, Grundlagen von Datenbanken, Web und Data Engineering und Software Engineering
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	-
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden lernen die Realisierung von umfangreichen Engineering-Projekten aus dem Kontext des Studienganges und die dazu notwendigen Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge kennen. Die vorhandenen Kenntnisse in der Softwareentwicklung und Codeerstellung werden vertieft. Die Kenntnisse in Projektmanagement werden vertieft. Die Studierenden sammeln Erfahrungen mit der Teamarbeit.

	<u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden beherrschen die praktischen Fragestellungen der Entwicklung und Umsetzung von Systemen, sowie des dazu nötigen Projektmanagements, können im Team effektive Lösungen erarbeiten und durchführen und erfolgreich ein großes Projekt im Team realisieren. Die Studierenden vertiefen die Fähigkeit im Team Probleme zu lösen und ggf. konstruktive Konfliktlösungsstrategien zu finden. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Teilnehmer erlernen soziale Kompetenz durch die Teamarbeit und die notwendigen organisatorischen und fachlichen Kompetenzen zur Durchführung größerer Projekte aus dem Kontext des Studienganges im Team und unter Zeitdruck erfolgreich zu bearbeiten, da der Umfang der Aufgabe nur mit durchdachter Arbeitsteilung erfolgreich erfüllt werden kann. Teil des Lernziels besteht in der Abschätzung und Kontrolle des Arbeitsaufwandes, sowie der Entwicklung und Anwendung von Strategien zum erfolgreichen Projektmanagement. Dazu werden Stundenzettel geführt.
Inhalt Course content	Im Rahmen des Praktikums wird eine realitäts- bzw. forschungsnahe Problemstellung aus dem Kontext des Studienganges mittels der Problemstellung angemessener Methoden und Werkzeuge im Team bearbeitet. Dabei werden geeignete Vorgehensweisen zur Projekt- und Arbeitsorganisation in der Gruppe erlernt und angewendet. Das jeweils entsprechend der Aufgaben- und Problemstellung angemessene Vorgehen entspricht dabei so weit wie möglich der bestehenden Praxis in Industrie und Forschung. Der Fokus liegt dabei auf der Anwendung von Methoden des Software Engineering oder Systems Engineering im jeweiligen Kontext der Problemstellung. Es wird ein komplexes Projekt systematisch bearbeitet. Die Bearbeitung des Projektes erfolgt in einer der Aufgabenstellung angemessener Teamgröße von in der Regel 3 bis 5 Studierenden. Die durchzuführende Projektarbeit wird geeignet in bearbeitbare Arbeitspakete unterteilt. Die Umfänge und Gewichtungen der einzelnen Aktivitäten eines jeden Arbeitspakets sind dabei von der konkreten Problemstellung abhängig. Dies gilt ebenfalls für die konkret anzuwendenden Methoden bzw. einzusetzenden Werkzeuge. Diese können auf Grund der Vielfältigkeit des Gebiets nur im Kontext der konkreten Problemstellung ausgewählt werden. Wiederkehrende Aktivitäten bei der Bearbeitung der einzelnen Arbeitspakete sind dabei:

1. Analyse

Detaillierte Festlegung der Anforderungen an das System. Beachtung der Grundprinzipien Präzision, Vollständigkeit und Konsistenz. Der Inhalt umfasst das Systemmodell als Übersicht, die geeignete Beschreibung der Systemumgebung mittels geeigneter Werkzeuge, sowie die Erfassung und Dokumentation funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen.

2. Entwurf

Hauptbestandteil ist ein systematischer Grobentwurf eines Systems, das die in der Analyse ermittelten Anforderungen bestmöglich erfüllt. Auf dieser Basis wird ein detaillierter Entwurf ausgearbeitet, der mit der Problemstellung angemessenen, domänenspezifischen Werkzeugen und Vorgehensweisen das umzusetzende System spezifiziert und dokumentiert.

3. Umsetzung

Im Rahmen der Umsetzung erfolgt die tatsächliche Realisierung des entworfenen Systems. Das System besteht in der Regel aus Software-Komponenten auf verschiedenen Plattformen und kann um Hardware-Komponenten ergänzt werden. Es werden Arbeitseinheiten definiert, deren Aufwand abgeschätzt und deren Realisierung zugeordnet. Zusätzlich zum fertigen System wird am Ende ein Bericht erstellt, aus dem evtl. Aufwandsabweichungen oder Modellkorrekturen ersichtlich sind.

4. Validierung

Die Validierung der Umsetzung auf Basis der in einer Analyse bestimmten Anforderungen dient zum Abgleich des Ist-Zustandes mit dem Soll-Zustand. es wird eine detaillierte Systemdokumentation erstellt und von den Aufgabenstellern zusammen mit dem System abgenommen.

Allgemein gilt dabei:

Jedes Arbeitspaket kann eine oder mehrere dieser Aktivitäten umfassen und jede Aktivität kann Gegenstand von einem oder mehrerer Arbeitspakete sein. Dabei müssen alle Inhalte der Aufgabenstellung durch Arbeitspakete adäquat abgedeckt sein. In den einzelnen Arbeitspaketen kommen projekt- und domänenspezifische Werkzeuge, Methoden und Beschreibungssprachen zum Einsatz. Das Ergebnis eines jeden Arbeitspaketes ist ein eigenes Dokument, ggf. begleitet

	von Software, ggf. begleitet von Anhängen mit z.B. Software oder Beschreibungen von Hardwareblöcken in geeigneten Spezifikationssprachen. Jedes Arbeitspaket schließt mit einem kurzen Kolloquium ab, in dem die Ergebnisse den Betreuern präsentiert und verteidigt werden. Das Kolloquium kann auch die Präsentation zusammen mit anderen Teams umfassen um eine reflektive Diskussion über die Ergebnisse und Vorgehensweisen zu ermöglichen. Vortragender ist der zu Beginn festgelegte Verantwortliche des Arbeitspakets. Jeder Teilnehmer übernimmt mind. einmal die Rolle des Arbeitspaket-Verantwortlichen. Dieser ist auch für den Erfolg seines Arbeitspakets verantwortlich und regelt deshalb die Aufgabenteilung im Team. Die Teams werden durch regelmäßige Treffen mit dem Betreuer unterstützt, deren Häufigkeit der aktuellen Phase bzw. dem Bearbeitungsfortschritt angemessen ist. Das Praktikum schließt mit einem Abschlusskolloquium ab, in dem das fertig entwickelte System präsentiert und abgenommen wird. Programmiersprachen sind hauptsächlich: C/C++/Java/Python Darüber hinaus werden der Problemstellung angemessene spezifische Werkzeuge und Methoden eingesetzt.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Schriftliche Dokumentation in Form eines technischen Berichts, mündliche Kolloquien zu den Arbeitspaketen die durch geeignete Medien (z.B. Folien) unterstützt werden, dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext inkl. aller zur Demonstration notwendigen Informationen, sowie einer Systemdemonstration und Präsentation im Rahmen einer Abschlussveranstaltung.
Medienformen Media used	Präsentation mit Projektor, Gruppenarbeit, Wiki
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten / von der Dozentin bekannt gegeben. Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.

5532 Seminar Internet Computing PN 401390	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Alle Dozierenden
Dozent(in) Lecturer	Alle Dozierenden
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Module „EP, Seminar und Präsentation“
Lehrform/SWS Contact hours	2S
Arbeitsaufwand Workload	30 Std Präsenz und 90 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS Credits	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Studierenden lernen sich in das gestellte Seminarthema vorrangig aus einem oder mehreren Bereichen der Wahlpflichtvorlesungen Internet Computing einzuarbeiten und dieses zu präsentieren. Die Erarbeitung erfolgt teils unter Anleitung teils selbständig. Sie erlernen die Präsentation fachbezogener Inhalte.

Inhalt Course content	Erarbeitung des gestellten Themas und dessen Präsentation
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Bewertung der mündlichen und schriftlichen Leistung
Medienformen Media used	Präsentation
Literatur Reading list	Originalarbeiten

5600 Effiziente Algorithmen PN 405121 Efficient Algorithms	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Irregular
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Rutter, Sudholt
Dozent(in) Lecturer	Rutter, Sudholt
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Eingebettete und Intelligente Systeme“
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 45 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 45 hrs exercises + 90 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Algorithmen und Datenstrukturen, Theoretische Informatik I Algorithms and Data Structures, Theoretical Computer Science I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. AI
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erwerben systematisches Verständnis algorithmischer Entwurfs- und Analysetechniken. Sie kennen wei-

	terführende Algorithmen und Datenstrukturen und deren Eigenschaften. — The students acquire a systematic understanding of algorithmic design and analysis principles. They know advanced algorithms and data structures and their properties. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, algorithmische Probleme in verschiedenen Anwendungsgebieten zu identifizieren und zu formalisieren. Die Studierenden können unbekannte Algorithmen eigenständig verstehen, sie anwenden, ihre Laufzeit bestimmen, sie beurteilen und auf verwandte Problemstellungen übertragen. — The students have the ability to identify algorithmic problems in different application areas and to formalize them. They can understand and apply new algorithms on their own. Moreover, they can analyze their running time, evaluate them and adapt them to related problems. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden können für gegebene Problemstellungen geeignete Entwurfs- und Analysetechniken auszuwählen und sie zu nutzen um eigene Algorithmen zu entwerfen, diese zu analysieren und ihre Eigenschaften nachzuweisen. — The students have the competence to select appropriate design and analysis techniques for given problems. They can further apply them to develop and analyze new algorithms.
Inhalt Course content	Dieses Modul vertieft die Grundlagen der Algorithmik. Es werden fortgeschrittenen Analyse- und Entwurfstechniken für Algorithmen und Datenstrukturen vorgestellt, (z.B. amortisierte Analyse, dynamische Programmierung, Greedy, Divide & Conquer, Modellierung mit LPs) und deren Anwendung an konkreten Problemstellungen illustriert (z.B. Union-Find, Flussmethoden, Schnitte in Graphen, Spannbäume, Matchings). Darüber hinaus werden Techniken zum Umgang mit NP-schweren Problemen vermittelt. — This module deepens the fundamentals of Algorithms. Advanced design and analysis techniques for algorithms are presented (e.g., amortized analysis, dynamics programming, greedy, divide & conquer, Modeling with LPs) and their application is demonstrated for concrete examples (e.g., union-find, cuts and flows in graphs, spanning trees, matchings). Additionally, techniques for handling NP-hard problems are presented.

Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) oder Klausur (ca. 90 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Oral exam (about 30 minutes) or written exam (90 minutes); the precise mode of assessment will be announced at the start of the semester.
Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms Korte, Vygen: Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms

5610 Praktische Parallelprogrammierung PN 405281	
Practical Parallel Programming	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	In der Regel jedes Sommersemester Usually every summer semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Fraser
Dozent(in) Lecturer	Größlinger
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 85 Std. Übungsaufgaben / Programmierprojekte + 50 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffs 75 contact hours + 85 hours exercises and programming projects + 50 hours lecture recapitulation
ECTS Credits	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierung II Programming II
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, B.Sc., Künstliche Intelligenz
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden lernen mehrere parallele Architekturen und eine Reihe von verschiedenen Ansätzen zur Parallelprogrammierung kennen. Sie werden in die Lage versetzt, für eine vorliegende Problemstellung und parallele Plattform den geeigneten

	ten Programmieransatz auszuwählen und anzuwenden. — Students will learn several parallel architectures and a number of different approaches to parallel programming. They will be able to choose and apply the appropriate programming approach for the problem and parallel platform. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden beherrschen die Konzepte der Parallelisierung konkreter Anwenderprobleme und können diese für eine ausgewählte Programmiersprache umsetzen. — The students master the concepts of parallelization of concrete problems and can implement them for a selected programming language. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Absolventen der Veranstaltung sind sich der Vielfalt paralleler Architekturen und Programmierungsansätze bewusst. Sie kennen die erhöhten Anforderungen an die Korrektheit von parallelen Programmen, verglichen mit sequenziellen Programmen, und würdigen auch den Stellenwert der höheren Performance paralleler Programme gegenüber äquivalenten sequenziellen Lösungen. — Graduates of the course are aware of the variety of parallel architectures and programming approaches. They know the increased requirements for the correctness of parallel programs compared to sequential programs and also appreciate the importance of the higher performance of parallel programs compared to equivalent sequential solutions.
Inhalt Course content	Es werden etwa ein halbes Dutzend verschiedene Paradigmen zur Parallelprogrammierung vorgestellt. Beispiele sind MPI, OpenMP, BSP, High-Performance Fortran und Java. Mindestens drei werden in Programmierprojekten vertieft. Es werden grundlegende Größen und Gesetze paralleler Berechnungen vorgestellt und theoretische Grundkenntnisse in der Spezifikation und Analyse von parallelen Abläufen vermittelt. Die Vor- und Nachteile verschiedener Vernetzungsmuster werden angesprochen. — About half a dozen different paradigms for parallel programming are presented. Examples are MPI, OpenMP, BSP, high-performance Fortran, Java, OpenCL and OpenACC. At least three are explored in programming projects. Basic quantities and laws of parallel calculations are presented and basic theoretical knowledge of the specification and analysis of parallel processes is imparted. The advantages and disadvantages of

	various networking patterns are addressed.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Implementierungen (Quellcode) zu mehreren Programmierprojekten mit je etwa 2 bis 3 Wochen Bearbeitungszeit. Implementations (source code) for several programming projects, each with about 2 to 3 weeks processing time.
Medienformen Media used	Beamer, Tafel, Overheadprojektor Projector, blackboard, overhead projector
Literatur Reading list	Foliensätze, Buchauszüge, Forschungspapiere Slide sets, book excerpts, research papers Ian Foster http://www-fp.mcs.anl.gov/~foster/ : Designing and Building Parallel Programs. Addison-Wesley, 1994. Michael J. Quinn http://www.cs.orst.edu/~quinn/ : Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. McGraw-Hill, 2004.

5670	Logik für Informatiker	PN 405287
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Kreuzer	
Dozent(in) Lecturer	Kreuzer	
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 65 Std. Übungen + 70 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 65 hrs exercises + 70 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	7	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Lineare Algebra I oder Grundlagen der Mathematik I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen den Aufbau und die Anwendung logischer Systeme. Sie sind mit wichtigen logischen Systemen und den zugehörigen Kalkülen vertraut. Weiterhin kennen sie wichtige Beweismethoden für logische Fragestellungen. <u>Fähigkeiten / Abilities</u>	

	Die Studierenden können logische Fragestellungen im Rahmen eines geeigneten logischen Systems zu modellieren. Sie können die erzeugten logischen Formeln mit Hilfe geeigneter Kalküle auf Erfüllbarkeit testen und einfache Beweise zu Fragestellungen der mathematischen Logik selbstständig führen. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive und Entwicklungskompetenzen im interdisziplinären Bereich zwischen der Mathematik und der Informatik.
Inhalt Course content	Basierend auf einer grundlegenden Einführung der Struktur logischer Systeme, insbesondere der Diskussion der Bedeutungen der Begriffe Syntax, Semantik und Kalkül (oder Beweissystem), werden wichtige klassische und moderne logische Systeme besprochen, z.B. Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Modallogik und Temporallogik. Neben der Diskussion der Syntax und Semantik dieser logischen Systeme werden auch wichtige Kalküle wie das Resolventenkalkül, der Markierungsalgorithmus oder das Tableauekalkül besprochen. Ferner wird der Bezug dieser Algorithmen zu konkreten Implementierungen und Logik-Compilern wie PROLOG hergestellt. In den Übungen wird großer Wert darauf gelegt, dass die Studierenden lernen konkrete, anwendungsbezogene Probleme in geeigneten logischen Systemen zu modellieren. Ferner werden die besprochenen Beweissysteme an konkreten Beispielen eingeübt.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur Reading list	z. B. M. Kreuzer und S. Kühling, Logik für Informatiker, Pearson, München 2006

5718 Competitive Programming PN 407609	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Irregular
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Rutter
Dozent(in) Lecturer	Rutter
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 4Ü
Arbeitsaufwand Workload	Präsenz 90 Std., Vor- und Nachbereitung 30 Std. 90 contact hours, 30 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Algorithmen und Datenstrukturen, Theoretical Computer Science, Programming II Algorithms and Data Structures, Theoretical Computer Science, Programming II
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, B.Sc. Künstliche Intelligenz
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Studierenden erwerben vertiefte Kompetenzen in den Bereichen Problemanalyse, Algorithmenentwurf und der effizienten Implementierung von Algorithmen. Sie sind in der Lage in einem vorgegebenen Zeitraum zu einer algorithmischen Fragestellung eigenständig Lösungsansätze zu entwickeln, indem

	sie algorithmische Methoden geeignet adaptieren, und diese anschließend praktisch implementieren. — Students acquire in-depth skills in the areas of problem analysis, algorithm design and the efficient implementation of algorithms. They are able to independently develop solutions to algorithmic problems within a given period of time by adapting algorithmic methods appropriately and then implementing them in practice.
Inhalt Course content	Dieses Modul vertieft die Grundlagen der Algorithmik und bereitet die Teilnehmer auf die Teilnahme an Programmierwettbewerben wie dem ACM ICPC-Contest vor. Die Veranstaltung behandelt fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen sowie algorithmische Entwurfstechniken. Dazu zählen unter anderem: ▪ Brute-Force/Backtracking ▪ Greedy-Algorithmen ▪ Dynamische Programmierung ▪ Divide & Conquer ▪ String-Algorithmen ▪ Graphenalgorithmen ▪ Netzwerkflüsse ▪ Geometrische Algorithmen ▪ Zahlentheorie ▪ Kombinatorik Dabei liegt ein Schwerpunkt auf Problemlösungsstrategien, der Anpassung von algorithmischen Methoden auf konkrete Problemstellung und der praktischen Umsetzung in C++. — This module deepens the basics of algorithmics and prepares participants for taking part in programming competitions such as the ACM ICPC contest. The course covers advanced algorithms and data structures as well as algorithmic design techniques. These include: ▪ Brute-Force/Backtracking ▪ Greedy-Algorithms ▪ Dynamic Programming ▪ Divide & Conquer ▪ String-Algorithms ▪ Graph Algorithms ▪ Network flows ▪ Geometric Algorithms ▪ Number Theory ▪ Combinatorics The focus is on problem-solving strategies, the adaptation of algorithmic methods to specific problems and the practical

	implementation in C++.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Portfolio-Prüfung Bestandteile des Portfolios sind die Lösungen zu den wöchentlichen Programmieraufgaben. Zum Bestehen der Lehrveranstaltung muss ein vorab festgelegter Anteil der Aufgaben korrekt gelöst werden. Die genauen Anforderungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Das Modul ist unbenotet, d.h. gemäß § 6 Abs. 3 Satz 2 AStuPO wird es nur mit „bestanden“ und „nicht bestanden“ bewertet. Portfolio-Exam Components of the portfolio are the solutions to the weekly programming tasks that are worked on during the exercises. To pass the course, a predetermined proportion of the tasks must be solved correctly. The exact requirements will be announced at the beginning of the course. The module is not graded, i.e. according to § 6 para. 3 sentence 2 AStuPO it is only graded as “passed” and “failed”.
Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press Antii Laaksonen, Guide to Competitive Programming, Springer, 2017

5739	Geometric Modelling	PN 405164
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Sauer	
Dozent(in) Lecturer	Sauer	
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 contact hours + 90 hrs exercises + 90 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	9	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II oder äquivalent	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, Lehramt Mathematik Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Fragestellungen und Methoden der mathematischen Grundlagen von CAD- und CAM-Systemen, sowie die in diesen Systemen verwendeten geometrischen Objekte. <u>Fähigkeiten / Abilities</u>	

	Die Studierenden können mit den im CAGD üblichen Kurven- und Flächentypen umgehen, Algorithmen zum Umgang mit ihnen entwickeln sowie Eigenschaften der Objekte und Algorithmen mathematisch formulieren und beweisen. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden haben die Kompetenz, die Funktionsweise von CAD-Systemen zu verstehen, geeignete Kurven- und Flächentypen für Modellierungsprobleme auszuwählen, zu manipulieren und theoretisch zu untersuchen.
Inhalt Course content	Differentialgeometrische Eigenschaften von Kurven und Flächen, Kurvenprimitive im CAD: Polynome, Splines, rationale Kurven. Methoden zur Flächengenerierung: Blending, Tensorprodukt. Untersuchung von geometrischen Differenzierbarkeitseigenschaften
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) je nach Anzahl der Hörer. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer
Literatur Reading list	G. Farin, J. Hoschek/Handbook of Computer Aided Geometric Design/Elsevier Science B.V., 2002

5753	Signalanalyse	PN 405203
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Forster-Heinlein	
Dozent(in) Lecturer	Forster-Heinlein	
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	30 + 30 Std. Präsenz, 60 + 60 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS Credits	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen die Schlüsselprinzipien der Fourier-Analyse auf euklidischen Räumen. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Fourier-Analyse bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.	

Inhalt Course content	1. Fourier-Reihen. L^2-Konvergenz der Fourier-Reihen von L^2-Funktionen. Isometrie zwischen L^2 und l^2. Zusammenhang zwischen Regularität und Abklingverhalten. Ausgewählte Anwendungen von Fourier-Reihen. 2. Fourier-Transformation. Definition auf dem $L^1(\mathbb{R}^n)$ und grundlegende Eigenschaften (Inversionsformel; Verhalten bei Multiplikation, Faltung, Differentiation). Definition auf L^2 und die Plancherel-Formel. Raum der temperierten Distributionen und Fourier-Kalkül auf Distributionen. 3. Ausgewählte Anwendungen der Fourier-Transformation, z.B. Poisson-Summationsformel, Abtastsätze, Konstruktion von Wavelets, Lösen partieller Differentialgleichungen, Heisenbergsches Unschärfeprinzip, weitere Integral-Transformationen.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen Media used	Tafel, Beamer, Übungsblätter
Literatur Reading list	S. Mallat: A wavelet tour of signal processing, Academic Press. E. Schröder: Signalverarbeitung. Hanser. R. Lasser: Introduction to Fourier series. Marcel Dekker. Y. Katznelson: An introduction to harmonic analysis. Dover.

5763	Security Engineering Lab	PN 405345
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester Every semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Katzenbeisser	
Dozent(in) Lecturer	Katzenbeisser	
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	6Ü Es besteht Anwesenheitspflicht. Die Anwesenheitspflicht besteht aus folgenden Gründen: Um den Erfolg der Veranstaltung zu gewährleisten ist eine verstärkte Interaktion der Studierenden untereinander aber auch zwischen Studierenden und Betreuern notwendig. Bei der Interaktion mit den Betreuern oder den Kommilitonen, können die Studierenden Probleme besprechen und Lösungsstrategien erarbeiten. Ein weiterer Grund sind die regelmäßig stattfindenden Präsentationen der Studierenden. Jeder Studierende arbeitet sich frühzeitig verstärkt in ein Gebiet der Veranstaltung ein. In der Präsentation vermittelt der Studierende sein Spezialwissen an die anderen Teilnehmer. Damit sichergestellt wird, dass die Studierenden dieses Spezialwissen vermittelt bekommen, müssen sie zu den Präsentationen anwesend sein. Der letzte Grund ist die Überprüfung der praktischen Kompetenz der Studierenden. Die Studierenden werden während der Anwesenheitszeit befragt um ihren Lernerfolg zu beobachten. 6Ü Attendance is compulsory. This is for the following reasons: First, to ensure the success of the practicum, it is necessary to enhance the interaction among students and between students and tutors. When interacting with the tutors or fellow students, the students can discuss problems and develop solution strategies. Second, there are the regularly scheduled presentations of the students. Each student works is assigned a topic area for the practicum which he or she treats in greater detail than the others. In the presentation the student shares	

	their detailed knowledge with the other students. To ensure the maximum benefit for all students, it should be ensured that all students are present at the presentation. Third, one of the objectives of the practicum is to test the students' practical skills. The students will be interviewed during their attendance to observe their learning success.
Arbeitsaufwand Workload	90 Std. betreute Laborarbeit + 110 Std. nicht betreute Laborarbeit + 160 Nachbearbeitung 90 hours supervised laboratory work + 110 hours unsupervised lab work + 160 hours follow-up
ECTS Credits	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Technische Informatik, Advanced IT-Security Technical Computer Science, Advanced IT-Security
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden lernen grundlegende Techniken der hardware-orientierten IT-Sicherheit kennen, wie beispielsweise Seitenkanalangriffe, Covert Channels, Physically Unclonable Functions oder Trusted Execution Environments. — Students learn about the basic techniques of hardware-oriented cybersecurity, such as side channel attacks, covert channels, Physically Unclonable Functions and Trusted Execution Environments. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Lösen anspruchsvoller Informatik-Aufgaben aus dem Bereich der IT Sicherheit unter praktischer experimenteller Anwendung des im Studium vermittelten Theorie- und Methodenwissens. Entwurf von IT-Sicherheitsarchitekturen auf Basis von Primitiven der hardware-orientierten Sicherheit. Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Projektthema. Zudem lernen die Studierenden die gegenseitige Vermittlung der inhaltlichen Grundlagen.

	— Solve challenging computer science tasks in the field of IT security under practical experimental application of operations in the study of theories and methods. Construction, modification and analysis of security infrastructures which are based on hardware security primitives. Research in the latest scientific literature on the project topic. Finally, students learn to relate the theoretical underpinnings to each other. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Beurteilung der Sicherheitseigenschaften von Sicherheits-Infrastrukturen. Problemlösungskompetenz und Transferkompetenz, der Theorie- und Methodenschatz der Informatik kann auf komplexe, praktische Probleme der IT Sicherheit angewendet werden. Bearbeitung komplexer, konstruktiver und experimenteller Aufgaben aus dem Bereich der hardware-orientierten IT-Sicherheit. — Assessment of the security properties of security infrastructures. Problem-solving skills and knowledge transfer skills; ability to apply the theories and methods of computer science to complex, practical problems of IT security. Ability to process complex, constructive and experimental problems in the field of hardware- oriented security.
Inhalt Course content	Basistechniken der hardware-orientierten IT-Sicherheit, wie beispielsweise: ▪ Seitenkanalangriffe ▪ Covert Channels ▪ Physically Unclonable Functions ▪ Trusted Execution Environments — Basic techniques of hardware-oriented cybersecurity, such as: ▪ Side channel attacks ▪ Covert Channels ▪ Physically Unclonable Functions ▪ Trusted Execution Environments
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Das Modul ist in Themenabschnitte unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade unterteilt. Die Studierenden lösen im Team für jeden dieser Abschnitte ein praktisches Problem. Die Schritte der Problemlösung werden in einem Bericht dokumentiert. Nach Fertigstellung der Lösung wird diese den anderen Teilnehmern der Übung präsentiert (Dauer der Präsentation: ca. 30 Minuten). Die Kombination aus Protokollen und zugehöriger Präsentation stellt sicher, dass die erarbeiteten Lösungen und das zugehörige Wissen nicht nur schriftlich dargelegt wird,

	sondern auch praktisch angewendet werden kann. The module is divided into topic segments of varying difficulty. Students develop in a team a practical problem. The solution is documented in a report. The report is presented to other students when it is complete (duration of presentations: 30 minutes). The combination of protocols and associated presentation ensures that the solutions and the associated knowledge demonstrated can not only be written down, but can also be applied practically.
Medienformen Media used	Labor, Rechner, Beamer Laboratory, computer, projector
Literatur Reading list	Richtet sich nach den variierenden konkret vergebenen Themen.

5775	Data Warehouses	PN 405145
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Kosch	
Dozent(in) Lecturer	Gerl	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 65 Std. Übungen + 55 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 65 hrs exercises + 55 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Datenbanken und Informationssysteme	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen den Aufbau eines Data Warehouses(DWH), sie kennen den Unterschied zwischen transaktionalen Daten und Datenanalyse, kennen die Prinzipien der multidimensionalen Datenmodellierung, die Techniken des Ladevorgangs eines Data Warehouses, den physischen Designent-	

	wurf und die Optimierung der Verarbeitung. Im Bereich Data Mining kennen sie die wichtigsten Methoden zur Analyse der Daten in einem DWH unter dem Blickwinkel des Datenvolumens, Einbeziehung von Indexen. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden beherrschen den Aufbau eines konkreten DWH und dessen Betriebs. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden haben die Kompetenz zur Beurteilung der Qualität eines DWH (Modell und Betrieb)
Inhalt Course content	Data Warehouses (DWH) bezeichnen voluminöse, integrierte und auf die Datenanalyse ausgerichtete Datenbanken. Die Vorlesung behandelt diese Thematik in zwei Teilen. Im ersten Teil (Data Warehouse Grundlagen) werden Methoden zum Aufbau und Management von DWH in relationalen Datenbanken vorgestellt (Architekturen, ETL-Prozess, multidimensionale Datenmodelle, OLAP Operationen, Bitmap-Indexe, etc.). Inhaltliche Gliederung - Architektur und Prozesse eines Data Warehousesystems - Multidimensionale Datenmodell für DWHs - OLAP Operationen und graphische Modellierung mit verschiedenen Datenmodellen, z.B. M-ER - Speicherung multidimensionaler Daten: ROLAP (relationale) versus MOLAP (multidimensionale Variante) - ETL Prozess - Indexstrukturen für Data Warehouses - Multidimensionale Indexstrukturen - Optimierung: Star Joins und Partitionierung - Optimierung von OLAP Operationen
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten)
Medienformen Media used	Folien-orientierte Vorlesung, Tafelbenutzung bei Beispielen, zusätzlichen Erläuterungen und zu erklärenden Sachverhalten: Wöchentliche Übungen in kleinen Gruppen. Dabei werden Präsenzaufgaben sowie die Musterlösungen zu den Übungsaufgaben vorgerechnet Erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei Präsenzübungen, Übungsaufgaben, selbständiges Studium von sekundärer Literatur Folienskript ist vorhanden und über Stud.IP zugänglich.

Literatur Reading list	Data Mining: Concepts and Techniques (Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems) 3. Auflage
---------------------------	--

5779	Data Science	PN 405218
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Wintersemester Winter semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Granitzer	
Dozent(in) Lecturer	Granitzer	
Sprache Language of instruction	Englisch English	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Eingebettete und Intelligente Systeme“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz + 105 Std. Übungsaufgaben, Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung 45 contact hours + 105 hours of exercises, review, and exam preparation	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills		
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, B.Sc. Artificial Intelligence	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erwerben ein sehr gutes Verständnis für eine Reihe von Methoden und Prozessen zur Wissensgewinnung aus großen Datensätzen. — The students gain a good understanding of a set of methods	

	and processes for extracting knowledge from large data sets. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Datenwissenschaft und sind in der Lage, diese in Big-Data-Kontexten anzuwenden. Außerdem können sie Techniken zur Wissensgewinnung aus Daten anwenden und sich eigenständig Datenwissenschaftsmethoden aneignen, die nicht im Kurs behandelt wurden. — The students understand the foundations of data science and are able to apply them in big data settings. Students are also able to apply techniques for extracting knowledge from data and to self-learn data science methods not taught in the course. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden machen sich mit der großangelegten Datenanalyse in verschiedenen Anwendungsbereichen vertraut. Sie sind in der Lage, die am besten geeigneten Methoden für spezifische Anwendungsszenarien auszuwählen. — The students became familiar with large-scale data analysis in different applications. They have the ability to select methods best suited for particular application settings.
Inhalt Course content	Datenwissenschaft beschreibt eine Reihe von Methoden und Prozessen zur Wissensgewinnung aus großen Datensätzen. Dieses Modul führt in den Prozess der Datenwissenschaft ein, gibt einen Überblick über die verschiedenen Methoden für jede Phase und deren Anwendung in unterschiedlichen Szenarien. In den Übungen wenden die Studierenden diese Methoden auf Beispieldatensätze an. Der Kurs legt den Schwerpunkt auf praktische Aspekte gegenüber theoretischen und verfolgt einen eher programmatischen Ansatz statt eines mathematischen. Themen: ▪ Datenwissenschaft: Geschichte und Hintergrund. ▪ Der Knowledge Discovery Process: Datensammlung, Feature Engineering, Data Mining, Maschinelles Lernen und Visualisierungen, Entdeckung, Exploration, Testen und Evaluieren ▪ Deskriptive Statistik und univariate/bivariate Visualisierungen ▪ Feature Engineering: Merkmalsauswahl, Merkmalsumwandlung, Dimensionsreduktion ▪ Ausgewählte überwachte und unüberwachte Modelle des maschinellen Lernens: z. B. Entscheidungsbäume, neuronale Netze, probabilistische Klassifikatoren, Clus-

	tering ▪ Wichtige Anwendungsgebiete: Empfehlungs-Engines, Betrugserkennung, Simulatoren, Prognosen und Klassifikation, Analyse sozialer Netzwerke, Text-Mining ▪ Important business problems: Recommendation engine; Fraud detection; Simulators, Forecasting and Classification; Social Network Analysis, Text Mining ▪ Aktuelle Trends — Data Science describes a set of methods and processes for extracting knowledge from large data sets. This module introduces the process of data science, gives an overview on the different methods for every stage and their application in different application scenarios. In the exercise, students apply those methods on example data sets. The course emphasizes practical over theoretical aspects and a more programmatic approach, rather than a mathematical one. Topics: ▪ Data science: history and background ▪ The Knowledge Discovery Process: data gathering, feature engineering, data mining, machine learning and visualizations, discovery, exploration, testing and evaluation ▪ Descriptive Statistics and Univariate/Bivariate Visualisations ▪ Feature Engineering: feature selection, feature transformation, dimensionality reduction ▪ Selected Supervised and Unsupervised Machine Learning Models (e.g. Decision Trees, Neural Networks, Probabilistic Classifiers, Clustering) ▪ Important business problems: Recommendation engine; Fraud detection; Simulators, Forecasting and Classification; Social Network Analysis, Text Mining ▪ Current trends
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. 60-minute written or oral exam (approx. 20 minutes); the exact assessment type will be announced at the beginning of the semester.
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer Presentation with projector

Literatur Reading list	Wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben To be announced at the beginning of the lecture

5792	Softwarearchitektur	PN 405387
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Wird vermutlich nicht mehr angeboten	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Kuhrmann	
Dozent(in) Lecturer	Kuhrmann	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung	
ECTS Credits	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierung I + II, Software-Engineering	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, Lehramt Gymnasium	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erwerben die grundlegenden Kenntnisse für den Entwurf von Softwaresystemen. Insbesondere erlernen sie die Konzepte und Methoden zu informalen, semi-formalen und formalen Entwurfs- und Modellierungstechniken, Architektursichten und Entwurfsmustern. Die Studierenden erlernen und festigen die Modellierung mithilfe der UML.	

	<u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse über die Methoden und Techniken des Architekturentwurfs werden in den Übungen in Einzel- und Kleingruppenaufgaben vertieft. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden können, aus gegebenen Anforderungen eine grobe Vorstellung eines Softwaresystems entwickeln und diese mit unterschiedlichen Methoden und Konzepten in einen implementierbaren Systementwurf verfeinern. Ferner sind sie in der Lage, mithilfe eines UML-Modellierungstools Konzepte mithilfe einer Modellierungssprache darzustellen.
Inhalt Course content	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten Prinzipien des Architekturentwurfs, insbesondere: ▪ Grundlagen der Modellierung (informal, semi-formal, formal) ▪ Unified Modeling Language (UML) ▪ Anforderungen und Constraints ▪ Architektur- und Entwurfsprinzipien ▪ System- und Komponentenentwurf ▪ Systemdekomposition ▪ Architektursichten ▪ Architektur- und Entwurfsmuster ▪ Architektur-/Entwurfsprozesse ▪ Architekturanalyse ▪ Architekturdokumentation ▪ Architekturmodellierung mit Eclipse Papyrus
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.) oder Portfolio/Projektarbeit
Medienformen Media used	Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben
Literatur Reading list	Vogel, Arnold, Chughtai, Kehler: Software Architecture – A comprehensive framework and guide for practitioners. Springer, 2011 R. Martin: Agile Principles, Patterns and Practices in C#. Prentice Hall, 2006 R. Martin: Clean Code. Prentice Hall, 2008 Bass, Clements, Kazman: Software Architecture in Practice, Addison Wesley, 2013

5806 Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion PN 442040	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Kranz
Dozent(in) Lecturer	Kranz
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Basistechnologien“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz (= Vorlesungsbesuch) 55 Std. Übungsaufgaben (= Übungsbesuch + Bearbeitung) 50 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffes (=Die Nachbereitung des Vorlesungsstoffes umfasst die Beschäftigung mit der Primärliteratur und bei individuellem Bedarf weiterer Literatur)
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden kennen grundlegende Interaktionskonzepte und -modelle mit Schwerpunkt auf grafischen Benut-

	zungsoberflächen. Die Studierenden kennen die Grundzüge der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung mit Bezug zur Mensch-Maschine-Interaktion. Die Studierenden kennen Entwurfsmethodiken und Bewertungsansätze für Benutzungsschnittstellen. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden können Benutzungsoberflächen beschreiben, analysieren und diskutieren. Sie sind in der Lage einfache Studien zur Evaluation von Benutzungsoberflächen zu entwerfen, durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten. Die Studierenden können mit Hilfe einfacher und schneller Verfahren (Prototyping) Entwürfe von Benutzungsoberflächen erstellen und diese mit geeigneten Methoden und Benutzern untersuchen. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden können einfache grafische Benutzungsoberflächen erstellen, vorhandene Benutzungsoberflächen analysieren und diskutieren. Die Studierenden können die Qualität von Benutzungsoberflächen und Interaktionsmodellen in einfach gelagerten Fällen evaluieren und die Ergebnisse kritisch beurteilen. Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze zum Entwurf von Benutzungsoberflächen und -schnittstellen.
Inhalt Course content	▪ Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung ▪ Grundlagen der Interaktionsmodelle ▪ Grundlegende Konzepte grafischer Benutzungsoberflächen ▪ Heuristiken, Richtlinien und formale Modelle für die Entwicklung von Benutzungsschnittstellen ▪ Grundlegende theoretische Modelle der Mensch-Maschine- Interaktion (z.B. Fitts's Law, Hick's Law, GOMS, KLM) ▪ Prototyping-Methoden und Vorgehensweisen der Prototypenerstellung und -bewertung ▪ Entwurf, Durchführung und Auswertung von Benutzerstudien ▪ Evaluation von Benutzungsschnittstellen ▪ Statistische Grundlagen für die Auswertung von Benutzerstudien und der Beurteilung der Ergebnisse
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Medienformen Media used	Präsentation mit Projektor, Tafelanschrieb, Gruppenarbeit
Literatur Reading list	Primärliteratur: Bernhard Preim, Reimund Dachzelt: „Interaktive Systeme“, Band 1 Springer, 2. Auflage, 2010, ISBN-13: 978-3-642-05402 Ergänzende Literatur: David Benyon: „Designing Interactive Systems“, Addison-Wesley, Auflage: 2. Auflage, 2010, ISBN-13: 0-321-43533-0

5812 Stochastische Simulation PN 405156	
Stochastic Simulation	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Irregular
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Müller-Gronbach
Dozent(in) Lecturer	Müller-Gronbach, Yaroslavtseva
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 1Ü
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 60 hrs exercises + 90 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Analysis I, Lineare Algebra I, Programmierung I, Einführung in die Stochastik Analysis 1, Linear Algebra 1, Programming 1, Introduction to Stochastics
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, B.Sc. Künstliche Intelligenz
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Kenntnis grundlegender Algorithmen der stochastischen Simulation, ihrer Eigenschaften und typischer Anwendungen.

	— Knowledge of basic algorithms of stochastic simulation, their properties and typical applications <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Fähigkeit zur effizienten Implementierung dieser Verfahren und zur Darstellung und Interpretation von Simulationsergebnissen im Rahmen der Stochastik und Statistik. Fähigkeit zur eigenständigen Erarbeitung und Präsentation eines Themas aus der stochastischen Simulation. — Ability to efficiently implement these methods and to present and interpret simulation results in the context of stochastics and statistics. Ability to independently develop and present a topic in stochastic simulation.
Inhalt Course content	Das Verfahren der direkten Simulation, Simulation von Verteilungen, Methoden der Varianzreduktion, Markov Chain Monte Carlo-Methode, Numerische Integration — Direct Simulation, Simulation of Distributions, Variance reduction, Markov Chain Monte Carlo, Numerical integration
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen Media used	Overhead, Beamer, Tafel Slides, projector, blackboard
Literatur Reading list	Müller-Gronbach, Novak, Ritter: Monte Carlo-Algorithmen, Springer, 2012 Weiteres nach Empfehlung des Dozenten / Further reading announced during the lecture

5824	Cloud Security	PN 462311
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Wird vermutlich nicht mehr angeboten	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Reiser	
Dozent(in) Lecturer	Reiser	
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 60 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 60 hrs exercises + 60 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	6	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Advanced IT-Security	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden lernen Sicherheits-Attribute (Authentizität, Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit), verschiedene Systemmodelle und deren Sicherheits-Risiken, Ansätze und Verfahren zur Realisierung von Zugriffssteuerung in Informationssystemen, Verfahren und Modelle für Berechtigungsmanage-	

	ment, Strategien zur Datenspeicherung und Metriken der Datensicherheit. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Sie lernen Kryptographische Techniken in der Praxis einzusetzen, Sicherheitskonzepte für Informationssysteme zu entwerfen und zu implementieren, Autorisierungs- und Authentisierungsinfrastrukturen zu entwerfen und zu nutzen sowie Systeme in Bezug auf ihre Sicherheit zu bewerten. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Sie erlernen die Sicherheit von vorhandenen Informationssystemen analysieren und beurteilen zu können, Alternativen bei der Planung von Sicherheitslösungen für Informationssysteme abwägen zu können sowie Vor- und Nachteile von Sicherheitskonzepten für verteilte Informationssysteme abhängig von Einsatzzweck und Systemarchitektur bewerten zu können.
Inhalt Course content	Das Modul beinhaltet die Themen Authentisierungsverfahren, Zugriffskontrolle wie Mandatory Access Control (MAC), Discretionary Access Control (DAC), Access Control Lists (ACLs), Role-based Access Control (RBAC); Benutzerverwaltung, Identity Management, Praktisches Sicherheitsmanagement wie Schutzziele, Risiken, Sicherheitspolitiken; Aktuelle Trends wie veränderte Rahmenbedingungen für IT-Sicherheit durch zunehmende mobile Vernetzung, Cloud-Computing und Dezentralisierung.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60 Minuten Klausur oder ca. 20 Minuten mündliche Prüfung jeweils in deutscher oder englischer Sprache und je nach Anzahl der Hörer. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur Reading list	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben.

5838	Information Theory	PN 455440
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Irregular	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Zumbrägel	
Dozent(in) Lecturer	Zumbrägel	
Sprache Language of instruction	Englisch English	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum		
Lehrform/SWS Contact hours	4V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 contact hours + 90 hrs exercises + 90 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	9	
Voraussetzungen nach Prü- fungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Lineare Algebra, Einführung in die Stochastik Linear Algebra, Introduction to Stochastic	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses		
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Studierenden lernen die mathematischen Grundlagen der Informationstheorie sowie probabilistische und konstruktive Beweismethoden. Sie sind in der Lage diese auf Quellen- und Kanalcodierungsprobleme anzuwenden und erkennen Konzep- te der Informationstheorie in verwandten Gebieten. —	

	The students learn the mathematical foundations of information theory and acquire probabilistic and constructive proof methods. They are able to apply these concepts to address source coding and channel coding problems and can recognize information theoretic concepts in related areas.
Inhalt Course content	Informationstheorie beschäftigt sich mit zwei fundamentalen Fragestellungen der Kommunikation, nämlich den Grenzen der Datenkomprimierung und der bestmöglichen Übertragungsrates. In dieser Veranstaltung werden die mathematischen Begriffe entwickelt, um diese Probleme zu adressieren. Folgende Themen sind geplant: Entropie, Gegenseitige Information und Datenkomprimierung. Kanalkapazität und Shannons Codierungstheorem mit Rauschen. Fakultativ eine Einführung in universelle Quellcodierung, Kolmogoroff-Komplexität und Netzwerkinformationstheorie. — Information theory deals with two fundamental questions in communication theory, namely the limits of data compression and the ultimate transmission rate of communication. In this course, the mathematical notions to address these problems are being developed. The following topics are planned: Entropy, Mutual Information and Data Compression, Channel Capacity and Shannon's Noisy Coding Theorem, Time permitting, an introduction to Universal Source Coding, Kolmogorov Complexity and Network Information Theory.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.). Die Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. 120 minutes written exam or 30 minutes oral exam. The precise mode of assessment will be announced at the start of the semester.
Medienformen Media used	Tafel Blackboard
Literatur Reading list	Thomas M. Cover and Joy A. Thomas, Elements for Information Theory, John Wiley & Sons (2006)

5840 Software Testing PN 405343	
	Software Testing
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Every winter semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Fraser
Dozent(in) Lecturer	Fraser
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Eingebettete und Intelligente Systeme“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 30 Std. Übungen + 120 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 30 contact hours + 30 hrs exercises + 120 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierung I, Programmierung II, Software Engineering Programming I, Programming II, Software Engineering
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Künstliche Intelligenz
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden erlernen Basiskonzepte des Software-Testen, der Testauswahl, Testautomatisierung, der Testanalyse, und der testgetriebenen Softwareentwicklung.

	— Students learn the basic concepts of software testing, test selection, test automation, test analysis and test-driven software development. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Teilnehmenden kennen die wichtigsten Methoden zum Testen von Softwaresystemen und zur Analyse der Testqualität. In den Übungen vertiefen die Studierenden das in der Vorlesung behandelte Wissen bei der Lösung von praktischen Übungsaufgaben (Programmier- und Testaufgaben). — The participants know the most important methods for testing software systems and analyzing test quality. In the exercises, students deepen the knowledge gained in the lecture by solving practical exercises (programming and testing tasks). <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden können Testmethoden als praktisches Mittel zur Gestaltung und zur Analyse von Softwaresystemen in der industriellen Praxis einsetzen. Absolventen der Veranstaltung sind sich der Vielfalt von Testmetriken bewusst und können diese einsetzen um Testqualität abzuschätzen als auch um Testerzeugung zu steuern. Des Weiteren können Absolventen der Veranstaltung Methoden zur Automatisierung auf verschiedenen Test-Ebenen einsetzen. — Students will be able to use test methods as a practical tool for designing and analyzing software systems in industrial practice. Graduates of the course are aware of the variety of test metrics and can use them to estimate test quality as well as to control test generation. Furthermore, graduates of the course will be able to use methods for automation at various test levels.
Inhalt Course content	Die Vorlesung behandelt die wichtigsten Prinzipien und Verfahren zur Softwarequalität, insbesondere: ▪ Grundlagen des Softwaretestens ▪ Testabdeckungskriterien ▪ Datenflussanalyse ▪ Mutationsanalyse ▪ Testgetriebene Entwicklung ▪ Modell-getriebene Testmethoden ▪ Testfallentwurfsverfahren ▪ Testwerkzeuge — The lecture deals with the most important principles and procedures for software quality, in particular:

	▪ Basic of software testing ▪ Test coverage criteria ▪ Data flow analysiss ▪ Mutation analysis ▪ Test-driven development ▪ Model-driven test methods ▪ Test case design methods ▪ Testing tools
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder Portfolio oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird vom Dozierenden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben. 90-minute written or 20-minutes oral examination or portfolio exam; the precise mode of assessment will be announced at the start of the semester by the lecturer.
Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	Hoffmann DW. Software-Qualität. Springer-Verlag, 2013 Jan 9. Liggesmeyer, P. (2002): Software-Qualität, Spektrum-Verlag, Heidelberg, Berlin, 523 Seiten, ISBN 3827411181. Ammann P, Offutt J. (2016): Introduction to software testing. 2nd edition. Cambridge University, 364 Seiten, ISBN 1107172012. Beck K. Test-driven development: by example. Addison-Wesley Professional, 2003.

5853 Programming Paradigms PN 405416	
	Programming Paradigms
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Irregular
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hammer
Dozent(in) Lecturer	Hammer, Tiwari
Sprache Language of instruction	Englisch English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 120 Std. Übungsaufgaben, Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 120 hours exercises, independent study and exam preparation
ECTS Credits	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Software Engineering, Programmierung I + II, Software Engineering Praktikum, Algebra und Logik Software Engineering, Programming I + II, Software Engineering Internship, Algebra and Logic
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> The students learn the foundation of various programming paradigms. In particular, the concepts in the lecture include

	different ways or styles in which a given program or programming language can be organized. Besides, students will go through recent research articles to understand the current advancements in the programming paradigms. The course enables students to make optimal use of a particular programming language and identify the most appropriate language for various development setups. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> The participants comprehend the numerous applications and use cases for a programming language. They will grasp the consequences of selecting a language's execution model. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Participants will obtain programming concepts shared among various programming languages, hence facilitating the acquisition of new language models. Students will review object-oriented programming principles and be introduced to functional programming. In addition, they will acquire practical programming experience in various programming languages.
Inhalt Course content	Programming paradigms categorize programming languages according to their characteristics. Programming paradigms, in particular, are distinct methods or styles in which a program or programming language can be structured. Multiple paradigms exist for classifying languages. Some paradigms are primarily concerned with consequences for the language's execution model, such as whether side effects are permitted or if the execution model dictates the order of operations. Other paradigms are primarily concerned with how code is arranged, such as arranging code into units with the state that the code modifies. This course aims to provide a solid foundation on various programming paradigms and teaches students how to make optimal use of a particular programming language and identify the most appropriate language for a specific development assignment. Following are the key highlights of the course: ▪ Declarative paradigms ▪ Imperative paradigms ▪ Structured ▪ Concurrent computing ▪ Data-driven ▪ Event-Driven ▪ Nondeterministic programming ▪ Current Research Articles
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Portfolio-Prüfung. Mögliche Portfoliobestandteile sind technische Berichte, dokumentierter und funktionsfähiger Quell-

	text für Softwareanalysen, Live-Systemdemonstration, Teilpräsentationen zu Einzelleistungen, laufende, fortzuschreibende technische Teilberichte zur Zusammenfassung zu einem Gesamtdokument, Abschlusspräsentation. Eckpunkte einer Portfolio-Prüfung (einige Teile fakultativ): ▪ 3-4 Projektteile zur Implementierung (teilweise in Gruppenarbeit) ▪ 3-4 Teilpräsentationen max. 15 min, u.a. zu aktuellen Forschungsartikeln ▪ 1 Abschlusspräsentation max. 20 min ▪ technische Berichte max. 20 Seiten Die genauen Anforderungen werden vom Dozierenden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben. Portfolio-exam. The exact mode of assessment will be announced at the start of the semester.
Medienformen Media used	Präsentation, Beamer, Übungsblätter Presentations, projector, exercise sheets
Literatur Reading list	Wird vom Dozent / von der Dozentin bekannt gegeben. Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.

5952 Randomisierte Algorithmen PN 405388 Randomised Algorithms	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Irregular
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Sudholt
Dozent(in) Lecturer	Sudholt
Sprache Language of instruction	Englisch English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Eingebettete und Intelligente Systeme“
Lehrform/SWS Contact hours	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 75 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 contact hours + 60 hrs exercises + 75 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Algorithmen und Datenstrukturen, Einführung in die Stochastik Algorithms and Data Structures, Introduction to Stochastics
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Mathematik, B.Sc. Artificial Intelligence
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Am Ende der Lehrveranstaltung werden Studierende in der Lage sein, ▪ die Effizienz randomisierter Algorithmen zu analysieren,

	▪ Randomisierung als Werkzeug beim Design effizienter Algorithmen einzusetzen, ▪ die Vor- und Nachteile von Randomisierung zu beschreiben, und ▪ grundlegende randomisierte Algorithmen für wichtige Probleme zu beschreiben. At the end of the course students will be able to ▪ analyse the efficiency of randomised algorithms, ▪ use randomness as a tool in the design of efficient algorithms, ▪ describe the pros and cons of randomised algorithms, and ▪ describe fundamental randomised algorithms for important problems.
Inhalt Course content	Motivation und Klassifikation randomisierter Algorithmen Paradigmen für den Entwurf randomisierter Algorithmen (z.B. Methode der Fingerabdrücke, Wahrscheinlichkeitsverstärkung, randomisiertes Runden) Methoden zur Analyse randomisierter Algorithmen (z.B. probabilistische Rekurrenzen, Markoffketten, Random Walks, Markoff- und Chernoff-Schranken) Randomisierte Algorithmen für grundlegende Optimierungsprobleme (z.B. Schnittprobleme, MaxSat) — Motivation for randomised algorithms and classification of randomised algorithms Paradigms for the design of randomised algorithms (e.g. fingerprinting, probability amplification, randomised rounding) Methods for the analysis of randomised algorithms (e.g. probabilistic recurrences, Markov chains, random walks, Markov's inequality and Chernoff bounds) Randomised algorithms for fundamental optimisation problems (e.g. cut problems, MaxSat)
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur oder mündliche Prüfung; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Written or oral exam; the exact mode of assessment will be indicated at the beginning of the semester.
Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	Juraj Hromkovič, Randomisierte Algorithmen. Teubner, 2004 Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan, Randomized Algorithms. Cambridge University Press, 1995. Michael Mitzenmacher, Eli Upfal, Probability and Computing, 2nd edition, Cambridge University Press, 2017

5973 SQL for Data Science PN 472080	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Every Winter Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Scherzinger
Dozent(in) Lecturer	Scherzinger
Sprache Language of instruction	Englisch English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 60 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 60 hrs exercises + 60 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierkenntnisse, Datenbanken und Informationssysteme I Programming skills, Data Base and Information Systems I
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Künstliche Intelligenz
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> SQL-Kenntnisse im Kontext von Data Science Verständnis des Datenlebenszyklus Umgang mit unkonventionellen Datenformaten wie XML,

	JSON, Graphdaten und Text Zeitreihenanalyse in Datenbanken — SQL proficiency within the context of data science Understanding the data life cycle Handling non-traditional data formats like XML, JSON, graph data and text Time series analysis in database <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Datenanalyseaufgaben mit SQL durchführen Effiziente SQL-Abfragen schreiben und SQL-Anti-Patterns vermeiden Den Datenlebenszyklus verstehen und sich darin zurechtfinden Verschiedene Datenformate für die Analyse verarbeiten — Perform data analysis tasks using SQL Write efficient SQL queries, avoid SQL anti-patterns Understand and navigate the data life cycle Handle diverse data formats for analysis <u>Kompetenzen / Competencies</u> Fähigkeit, SQL für Data-Science-Aufgaben einzusetzen Kompetenz im Laden, Bereinigen und Vorverarbeiten von Daten Fähigkeit, SQL-Abfragen für die Datenexploration, -bereinigung und -transformation anzuwenden Fähigkeit, SQL in Programmiersprachen zu integrieren, um Datenanalyse-Workflows zu verbessern — Proficiency in using SQL for data science applications Competence in data loading, cleaning, and pre-processing Ability to apply SQL queries for data exploration, cleaning, and transformation Capability to integrate SQL with programming languages for enhanced data analysis workflows
Inhalt Course content	Dieser fortgeschrittene Datenbankkurs vermittelt ein umfassendes Verständnis des gesamten Datenlebenszyklus sowie das Potenzial von SQL für verschiedene Datenanalyseaufgaben. Die Studierenden beschäftigen sich mit Themen, die von Datenimport und -bereinigung bis hin zur Vorverarbeitung reichen, und erlangen fundierte Kenntnisse in relationalen Datenbanken. Sie lernen zudem, mit unkonventionellen Datenformaten wie XML und Text umzugehen. Die Integration von Programmiersprachen wie R und Python erweitert die Fähigkeiten

	der Studierenden und ermöglicht eine nahtlose Interaktion mit Datenbanken, wodurch die Datenanalyse-Workflows optimiert werden. Interaktive Übungen und praktische Erfahrungen mit MySQL- und Postgres-Datenbanken festigen die Kompetenzen der Studierenden und rüsten sie mit den entscheidenden Fähigkeiten aus, um in den Bereichen Data Science und Datenbankmanagement erfolgreich zu sein. — This advanced database class offers a comprehensive understanding of the data life cycle and the potential of SQL in various data analysis tasks. Students explore topics ranging from data loading and cleaning to pre-processing, while mastering relational databases and handling non-traditional data formats such as XML and text. Integration with programming languages like R and Python further enriches students' abilities, enabling seamless interaction with databases and enhancing data analysis workflows. Practical exercises and hands-on experience with MySQL and Postgres databases solidify students' competencies, equipping them with the essential skills to excel in data science and database management roles.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60-minütige schriftliche Klausur 60-minute written examination.
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer, Arbeitsblätter Presentation and projector, worksheets
Literatur Reading list	Antonio Badia: SQL for Data Science - Data Cleaning, Wrangling and Analytics with Relational Databases. Springer 2020. Cathy Tanimura: SQL for Data Analysis: Advanced Techniques for Transforming Data into Insights. O'Reilly 2021. Bill Karwin: SQL Antipatterns. Pragmatic Programmers, LLC, 2017. Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe. Fundamentals of Database Systems, Global Edition. Pearson, 7th Edition, 2016.

6045 Basic Research Internship in Human-Computer Interaction and Software Engineering PN 401004	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Kranz
Dozent(in) Lecturer	Kranz
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	8P
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Einarbeitung in wissenschaftliche Themenstellung + 40 Std. Literaturrecherche + 10 Std. Projektmanagement + 100 Std. Bearbeitung der wissenschaftlichen Themenstellung 10 Std. Berichterstellung + 10 Std. Kolloquien + deren Vorbereitung 10 Std. Präsentation und deren Vorbereitung Gesamt: 210 Std.
ECTS Credits	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Bearbeitung eines Seminarthemas auf dem Gebiet des BRI oder Grundlagen der Mensch-Maschine Interaktion oder Programmierung Eingebetteter Systeme, fehlende Grundlagen im Bereich HCI werden zu Beginn der Lehrveranstaltung erarbeitet.
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen	B.Sc. Informatik

Applicability for other courses	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden lernen unter enger fachlicher Anleitung die Bearbeitung von klar definierten, begrenzten und vorgegebenen wissenschaftlichen Fragestellungen aus dem Forschungskontext Human-Computer Interaction und Software Engineering und die dazu notwendigen Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge kennen, die für die Bearbeitung der jeweiligen Aufgabenstellung notwendig sind. Die Studierenden erwerben vertiefte Fachkenntnisse im Kerngebiet der wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Bereich Human-Computer Interaction und Software Engineering, sowie weitere für die berufliche Praxis relevante theoretische Kenntnisse aus diesem Kontext. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden sind in der Lage mit Hilfe wissenschaftlicher Nachschlagewerke und wissenschaftlicher Suchmaschinen relevante Publikationen zu identifizieren und in Bezug zum Thema des Praktikums zu stellen. Die Studierenden beherrschen bzw. vertiefen die Grundlagen der wissenschaftlichen Recherche, die sie bereits im Kontext ihres jeweiligen Studiengangs erworben haben. Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeit wissenschaftlich-technische Berichte zu schreiben und komplexe Zusammenhänge im auf die wissenschaftliche Fragestellung begrenzten Themengebiet geeignet aufzubereiten, zu visualisieren und zu kommunizieren. Von besonderer Bedeutung sind dabei Verständlichkeit und die wissenschaftliche Darstellung in Wort und Bild der Arbeitsinhalte, z.B. von Studienprotokollen und Messwerten. Sie erlernen grundlegende Fähigkeiten im Methodengebiet der jeweiligen wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Gebiet Human-Computer Interaction und Software Engineering. Die Gebiete, auf die sich diese Lehrveranstaltung fokussiert, werden im Abschnitt Inhalt beschrieben. Insbesondere Anwendung finden die bisher erworbenen Kenntnisse von theoretischen, mathematischen und formalen Methoden aus dem jeweiligen Bachelorstudium. Vertiefende Akzente werden durch die Anwendung von Methoden aus den Arbeitsgebieten des Lehrstuhls gesetzt. Die Studierenden erwerben erste praktische Erfahrungen in der Anwendung aus dem Kerngebiet der wissenschaftlichen Fragestellung, z.B. beim methodischen Entwurf von Studien sowie der geeigneten Auswertung von quantitativen und qualitativen Daten insbesondere im Hinblick auf Human-Computer Interaction und Software Engineering. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden können eine Fragestellung aus dem Gebiet

	Human-Computer Interaction und Software Engineering unter Anleitung analysieren, geeignete Methoden an Hand von Entscheidungskriterien auswählen, Evaluationsmethoden bewerten und wählen sowie die ggf. notwendige Datenerfassung und -auswertung planen und durchführen. Basierend auf den Ergebnissen können die Studierenden unter Anleitung eine Bewertung und Interpretation vornehmen. Eine Verallgemeinerung und Vertiefung der Lehrergebnisse kann z.B. durch ein Seminar oder eine Abschlussarbeit im Gebiet Human-Computer Interaction und Software Engineering erfolgen.
Inhalt Course content	Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden forschungsnahe Fragestellung aus dem Gebiet Human-Computer Interaction und Software Engineering, insbesondere aus dem Forschungsbereich des betreuenden Lehrstuhls, mittels der Fragestellung angemessener Methoden und Werkzeuge unter Anleitung bearbeitet. Dabei werden geeignete Vorgehensweisen zur Projekt- und Arbeitsorganisation angewendet. Dies beinhaltet mindestens wöchentliche Besprechungen und Diskussionen des Fortschritts an Hand geeigneter Unterlagen, z.B. Vortrag mit Folienpräsentation. Das jeweils entsprechend der Aufgaben- und Problemstellung angemessene Vorgehen entspricht dabei so weit wie möglich der bestehenden Praxis in der wissenschaftlichen Arbeit und Forschung. Die Fragestellungen haben dabei insbesondere Bezug zum Arbeitsgebiet des betreuenden Lehrstuhls, d.h. zu Mensch-Maschine Interaktion und zum Software Engineering und haben i.d.R. Anwendungen in mobilen und körpergetragenen Interaktionsgeräten, der Medizin, industrieller Informatik oder Personal Fabrication. Die Methoden umfassen im Detail im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion: (i) den vertieften Einsatz empirischer Methoden (qualitativ sowie quantitativ) zur Bewertung der Usability und User Experience interaktiver Systeme unter Einsatz von Hypothesen- und Signifikanztests. Bestandteil dieser Arbeiten ist die Test- und Fragebogenkonstruktion. Der Entwurf und die Auswertung von Studien mit mehreren Hypothesen, verschiedenen Konditionen, sowie deren wiederholte Durchführung um mögliche Veränderungen festzustellen sind Bestandteil dieser Arbeiten. (ii) im (Rapid) Prototyping die agile, Hypothesen- und Studien- zentrierte, iterative Umsetzung von physischen interaktiven Systemen bestehend aus Hard- und Software-Komponenten zur Datenaufzeichnung, Interaktion bzw. zur

Durchführung von Benutzerstudien.

(iii) den vertieften Einsatz von Techniken zur Visualisierung bzw. Kommunikation von Daten und Informationen in Abhängigkeit vom Nutzungskontext unter Anwendung von Methoden aus dem Bereich der Informationsvisualisierung und Wahrnehmungspsychologie.

Die Methoden umfassen im Detail im Bereich im Softwareengineering:

(i) den Einsatz komponentenbasierter Entwicklungssysteme (z.B. für Android und iOS) und Hochsprachen (Java, Python,...) allgemein und im Kontext eingebetteter interaktiver Systeme.

(ii) den Einsatz von Kommunikations-, Synchronisations- und Sicherheitssystemen und -Mechanismen sowie Datenhaltungssystemen insb. im Zusammenhang mit mobiler Interaktion, die Umsetzung von Client/Server- und Cloud-basierten, verteilten Mehrbenutzerumgebungen sowie die Erfassung, Speicherung und Übertragung von Daten und deren algorithmischen Auswertung mit Methoden der Mustererkennung.

(iii) den Einsatz agiler und iterativer Vorgehensmodelle zur Software- und Systementwicklung

(iv) den Einsatz von geeigneten Methoden wie beispielsweise privacy-by-design zur Reduktion der Erfassung Privatsphärenrelevanter Daten von Benutzern bei der Interaktion mit digitalen Rechensystemen

Es erfolgt ein der Fragestellung angemessener Einsatz von informatischen Werkzeugen:

- Programmiersprachen C, C++, Java, Python, spezialisierte und Cross-Plattform Entwicklungssysteme für iOS und Android und für die jeweilige Sprache geeignete Integrated Development Environments sowie Testumgebungen
- Webentwicklungssysteme (frontend- und backend-basierte Systeme)

- Weka, SPSS, MATLAB, R, scikit-learn, TensorFlow

- Einsatz von Methoden und Werkzeugen zur Personal Fabrication und virtueller und physikalischer Prototypenerstellung

Es wird eine komplexe Fragestellung systematisch bearbeitet. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgt dabei durch den Studierenden unter enger Anleitung eines Wissenschaftlers. Die durchzuführende Arbeit wird geeignet in bearbeitbare Pakete unterteilt. Die Umfänge und Gewichtungen der einzelnen Aktivitäten eines jeden Arbeitspakets sind dabei von der konkreten Fragestellung abhängig. Dies gilt ebenfalls für die konkret anzuwendenden Methoden bzw. einzusetzenden Werkzeuge. Diese können auf Grund der Vielfältigkeit der möglichen

	Fragestellungen nur im Kontext der konkreten Problemstellung ausgewählt werden. Die Studierenden werden durch regelmäßige, mindestens jedoch wöchentliche Treffen mit dem Betreuer unterstützt und angeleitet, deren Häufigkeit der Fragestellung angemessen ist. Das Praktikum schließt mit einem Abschlusskolloquium ab, in dem die Ergebnisse präsentiert und diskutiert werden.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Studien-/Prüfungsleistungen sind: - Schriftliche Dokumentation in Form eines technischen Berichts, - mündliche Kolloquien zu den Teilergebnissen die durch geeignete Medien (z.B. Folien) unterstützt werden sowie - einer Präsentation mit Diskussion im Rahmen einer Abschlussveranstaltung. Weitere Bestandteile können sein: - dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext inkl. aller zur Demonstration notwendigen Informationen, - Studiendokumentation sowie erhobene empirische Daten, - der Fragestellung angemessene Dokumentation der Methoden Anwendung.
Medienformen Media used	Präsentation mit Projektor, Wiki, synchrones/asynchrones Online Learning
Literatur Reading list	Wird von dem/der Dozierenden bekannt gegeben. Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Fragestellung ausgewählt und bekanntgegeben.

6081	Finite State Morphology	PN 407607
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hautli-Janisz	
Dozent(in) Lecturer	Hautli-Jansiz	
Sprache Language of instruction	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz, 40 Std. Nachbereitung und Übungsaufgaben, 65 Std. Projekt	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Information Retrieval and Natural Language Processing	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Students learn to develop finite state transducers for computational morphology and phonology in XFST. They thereby gain not only understanding in theoretical linguistic aspects of morphology and phonology, they are also exposed to fundamental concepts in Natural Language Processing like finite state automata, parsing and generation. Students will also	

	learn to develop FSTs for non-standard languages like Arabic, Portuguese and Malay. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Successful candidates can transfer the core structures of morphology and phonology into formal language. They understand the operations that are necessary for developing efficient finite state transducers and have a core understanding of the breadth of morphological structures across languages and how to deal with them computationally. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Successful candidates are able to develop their own morpho-phonological finite state transducer for a phenomenon or language of their choice. They can reflect on their choices for implementation and pitch the project to their peers.
Inhalt Course content	Introduction to finite-state automata Regular expressions XFST Replace rules Flag diacritics The Restriction Operator Non-concatenative morphology Interdigitization Tokenization
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Portfolio: Project + documentation + 10 min presentation + self-assessment of the project (10% of the overall grade unless there is a significant deviation from the instructors' perception)
Medienformen Media used	Projector, Computer
Literatur Reading list	Finite State Morphology. Kenneth Beesley and Lauri Karttunen, CSLI Publications. 2003 (http://www.fsmbook.com) More literature depending on the choice of project.

6082	NLP for Social Media Analysis	PN 407608
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Every Winter Semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hautli-Janisz	
Dozent(in) Lecturer	Hautli-Jansiz	
Sprache Language of instruction	Englisch English	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Eingebettete und Intelligente Systeme“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz, 40 Std. Nachbereitung und Übungsaufgaben, 65 Std. Projektarbeit 45 hours of presence in class + 40 hours of lecture recap and exercises + 65 hours for project development	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Information Retrieval and Natural Language Processing	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. Künstliche Intelligenz	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Im ersten Teil dieses Kurses erwerben die Studierenden Kenntnisse über grundlegende Verarbeitungsschritte bei Anwendungen der maschinellen Sprachverarbeitung. Sie werden auch mit den Kernbereichen der Linguistik und den Herausforderungen im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Sprache vertraut	

	gemacht. Im zweiten Teil des Kurses wird dieses Wissen vertieft und angewendet: Die Studierenden wissen, wie sie APIs für den Datenzugriff nutzen und die verschiedenen Stufen der Sprachverarbeitung anhand einer konkreten NLP-Aufgabe implementieren können. — In the first part of this course, students acquire knowledge on basic processing steps for Natural Language Processing applications. They also get familiar with the core areas in linguistics and the challenges related to processing language. In the second part of the course, this knowledge is deepened and applied to social media data: students know how to use APIs for accessing data and implement the various stages of language processing given a specific NLP task. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Erfolgreiche Bewerber sind in der Lage, mittelgroße NLP-Anwendungen für die Analyse sozialer Medien zu programmieren. Sie können die Angemessenheit und Qualität externer Ressourcen und Bibliotheken in diesem Bereich kritisch hinterfragen und sind in der Lage, eigene Lösungen zu entwickeln und zu implementieren. — Successful candidates are able to code medium-sized NLP applications for social media analysis. They can also critically reflect on external resources and libraries in the area and are able to develop and implement their own solutions. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Erfolgreiche Kandidaten sind in der Lage, über die Verarbeitungsentscheidungen für ihre NLP-Anwendung nachzudenken. Sie sind in der Lage, ihre Kodierungsarbeit zu organisieren und die Qualität ihrer eigenen Arbeit im Vergleich zu der ihrer Mitbewerber zu beurteilen. — Successful candidates can reflect on the processing choices for their NLP application. They have learned to organize their coding work and are able to judge the quality of their own work with respect to their peers.
Inhalt Course content	Dieses Modul vermittelt die Grundlagen von Natural Language Processing, indem es die Kernbereiche der Linguistik abdeckt und eine Reihe von Methoden zur Sprachverarbeitung in diesen Bereichen behandelt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Anwendung von maschineller Sprachverarbeitung auf

	Social Media Daten. Der Kurs deckt die folgenden Themen ab: ▪ Python-Grundlagen (Kontrollstrukturen, reguläre Ausdrücke, Unterrouinen, Module, objektorientierte Programmierung) ▪ Syntaktisches Parsing ▪ Vektorraumsemantik ▪ Sentiment-Analyse ▪ Klassifikation und Clustering ▪ Auswertung von NLP-Anwendungen ▪ API-Integration (z. B. für die Bewertung von LLM-Fähigkeiten) — This module covers the basics in Natural Language Processing by covering the core areas of linguistics and a range of methods to analyze language in these areas. A specific focus lies on applying NLP to social media data. The course covers the following topics: ▪ Python basics (control structures, regular expressions, subroutines, modules, object-oriented programming) ▪ Syntactic parsing ▪ Vector space semantics ▪ Sentiment analysis ▪ Classification and clustering ▪ Evaluation of NLP applications ▪ API integration (e.g., for LLM capability assessment)
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Portfolio: Entwicklung eines Projektes + Dokumentation + Vortrag Portfolio: Project development + documentation + presentation
Medienformen Media used	Projector, Computer
Literatur Reading list	Wird im Kurs bekannt gegeben Given in class.

6111 Klassische Grenzwertsätze & große Abweichungen PN 451019 Classical Limit Theorems & Large Deviations	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Irregular
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Prochno
Dozent(in) Lecturer	Prochno
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	
Lehrform/SWS Contact hours	4V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungen + 90 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 contact hours + 90 hrs exercises + 90 hrs independent study and exam preparation
ECTS Credits	9
Voraussetzungen nach Prü- fungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Einführung in die Stochastik, Wahrscheinlichkeitstheorie Introduction to Stochastics, Probability Theory
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden bekommen ein vertieftes Verständnis klassi- scher Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitstheorie und ler- nen die grundlegenden Konzepte sowie Techniken der Theorie der großen Abweichungen kennen.

	— Students obtain a deeper understanding of classical limit theorems in probability and learn the fundamental concepts and methods of large deviations theory. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden üben den Umgang sowie die Kombination der Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie, speziell der Theorie der großen Abweichungen, an ausgewählten Problemen, die sich auf verschiedene Bereiche der Mathematik, wie etwa Funktionalanalysis, Wahrscheinlichkeitstheorie, (konvexe und diskrete) Geometrie sowie theoretische Informatik, stützen. — Students practice handling the methods developed and used in probability theory, in particular large deviations theory, which are intimately related to functional analysis, probability theory, (discrete and convex) geometry, and computer science. <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Konzepte und Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie, speziell der Theorie der großen Abweichungen, bei konkreten Fragestellungen anzuwenden. — The students are able to approach problems in mathematics and related fields by means of methods and ideas from probability theory, in particular large deviations theory.
Inhalt Course content	Ausgehend von den klassischen Grenzwertsätzen der Wahrscheinlichkeitstheorie, die das typische Verhalten etwa von Summen u.i.v Zufallsgrößen beschreiben, führen wir in die Theorie der großen Abweichungen ein, d.h. die zentralen Begriffe, Konzepte und fundamentale Sätze werden behandelt. Die Theorie beschäftigt sich mit untypischen/ seltenen Ereignissen und deren asymptotische Quantifizierung mittels Ratenfunktionen. Sie steht historisch in enger Verbindung zur statistischen Physik und hat moderne Anwendungen/Bezüge etwa zu geometrischer Funktionalanalysis, Konvexgeometrie oder theoretischer Informatik. Das Modul beinhaltet Elemente aus: ▪ Kolmogorovs L1-Version des SGGZ ▪ Lindebergs Zentraler Grenzwertsatz ▪ Lindeberg Methode ▪ Legendre Transformation ▪ Kumulantenerzeugende Funktion ▪ Satz von Cramér ▪ Satz von Cramér (heavy tails Version)

	▪ Prinzipien großer Abweichungen ▪ Kontraktionsprinzip ▪ Varadhans Variationslemma ▪ Satz von Sanov ▪ Anwendungen in Funktionalanalysis, theoretischer Informatik — Starting with the classical limit theorems in probability theory, which describe, for instance, the typical behavior of sums of iid random variables, we introduce the theory of large deviations with its key notions and concepts as well as some of the fundamental results. The theory deals with atypical/ rare events and their asymptotic quantification using rate functions. Historically, the area is closely linked to statistical physics and has modern applications in/ is related to geometric functional analysis, convex geometry or theoretical computer science. The module covers elements from: ▪ Kolmogorov's L1 version of the SLLN ▪ Lindeberg's central limit theorem ▪ Lindeberg's method ▪ Legendre transformation ▪ Cumulant generating function ▪ Cramér's theorem ▪ Cramér's theorem (heavy tails version) ▪ Large deviation principles ▪ Contraction principle ▪ Varadhan's variational lemma ▪ Sanov's theorem ▪ Applications in functional analysis, theoretical computer science
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) in deutscher oder englischer Sprache; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. 90-minute written examination or oral exam (about 30 minutes) in German or English; the precise mode of assessment will be announced at the start of the semester.
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer, Tafel/Tablet Presentation and projector, blackboard/tablet
Literatur Reading list	J. Prochno: Classical limit theorems & large deviations, Lecture notes, 2020 F. Den Hollander: Large Deviations, Fields Institute Monographs, Volume 14, 2000 A. Dembo, O. Zeitouni: Large Deviations Techniques & Applications, Springer, 2010

6170	Visualisierung Visualization	PN 405417
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Every winter semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Heinzl	
Dozent(in) Lecturer	Heinzl	
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch German or English	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungen + 60 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 60 hrs exercises + 60 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	6	
Voraussetzungen nach Prü- fungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Programmierung I Programming I	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Informatik, B.Sc. AI	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Visualisierung“ haben die Studierenden einen breiten Überblick über die Grundlagen der (wissenschaftlichen) Visualisierung und ihrer Teilbereiche. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig die Anforde- rungen für konkrete Anwendungen zu analysieren und theo-	

	retische Methoden und Techniken der Visualisierung prototypisch umzusetzen. — After completing the course “Visualization”, students will have gained a broad overview of the principles of (scientific) visualization and its sub-areas. Students can independently analyze the requirements for specific applications and prototypically implement theoretical methods and techniques of visualization.
Inhalt Course content	Visualisierung besteht aus einem theoretischen Vorlesungsteil und einem praktischen Übungsteil. Der Vorlesungsteil gliedert sich in die folgenden Teilbereiche: ▪ Im ersten Teil lernen die Studierenden die Grundlagen der (wissenschaftlichen) Visualisierung bzw. der visuellen Analyse kennen. Sie erhalten einen breiten Überblick über Visualisierungsalgorithmen und -techniken für verschiedene Datentypen, Visualisierungsaufgaben und Anwendungsbereiche. ▪ Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Volumenvisualisierung. Neben grundlegenden Konzepten und Techniken werden Methoden der direkten und indirekten Volumenvisualisierung besprochen. ▪ Der dritte Hauptteil beschäftigt sich mit der Strömungsvisualisierung, entsprechenden Beispielen, Grundlagen, sowie Methoden zur direkten und indirekten Strömungsvisualisierung. ▪ Im vierten Teil lernen die Studierenden die Prinzipien, Methoden und Techniken der Informationsvisualisierung und deren Anwendungsgebiete kennen. Dieser Teil konzentriert sich daher auf die Visualisierung abstrakter Daten sowie Graphen. ▪ Der letzte Teil diskutiert Visual Analytics und Visual Data Science sowie entsprechende Herausforderungen als abschließende Klammer. Die Vorlesung wird von einer praktischen Übung begleitet, in der die Studierenden die vorgestellten theoretischen Konzepte anwenden und umsetzen sollen. Im praktischen Teil sollen Aufgaben aus verschiedenen Bereichen der Visualisierung mit Hilfe von zur Verfügung gestellten Frameworks basierend auf JavaScript und D3 für abstrakte Daten bzw. C++ Frameworks für Übungen zu Volumen- oder Strömungsvisualisierungstechniken umgesetzt werden. — Visualization consists of a theoretical lecture and a practical exercise part. The lecture part is divided into the following main areas:

	▪ In the first part, students learn the basic principles of visualization or visual analysis. They receive a broad overview of visualization algorithms and techniques for various types of data, tasks and areas of application. ▪ The second part deals with volume visualization. In addition to basic concepts and techniques, methods for direct and indirect volume visualization will be discussed. ▪ The third section deals with flow visualization. In addition to respective examples, basics as well as direct and indirect flow visualization techniques are discussed. ▪ In the fourth part, students learn the principles, methods and techniques of information visualization and their areas of application. This section thus focuses on visualization of abstract data and graphs. ▪ The last part discusses visual analytics and visual data science as well as respective challenges as a final bracket. The lecture is accompanied by a practical exercise course in which students are expected to apply and implement the theoretical concepts presented. Tasks from various areas of visualization are to be implemented in the practical part based on provided frameworks using JavaScript and D3 for the visualization of abstract data or C++ based frameworks for exercises on volume or flow visualization techniques.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Portfolio Der Leistungsnachweis basiert einerseits auf dem Abgabegespräch der implementierten Programmieraufgaben des Übungsteils (Teil 1: 50%). Für eine positive Beurteilung müssen die Studierenden die Aufgaben selbst und in eigenen Implementierungen umsetzen, den theoretischen Hintergrund verstehen, den Quellcode während des Abgabegesprächs erläutern können. Jeder Studierende einer Gruppe muss beide Übungsaufgaben kennen. Es muss von jedem Studierenden für eine der beiden Aufgaben in einem Abgabegespräch (10 min Präsentation + 10 min Fragen/Diskussion) Funktionalität sowie Sourcecode dargestellt bzw. erklärt werden. Die zu präsentierende Aufgabe wird nach dem Zufallsprinzip zugewiesen. Der Vorlesungsteil (Teil 2: 50%) wird durch eine mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) der präsentierten Vorlesungsinhalte evaluiert, in der die Erreichung der Lehrziele überprüft wird. Für eine positive Beurteilung der Visualisierung 1 müssen sowohl Abgabegespräch als auch mündliche Prüfung positiv absolviert werden. Portfolio The performance assessment of Visualization will be based on

	the practical implementation work and the theoretical knowledge. The performance evaluation of the exercise course focusses on the implemented programming tasks. For a positive assessment, students must implement the tasks themselves and in their own implementations, understand the theoretical background and be able to explain the source code during the presentation. The lecture part will be evaluated in an oral exam (ca. 20 min) of the presented lecture content or in a written exam (90 minutes), depending on the number of participants, in which the achievement of the teaching objectives will be checked. The students will be informed about the exact type of exam at the beginning of the semester. To pass the examination, both assessment components have to be passed.
Medienformen Media used	Der Stoff ist in thematische Gruppen unterteilt und wird anhand elektronischer Folien präsentiert. In praktischen Design- und Implementierungsprojekten können die Studierenden ihre analytischen Fähigkeiten entwickeln und ihre Programmierkenntnisse vertiefen. The material is divided into thematic groups and presented using electronic slides. Students can develop their analytical skills and deepen their programming knowledge in practical design and implementation projects.
Literatur Reading list	▪ Hansen, Johnson: The Visualization Handbook, 2005 ▪ Chen, Hauser, Rheingans, Scheuermann: Foundations of Data Visualization, 2020 ▪ Daniel A. Keim, Jörn Kohlhammer, Geoffrey Ellis and Florian Mansmann: Mastering the Information Age - Solving Problems with Visual Analytics, 2010 ▪ Tamara Munzner, Visualization Analysis and Design, 2009. ▪ Hansen, Chen, Johnson, Kaufman, Hagen: Scientific Visualization - Uncertainty, Multifield, Biomedical, and Scalable Visualization, 2014 ▪ Claus Wilke: Fundamentals of Data Visualization, 2019

21470 Grundzüge des IT- und Datenrechts Introduction to IT and Data Law		PN 431300
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester Every Summer Semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Bomhard, Rücker	
Dozent(in) Lecturer	Bomhard, Rücker	
Sprache Language of instruction	Deutsch German	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V	
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 120 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 30 contact hours + 120 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Modules “Ethical Aspects and Legal Aspects of AI”	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. AI	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Studierenden sind für IT- und datenrechtliche relevante Fallkonstellationen sensibilisiert und können den rechtlichen Rahmen eigenständig recherchieren und potentielle Gefahren abstecken. Sie können Fragestellungen mit Digitalisierungs-	

	Bezug eigenständig in das Gesamtsystem der Rechtsordnung und Spezialregelungen einordnen und die zur Beurteilung erforderlichen Informationen zielgerichtet und effizient auffinden. Die Studierenden können bestehende und geplante rechtliche Vorgaben im Hinblick auf ihre Eignung zur Lösung konkreter Probleme sowie der Gefahr der Beschränkung möglicher Innovationen beurteilen. Die Studierenden können aktiv an Diskussionen zu aktuellen Fragestellungen sowie Entwicklungen auf Ebene der Gesetzgebung mitwirken und diese durch sachlich fundierte Argumente bereichern. Die Studierenden haben einen kritischen Blick auf die Vorgaben der Gesetzgebung und Rechtsprechung an Aktivitäten im Bereich der Digitalisierung stellen und können deren Zweckmäßigkeit eigenständig bewerten. — Students are sensitized to IT and data law-related case constellations and can independently research the legal framework as well as identify potential risks. They can independently classify digitalization-related questions in the overall legal system and special regulations as well as efficiently find the information required for the assessment. Students can assess existing and planned legal requirements regarding their suitability for solving specific problems as well as the risk of restricting possible innovations. They can actively participate in discussions on current issues and developments at the legislative level, enriching these with factually based, objective arguments. They have critical perspective of the requirements imposed by legislation and jurisprudence on activities in the field of digitalization and can independently evaluate their appropriateness.
Inhalt Course content	Das Modul vermittelt die zentralen Grundlagen des Rechts der Informationstechnologie. In Parallele zum Recht der körperlichen Gegenstände (Sachenrecht) stehen hier immaterielle Güter (Daten, Software, digitale Inhalte, digitale Dienstleistungen) im Fokus. Behandelt werden daher insbesondere Grundzüge des Datenschutz- und des Urheber- bzw. Leistungsschutzrechts. Weitergehend steht der Rahmen der Digitalökonomie im Fokus; neben dem allgemeinen Zivilrecht und Grundzügen des Kartellrechts werden damit die zunehmenden europarechtlichen Vorgaben in den Fokus gerückt. Behandelt werden insoweit etwa das Recht der Onlineplattformen (einschließlich Sonderregeln für soziale Medien und Gatekeeper), aber auch die neueren Entwicklungen zu Data Governance und Künstlicher Intelligenz. Das Modul ist eng verknüpft mit den spezielleren Modulen „Algorithmen und Recht“ sowie „Datenbanken, Netzwerke, Sicherheit und Kommunikation“, in

	denen jeweils Einzelaspekte vertieft werden. Die drei Module bilden insgesamt den einzigen spezifischen IT-Recht-Inhalt im Bachelorstudiengang. Ziel ist dabei ausschließlich das Problembewusstsein bei der Konzeptionierung, Entwicklung und Betreuung von Legal Tech Anwendungen zu schaffen, nicht hingegen ein umfassendes Verständnis der jeweiligen Materie. Dies ist vielmehr dem Schwerpunktbereichsstudium im Staats-examensstudiengang oder einem entsprechenden Masterstu-diengang vorbehalten. Die (zivil-)rechtliche Behandlung von Daten, vor allem der Handel mit Daten, ist für Legal Tech genauso relevant wie der Handel mit herkömmlichen Gütern. Auch Datenverträge können automatisiert entworfen werden. Die in den letzten Jahren hinzugekommenen europäischen Di-gitalrechtsakte stellen dabei die Rahmenbedingungen, die Sie kennen und anwenden müssen, wenn Sie sich mit dem Digi-talrecht befassen. — This module provides the central principles of information technology law. In parallel to the law of tangible objects (pro-perty law), it focuses on intangible assets (such as data, soft-ware, digital content, digital services). Accordingly, it mainly addresses the basics of data protection law and copyright law. Furthermore, the framework of the digital economy is a central focus; thereby placing emphasis on increasing European legal regulations in addition to general civil law and the basics of antitrust law. Topics covered include law of online platforms (including special regulations for social media and gatekee-pers) as well as recent developments in data governance and artificial intelligence. This module is closely linked to the mo-re specific modules “Algorithms and Law” and “Databases, Networks, Security and Communication”, in which individ-ual aspects are explored in more depth. Together, these three modules constitute the only specific IT law content within the bachelor´s degree. The aim is solely to raise awareness of is-sues regarding conception, development and maintenance of Legal Tech applications, rather than to provide a comprehensi-ve understanding of the respective subjects, which is reserved for focus area studies in the state examination program or a corresponding master´s course. The (civil) legal treatment of date, particularly data trade, is just as relevant to Legal Tech as the trade of traditional goods. Data contracts can be drafted automatically as well. The European digital legal acts introduced in recent years provide the framework that one must know and apply when dealing with digital law.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (60 Min) Written Exam (60 Min)

Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	keine none

25910 Einführung in das Internetrecht für Nichtjuristen PN 432200 Internet Law for Non-Lawyers	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Every Winter Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Beurskens
Dozent(in) Lecturer	Beurskens
Sprache Language of instruction	Deutsch German
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“, Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“
Lehrform/SWS Contact hours	2V
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 120 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffes und Prüfungsvorbereitung
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Artificial Intelligence
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Teilnehmer/innen kennen die besonderen Herausforderungen der Regulierung des Internets und die Schwierigkeiten bei der Rechtsdurchsetzung im Kontext des Internets. Die Teilnehmer/innen verstehen grundlegende Aspekte der Internet Governance. Die Teilnehmer/innen haben einen fundierten Über-

	blick über die durch die vielfältige private und kommerzielle Nutzung des Internets aufgeworfenen Rechtsfragen. Die Teilnehmer/innen beherrschen die vermittelten Rechtskenntnisse und können diese auf einzelne Fälle anwenden. — Participants are familiar with the unique challenges of regulating the Internet and the difficulties of enforcing the law in the context of the Internet. They understand fundamental aspects of Internet governance. Participants possess a solid overview of the legal issues arising from the diverse private and commercial uses of the Internet. They have mastered the legal principles conveyed and are able to apply them to individual cases.
Inhalt Course content	Die Teilnehmer/innen erhalten eine Einführung in die durch die vielfältige private und kommerzielle Nutzung des Internets aufgeworfenen Rechtsfragen. Grundlegende Regulierungsparameter der Internet Governance werden ergänzend vermittelt. Im Einzelnen erfolgt eine Befassung mit Einzelfragen des Vertragsrechts, des eCommerce-Rechts, des Daten(schutz)rechts, des Kartellrechts, des Medienrechts, des Urheberrechts, des Domainrechts, des Werberechts sowie mit Haftungsfragen im Internet. Ergänzt werden die vorbenannten Inhalte jeweils durch internationale Bezüge und (rechts-) politische Fragestellungen. Themenspezifisch werden jeweils aktuelle internetrechtliche Fragen behandelt. — Participants receive an introduction to the legal issues raised by the diverse private and commercial use of the Internet. Basic regulatory parameters of Internet governance are also covered. Topics that are addressed in detail include contract law, e-commerce law, data protection law, antitrust law, media law, copyright law, domain law, advertising law, and liability issues regarding the Internet. They are supplemented by international perspectives and (legal) political issues. Current issues in Internet law are discussed in a topic-specific manner.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur Written Exam
Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	Haug, Grundwissen Internetrecht, 2. Aufl. 2010 Heckmann, jurisPK-Internetrecht, 4. Aufl. 2014

32700/32710	Organisation	PN 211061
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Häussler	
Dozent(in) Lecturer	Häussler	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 25 Std. Übungen + 65 Std. Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 contact hours + 25 hrs exercises + 65 hrs independent study and exam preparation	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Kennenlernen der aktuellen Herausforderungen an die Organisation des Binnenbereichs der Unternehmung und zwischenbetrieblicher Beziehungen Kennenlernen der klassischen Gestaltungsvariablen der Organisationstheorie Verständnis der Auswirkungen der Gestaltungsvariablen auf	

	die Effizienz der Organisation Kennenlernen von neueren Organisationsmodellen (insbes. virtuelle Unternehmen, Koordination von Netzwerken)
Inhalt Course content	Das Modul thematisiert aktuelle Herausforderungen der Organisation von Unternehmen und der Organisation von zwischenbetrieblicher Kooperation. Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die Frage nach effizienten Organisationsstrukturen. Theoretische Grundlage der Veranstaltung stellen institutionenökonomische Ansätze dar.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur(60 Minuten)
Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht, Individuelle und Gruppen-Bearbeitung von Aufgaben, Diskussion von Lehrinhalten, Gastvorträge
Literatur Reading list	Kräkel, Matthias (2010): Organisation und Management, 4. Auflage. Picot, A., Dietl, H., Franck, E., Fiedler, M., Royer, S. (2012): Organisation, 6. Auflage. Aktuelle Beiträge aus wissenschaftlichen Zeitschriften

32720 Technologie- und Innovationsmanagement PN 212418 Technology and Innovation Management	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Every winter semester
Moduldauer Module duration	1 semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Häussler
Dozent(in) Lecturer	Häussler
Sprache Language of instruction	Englisch English
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	30 + 30 Std. Präsenz, 45 + 45 Std. Eigenarbeitszeit 30 + 30 hrs presence, 45 + 45 hrs self study
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Künstliche Intelligenz
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Studierende, die erfolgreich an dem Modul „Technologie- und Innovationsmanagement“ teilgenommen haben, ▪ erläutern grundlegende Konzepte und Methoden im Bereich von Technologie- und Innovationsmanagement. ▪ klassifizieren Innovationstypen (z.B. disruptive Innovation) anhand verschiedener Dimensionen (z.B. Grad der Veränderung von inkrementell zu radikal) und stellen

	Innovations(teil)prozesse dar. ▪ bedienen sich theoretischer Überlegungen der Innovationsforschung zur Analyse von Innovationsstrategien. ▪ charakterisieren aktuelle Konzepte der Forschungsorganisation (z.B. Open Innovation) und strukturieren Innovationsprojekte strategisch. ▪ beurteilen die Effizienz des Innovationsprozesses anhand verschiedener Gestaltungsvariablen. ▪ schätzen aktuelle Herausforderungen des Innovationsmanagements durch organisationalen und technischen Wandel ein. ▪ entwickeln Empfehlungen für Innovationsstrategien auf Basis von Vor- und Nachteilen verschiedenster Maßnahmen Students who have successfully participated in the module "Technology and Innovation Management", ▪ explain basic concepts and methods in the field of technology- and innovation management. ▪ classify types of innovation (e.g., disruptive innovation) on the basis of various dimensions (e.g., degree of change from incremental to radical) and describe innovation (sub)processes. ▪ use theoretical considerations from innovation research to analyze innovation strategies. ▪ characterize current concepts of research organization (e.g., open innovation) and structure innovation projects strategically. ▪ assess the efficiency of the innovation process on the basis of various design variables. ▪ assess current challenges of innovation management due to organizational and technical change. ▪ develop recommendations for innovation strategies based on the advantages and disadvantages of various measures.
Inhalt Course content	Organisatorischer Wandel und Innovation sind Voraussetzungen für nachhaltigen Unternehmenserfolg in zahlreichen Industrien. Sie stellen allerdings Unternehmen häufig vor große strategische und organisatorische Herausforderungen. Die Vorlesung thematisiert sowohl das strategische als auch das taktisch-operative Innovationsmanagement. In der Vorlesung erhalten Studierende Einblick in aktuelle Organisations- und Managementkonzepte, die geeignete Rahmenbedingungen für ein effektives und effizientes Technologie- und Innovationsmanagement darstellen. — Organizational change and innovation are prerequisites for su-

	stainable corporate success in numerous industries. However, they often pose major strategic and organizational challenges to organizations. This lecture addresses innovation management on strategic as well as tactical-operational levels. In the lecture, students gain insights into current organizational and management concepts that provide a suitable framework for effective and efficient technology- and innovation management.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60 Minuten Endklausur Written exam at the end of the course (60 Minutes)
Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht, individuelle und Gruppen-Bearbeitung von Aufgaben, Diskussion von Lehrinhalten und Integration von Studierenden-Präsentationen Interactive lecture, individual and group tasks, discussion of contents, and Integration of (voluntary) student presentations.
Literatur Reading list	Aktuelle Beiträge aus wissenschaftlichen Zeitschriften Selection of academic essays, articles, and case-studies.

35620 Computergestützte Statistik – Einführung in R PN 212119 Computational Statistics – Introduction to R	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester Every Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Schnurbus
Dozent(in) Lecturer	Schnurbus
Sprache Language of instruction	Deutsch German
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	2V
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz als Computerübungen + 60 Std. Eigenarbeitszeit Computer lectures and exercises: 30 hrs. attendance and 60 hrs. self-study.
ECTS Credits	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Grundlegende Kenntnisse in Statistik (beispielsweise erworben durch Statistik für Wirtschaftswissenschaften, Teil 1 & 2) Basic knowledge in statistics (e.g. acquired through Statistics for Economics, Part 1 & 2).
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik, B.Sc. Informatik, B.Sc. Künstliche Intelligenz
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Studierende, die erfolgreich an dem Modul teilgenommen haben, ▪ sind in der Lage, die Statistiksoftware R zur Durchfüh-

	rung eigener statistischer Analysen und Modellschätzungen zu nutzen. ▪ verstehen die Grundlagen der Programmierung (Umgang mit Datensätzen, Objekten, Funktionen, Schleifen) ebenso wie die grundlegenden deskriptiven und induktiven statistischen Verfahren. ▪ sind in der Lage, eigene Funktionen, Auswertungen und Modellschätzungen zu kreieren und die produzierten Ergebnisse zu visualisieren und interpretieren. Students who have successfully completed the module, ▪ are able to use the statistical software R to carry out their own statistical analyses and model estimations. ▪ understand the basics of programming (handling data sets, objects, functions, loops) as well as the basic descriptive and inductive statistical methods. ▪ can create their own functions, evaluations, and model estimations and are able to visualize and interpret the results produced.
Inhalt Course content	Zentraler Gegenstand ist die Einführung in die Arbeit mit der Statistiksoftware R. Dies umfasst neben der Vermittlung von programmiertechnischen Grundlagen (Objekte, Funktionen, Schleifen, etc.) auch eine Einführung in die statistische Datenanalyse (Erstellen hilfreicher Tabellen und Graphiken, deskriptive Analysen, Modellschätzungen). — Central subject is the introduction to the work with the statistical software R. In addition to teaching the basics of programming (objects, functions, loops, etc.), the course also includes an introduction to statistical data analysis (creating helpful tables and graphs, descriptive analyses, model estimations).
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Abschluss-Klausur oder häusliche Leistungsfeststellung (60 Minuten) oder Portfolio 100%. Bei bestandener Prüfung werden die R-Grundlagenkenntnisse zusätzlich mittels eines Zertifikats bescheinigt. Exam or performance assessment at home (60 minutes) or portfolio, 100%. R-skills are confirmed by a certificate if the examination is passed.
Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht anhand von R-Codateien. Übungsaufgaben, die selbstständig in R bearbeitet und danach gemeinsam besprochen werden. Eigenständiges Programmieren zur Vertiefung der Kenntnisse. Interactive frontal teaching and discussion of the (accessible) R-Codes (online). Exercises that are worked on independent-

	ly in R and then discussed together. Students are expected to deepen their knowledge by completing self-contained R-exercises.
Literatur Reading list	▪ Ligges, U. (2008), Programmieren mit R, Springer. ▪ Kleiber, C. & A. Zeileis (2008), Applied Econometrics with R, Springer. ▪ Field, A. & Miles, J. & Field, Z. (2012), Discovering Statistics using R, SAGE. ▪ Wooldridge, J. (2013), Introductory Econometrics, 5A., South Western.

37652/37653 Geschäftsprozessmanagement PN 201017	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Lehner
Dozent(in) Lecturer	Lehner
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz, 40 Std. Übungsaufgaben, 50 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Studierenden haben ein breites und integriertes Wissen zum Aufgabenfeld der Prozessmodellierung und des Prozessmanagements. Sie verfügen über das nötige Verständnis in Verbindung mit der Prozessorientierung und sind mit den begrifflichen Grundlagen vertraut. Sie haben ein einerseits ein kritisches Verständnis für betriebsli-

	che Gesamtabläufe und behalten gleichzeitig jedoch den Blick für die Details der Arbeitsablaufplanung. Praktische Erfahrung beim Einsatz ausgewählter Modellierungstools und die Fähigkeit mit diesen Werkzeugen eigenständige Modelle zu erstellen. Sie kennen die Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung und können die Modellqualität eigenständig überprüfen. Sie kennen verschiedene Methoden der Prozessanalyse und können einfache Modelle mit Simulation überprüfen.
Inhalt Course content	Für die Erhaltung bzw. Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Organisationen ist eine ständige Bereitschaft zur Innovation und Reorganisation unerlässlich. Die Informations- und Kommunikationstechnologie ist dabei zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel und Medium geworden. Das nahe Verhältnis und die wechselseitige Beeinflussung von Organisationslehre und Wirtschaftsinformatik werden hier besonders deutlich sichtbar. Wesentliche Methoden und Ansätze werden unter Begriffen wie Business Process Reengineering (BPR), Business Engineering (BE), Business Modeling (BM) u.a. zusammengefasst. Im Mittelpunkt steht dabei ein Denken in Prozessen, das als modernes Organisationsparadigma verstanden wird. Abhängig von der spezifischen Zielsetzung einer Organisationsaufgabe oder eines Projektvorhabens erfordert es die Fähigkeit, zugleich im Großen und im Kleinen zu denken, d.h. einerseits betriebliche Gesamtabläufe zu verstehen und zu gestalten, andererseits aber auch den Blick für Details der Arbeitsablaufplanung nicht zu verlieren. Im Rahmen des Moduls werden mehrere Methoden der Prozessmodellierung vorgestellt und darauf aufbauend die Prozessanalyse, Prozessverbesserung sowie die Einführung eines systematischen Prozessmanagements behandelt. Inhaltsübersicht: ▪ Prozessbegriff und Prozessmerkmale, Funktions- vs. Prozessorganisation, Identifikation und Abgrenzung von Prozessen ▪ Modellierung mit ARIS ▪ Modellierung mit ADONIS ▪ Prozessanalyse und Modellierungsqualität ▪ Modellierung mit UML ▪ Modellierung mit BPMN ▪ Automatisierung von Prozessen und Prozessmanagement
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (60 Minuten)

Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht, Fallstudien, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur Reading list	F. Lehner, St. Wildner, M. Scholz: Wirtschaftsinformatik. Eine Einführung 2. Aufl., München 2008. F. Lehner et al.: Organisationslehre für Wirtschaftsinformatiker. München 1991, Kapitel 4 und Kapitel 6 M. Gaitanides: Prozessorganisation, 2. Aufl., München 2007 Weitere Literatur wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

37654/37655	Wissensmanagement	PN 201009
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Lehner	
Dozent(in) Lecturer	Lehner	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz, 45 Std. Übungsaufgaben, 45 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Studierende, die am Modul Wissensmanagement teilgenommen haben, ▪ erläutern die Aufgaben, Konzepte und Ansätze des Wissensmanagements ▪ stellen die Verbindung zwischen Technologien und Managementansätzen im Kontext der Aufgaben des Wissensmanagements dar	

	▪ übertragen das Verständnis der Methoden und Konzepte auf die betriebliche Praxis und entwickeln konzeptionelle Lösungen anhand vorgegebener Fallbeispiel ▪ reflektieren die heterogenen Entwicklungen und den Stand der Technik von Wissensmanagement-Systemen (WMS) ▪ beurteilen die Leistungen und Grenzen von Dokumentenmanagementsystemen (DMS) und Contentmanagementsystemen (CMS) ▪ entwickeln und implementieren selbständig einfache Wissensmanagementsysteme mit Hilfe ausgewählter Technologien und Tools ▪ entwickeln Konzepte für die institutionellen Verankerung von Wissensmanagementlösungen in Organisationen einschließlich von Maßnahmen für die begleitende Erfolgsmessung
Inhalt Course content	Die rasche und einfache Verfügbarkeit von Daten, Informationen und Wissen (oft in multimedialer Form) wird für Unternehmen immer wichtiger. Lange Zeit stellten Datenbanken das wichtigste Hilfsmittel dar, um diese Aufgabe wahrzunehmen. Mit den Entwicklungen der letzten Jahre entstanden jedoch völlig neue Gestaltungsmöglichkeiten, die einerseits von isolierten Datenbankkonzepten zu unternehmensweiten Informationsmodellen und andererseits zur Neuinterpretation von vorhandenen betriebswirtschaftlichen Konzepten führen. Die Thematik selbst ist nicht unbedingt neu, es fehlte aber lange Zeit an den technischen Möglichkeiten für eine breite Nutzung, bzw. die Entwicklung von Wissensmanagementsystemen. Ein weiterer Faktor ist der allgemeine Wettbewerbsdruck, der in vielen Unternehmen und Branchen zu beobachten ist. Da Rationalisierungspotenziale vielfach ausgeschöpft sind, greifen Unternehmen auf grundlegendere Ansätze wie Organisationsentwicklung, organisatorisches Lernen, Change Management usw. zurück, um die Lernfähigkeit zu erhöhen, die Flexibilität zu fördern, sowie Fähigkeiten und Potenziale der Mitarbeiter zu mobilisieren. Inhaltsübersicht: ▪ Einführung und Vorbesprechung - Was ist Wissensmanagement (WM/KM)? ▪ Grundlegende Begriffe und Objekte des Wissensmanagements (individuelles, organisatorisches und kollektives Wissen, organisatorisches Gedächtnis) ▪ Konzepte des Wissensmanagements und KM-Frameworks ▪ Aufgaben und Methoden des WM (Wissenserhebung,

	Wissensrepräsentation, Planungsaufgaben, Bewertung des WM, Förderung des Wissensaustausches) ▪ Wissensmanagement und KM-Tools ▪ Dokumentenmanagement und Content Management Systeme (DMS/CMS) ▪ Social Web und Wissensmanagement ▪ Institutionalisiertes Wissensmanagement ▪ Erfolgsmessung des Wissensmanagements ▪ Referenzdisziplinen (u.a. Organisatorisches Lernen, Organisationsentwicklung)
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (60 Minuten) Bewertung von zwei technisch-praktischen Übungsleistungen Die beiden Leistungen werden zu einer Prüfungsleistung zusammengefasst, Klausur 60%, Übungsleistung: 40%
Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht, Fallstudien, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur Reading list	Lehner, F.: Wissensmanagement, 4. Aufl. München 2012 bzw. 5. Aufl. 2014

37802/37803	IT-Management	PN 250101
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Modul wird nicht mehr angeboten	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Lehner	
Dozent(in) Lecturer	Lehner	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz, 45 Std. Übungsaufgaben, 45 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse empfohlen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Ziel der Vorlesung ist es, das grundlegende Wissen und den Stand der Technik zu den Aufgaben, Methoden und Techniken des IT-Managements und IT-Governance zu vermitteln. Im Einzelnen sollen die Studierenden nach der Teilnahme an dem Modul über folgende Kompetenzen und Kenntnisse verfügen: ▪ Sie kennen die Ziele, Aufgaben und Methodik des strategischen IT-Managements	

	▪ Sie verstehen die unterschiedlichen IT-Organisationsformen und die damit verbundenen Vor- und Nachteile ▪ Sie verstehen den IT-Strategieentwicklungsprozess und können ihn selbständig auf einfache betriebliche Situationen anwenden ▪ Sie kennen die wichtigsten Methoden zu Aufgaben im Bereich IT-Controlling, Wirtschaftlichkeitsanalyse und weiteren Aufgabenfeldern des IT-Managements und verfügen über die Kompetenz zu ihrer selbständigen Anwendung in Verbindung mit einfachen Aufgaben ▪ Sie verstehen den Zusammenhang zwischen dem technischen Potenzial und den betrieblichen Anforderungen und können sich eigenständig mit neuen Fragestellungen in einem interdisziplinären Umfeld auseinander setzen
Inhalt Course content	Die Hauptaufgabe des IT-Managements besteht darin, für das Unternehmen den "Produktions- und Wettbewerbsfaktor" Information zu bereitzustellen, sowie die dazu erforderliche Infrastruktur herzustellen oder weiterzuentwickeln. IT-Management verlangt eine ganzheitliche Sicht und bedingt die Notwendigkeit, diese als Management- und Führungsfunktion zu begreifen. Die Wandlung von der Daten- zur Informationsorientierung ist hauptverantwortlich für die lange verwendete Bezeichnung "Informationsmanagement", die inzwischen durch IT-Management abgelöst wurde. Inhaltsübersicht: ▪ Block 1: Einführung und Grundlagen - Herausforderungen und Rollenverständnis des IT-Managements - Informations- und Anwendungsmanagement ▪ Block 2: Organisatorische Aspekte des IT-Managements - Institutionelles IT-Management - Projektorganisation - IT-Prozesse / Serviceorganisation - Outsourcing / Cloud Computing und externe Dienstleistungen ▪ Block 3: Strategische IT-Planung - IT-Governance - Analyse und strategische Positionsbestimmung - Strategieentwicklung und IT-Leitbild ▪ Block 4: Wirtschaftliche Aspekte des IT-Managements - IT-Controlling - Wirtschaftlichkeit von IS/IT - IT-Qualitätsmanagement ▪ Block 5: Technische und rechtliche Aspekte des IT-

	Managements
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (60 Minuten)
Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht, Fallstudien, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur Reading list	Lehner, F., Scholz, M., Wildner, St.: Wirtschaftsinformatik. 2. Aufl., München 2008, (Kapitel IT-Management) Die weitere Literatur wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

37807/37808 Datenmanagement und Sicherung der Informationsqualität PN 250301	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Modul wird nicht mehr angeboten
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Lehner
Dozent(in) Lecturer	Lehner
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz, 45 Std. Übungsaufgaben, 45 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Allgemeine Kenntnisse in Wirtschaftsinformatik, Kenntnisse in Datenmodellierung sowie Konzeption und Entwicklung von Datenbanken empfohlen.
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Mit diesem Modul wird das Ziel verfolgt, den Studierenden einen Überblick über Begriffe, Methoden und Aufgaben der Datenverwaltung und der Sicherstellung der Datenqualität aus einer unternehmensübergreifenden Perspektive zu vermitteln.

	Neben den grundlegenden Begriffen und Technologien in Verbindung mit der Datenspeicherung kennen die Studierenden die Konzepte und Aufgaben des Datenmanagements und können unter Einbindung adäquater Methoden Konzepte für konkrete betriebliche Aufgabenstellungen entwickeln. Sie sind ferner in der Lage, geeignete Softwarewerkzeuge für die Unterstützung von Aufgaben des Datenmanagements zu nutzen, sowie die Datenqualität von Datenbeständen zu ermitteln. Sie sind außerdem mit den Elementen der Auszeichnungssprache „XML“ vertraut und können selbständig einfache XML-Dokumente erstellen und verwenden.
Inhalt Course content	Im Rahmen dieses Moduls wird ein Überblick über die Aufgaben des Datenmanagements in Unternehmen gegeben. Dabei steht nicht die Konzeption und Implementierung einer einzelnen Datenbank im Mittelpunkt, sondern die übergeordnete Aufgabe der Verwaltung aller im Unternehmen elektronisch gespeicherten Daten sowie der Sicherung einer angemessenen Daten- und Informationsqualität. Das Modul spannt einen inhaltlichen Bogen vom Begriffsverständnis über die Grundlagen der Datenspeicherung, das Verhalten im Umgang mit Daten bis zu den Aufgaben der „Data Governance“. Wichtige Aspekte sind dabei auch Sicherheitsanforderungen, rechtliche Rahmenbedingungen und Compliance. Inhaltsübersicht: ▪ Einführung, Überblick und begriffliche Grundlagen ▪ Data-Warehouse-Systeme & Data-Mining ▪ Informations- und Datenqualität ▪ Datenschutz und Datensicherheit ▪ Vom Datenmanagement zu Data Governance ▪ Grundlagen XML ▪ Aktuelle Entwicklungen
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (60 Minuten)
Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht, Fallstudien, Bearbeitung von anwendungsorientierten Übungsaufgaben
Literatur Reading list	Aktuelle Literaturliste wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

38552 Problemlösung und Kommunikation im Management PN 405247	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	König
Dozent(in) Lecturer	König
Sprache Language of instruction	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“
Lehrform/SWS Contact hours	4V
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz, 150 Std. Eigenarbeitszeit Es wird mit 15 Semestrewochen gerechnet (14 Vorlesungs- + 1 Prüfungswoche) und jede SWS geht mit 60 Minuten in die Berechnung ein.
ECTS Credits	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Studierenden sollen Theorien des strategischen Managements, der Innovations- und Entrepreneurshipforschung, der Kommunikationsforschung und der Leadership-Forschung sowie Methoden und Instrumente zur strategischen Problemlösung und Kommunikation kennen und auf praktische Frage-

	stellungen anwenden können. Im Fokus steht eine reale, gemeinsam mit einem Partnerunternehmen entwickelte, aktuelle Fallstudie. Anhand dieser entwickeln die Studierenden die Fähigkeit, neuartige und komplexe Probleme zu identifizieren, zu strukturieren, zu analysieren und erfolgreich zu lösen. Die Studierenden lernen zudem, eine solche strategische Problemlösung in einer Managementpräsentation aufzubereiten und so zu kommunizieren, dass sie verstanden, erinnert und erfolgreich umgesetzt werden kann.
Inhalt Course content	Die Veranstaltung findet in Zusammenarbeit mit einem Praxispartner statt. Dieses Unternehmen wird den Studierenden eine reale und aktuelle Problemstellung präsentieren, für welches die Studierenden in Gruppen strategische Lösungsansätze erarbeiten.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Zwei Kurzaufsätze zu den Theorieinhalten auf Deutsch (Abgabe zur Mitte des Semesters, jeweils 15% der Gesamtnote) Schriftliche Ausarbeitung (Powerpoint-Folien auf Englisch) und Abschlusspräsentation auf Englisch am Ende des Semesters (Dauer: 60 Minuten, 70% der Gesamtnote)
Medienformen Media used	Interaktiver Unterricht (Vorlesungs- und Übungselemente), Bearbeitung und Präsentation einer Fallstudie in Gruppenarbeit
Literatur Reading list	Hungenberg, H.: Problemlösung und Kommunikation im Management – Vorgehensweisen und Techniken, 3. Aufl., München 2010. Minto, B.: The Pyramid Principle, London, 3. Aufl., Harlow 2002.

38569	Strategic Management	PN 211601
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	König	
Dozent(in) Lecturer	König	
Sprache Language of instruction	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü	
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz, 45 Std. Übungsaufgaben, 45 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Studierenden wissen, dass Unternehmensstrategien auf der jeweils individuellen Vorstellung über ökonomische Zusammenhänge basieren. Sie verstehen die Unterschiede zwischen der Analyse einer Strategie (Economics of Strategy) und der kommunikativen Vermittlung einer Strategie (Leadership). Die Studierenden können strategische und operative Manage-	

	mentprobleme klar voneinander unterscheiden. Sie können die ökonomische Logik der generischen Strategien sowohl verbal als auch grafisch erklären Sie kennen unterschiedliche unternehmensstrategische Stoßrichtungen und wissen, unter welchen Bedingungen welche strategische Maßnahme greift.
Inhalt Course content	Methodische Grundlagen der strategischen Analyse (Kostenbegriffe, Konzept der Economies of Scale und Scope, Grundlagen der Transaktionskosten-, Principal-Agent- und PropertyRights-Theorie) Managementwerkzeuge der strategischen Analyse (begriffliche Grundlagen, Umweltanalyse, Unternehmensanalyse) Strategien auf Geschäftsbereichsebene (Kosten- und Wertschätzungsführerschaft und Marktsegmentierung (Positionierungsstrategien)) Mechanismen der Nachhaltigkeit (Early-Mover Vorteile und Imitationshindernisse)
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60 min Klausur
Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben / Case Studies, Diskussion von Vorlesungs- und Übungsinhalten in der Gruppe
Literatur Reading list	Barney/Hesterly (2008), Strategic Management and Competitive Advantage – Concepts and Cases, 2nd Ed. (Pearson), Chapters 1-2 and 6-10. Besanko/Dranove/Shanley/Schaefer (2007), Economics of Strategy, 4th Ed. (Wiley), Chapters 10 and 11.

39500/39501 Grundlagen der Internetwirtschaft PN 250304	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Krämer
Dozent(in) Lecturer	Krämer
Sprache Language of instruction	Deutsch, Vorlesungsunterlagen sind in englischer und Übungsaufgaben in deutscher Sprache. Vortragssprache ist deutsch.
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz, 45 (Rechner-)Übungsaufgaben, 45 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse empfohlen
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Ziel des Moduls ist, ein Verständnis für die wirtschaftliche und technische Funktionsweise des Internet-Ökosystems zu erlangen. Die Studierenden sind in der Lage, ihr Verständnis zu nutzen, um Geschäftsmodelle im Internet zu analysieren oder eigene Geschäftsideen zu entwickeln. Studierende sind ebenso in der Lage, Veränderungen des Internet-Ökosystems, die z. B.

	durch technologischen Fortschritt getrieben sind, ökonomisch zu bewerten.
Inhalt Course content	Die Internetwirtschaft nimmt heute sowohl gesamtwirtschaftlich als auch gesellschaftlich eine zentrale Rolle ein. Der Begriff Internetwirtschaft beschreibt dabei das marktliche und technische Zusammenspiel aus einer Vielzahl von Akteuren entlang der Internet-Wertschöpfungskette. Diese reicht von Unternehmen, die Netzwerkinfrastrukturdienste anbieten und das Netz aus technischer Sicht betreiben, bis hin zu Unternehmen, die Dienste und Inhalte im Internet bereitstellen (z.B. Google oder Facebook). Im Rahmen dieses Moduls werden die technischen und ökonomischen Grundlagen gelegt, die für das Verständnis des Internet-Ökosystems entscheidend sind. Im ersten Teil des Moduls werden technische Grundlagen zu Rechnernetzen gelegt und die Ökonomie des InternetBackbones beleuchtet. Im zweiten Teil des Moduls werden grundlegende Prinzipien und Geschäftsmodelle der Digital Economy vorgestellt. Das Modul adressiert unter anderem, aber nicht ausschließlich, folgende Themen: ▪ Geschichte und Entwicklung des Internets ▪ Grundlagen zu paketvermittelten Netzen ▪ Architektur des Internets ▪ Peering und Transit ▪ Grundlegende Geschäftsmodelle im Internet ▪ Online-Werbung ▪ Ökonomie des Suchens und Suchmaschinen-Marketing ▪ Kompatibilität und Standards
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60 min Klausur
Medienformen Media used	Interaktiver Frontalunterricht, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur Reading list	Clement, R. und Schreiber, D. (2013). Internet-Ökonomie, 2. Auflage, Springer Gabler: Heidelberg Kurose, J.F. und Ross, K.W. (2012). Computernetzwerke. Pearson: München

41631	Digital Humanities I	PN 105624
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Rehbein	
Dozent(in) Lecturer	Rehbein	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 1Ü	
Arbeitsaufwand Workload	30 + 15 Std. Präsenz, 105 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Das Fach „Digital Humanities“ befasst sich mit der Konzeption, Entwicklung, Anwendung und kritischen Reflexion computerbasierter Verfahren und Werkzeuge für geistes- und kulturwissenschaftliche Fragestellungen. Schwerpunkte dieser interdisziplinären Disziplin sind etwa die Digitalisierung des kulturellen Erbes (Text, Bild, Objekt), die computergestützte Modellierung und Analyse dieser Daten und die Entwicklung von digitalen Infrastrukturen im kulturwissenschaftlichen Kontext.	

	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Geschichte, Inhalte, Methoden und Entwicklungstendenzen der Digital Humanities. In Analyse ausgewählter Forschungsprojekte werden dabei grundlegende methodische Bausteine computerbasierter Verfahren (wie etwa: Digitalisierung, Textkodierung, Datenmodellierung und Datenbanken, Visualisierung) im Kontext der jeweiligen geistes- und kulturwissenschaftlichen Fragestellung erörtert. Weitere Lehrveranstaltungen in diesem und in den Folgesemestern bieten die Möglichkeit, einzelne Verfahren näher kennenzulernen und ihre Anwendung einzuüben. Die konkreten Inhalte ändern sich von Semester zu Semester und werden vor Semester bekannt gegeben.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (90 Minuten)
Medienformen Media used	-
Literatur Reading list	Jannidis, Fotis, Kohle, Hubertus, Rehbein, Malte (Eds.) (2017): Digital Humanities. Eine Einführung. J.-B.-Metzlersche Verlagsbuchhandlung und Carl-Ernst-Poeschel-Verlag. Stuttgart: J.B. Metzler Verlag.

41632	Seminar in Digital Humanities	PN 105626
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Rehbein	
Dozent(in) Lecturer	Rehbein, Gondring	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V	
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz, 120 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Digitale Heuristik - Über Medien - Datenmodellierung - Nicht-textbasierte digitale Daten - Digital Born Data - Data Mining - Big Data - Qualitative Analysen - Analytische Visualisierung - Collaborative Research - Forschungsinfrastrukturen - Anwendungen der Digital Humanities - Rechtliche, Ethische und Ästhetische Aspekte Die konkreten Inhalte ändern sich von Semester zu Semester und werden vor Semester bekannt gegeben.	

Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Als Leistungsnachweis ist bis zum Semesterende einzureichen: Ein ca. 15-seitiger Essay zu einem ausgewählten, im Kurs behandelten Thema (in Absprache mit dem Kursleiter).
Medienformen Media used	Die Themen der Einzelsitzungen werden von Teilnehmergruppen in Form von Impulsreferaten mit anschließender von der Referatgruppe moderierter Diskussion im Kurs vorgestellt. Jede(r) Teilnehmer(in) ist verpflichtet, mindestens einmal im Kursverlauf eine präsentierende/moderierende Rolle einzunehmen.
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben.

41641 Einführung in die Kulturdigitalisierung/Digitalisierung des kulturellen Erbes PN 105622	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Winter- oder Sommersemester, alle 1-2 Semester Wechselnde Veranstaltungsnamen unter der Veranstaltungsnummer 41641
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Rehbein
Dozent(in) Lecturer	Rehbein
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	3Ü
Arbeitsaufwand Workload	45 Std. Präsenz, 105 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Der begleitende Besuch der Veranstaltung „Digital Humanities I“ wird empfohlen.
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Das Fach „Digital Humanities“ befasst sich mit der Konzeption, Entwicklung, Anwendung und kritischen Reflexion computerbasierter Verfahren und Werkzeuge für geistes- und kulturwissenschaftliche Fragestellungen. Schwerpunkte dieser inter-

	disziplinären Disziplin sind etwa die Digitalisierung des kulturellen Erbes (Text, Bild, Objekt), die computergestützte Modellierung und Analyse dieser Daten und die Entwicklung von digitalen Infrastrukturen im kulturwissenschaftlichen Kontext. Die Veranstaltung bietet die Möglichkeit computerbasierte Verfahren (wie etwa: Digitalisierung, Textkodierung, Datenmodellierung und Datenbanken, Visualisierung) im Kontext der jeweiligen geistes- und kulturwissenschaftlichen Fragestellung näher kennenzulernen und ihre Anwendung einzuüben. Die konkreten Inhalte ändern sich von Semester zu Semester und werden vor Semester bekannt gegeben.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Portfolio (schriftliche oder multimediale Beiträge zu einem Teilgebiet der Digitalisierung, insges. ca. 20 Seiten) oder Digitalisierungsprojekt mit online-Präsentation oder schriftlicher Dokumentation (ca. 5 Seiten); Art und der genaue Umfang werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Medienformen Media used	-
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/von der Dozentin bekannt gegeben.

45335	Grundlagen der Psychologie	PN 212525
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Mayr	
Dozent(in) Lecturer	Mayr	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V	
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffs	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kompetenzen / Competencies</u> ▪ Die Studierenden kennen den Gegenstandsbereich sowie die theoretischen Grundlagen der kognitiven Psychologie. ▪ Sie kennen empirische Forschungszugänge und verbreitete Methoden der kognitionspsychologischen Forschung.	

	▪ Sie haben basale Kenntnisse zu den zentralen kognitionspsychologischen Themen. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende kognitionspsychologische Erkenntnisse zu erinnern und zu verstehen.
Inhalt Course content	Die Veranstaltung will in die Grundlagen der kognitiven Psychologie einführen. Folgende Themen sind vorgesehen: ▪ Einordnung und Grundlagen der kognitiven Psychologie ▪ Wahrnehmung und Aufmerksamkeit ▪ Gedächtnis ▪ Sprache ▪ Denken und Problemlösen ▪ Kognition und Emotion
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	60-90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
Medienformen Media used	Präsentation mit Projektor
Literatur Reading list	Wird vom Dozent/von der Dozentin bekannt gegeben.

45338 Psychologie der Mensch-Maschine-Interaktion PN 405219	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Mayr
Dozent(in) Lecturer	Mayr
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodule Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand Workload	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben (Übernahme von Arbeitsaufträgen zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer empirischen Studie im Bereich der MMI) + 75 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS Credits	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Kenntnisse Die Studierenden kennen die Grundzüge der Funktionsweise menschlicher Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits-, Lern-, Gedächtnis- und Denkprozesse sowie die Grundlagen emotionalen Empfindens und ihre Bedeutung für

	die Mensch-Maschine-Interaktion. ▪ Die Studierenden kennen verschiedene Evaluationsmethoden von Benutzerverhalten und Benutzereinstellungen. ▪ Die Studierenden kennen Verfahren zur Bestimmung von Wahrnehmungsschwellen und die zugrundeliegenden Modelle in ihren Grundzügen. ▪ Die Studierenden kennen die für spezifische Benutzergruppen typischen perzeptuellen, kognitiven und motorischen Besonderheiten und die daraus entstehenden Implikationen für die Gestaltung von Benutzungsschnittstellen <u>Kompetenzen</u> ▪ Die Studierenden können Benutzungsschnittstellen im Hinblick auf ihre kognitionspsychologischen Anforderungen beschreiben, analysieren und diskutieren. ▪ Sie sind in der Lage, einfache Studien zur Evaluation von Benutzerverhalten und Benutzereinstellungen zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten. ▪ Die Studierenden können Wahrnehmungsschwellen bestimmen und Antwortverhalten im Hinblick auf Sensitivität und Antworttendenz analysieren. Die Studierenden können Benutzungsschnittstellen im Hinblick auf ihre Eignung für spezifische Benutzergruppen bewerten.
Inhalt Course content	Psychologische Grundlagen der MMI: Theorien und Befunde zu den Bereichen Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnis, Entscheiden & Problemlösen, Emotion Ausgewählte psychologische Themen der MMI: ▪ Augenbewegungen & visuelle Suche ▪ Prinzipien der Gestaltung von Anzeigen ▪ Kontrolle & Steuerung ▪ Sprache & Kommunikation ▪ weitere aktuelle Themen Methoden der Analyse menschlichen (Benutzer-)Verhaltens: ▪ Evaluationsmethoden von Benutzerverhalten und -einstellungen wie Beobachtung, Befragung, Experiment, etc. ▪ Grundlagen der Bestimmung von Wahrnehmungsschwellen: verschiedene Bestimmungsmethoden, Signalentdeckungstheorie zur Trennung von Sensitivität und Antworttendenz MMI für spezifische Benutzergruppen: ▪ Perzeptuelle, kognitive und motorische Fähigkeiten von älteren Menschen, Menschen mit diversen Behinderungen

	gen sowie Kindern ▪ Implikationen für die Gestaltung von Benutzungsschnittstellen Praktische Anwendung und Vertiefung der Inhalte in der Übung bei der Bearbeitung einer empirischen Übungsstudie
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Medienformen Media used	Präsentation mit Projektor und Gruppenarbeit
Literatur Reading list	Wird von der Dozentin bekannt gegeben.

48110 Journalismus und PR in Gegenwart und Zukunft		PN 385101
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hahn	
Dozent(in) Lecturer	Hahn	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V	
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 120 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	In kommunikationswissenschaftlichen Studiengängen wird immer häufiger sowohl für die gemeinwohlorientierte Massenkommunikation (Journalismus), als auch für die strategische (interessengeleitete) öffentliche Kommunikation (Public Relations/ Organisations- und Unternehmenskommunikation im Non-Profit- bzw. Profit-Bereich) ausgebildet. Als Lernziel dieser Vorlesung mit (externen Gästen) sollen die Studierenden beide Systeme zwar kennen, wiewohl deutlich von einander zu	

	unterscheiden und trennen wissen. Die Vorlesung gibt dazu einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen im Bereich des Journalismus und der Public Relations. Unter Berücksichtigung von verantwortlichen Akteuren aus der Medienpraxis sollen aktuelle Trends im Bereich der aktuellen Medienkommunikation und der Redaktionsforschung reflektiert werden, wobei gemeinwohlorientierte und interessenorientierte Kommunikation gleichberechtigt im Zentrum stehen. Auf der Basis der Analyse berufssoziologischer, berufsethischer und berufspraktischer Erkenntnisse der historischen und aktuellen Kommunikatorforschung sollen Entwicklungen in den Blick genommen werden, die es erlauben, Szenarien der Kommunikationspraxis der Zukunft zu entwickeln. Zu dieser Vorlesung sollen aus Netzwerken des Dozenten mindestens zehn renommierte Praktiker und/oder Wissenschaftler, je fünf aus Journalismus und PR, auch aus dem Ausland, zu Gastvorträgen eingeladen werden.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (80 Minuten)
Medienformen Media used	-
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/von der Dozentin bekannt gegeben.

48111	International Communication	PN 382202
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hahn	
Dozent(in) Lecturer	Hahn	
Sprache Language of instruction	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V	
Arbeitsaufwand Workload	Aufteilung der Arbeitszeit (zu berechnen in Stunden à 60 Minuten auf 15 Semesterwochen, d.h. 14 Vorlesungs- + 1 Prüfungswoche) VL: Präsenzzeit 28 h; Eigenarbeitszeit 28 h Literaturstudium: Eigenarbeitszeit 54 h Prüfung und Prüfungsvorbereitung: Präsenzzeit 2 h; Eigenarbeitszeit 38 h Gesamt: 150 h	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Theorien der	

Learning outcomes	internationalen Kommunikation und können relevante empirische Studien der international komparativen und kollaborativen Journalismus- und Mediensystemforschung bewerten. Sie sind mit dem Verfahren der Clusteranalyse der internationalen Medien- und Kommunikationsforschung vertraut. Die Studierenden wissen Varianten der Auslandsberichterstattung und Arbeitsroutinen von Auslandskorrespondenten einzuschätzen. Die Studierenden können Medientransformationsprozesse weltweit einordnen.
Inhalt Course content	Dieses Modul beschäftigt sich mit Theorien und empirischen Studien der internationalen Kommunikation, insbesondere mit Erkenntnissen und Befunden aus der international komparativen und kollaborativen Journalismusforschung. Im Mittelpunkt werden Mediensysteme international verglichen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Forschungsparadigma Journalismuskulturen. Zunächst werden kommunikationsanthropologische Grundlagen gelegt. Im Anschluss daran werden die Auslandsberichterstattung sowie Arbeitsbedingungen und -routinen von Auslandskorrespondenten analysiert, insbesondere mit Blick auf die Krisenkommunikation. Abschließend werden Medientransformation und Medienentwicklungszusammenarbeit und Public Diplomacy erörtert. Jeweils abhängig von den genannten Aspekten findet dieses Modul auf Deutsch oder/und Englisch statt. — This lecture deals with theories and empirical studies of international communication, particularly with findings drawn from international comparative and collaborative journalism research. Also, different media systems worldwide will be compared. Another focus will be on the research paradigm of international journalism cultures. Furthermore, this lecture (entirely in English) will shed light on – amongst others – foreign news and foreign correspondents, crisis communication, media in transition, international media development assistance, and public/media diplomacy.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (80 Minuten) 100%
Medienformen Media used	-
Literatur Reading list	Hafez, Kai (2002): Die politische Dimension der Auslandsberichterstattung: Theoretische Grundlagen (Bd. 1). Baden-Baden: Nomos. Hahn, Oliver, Lönnendonker, Julia & Schröder, Roland (Hrsg.)

(2008): Deutsche Auslandskorrespondenten: Ein Handbuch. Konstanz: UVK.

Hahn, Oliver & Schröder, Roland (Hrsg.) (2008): Journalistische Kulturen: Internationale und interdisziplinäre Theoriebausteine. Köln: Herbert von Halem.

Hallin, Daniel C. & Mancini, Paolo (2004): Comparing Media Systems: Three Models of Media and Politics. Cambridge: Cambridge University Press.

Hallin, Daniel C. & Mancini, Paolo (eds) (2012): Comparing Media Systems Beyond The Western World. Cambridge: Cambridge University Press.

Hans-Bredow-Institut (Hrsg.) (2009): Internationales Handbuch Medien (28. Aufl.). Baden-Baden: Nomos.

Josephi, Beate (ed.) (2010), Journalism Education in Countries with Limited Media Freedom, New York: Peter Lang.

Thomaß, Barbara (Hrsg.) (2013): Mediensysteme im internationalen Vergleich (2. Aufl.). Konstanz: UVK/UTB.

48210 Einführung in die Kommunikationswissenschaft PN 300114	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig Hinweis: Veranstaltungsnummer kann variieren
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hohlfeld
Dozent(in) Lecturer	Hohlfeld
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“
Lehrform/SWS Contact hours	2V
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 120 Std. Eigenarbeitszeit
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Theorien und Modelle sowie über Forschungs- und Anwendungsfelder der Kommunikationswissenschaft. Die Kommunikationswissenschaft ist eine empirisch ausgerichtete Sozialwissenschaft, in deren Zentrum die Erforschung der Prozesse öffentlicher Kommunikation steht. Auch wenn die Veranstaltung in eine Kommunikationswissenschaft einführt, deren Grenzen grundsätzlich

	über die Humankommunikation hinaus weisen - insofern als auch Anleihen bei der Informationstheorie, der Verhaltenspsychologie, der Semiotik, der Sprechaktttheorie und interkulturelle Kommunikation genommen werden –, stehen im Zentrum die Prozesse der Massenkommunikation bzw. der öffentlichen Kommunikation. Neben der auch ontologisch, medienphilosophisch und funktionalistisch fundierten Herleitung, Annäherung und Diskussion von Kommunikationsbegriff und Medienbegriff konzentriert sich die Vorlesung auf die basalen und vielfach anwendungsrelevanten kommunikationswissenschaftlichen Erkenntnisse zum Mediensystem, zur Konstruktion von medialer Realität sowie zur Medienwirkungs- und Mediennutzungsforschung. Angestrebt wird dabei aber auch der Versuch, die Forschungsleistungen und wissenschaftlichen Anstrengungen im Bereich Medien und Kommunikation im Begriff der Medialisierung zu veranschaulichen, durch die im Ansatz eine wechselseitige Integration von sozialwissenschaftlicher Kommunikationswissenschaft und philologischer Medienwissenschaft möglich wird.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (80 Minuten)
Medienformen Media used	
Literatur Reading list	Beck, Klaus: Kommunikationswissenschaft, UTB BASICS, Konstanz, 4. Auflage 2015. Hohlfeld, Ralf: Systemtheorie für Journalisten. Ein Vademecum (Eichstätter Materialien zur Journalistik 12) Eichstätt 1999. Hohlfeld, Ralf/Alexander Godulla: Kommunikationswissenschaft – ein Fach im Umbruch. In: Hans Krah / Michael Titzmann (Hg.): Medien und Kommunikation. Eine interdisziplinäre Einführung. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Passau 2013, S. 411-445. Pürer, Heinz: Publizistik- und Kommunikationswissenschaft, UVK UTB, Konstanz 2015. Stöber, Rudolf: Kommunikations- und Medienwissenschaften, Beck'sche Reihe, Verlag C.H. Beck, München 2008. Meier, Klaus: Journalistik, UTB BASICS, Konstanz 2013

48610	Kommunikatorforschung	PN 382201
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Sommersemester Hinweis: Veranstaltungsnummer kann variieren	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hohlfeld	
Dozent(in) Lecturer	Hohlfeld	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V	
Arbeitsaufwand Workload	Aufteilung der Arbeitszeit (zu berechnen in Stunden á 60 Minuten auf 15 Semesterwochen, d.h. 14 Vorlesungs- + 1 Prüfungswoche) VL: Präsenzzeit 30 h; Eigenarbeitszeit 30 h Literaturstudium: Eigenarbeitszeit 50 h Prüfung und Prüfungsvorbereitung: Präsenzzeit 2 h; Eigenarbeitszeit 38 h Gesamt: 150 h	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	

Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Das Modul beschäftigt sich mit der Kommunikatorforschung als zentralem Teilgebiet der Kommunikationswissenschaft. Es befasst sich mit Kommunikatoren und Medienakteuren, deren Persönlichkeit, Handlungsroutinen und deren Einbindung in Organisationen (z.B. Redaktionen oder Presseagenturen) und Systeme. Ziel des Moduls ist es darzulegen, unter welchen normativen und institutionellen Bedingungen Medianaussagen entstehen und gestaltet werden. Fachliche Schwerpunkte des Moduls Kommunikatorforschung sind die Journalistik, die sich mit Journalistinnen und Journalisten als Kommunikatoren befasst, die PR-Wissenschaft, welche PR-Praktiker (z.B. Pressesprecher, Öffentlichkeitsarbeiter, Berater) zum Forschungsgegenstand hat und die Entwicklung neuer Berufsbilder in Medien- und Kommunikationsberufen wie Contentmanager und Social Media Manager. Zu den wesentlichen Inhalten des Moduls gehört die Professionalisierungsforschung (etwa Journalismus als Beruf), das Rollenverständnis und die Aufgabeninterpretation von Kommunikatoren, die Ethik öffentlicher Kommunikatoren, journalistische Berichterstattungsmuster, Fremd- und Selbstbeschreibungen von Kommunikatoren und Rezipienten (Publikumsbild, Kommunikator-Image), die Relation von Kommunikationsdistanz und Wirkungsrelevanz sowie die journalistischen Beobachtungen des Publikums.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (80 Minuten)
Medienformen Media used	
Literatur Reading list	Bentele, Günter / Lars Großkurt / René Seidenglanz: Profession Pressesprecher 2009. Vermessung eines Berufsstandes. Berlin 2009. Hohlfeld, Ralf: Journalismus und Medienforschung. Theorie, Empirie, Transfer. Forschungsfeld Kommunikation, Band 16, Konstanz 2003. Röttger, Ulrike / Joachim Preusse / Jana Schmitt: Abschlussbericht der Studie Kommunikationsberufe im Wandel - die neuen Medienwelten. Institut für Kommunikationswissenschaft. Westfälische Universität Münster 2009. Schenk, Michael / Julia Niemann / Anja Briehl: Blogger 2014. Das Selbstverständnis von Themenbloggern und ihr Verhältnis zum Journalismus. Hohenheim 2014. https://www.dfjv.de/documents/10180/178294/DFJV_Studie_Das_Selbstverstaendnis_von_Themenbloggern.pdf

Szyszk, Peter / Dagma Schütter / Katharina Urbahn: Public Relations in Deutschland. Eine empirische Studie zum Berufsfeld Öffentlichkeitsarbeit. Konstanz 2009.

Weischenberg, Siegfried / Maja Malik / Armin Scholl: Journalismus in Deutschland 2005. Zentrale Befunde der aktuellen Repräsentativbefragung deutscher Journalisten. In: Media Perspektiven 7/2006, S. 346-361.

48613	Seminar Kommunikationswissenschaft	PN 438111
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester Hinweis: Veranstaltungsnummer kann variieren	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Hohlfeld, Knieper, Hahn	
Dozent(in) Lecturer	Hohlfeld, Knieper, Hahn	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V	
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 120 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Das Seminar Kommunikationswissenschaft zielt auf die Vertiefung der in den Vorlesungen aus dem Bereich Kommunikationswissenschaft erarbeiteten Kenntnisse ab. Im Rahmen eines gewählten Themas ist eine Hausarbeit zu erstellen welche in einer 45-minütige Präsentation vorzustellen ist. Mögliche Themenbereiche umfassen dabei: ▪ Medienökonomie	

	▪ Wissenschaftskommunikation ▪ Crossmedialität und Medienwandel ▪ Digitaler Journalismus ▪ Social Media Kommunikation
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Hausarbeit (12 Seiten) mit Präsentation (ca. 45 Minuten)
Medienformen Media used	
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/von der Dozentin bekannt gegeben.

48672 Medienrecht für Nebenfachstudierende PN 385061 Media Law for Non-Lawyers	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Every Winter Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	von Lewinski
Dozent(in) Lecturer	von Lewinski
Sprache Language of instruction	Deutsch German
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“ und Modulgruppe Wahlfach „Internet, Wirtschaft und Recht“
Lehrform/SWS Contact hours	2V
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 120 Std. Nachbereitung des Vorlesungsstoffes und Prüfungsvorbereitung
ECTS Credits	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine None
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	B.Sc. Artificial Intelligence
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Studierenden verstehen den verfassungsrechtlichen Rahmen des geltenden Medienrechts und die Differenzierung nach verschiedenen Medienformen. Die Studierenden können die Rolle der Medien im gesellschaftlichen Diskurs und die damit verbundenen rechtliche Privilegierungen und Anforderun-

	gen einordnen und kritisch würdigen. Die Studierenden können Fragen der medienrechtlichen Verantwortung rechtlich verorten und in Grundzügen eigenständig würdigen. Die Studierenden verstehen die historischen, soziologischen, politischen und ökonomischen Hintergründe des geltenden Medienrechts und können diese aktiv in eine Diskussion einbringen. — Students understand the constitutional framework of current media law and the differentiation between various forms of media. Students will be able to classify and critically assess the role of the media in social discourse and the associated legal privileges and requirements. Students will be able to legally locate questions of media law responsibility and independently assess the main features. Students understand the historical, sociological, political and economic background of current media law and can actively contribute this to a discussion.
Inhalt Course content	Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über das Medienrecht. Erörtert werden Grundzüge des Rundfunk- und Presserechts sowie Grundzüge des Rechts der sog. „Neuen Medien“ („Digitale Dienste“). Neben den einfachrechtlichen Grundlagen des Medienrechts beleuchtet die Veranstaltung im Schwerpunkt die verfassungsrechtlichen Grundlagen dieses Rechtsgebiets. Aber auch das sog. private Medienrecht wird mit in den Blick genommen. — The course provides an overview of media law. The main features of broadcasting and press law as well as the main features of the law of the so-called “new media” (“digital services”) will be discussed. In addition to the basic principles of media law, the course will focus on the constitutional foundations of this area of law. However, the so-called private media law will also be examined.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur Written Exam
Medienformen Media used	Präsentation mit Tafel und Beamer Presentation with a projector, blackboard
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben.

48700	Digitale Kommunikation	PN 385021
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Wintersemester Hinweis: Veranstaltungsnummer kann variieren	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Knieper	
Dozent(in) Lecturer	Knieper	
Sprache Language of instruction	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe Wahlfach „Gesellschaftliche und rechtliche Aspekte des Internet Computing“	
Lehrform/SWS Contact hours	2V	
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz + 120 Std. Eigenarbeitszeit	
ECTS Credits	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Keine	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Die Vorlesung beschäftigt sich mit ausgewählten Aspekten der Mobil- und Online-Kommunikation und deren gesellschaftlichen Auswirkungen. Zunächst erfolgen die Begriffsexplikationen von computervermittelter Kommunikation, digitaler Kommunikation und Online-Kommunikation. Es wird in Theorien und Modelle der Online-Kommunikation sowie in die Geschichte des Internets und der Mobilkommunikation einge-	

	führt. Die Besonderheiten der Online-Forschung und ausgewählte Grundlagen der Human Computer Interaction (HCI) bzw. der Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) werden vorgestellt.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Klausur (80 Minuten)
Medienformen Media used	Präsentation und Beamer
Literatur Reading list	Wird vom Dozenten/von der Dozentin bekannt gegeben.

90595/90596	FFA Aufbaustufenmodul 1	PN 542001
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester Hinweis: Vorlesungsnummer wechselt je nach Semester	
Moduldauer Module duration	1 Semester	
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Sprachenzentrum	
Dozent(in) Lecturer	Lektor/Lektorin des Sprachenzentrums	
Sprache Language of instruction	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodul zur Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung und Schlüsselqualifikationen“	
Lehrform/SWS Contact hours	2 SWS/Sprachübung	
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz, Präsentationen, Rollenspiele, 60 Std. Vor- und Nachbereitung	
ECTS Credits	3	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine	
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen	
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-	
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Er/Sie versteht den wesentlichen Inhalt allgemeinsprachlicher und berufsbezogener Hörtexte mit Bezug zu Themen der Informatik, z.B. Reden, Vorträge und Vorlesungen. Er/Sie kann sich mündlich zu einer Vielfalt fachlicher Themen angemessen äußern und an entsprechenden Gesprächen aktiv	

	beteiligen, wobei er/sie auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular benutzt. Kompetenzerwerb: Die Studierenden verbessern ihr Englisch durch Konversation, Diskussionen und weitere Sprachübungen über studien- und berufsspezifische Themen, z.B. die Rolle des Internets in China oder den Einsatz von IT-Technologien in Studium und Berufsleben. Fähigkeiten: Die Studierenden lernen, wie man eine gute Präsentation zusammenstellt und überzeugend vorträgt; durch Rollenspiele lernen sie, in wechselnden, auch interkulturellen Kontexten wirksam in der Fremdsprache zu kommunizieren, und durch die Arbeit mit Audio- und Videomaterialien erweitern sie ihr fachspezifisches Vokabular und verbessern ihr Hörverstehen. Kompetenzen: soziale, analytische, sprachlich-kommunikative und interkulturelle Kompetenz.
Inhalt Course content	Jeder/e Studierende hält eine fachbezogene Präsentation vor seinen/ihren Kommilitonen zum Thema des Tages (Länge 15-20 Min.). Jeder/e Studierende hält eine kleine Präsentation (Reportage) über neueste Entwicklungen im Bereich IT-/Computer-/MedienTechnologie (Länge 5-10 Min.). Fachbezogene Themengebiete werden in Kleingruppen diskutiert, wobei sowohl der Dozent/die Dozentin als auch Studierende die Rolle eines Moderators einnehmen können. Rollenspiele und Audio-/Videomaterialien werden eingesetzt, um das jeweilige Thema besser zu erklären und Diskussionen vorzubereiten und zu begleiten.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	45-minütige Klausur zum Hörverständnis und zur Sprechfertigkeit am Ende des Semesters
Medienformen Media used	Multimediaanwendungen, z.B. Internet, Video- und Audiomaterialien.
Literatur Reading list	Keine

90596/90597 FFA Aufbaustufenmodul 2 PN 542002/ 542003	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester Hinweis: Vorlesungsnummer wechselt je nach Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Sprachenzentrum
Dozent(in) Lecturer	Lektor/Lektorin des Sprachenzentrums
Sprache Language of instruction	Englisch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodul zur Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung und Schlüsselqualifikationen“
Lehrform/SWS Contact hours	2 SWS/Sprachübung
Arbeitsaufwand Workload	30 Std. Präsenz, Präsentationen, Rollenspiele, 60 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS Credits	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen
Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen Applicability for other courses	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Er/Sie versteht den wesentlichen Inhalt allgemeinsprachlicher und berufsbezogener Hörtexte mit Bezug zu Themen der Informatik, z.B. Reden, Vorträge und Vorlesungen. Er/Sie kann sich mündlich zu einer Vielfalt fachlicher Themen

	angemessen äußern und an entsprechenden Gesprächen aktiv beteiligen, wobei er/sie auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular benutzt. Kompetenzerwerb: Die Studierenden verbessern ihr Englisch durch Konversation, Diskussionen und weitere Sprachübungen über studien- und berufsspezifische Themen, z.B. die Rolle des Internets in China oder den Einsatz von IT-Technologien in Studium und Berufsleben. Fähigkeiten: Die Studierenden lernen, wie man eine gute Präsentation zusammenstellt und überzeugend vorträgt; durch Rollenspiele lernen sie, in wechselnden, auch interkulturellen Kontexten wirksam in der Fremdsprache zu kommunizieren, und durch die Arbeit mit Audio- und Videomaterialien erweitern sie ihr fachspezifisches Vokabular und verbessern ihr Hörverstehen. Kompetenzen: soziale, analytische, sprachlich-kommunikative und interkulturelle Kompetenz.
Inhalt Course content	Jeder/e Studierende hält eine fachbezogene Präsentation vor seinen/ihren Kommilitonen zum Thema des Tages (Länge 15-20 Min.). Jeder/e Studierende hält eine kleine Präsentation (Reportage) über neueste Entwicklungen im Bereich IT-/Computer-/Medien- Technologie (Länge 5-10 Min.). Fachbezogene Themengebiete werden in Kleingruppen diskutiert, wobei der Dozent/die Dozentin/die Dozentin als auch Studierende die Rolle eines Moderators einnehmen können. Rollenspiele und Audio-/Videomaterialien werden eingesetzt, um das jeweilige Thema besser zu erklären und Diskussionen vorzubereiten und zu begleiten.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	45-minütige Klausur zum Hörverständnis und zur Sprechfertigkeit am Ende des Semesters; mündliche Gruppenprüfung mit insgesamt max. 3 Kandidaten bzw. Kandidatinnen (ca. 15. Min. je Kandidat bzw. Kandidatin)
Medienformen Media used	Multimediaanwendungen, z.B. Internet, Video- und Audiomaterialien.
Literatur Reading list	Keine

Bachelorarbeit Internet Computing PN 439900	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Alle Dozierende
Dozent(in) Lecturer	Alle Dozierende
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Module „EP, Seminar und Präsentation“
Lehrform/SWS Contact hours	-
Arbeitsaufwand Workload	360 Std. selbstständige Arbeitsleistung
ECTS Credits	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Siehe §20 AStuPO: 1. die Immatrikulation als Studierende oder Studierender des Bachelor-Studiengangs Informatik; 2. der Nachweis des Erwerbs von mindestens 120 ECTS-Leistungspunkten im Studiengang
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Wahlpflicht Internet Computing und SE Praktikum für Internet Computing, sowie der Besuch einer begleitenden Veranstaltung (z.B. Kolloquium, Arbeitsgemeinschaft) oder eines Kurses, der die allgemeinen Grundlagen des Verfassens von Abschlussarbeiten vermittelt (z.B. „Kreatives Schreiben und professionelles Erstellen von Abschlussarbeiten“ beim ZfS)
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Fähigkeit der/des Studierenden, innerhalb einer bestimmten Frist eine komplexere Problemstellung unter Anleitung selbstständig zu lösen. Dabei sollen sowohl theoretische als auch praktische Kenntnisse, die während des Studiums erworben wurden, eingebracht werden.

Inhalt Course content	In Absprache mit dem Betreuer, nach Möglichkeit innerhalb eines aktuelleren Forschungsgebietes des Internet Computing
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Schriftliche Arbeit (Bearbeitungsdauer maximal 3 Monate)
Medienformen Media used	-
Literatur Reading list	Je nach Thema

Präsentation der Bachelorarbeit Internet Computing PN 438999	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Jedes Semester
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Alle Dozierende
Dozent(in) Lecturer	Alle Dozierende
Sprache Language of instruction	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Module „EP, Seminar und Präsentation“
Lehrform/SWS Contact hours	-
Arbeitsaufwand Workload	90 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung (+Präsenz)
ECTS Credits	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Siehe Voraussetzungen Bachelor-Arbeit Internet Computing
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	-
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	Fähigkeit der/des Studierenden die Ergebnisse der Arbeit kurz und verständlich zu formulieren und im Rahmen einer fachlichen Diskussion anzuwenden
Inhalt Course content	Darstellung der in der Arbeit erworbenen Erkenntnisse sowie kurze Diskussion
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Präsentation (ca. 20 Minuten bis ca. 45 Minuten); die genaue Prüfungsdauer wird vom Prüfer bzw. der Prüferin vorher bekannt gegeben

Medienformen Media used	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur Reading list	Je nach Thema

Praktikum für Internet Computing PN 407680	
Häufigkeit des Modulangebots Frequency of course offering	Unregelmäßig
Moduldauer Module duration	1 Semester
Modulverantwortliche(r) Module convenor	Alle Dozierende
Dozent(in) Lecturer	Alle Dozierende
Sprache Language of instruction	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum Curriculum	Modulgruppe „Wahlpflichtmodul zur Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung und Schlüsselqualifikationen“
Lehrform/SWS Contact hours	Praktikum
Arbeitsaufwand Workload	Mindestens 6 Wochen in Vollzeit (40h/Woche) = 240 Stunden, davon mindestens 50% (120 Stunden) studiumsrelevante Inhalte
ECTS Credits	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung Required prerequisites as per the study and examination regulations	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse Recommended skills	Einführung in Internet Computing, Programmierung I+II
Angestrebte Lernergebnisse Learning outcomes	<u>Kenntnisse / Skills/Knowledge</u> Die Studierenden lernen unter der wissenschaftlichen Betreuung durch einen Hochschullehrer oder eine Hochschullehrerin den beruflichen Alltag in einem typischen Berufsfeld ihres Studienfachs kennen und erwerben Kenntnisse über die Tätigkeiten und Anforderungen. Darüber hinaus sollen auch betriebliche Zusammenhänge und Aspekte von Mitarbeiterführung und Management kennen gelernt werden. <u>Fähigkeiten / Abilities</u> Die Studierenden können im beruflichen Umfeld die im Stu-

	dium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden <u>Kompetenzen / Competencies</u> Die Studierenden erwerben die Kompetenz, im beruflichen Umfeld zielgerichtet und im Team tätig zu sein. Sie kennen den Unterschied zwischen Studium und Praxis.
Inhalt Course content	Eine Praktikumsstätigkeit in einem Wirtschaftsunternehmen, einer außeruniversitären öffentlichen Verwaltungseinrichtung oder einer gemeinnützigen Organisation, die in einem engen Bezug zum späteren Berufsfeld und den Tätigkeitsanforderungen für Absolventen des Studiengangs steht. Das Praktikum wird gemäß den folgenden Richtlinien durchgeführt: ▪ Das Praktikum umfasst mindestens 240 Stunden (= mind. 6 Wochen in Vollzeitarbeit), längere Praktika sind möglich, die Mehrzeit wird aber nicht als Studienleistung angerechnet. ▪ Für Praktika eignen sich alle Betriebe und Einrichtungen im Bereich zukünftiger Berufsfelder für Absolventen des jeweiligen Studiengangs, sowie Tätigkeiten, bei denen die Anwendung von im Studium zu erwerbenden Kompetenzen auf Hochschulniveau nötig ist. Grundsätzlich nicht anerkannt werden Praktika, bei denen Tätigkeiten ausgeübt wurden, in denen Kompetenzen des Studiengangs keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt, etwa reine Büro- oder Verwaltungstätigkeiten. ▪ Das Praktikum wird von einem Hochschullehrer oder einer Hochschullehrerin des entsprechenden Fachbereichs wissenschaftlich betreut, der als Prüfer oder die als Prüferin im Studiengang bestellt ist. ▪ Die Studierenden suchen für sie geeignete Praktika und beteiligen sich an der Organisation des Praktikums. Der betreuende Hochschullehrer oder die betreuende Hochschullehrerin kann die Studierenden bei der Suche unterstützen und berät gegebenenfalls die Studierenden fachlich während der Durchführung des Praktikums. ▪ Ein Praktikum kann entweder in einem Block oder in mehreren Abschnitten durchgeführt werden. Jeder Abschnitt des Praktikums ist dem oder der Modulverantwortlichen zur Kenntnis zu bringen. Die Information des oder der Modulverantwortlichen soll rechtzeitig schriftlich unter Angabe des Betreuers oder der Betreuerin, des Betriebs sowie der Art und Dauer der vorgesehenen Tätigkeit erfolgen. ▪ Spätestens zwei Monate nach Abschluss des Praktikums

	sind dem betreuenden Hochschullehrer oder der betreuenden Hochschullehrerin qualifizierende Zeugnisse über die Tätigkeit und ein Praktikumsbericht vorzulegen. Der betreuende Hochschullehrer oder die betreuende Hochschullehrerin beurteilt unter Verwendung dieser Unterlagen und eines Prüfungsgesprächs die erfolgreiche Durchführung des Praktikums.
Studien-/Prüfungsleistungen Assessment	Praktikumsbericht und Prüfungsgespräch (ca. 20 min), unbenotet Formular zum Antrag auf Anerkennung Organisatorische Richtlinien für die Annahme, Betreuung und Abnahme von Praktika
Medienformen Media used	-
Literatur Reading list	-