

Modulhandbuch für die Master-Studiengänge Informatik und Angewandte Informatik

Version: 27d6f15

8. Oktober 2025

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen	3
Pflichtmodule	4
INF-MSc-101: Projektgruppe	5
INF-MSc-102: Seminar	6
INF-MSc-103: Informatik im Kontext	7
INF-MSc-104: Master-Abschluss-Modul	8
INF-MSc-105: Grundlagen der Arbeits- und Betriebsorganisation (GAB)	9
INF-MSc-106: Studium Fundamentale	10
Basismodule	11
Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation	12
INF-MSc-211: Methodische Grundlagen des Software Engineering	13
INF-MSc-213: Virtualisierung und Compilation	15
INF-MSc-214: Architektur und Implementierung von Datenbanksystemen	16
Forschungsbereich: Eingebettete und verteilte Systeme	17
INF-MSc-221: Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme	18
INF-MSc-223: Real-Time Systems and Applications (RTSA) 1	19
Forschungsbereich: Intelligente Systeme	20
INF-MSc-231: Praktische Optimierung	21
INF-MSc-232: Mustererkennung	22
INF-MSc-233: Graphische Datenverarbeitung	24
INF-MSc-236: Machine Learning Paradigms for Complex Data (MLPCD)	26
Forschungsbereich: Algorithmen und Komplexität	28
INF-MSc-241: Algorithmen und Datenstrukturen	29
INF-MSc-242: Komplexitätstheorie	31
INF-MSc-243: Effizientes und paralleles wissenschaftliches Rechnen	32
Vertiefungsmodule	33
Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation	34
INF-MSc-325: Logische Methoden des Software Engineering 1 (LMSE1)	35
INF-MSc-326: Logische Methoden des Software Engineering 2 (LMSE2)	36
INF-MSc-327: Aktuelle Themen im logikbasierten Software Engineering (ATLSE)	37
INF-MSc-328: Technology-Driven Innovation Development	38
INF-MSc-329: Type Systems for Correctness and Security (TSCS)	39
INF-MSc-330: Ausgewählte Kapitel des Enterprise Computings (AKEC)	40
INF-MSc-331: Funktionallogisches Modellieren und Programmieren (FLMP)	41
INF-MSc-333: Software Verification (SV)	43
INF-MSc-334: Verifikation Neuronaler Netze	44
INF-MSc-335: Automatentheorie und ihre Anwendungen 1	45
INF-MSc-336: Automatentheorie und Ihre Anwendungen 2	47
INF-MSc-337: Privacy-Enhancing Technologies	48
INF-MSc-338: Software Security	49
INF-MSc-339: Web Security	50

INF-MSc-340: Mobile Security	51
Forschungsbereich: Eingebettete und verteilte Systeme	53
INF-MSc-401: Modellbildung, Simulation und Analyse	54
INF-MSc-404: Sicherheit im Netz	55
INF-MSc-409: Betriebssystembau	56
INF-MSc-412: Data Processing on Modern Hardware	58
INF-MSc-414: Real-Time Operating Systems Design and Implementation (RTOS)	59
INF-MSc-415: Verlässliche Systemsoftware (VSS)	60
INF-MSc-416: Netzwerkalgorithmen (NAlg)	62
INF-MSc-417: Konzepte verteilter Systeme und Algorithmen (KVSA)	63
Forschungsbereich: Intelligente Systeme	64
INF-MSc-502: Computer Vision	65
INF-MSc-503: Datenvisualisierung	67
INF-MSc-505: Geometrische Modellierung	68
INF-MSc-507: Natural Language Processing	69
INF-MSc-518: Digitalisierung von Fertigungsprozessen	71
INF-MSc-519: Machine Learning in Robotics	72
INF-MSc-520: Industrial Data Science 1 (IDS1)	74
INF-MSc-521: Industrial Data Science 2 (IDS2)	75
INF-MSc-522: Computeranimation	76
INF-MSc-523: Causality	78
INF-MSc-524: Deep Learning	80
INF-MSc-525: Reinforcement Learning	82
INF-MSc-526: Data Science for Dynamical Systems	84
INF-MSc-527: Abstraction in Machine Learning	86
INF-MSc-528: Advanced Enterprise Computing (AEC)	88
INF-MSc-529: Intelligente Benutzeroberflächen (IUI)	89
Forschungsbereich: Algorithmen und Komplexität	91
INF-MSc-601: Algorithm Engineering	92
INF-MSc-602: Algorithmische Geometrie	93
INF-MSc-603: Ausgewählte Kapitel der Algorithmik	95
INF-MSc-605: Datenbanktheorie	96
INF-MSc-608: Graphenalgorithmen	97
INF-MSc-609: Logik und Komplexität	98
INF-MSc-610: Randomisierte Algorithmen	99
INF-MSc-611: Theorie des Logikentwurf (TdL)	100
INF-MSc-612: Schedulingprobleme – Algorithmen und Anwendungen1	101
INF-MSc-613: Text-Indexierung und Information Retrieval	103
INF-MSc-615: Online Problems	104
INF-MSc-616: Kompakte Datenstrukturen (KDS)	105
INF-MSc-617: Quantencomputer (QC)	107
INF-MSc-618: Logic and Learning	109
Forschungsbereich: ohne Zuordnung	110
INF-MSc-701: Tutorium	111
INF-MSc-702: Studienarbeit	113

Erläuterungen

Turnus

Das Feld **Turnus** spezifiziert, wie häufig das Modul angeboten wird. In der Regel wird angegeben, ob das Modul im Sommer- oder Wintersemester, jährlich oder jedes Semester stattfindet. Wenn das Modul mehr als ein Semester dauert, wird angegeben, in welchem Semester das erste Element des Moduls stattfindet (z. B. „zum Sommersemester“).

Aufwand

Der zeitliche Aufwand, der für ein Modul zugrunde gelegt wird, ist in Stunden angegeben, in Klammern der voraussichtliche Präsenzteil und der Anteil der Eigenarbeit. Der Aufwand bezieht sich auf einen durchschnittlichen Studierenden; im Einzelfall kann er größer oder geringer sein.

Modulstruktur

Abschnitt 1 „Modulstruktur“ zeigt, aus welchen Elementen das Modul besteht. In der Regel sind Veranstaltungen wie Vorlesungen (V), Übungen (Ü), Praktika (P), Seminare (S) oder Projekte. Elemente können auch aus mehreren Veranstaltungen zusammengesetzt sein oder andere Leistungen, die im Studium erbracht werden, z. B. die Anfertigung einer Bachelor-Arbeit, umfassen. Ob einzelne Elemente oder nur das Modul durch eine Prüfung o. ä. abgeschlossen werden, ist den Abschnitten 5 und 6 zu entnehmen.

Prüfungen

Abschnitt 5 „Prüfungen“ spezifiziert, welche Leistungen zum Abschluss des Moduls und zum Erhalt der entsprechenden Leistungspunkte erbracht werden müssen. Die Leistungen können sich in Modulprüfung bzw. Teilleistungen und Studienleistungen gliedern. Studienleistungen können Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung bzw. an den Teilleistungen sein.

Teilnahmevoraussetzungen

Abschnitt 7 „Teilnahmevoraussetzungen“ legt fest, welche Prüfungsleistungen und Kenntnisse zum Studium dieses Moduls vorausgesetzt werden. Die Teilnahmevoraussetzungen sind nach folgendem Schema festgelegt: Erfolgreich abgeschlossen bedeutet, dass die genannten Module bzw. Teile von Modulen schon bestanden sein müssen.

Kenntnisse

Vorausgesetzte Kenntnisse können Module, Teile eines Moduls oder allgemeine Kenntnisse sein. In jedem Fall wird vorausgesetzt, dass die Studierenden mit dem Stoff vertraut sind oder in der Lage sind, sich die Kenntnisse ggf. selbst anzueignen.

Wünschenswerte Kenntnisse führen Kenntnisse auf, die das erfolgreiche Studieren des Moduls oder die Vertiefung des Stoffes erleichtern können.

Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls

Abschnitt 8 „Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls“ gibt den in den Prüfungsordnungen spezifizierten Typ des Moduls wieder.

Außerkraftsetzung

Konsequenzen der Außerkraftsetzung von Modulen: Prüfungen zu außerkraftgesetzten Modulen können bis zum Ende des dritten Semesters nach der Außerkraftsetzung angeboten werden. Ein Prüfungsanspruch über den Prüfungsanspruch gemäß §11 Absatz 4 und §12 Absatz 1 der gemäß Beschluss des Fakultätsrates der Fakultät für Informatik vom 23. Oktober 2019 vorläufig angewendeten Prüfungsordnungen besteht nicht.

Pflichtmodule

Im folgenden sind alle Pflichtmodule für die Master-Studiengänge an der Fakultät für Informatik aufgelistet.

INF-MSc-101: Projektgruppe					BOSS-Nr. 60100	
Englischer Modultitel: Graduate Project						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 2 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 25	Aufwand: 750 (240/510)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Projektgruppe, 1. Phase		Projektgruppe	10	8
	2	Projektgruppe, 2. Phase		Projektgruppe	15	8
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Projektgruppe stellt einen zentralen Teil des Informatik-Studiums dar: ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von den zehn bis zwölf Teilnehmern in wachsender Selbständigkeit und in kleineren Untergruppen erarbeitet, seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant und schließlich implementiert und dokumentiert. Hierbei werden die theoretischen, konzeptionellen und praktischen Kenntnisse und Fähigkeiten auf einem spezifischen Teilgebiet der Informatik wie in einem Brennglas gebündelt, um ein anspruchsvolles praktisches Problem in Gruppenarbeit entlang des Lebenszyklus' eines Softwareprojekts zu lösen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • anspruchsvolle Probleme der Informatik im Team mit geeigneten Methoden zu analysieren und zu lösen, • die praktische Umsetzung und Dokumentation gemeinsam zu organisieren, • Lösungen schriftlich und mündlich adressatengerecht zu präsentieren, • ein Team zu leiten, die Zusammenarbeit zu gestalten sowie Konflikte konstruktiv zu lösen, • das eigene Vorgehen sowie die Ergebnisse kritisch zu reflektieren und weiterzuentwickeln, • Verantwortung für das eigene Handeln im Team zu übernehmen und ethische Aspekte bei der Problemlösung zu berücksichtigen.					
5	Prüfungen Voraussetzungen für den Modulabschluss: • (1) Beitrag zum Fortschritt und Ergebnis der Projektgruppe, Erstellung eines Abschlussberichts, fakultätsöffentliche Präsentation der Ergebnisse in einem Fachgespräch BOSS-NR. 60191 • (2) Leistungen nach Ankündigung durch die Prüfer, mindestens ein Zwischenbericht Die Voraussetzung (2) muss vor der Voraussetzung (1) und in derselben Veranstaltung erfüllt werden. Die Projektgruppenrichtlinien sind bei der Bewertung zu beachten.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Die Teilnahmevoraussetzungen werden durch die jeweiligen Veranstalter in der Ankündigung der Projektgruppe gemäß der Projektgruppenrichtlinien spezifiziert.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik					
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-102: Seminar					BOSS-Nr. 60200	
Englischer Modultitel: Graduate Seminar						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 4	Aufwand: 120 (30/90)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Seminar		Seminar	4	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Im Seminar soll neuere, forschungsrelevante Literatur gelesen werden, um die Studierenden mit aktuellen Ansätzen in der Forschung eines speziellen Gebiets vertraut zu machen. Die Inhalte der Lehrveranstaltung ergeben sich im Wesentlichen aus der Themenstellung des Seminars. Die Literatur hierzu wird entweder vorgegeben oder, einem gestellten Thema als Leitlinie folgend, von den Seminarteilnehmern selbst gesucht, ihre Inhalte werden zu einer selbständigen Präsentation von den Seminarteilnehmern aufbereitet und vorgetragen. Eine Ausarbeitung, die hohen Grad an Selbständigkeit zeigen soll, manifestiert darüber hinaus die eigenständige Auseinandersetzung der Teilnehmer mit dem Thema und verdeutlicht die Fähigkeit, ein wissenschaftliches Thema schriftlich darzustellen.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Anwendung konzeptioneller oder theoretischer Ansätze auf einen Untersuchungsgegenstand mündlich und schriftlich darzustellen und sie selbständig zu bewerten. Sie sollen die Techniken des wissenschaftlichen Diskurses der Informatik beherrschen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: 1 Vortrag und schriftliche Ausarbeitung BOSS-NR. 60291/86191 • Studienleistung: Aktive Teilnahme sowie weitere Leistungen nach Ankündigung des Veranstalters (z. B. Erstellen eines Exposees, Probevorträge) Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Die Studienleistung muss in derselben Veranstaltung erworben sein, zu der die Modulprüfung abgelegt wird.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Die Teilnahmevoraussetzungen werden durch den jeweiligen Veranstalter spezifiziert.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik					
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-103: Informatik im Kontext					BOSS-Nr. 60300	
Englischer Modultitel: Computer Science in Context						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–3. Semester		Credits: 4	Aufwand: 120 (45/75)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Informatik im Kontext		Vorlesung	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Das Modul behandelt mit semesterweise unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen Fragen der Einbettung der Informatik in ihre Umgebung. Insbesondere werden folgende Themen behandelt: • juristische Fragestellungen (Urheberrecht, Vertragsrecht, Datenschutzrecht, etc.) • betriebswirtschaftliche Fragestellungen, insbesondere im Umfeld von Projekten • organisationspsychologische Fragestellungen, die bei der Durchführung von Projekten und bei Führungsaufgaben in der Berufspraxis relevant sind.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • neben vertieften fachlichen Kenntnissen Qualifikationen für Führungsaufgaben in der Wirtschaft zu erwerben, • juristische, organisationspsychologische und betriebswirtschaftliche Fragestellungen in der Berufspraxis zu erkennen und einzuordnen, • auftretende Probleme in diesen Bereichen eigenständig qualifiziert zu bewerten und einzuschätzen, • ihre fachlichen und überfachlichen Kompetenzen gezielt für verantwortungsvolle Führungsaufgaben einzusetzen.					
5	Prüfungen Voraussetzungen für den Modulabschluss: • (1) Klausur, mündliche Prüfung oder Ausarbeitung und Seminarvortrag BOSS-NR. 60391 • (2) Leistungen nach Ankündigung durch die Prüfer Die Voraussetzung (2) muss vor der Voraussetzung (1) und in derselben Veranstaltung erfüllt werden.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen –keine–					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik					
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-104: Master-Abschluss-Modul					BOSS-Nr. 60400	
Englischer Modultitel: Master Thesis Module						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jedes Semester		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 4. Semester		Credits: 30	Aufwand: 900 (30/870)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Masterarbeit		Vorlesung	27	0
	2	Master-Seminar		Übung	3	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Master-Arbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Informatik. Im MasterStudien- gang Angewandte Informatik kann das Thema auch aus dem Anwendungsfach stammen, sofern es einen Bezug zur Informatik aufweist. Im Rahmen der Master-Arbeit wenden die Studierenden selbstständig wis- senschaftliche Methoden und Erkenntnisse auf ein komplexes Problem an. Sie entwickeln dabei auch, unter Anleitung, wissenschaftliche Methoden weiter. Im Master-Seminar werden die Ergebnisse der Master-Arbeit mündlich präsentiert.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • ein komplexes wissenschaftliches Problem der Informatik innerhalb einer vorgegebenen Frist eigen- ständig zu analysieren und zu strukturieren, • geeignete wissenschaftliche Methoden auszuwählen, anzuwenden und unter Anleitung weiterzuen- twickeln, • selbstständig Lösungen zu erarbeiten und kritisch zu bewerten, • die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatengerecht mündlich zu präsentieren und zu verteidigen, • aktuelle Entwicklungen im Themengebiet zu erkennen und in die wissenschaftliche Diskussion einzubringen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Masterarbeit BOSS-NR. 9000 • Zusätzliche Voraussetzung für den Modulabschluss: mündliche Präsentation und aktive Teilnahme in Element 2 im Rahmen des entsprechenden Master-Seminars BOSS-NR. 60441					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: mindestens 60 Leistungspunkte (gemäß Prüfungsordnung), inhaltliche Vo- raussetzungen legt die Betreuerin oder der Betreuer fest					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik					
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-105: Grundlagen der Arbeits- und Betriebsorganisation (GAB)					BOSS-Nr. 60500	
Englischer Modultitel: Organisation and Management						
Studiengänge: Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: siehe Modul MB-16		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 5	Aufwand: 150 (34/116)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Grundlagen der Arbeits- und Betriebsorganisation		n/a	5	3
2	Lehrveranstaltungssprache:					
3	Lehrinhalte Die Inhalte dieses Moduls entsprechen denen des Moduls MB-16 der Fakultät Maschinenbau an der TU Dortmund.					
4	Kompetenzen					
5	Prüfungen					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Master-Studiengang Angewandte Informatik					
9	Modulbeauftragte/r siehe Modul MB-16			Zuständige Fakultät: Maschinenbau		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-106: Studium Fundamentale					BOSS-Nr. 86200		
Englischer Modultitel: studium generale							
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik							
Turnus: jedes Semester		Dauer: 1 oder 2 Semester		Studienabschnitt: 1.–3. Semester		Credits: 5	Aufwand: 150
1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	Credits	SWS
	1	Veranstaltungen anderer Fakultäten im Umfang von insg. mind. 5 LP, die laut Vorlesungsverzeichnis im Rahmen des Studiums Fundamentale angeboten werden, die nicht bereits im Bachelorstudium absolviert wurde			n/a	5	abhängig von den besuchten Lehrveranstaltungen
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch						
3	Lehrinhalte Das Studium Fundamentale zielt darauf ab, Studierende zu befähigen, sich mit Studierenden und Lehrenden anderer Fächer über das eigene Fach, seine Methoden und Probleme zu verständigen und das Eigene im Kontext des Fremden sehen und einordnen zu können. Es werden insbesondere Veranstaltungen angeboten, die allgemein zugängliche Aspekte eines Fachs darstellen, interdisziplinär ausgerichtet sind oder auf eine verstärkte Reflexion des eigenen Fachs abzielen. Es soll Denkanstöße liefern. Der Blick auf andere Fächer wirkt einseitiger, auf die Arbeitswelt eingengter beruflicher Spezialisierung entgegen.						
4	Kompetenzen Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Problemstellungen und Lösungsansätze des eigenen und anderer Fachgebiete zu erkennen und zu verstehen, • unterschiedliche Sichtweisen und Methoden verschiedener Disziplinen zu reflektieren und zu bewerten, • sich fachübergreifend sachgerecht auszutauschen und neue Perspektiven für das eigene Fach zu entwickeln.						
5	Prüfungen Voraussetzungen für den Modulabschluss: je besuchte Veranstaltung vom Prüfer bestimmt BOSS-NR. 86291						
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung						
7	Teilnahmevoraussetzungen –keine–						
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Masterstudiengang Informatik, wenn kein Nebenfach gewählt wird						
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025	

Basismodule

INF-MSc-211: Methodische Grundlagen des Software Engineering					BOSS-Nr. 61100	
Englischer Modultitel: Principles of Software Engineering						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Credits	SWS	
	1	Methodische Grundlagen des Software Engineering	Vorlesung	6	4	
	2	Übung zu Methodische Grundlagen des Software Engineering	Übung	2	2	
2	Lehrveranstaltungs-sprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Das Modul vermittelt die methodischen und theoretischen Grundlagen des Software Engineering auf Master-Niveau. Es behandelt zentrale Themen der Softwareentwicklung – Design, Architektur, Konstruktion, Qualität und Management – aus einer forschungsnahen Perspektive und betont die zugrunde liegenden Prinzipien, formalen Grundlagen sowie ausgewählte Forschungsthemen. Jedes Themengebiet wird dabei aus mehreren Perspektiven beleuchtet: Im Mittelpunkt stehen grundlegende Prinzipien und Abstraktionen als Basis fundierter Entscheidungen, ergänzt durch Modelle, Methoden und Vorgehensweisen zur systematischen Entwicklung. Darüber hinaus werden Werkzeuge und Prozesse aus der industriellen Praxis vorgestellt sowie aktuelle Forschungsfragen und -methoden diskutiert, die zur Weiterentwicklung des Fachgebiets beitragen. Ein begleitendes Projekt vertieft die Inhalte praxisnah anhand einer web-basierten Anwendung, wobei Entwurf, Konstruktion und Qualitätssicherung iterativ umgesetzt und reflektiert werden. Die Studierenden lernen, Software Engineering als disziplinübergreifende Ingenieurwissenschaft zu verstehen, die auf fundierter Modellierung, experimentellen Methoden und verantwortungsbewusster Gestaltung basiert.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • grundlegende Prinzipien und Paradigmen des Software Engineering benennen, einordnen und auf konkrete Kontexte übertragen, • verschiedene Arten von Wissen im Software Engineering (z.B. Entwurfswissen, Erfahrungswissen, empirisches Wissen) identifizieren und kritisch reflektieren, • gängige Methoden aus Design, Architektur, Konstruktion und Qualitätssicherung analysieren und begründet auswählen, • Modelle und Konzepte zur Beschreibung von Softwareprozessen, Architekturen und Qualitätsaspekten anwenden und vergleichen, • typische Forschungsansätze und -methoden im Software Engineering (z.B. Design Science, empirische Studien, Aktionsforschung) beschreiben und auf Fragestellungen im Projekt übertragen, • in Teamarbeit ein Softwareprojekt systematisch konzipieren, umsetzen und hinsichtlich funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen bewerten, • eigene Entscheidungen im Entwicklungsprozess begründen, dokumentieren und auf wissenschaftlicher Basis weiterentwickeln.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (90 bis 120 Minuten) BOSS-NR. 61191 • Studienleistung: gemäß Ankündigung des Veranstalters/Prüfers zu Beginn der Lehrveranstaltung können ggf. folgende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Erbringung der Studienleistung vorliegen: Aktive Teilnahme an der Übung (inkl. Präsentation eigener Lösungen), Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben BOSS-NR. 61141 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					

7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: objektorientierte Softwarequalität, Softwaretechnik und Modellierung, wie sie etwa in der Veranstaltung „Softwarequalität“ des Bachelorstudiengangs Informatik vermittelt werden.		
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. F. Howar	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-213: Virtualisierung und Compilation					BOSS-Nr. 61300	
Englischer Modultitel: Virtualization and Compilation						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Virtualisierung und Compilation		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Virtualisierung und Compila- tion		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Lehrveranstaltung adressiert Grundlagen der Virtualisierung sowie der dualen Compilation und deren Zusammenspiel. Den Kern der Vorlesung bilden Techniken, die es erlauben, ausführbaren Code für immer abstrakter spezifizierte Merkmale und Funktionalitäten zu erzeugen. Die vorgestellten Techniken werden sowohl theoretisch beleuchtet als auch anhand konkreter Anwendungsszenarien im Rahmen der Übung erprobt. Dies beinhaltet auch den Einsatz entsprechender Software-Werkzeuge.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen mit Methoden zur Virtualisierung und zur Compilation vertraut werden sowie Verständnis für die geeignete Wahl von Virtualisierungsebenen aufbauen. Sie sollen lernen, wann und wie eine Abstraktion sinnvoll ist und wie diese im späteren Compilationsprozess wieder synthetisierbar ist. Diese vermittelten Kenntnisse sollen die Studierenden befähigen, moderne Software-Werkzeuge sowohl für die Virtualisierung als auch für die Compilation adäquat einzusetzen und damit insbesondere ein Gefühl für den im Software-Engineering wichtigen Umgang mit unterschiedlichen Abstraktionsebenen und Sichten zu entwickeln. Die Studierenden sollen so in die Lage versetzt werden, an spezialisierten Veranstaltungen aus anderen Gebieten, die zum selben Schwerpunkt gerechnet werden, erfolgreich teilzunehmen.					
5	Prüfungen Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 Minuten) BOSS-NR. 61391 Studienleistung: • regelmäßige, aktive Teilnahme an der Übung Anfertigung eines Praxisprojektes inklusive eines Abschlussberichtes (Details laut Veranstaltungsankündigung) BOSS-NR. 61392 Die Studienleistung ist eine freiwillige Studienleistung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: –keine– Vorausgesetzte Kenntnisse: Logik, Operationelle Semantik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Dr. O. Rüthing			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-214: Architektur und Implementierung von Datenbanksystemen					BOSS-Nr. 62300	
Englischer Modultitel: Architecture and Implementation of Database Systems						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Architektur und Implementierung von Datenbanksystemen		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Architektur und Implementierung von Datenbanksystemen		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Ein Thema des Moduls ist die Implementierung von Datenbanksystemen. Dabei werden die klassischen Techniken vorgestellt, mit denen Datenbanksysteme Effizienz und Skalierbarkeit bei gleichzeitiger Fehlertoleranz erreichen. Im einzelnen wird besonders eingegangen auf den Aufbau von Datenbanksystemen (z.B. Puffer- und Freispeicherverwaltung), Indexstrukturen (z.B. B-Bäume, R-Bäume), Anfrageverarbeitung (z.B. externes Sortieren, Joinverarbeitung), Optimierung (z.B. JoinOptimierung), Nebenläufigkeit (z.B. Zwei-Phasen-Sperrprotokoll) und Fehlertoleranz (z.B. WriteAhead-Logging, ARIES).					
4	Kompetenzen Die Studierenden erlernen Entwurfstechniken für Algorithmen, die auf großen Datenmengen arbeiten, auf einen hohen Grad an Nebenläufigkeit ausgelegt sind und/oder tolerant bezüglich Fehlern sind. Sie erlernen dadurch einerseits die Fähigkeit, solche Algorithmen selbst zu entwerfen bzw. gegebene Entwürfe zu verstehen und zu bewerten. Andererseits erlernen die Studierenden, wie man die bestehenden Implementierungen in einem Komplettsystem effektiv für ein konkretes Problem einsetzen und optimieren kann.					
5	Prüfungen Modulprüfung: mündliche oder schriftliche Prüfung (wird in der ersten Vorlesungswoche bekannt gegeben) BOSS-NR. 62391 Studienleistung: –keine– Die aktive Teilnahme an den Übungen wird allerdings dringend empfohlen.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: –keine– Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundkenntnisse in der Verwendung von Datenbanksystemen, wie sie z.B. im Modul „Informationssysteme“ des Bachelorstudiengangs Informatik vermittelt werden					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Teubner			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-221: Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme					BOSS-Nr. 61400	
Englischer Modultitel: Modeling and Analysis of Embedded and Distributed Systems						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Im Rahmen dieses Moduls werden verschiedene Ansätze zur Modellierung verteilter und eingebetteter Systeme behandelt. Dabei werden die wesentlichen Eigenschaften eines Systems definiert und systematisch klassifiziert. Neben den klassischen funktionalen Eigenschaften wie Korrektheit und Sicherheit werden auch nicht-funktionale Eigenschaften wie Leistung, Zuverlässigkeit und Echtzeitverhalten eingehend betrachtet. Auf Grundlage der vorgestellten Modelltypen und Eigenschaften werden unterschiedliche Analysetechniken eingeführt, um die Qualität und Effizienz der Systeme zu bewerten. Abschließend werden Architekturkonzepte vorgestellt, die erforderlich sind, um bestimmte Eigenschaften, wie etwa Echtzeitfähigkeit oder Skalierbarkeit, zu erreichen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • funktionale und nicht funktionale Anforderungen an ein System formulieren • einen modellbasierten Entwurf eingebetteter und verteilter Systeme durchführen • Modelle zur Analyse der Anforderungen zu erstellen und analysieren • Resultate der Systemanalyse interpretieren und einordnen					
5	Prüfungen Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten) BOSS-NR. 61491 Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundkenntnisse in verteilten Systemen und Rechnerarchitektur					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Eingebettete und verteilte Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. P. Buchholz			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-223: Real-Time Systems and Applications (RTSA) 1					BOSS-Nr. 62500	
Englischer Modultitel: Real-Time Systems and Applications						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Real-Time Systems and Applications		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Real-Time Systems and Applications		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte Echtzeitsysteme spielen eine entscheidende Rolle in vielen modernen Anwendungen und Systemen, besonders wenn Datenverarbeitungseinheiten in physikalische Systeme integriert werden müssen. Dieses Modul bietet grundlegendes und fortgeschrittenes Wissen über Echtzeitsysteme an sich und deren Anwendung. Die Veranstaltungen in diesem Modul behandeln den Entwurf und die Analyse zur Sicherstellung des Einhaltens der Bedingungen für Echtzeitsysteme. Dieses Wissen wird in den Übungen vertieft und praktisch angewendet. Das Modul ist besonders für Studenten geeignet, welche an der Forschung rund um Cyber Physical Systems und Eingebettete Systeme interessiert sind.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: • grundlegende Konzepte zum Entwurf und zur Analyse von Echtzeitsystemen zu verstehen, insbesondere Worst Case Analysen durchzuführen. • aktuelle Verfahren zur Überprüfung der Schedulebarkeit von Echtzeitsystemen anzuwenden. • geeignete Schedulingalgorithmen auszuwählen und deren Anwendung in praktischen Szenarien zu demonstrieren.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung oder Klausur BOSS-NR. 62591 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Solide Kenntnisse in Eingebetteten Systemen • Wünschenswerte Kenntnisse: Grundlegende „Kenntnisse in Mathematik und Betriebssystemen“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Eingebettete und verteilte Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J.-J. Chen			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-231: Praktische Optimierung				BOSS-Nr. 61600		
Englischer Modultitel: Practical Optimization						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Praktische Optimierung		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Praktische Optimierung		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Bei der Optimierung komplexer Systeme speziell in den Ingenieurwissenschaften stellt sich meist schnell heraus, dass die Reichweite analytischer und exakter Lösungsmethoden wegen idealisierender Voraussetzungen für die Praxis zu eingeschränkt ist. Die „Praktische Optimierung“ behandelt deshalb solche Lösungsansätze, die sich für praxisrelevante Problemklassen wie die nichtkonvexe Optimierung unter dem Black-Box-Szenario, die Optimierung bei Unsicherheit sowie zeitvarianter Probleme, die mehrkriterielle und schließlich die symbolische Optimierung bewährt haben. Methodisch kommen hier direkte deterministische Suchverfahren als auch etwa evolutionäre Algorithmen zum Einsatz. Besonderes Augenmerk gilt der Hybridisierung der Optimierverfahren mit statistischen Methoden: Bei zeitinvarianten Problemen werden Prognosemodelle, bei der Optimierung unter Unsicherheit statistische Testverfahren, zur Funktionsapproximation etwa Krigingverfahren oder Neuronale Netze benutzt. Weitere Themen berühren softwaretechnische Fragen zur Kopplung von Optimierverfahren und (kommerziellen) Simulatoren sowie die sinnvolle Nutzung paralleler Hardware. In den Übungen soll sich mit den Lösungsansätzen aktiv auseinandergesetzt werden, wobei existierende Schnittstellen zu Simulatoren softwaretechnisch bedient werden müssen.					
4	Kompetenzen Neben dem Erwerb von Einsicht in die Problematik und analytische Struktur der jeweiligen Problemklasse sollen die Studierenden methodisches Spezialwissen zur praktischen Lösung solcher Probleme erlangen. Sie sollen die praxisorientierten Lösungsansätze kennen und beherrschen sowie die Fähigkeit besitzen, selbständig praxisrelevante Probleme bearbeiten zu können. Schließlich sollen die Ergebnisse auch kritisch beurteilt werden können.					
5	Prüfungen Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 bis 40 Minuten) BOSS-NR. 61691 Studienleistung: • Aktive Teilnahme an der Übung (inkl. Präsentation eigener Lösungen) Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben BOSS-NR. 61641 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Mathematische Grundausbildung (Analysis und lineare Algebra bzw. Höhere Mathematik sowie Statistik), Programmierkenntnisse					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Intelligente Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. G. Rudolph		Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025	

INF-MSc-232: Mustererkennung				BOSS-Nr. 61700		
Englischer Modultitel: Pattern Recognition						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Mustererkennung		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Mustererkennung		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Mustererkennung gehört zu den Bemühungen der modernen Informationstechnik, Wahrnehmungsleistungen zu automatisieren, wie wir sie sonst von natürlichen Vorbildern kennen. Prominente Anwendungsfelder sind das Erkennen von Schrift, das Verstehen gesprochener Sprache und die Interpretation von Bildern. Aber auch zur Analyse von Messdaten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften werden zunehmend Mustererkennungstechniken eingesetzt. Gegenstand des Moduls sind grundlegende Techniken zur digitalen Verarbeitung von Mustern. Neben Verfahren zur Vorverarbeitung und Merkmalsextraktion liegt der Schwerpunkt auf Methoden zur Klassifikation von Mustern. Klassifikation bedeutet dabei, dass ein Muster als Gesamtheit einem Begriff, d.h. einer Klasse zugewiesen wird. Als Familien von Klassifikatoren werden insbesondere wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze, verteilungsfreie Klassifikatoren und neuronale Verfahren behandelt. Bei letzteren werden neben den allgemeinen Grundlagen neuronaler Netze insbesondere auch aktuelle Methoden behandelt, die sogenannte tiefe neuronale Netze einsetzen. Neben der Vermittlung der theoretischen Konzepte in der Vorlesung „Mustererkennung“ dienen die Übungen dazu, das erworbene Wissen durch die Bearbeitung von praktischen Aufgaben zu vertiefen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Probleme und Lösungsmethoden der Mustererkennung analysieren und systematisch kategorisieren (Stufe 4: Analysieren) • Prinzipien von Mustererkennungssystemen anwenden, um deren Möglichkeiten und Grenzen in konkreten Anwendungsfeldern zu bewerten (Stufe 5: Beurteilen) • Elementare Methoden der Mustererkennung implementieren und für spezifische Problemstellungen adaptieren (Stufe 3: Anwendung) • Verschiedene Methoden der Mustererkennung vergleichen und situationsgerecht auswählen (Stufe 5: Beurteilen) • Eigene Lösungsstrategien für Mustererkennungsaufgaben entwickeln (Stufe 6: Erschaffen)					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 bis 45 Minuten) BOSS-NR. 61791 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundlegende Kenntnisse der Mathematik (insbes. lineare Algebra und Statistik) • Wünschenswerte Kenntnisse: Programmierkenntnisse					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Intelligente Systeme					

9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. G. A. Fink	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025
---	--	---	--

INF-MSc-233: Graphische Datenverarbeitung					BOSS-Nr. 61800	
Englischer Modultitel: Computer Graphics						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Graphische Datenverarbeitung		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Graphische Datenverarbeitung		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Dieses Modul vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen der Computergraphik, mit Schwerpunkt auf der geometrischen Modellierung und der realistischen Visualisierung dreidimensionaler Modelle und Szenen. Die Vorlesung gliedert sich grob in folgende Themenbereiche: • Geometrische Modellierung: Hier werden verschiedene mathematische Repräsentationen für 3D-Modelle und Szenen behandelt, zum Beispiel Dreiecksnetze für Computerspiele, Spline-Flächen für CAD-Anwendungen und Volumendaten für die medizinische Bildgebung. • Bildsynthese: Die geometrischen Modelle werden durch globale Beleuchtungsverfahren möglichst photorealistisch visualisiert. Die physikalisch basierte Lichtausbreitung wird durch die sogenannte Rendering Equation beschrieben und mit Verfahren wie Ray Tracing und Path Tracing gelöst. Für Echtzeit-Anwendungen werden die Beleuchtungsberechnungen vereinfacht und in der Rasterisierungspipeline hochgradig parallel auf der Graphikkarte implementiert. Für Anwendungen in der virtuellen Realität werden die Szenen stereoskopisch dargestellt, zum Beispiel in einem Head-Mounted Display. • Bildverarbeitung: Abschließend werden grundlegende Filter- und Kompressionsverfahren für die erzeugten Bilder behandelt.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • die theoretischen Grundlagen und praktischen Algorithmen der Bildsynthese erklären und vergleichen, • die behandelten geometrischen Repräsentationen und räumlichen Beschleunigungsstrukturen erklären und vergleichen, • die besprochenen Verfahren der Bildsynthese und geometrischen Modellierung effizient implementieren, • neuartige Problemstellungen der Bildsynthese und geometrischen Modellierung analysieren und passende Verfahren entwickeln, • wissenschaftliche Publikationen im Kontext der graphischen Datenverarbeitung verstehen, reflektieren und deren Methoden auf neue Anwendungen übertragen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung gemäß Ankündigung BOSS-NR. 61891 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Mathematische Grundausbildung (Analysis, lineare Algebra), Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierkenntnisse • Wünschenswerte Kenntnisse: Programmierkenntnisse in C++					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Intelligente Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Mario Botsch	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-236: Machine Learning Paradigms for Complex Data (MLPCD)					BOSS-Nr. 62420	
Englischer Modultitel: Machine Learning Paradigms for Complex Data						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Machine Learning Paradigms for Complex Data		Vorlesung	6	4
	2	Übung zu Machine Learning Paradigms for Complex Data		Übung	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte In der Vorlesung werden Kenntnisse zu fortgeschrittenen Methoden des Maschinellen Lernens mit aktuellem Forschungsbezug vermittelt. Traditionelle Methoden sind schon seit Längerem in der Literatur bekannt und werden in grundlegenden Machine Learning Vorlesungen behandelt. Durch die immer größer und komplexer werdenden Daten in heutigen Anwendungen lassen sich einige dieser traditionellen Verfahren nur noch auf verhältnismäßig kleine und einfache Probleminstanzen anwenden. Durch die Forschung in den letzten Jahren wurden jedoch einige neue Paradigmen des Maschinellen Lernens für große und hochdimensionale Daten entwickelt, die mit den neuen Herausforderungen in heutigen und zukünftigen Anwendungen skalieren sollen. In der Vorlesung werden anhand von aktuellen Anwendungen neue Problemstellungen für das Maschinelle Lernen aufgezeigt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf fortgeschrittenen Paradigmen zur Wissensextraktion aus hochdimensionalen Daten. Es werden die grundsätzlichen Charakteristiken unterschiedlicher Paradigmen verglichen und verschiedene algorithmische Lösungen aus jedem dieser Bereiche vorgestellt. Darüber hinaus werden neue Evaluierungsmethoden vorgestellt, um diese Lösungen für konkrete Anwendungen bewerten zu können. Überblick über den Inhalt der Vorlesung: • Motivation der neuen Herausforderungen anhand aktueller Anwendungen. • Überblick über traditionelle Verfahren des Maschinellen Lernens und deren Schwächen. • Abstraktion der Problemstellungen für hochdimensionale Daten. • Lösungsansätze neuer Paradigmen des Maschinellen Lernens in Teilräumen von hochdimensionalen Daten. • Lösungsansätze zur Elimination von Redundanz in der Datenanalyse. • Verbesserung der Qualität durch Optimierung der Ergebnismenge. • Extraktion von neuem Wissen durch alternative Sichten auf die Daten. • Outlier Mining Techniken in hochdimensionalen Daten. • Ausblick zur eigenen Forschung in diesen Bereichen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls können die Studierenden: • komplexe Szenarien analysieren, indem sie verschiedene Paradigmen des Maschinellen Lernens identifizieren und deren Einsatzgebiete für große, heterogene Datenbestände erläutern. • Kriterien zur Beurteilung von Effektivität, Skalierbarkeit und Robustheit verschiedener Verfahren anwenden und diese systematisch miteinander vergleichen. • Anwendungsfälle analysieren, geeignete ML-Ansätze dafür empfehlen und deren Implementierungsaufwand sowie Erfolgsaussichten einschätzen. • aktuelle Herausforderungen skizzieren, Forschungslücken im Bereich ML für komplexe Daten erkennen und relevante Forschungsarbeiten kritisch diskutieren.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (120 Minuten) BOSS-NR. 62492 • Studienleistung: –keine–					

6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung		
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: –keine–		
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Intelligente Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. E. Müller	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-241: Algorithmen und Datenstrukturen					BOSS-Nr. 62100	
Englischer Modultitel: Algorithms and Data Structures						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Algorithmen und Datenstrukturen		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Algorithmen und Datenstrukturen		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Die Vorlesung "Algorithmen und Datenstrukturen" mit der begleitenden Übung gibt einerseits die Grundlagen für die meisten weiterführenden Spezialvorlesungen im Bereich algorithmische und formale Grundlagen, zum anderen behandelt sie weiterführende und komplexere Algorithmen und Datenstrukturen. Schwerpunkte der Vorlesung sind Approximationsalgorithmen und Lineare Optimierung. Neben diesen Themen werden verschiedene fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen behandelt. Es gibt viele algorithmische Probleme, für die wir nicht erwarten können effiziente Algorithmen zu finden. Um trotzdem Lösungen für solche Probleme zu finden, sind Approximationsalgorithmen von zentraler Bedeutung. Approximationsalgorithmen berechnen eine Lösung, die zwar nicht notwendigerweise optimal ist, für die wir aber eine Gütegarantie geben können. Zum Beispiel berechnet Christofides Algorithmus für das Rundreiseproblem (TSP) eine Tour die maximal 1,5 mal so lang ist wie die optimale Tour. Wir lernen verschiedene Approximationsalgorithmen und Techniken für den Entwurf von Approximationsalgorithmen kennen. Mit linearer Optimierung inklusive ganzzahliger Optimierung lassen sich eine Vielzahl von Optimierungsfragestellungen lösen. Wir lernen die Grundlagen der linearen Optimierung kennen, die für die Informatik essentiell sind. Lineare Optimierung spielt insbesondere bei Approximationsalgorithmen eine wichtige Rolle und wir werden in der Vorlesung diese Anwendung der linearen Optimierung genauer betrachten.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • fortgeschrittene Datenstrukturen und Algorithmen, ihre Eigenschaften, Vor- und Nachteile verstehen (Stufe 2) • Datenstrukturen und Algorithmen auf komplexe Probleme anwenden (Stufe 3) • Problemstellungen mittels der Methoden der linearen Optimierung modellieren (Stufe 3) • Approximationsverfahren in Bezug auf ihre Güte analysieren (Stufe 4: Analysieren) • Entwurfsmethoden nutzen, um neue Lösungen zu entwickeln (Stufe 6)					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur; die Prüfungsform wird in der ersten Veranstaltungswoche bekannt gegeben. BOSS-NR. 62191 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Gründliche Kenntnisse der Inhalte von DAP 2 und „Grundbegriffe der theoretischen Informatik“ im Bachelorstudiengang Informatik oder Angewandte Informatik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Algorithmen und Komplexität					

9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. K. Buchin und Prof. Dr. A. Coja-Oghlan	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025
---	---	---	--

INF-MSc-242: Komplexitätstheorie					BOSS-Nr. 62200	
Englischer Modultitel: Computational Complexity Theory						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–2. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Komplexitätstheorie		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Komplexitätstheorie		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Übersicht über die wichtigsten Komplexitätsklassen und für sie typische algorithmische Probleme, Komplexität von Approximationsproblemen, parametrisierte Komplexität, Platzkomplexität, interaktive Beweissysteme, Zero-knowledge Beweissysteme, PCP-Theorie mit Anwendungen, Kryptographie und Komplexität					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • Probleme bezüglich ihrer algorithmischen Komplexität einordnen und so einen Ansatz für geeignete algorithmische Techniken finden; • algorithmische Methoden für NP-vollständige Probleme anwenden; • mit unterschiedlichen Berechnungsmodellen umgehen und sind in der Lage, einfache Aussagen über sie zu beweisen; • im Diskurs eigene und fremde Lösungsansätze zu bewerten.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20-30 Minuten) oder Klausur (120 Minuten) BOSS-NR. 62291 • Studienleistung: erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (Mindestpunktzahl), Präsentation und Diskussion der Lösungen von Übungsaufgaben BOSS-NR. 62241 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Gründliche Kenntnisse der Inhalte von „Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung 2“ und „Grundbegriffe der Theoretischen Informatik“ im Bachelorstudiengang Informatik oder Angewandte Informatik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. A. Coja-Oghlan und Prof. Dr. Th. Schwentick			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-243: Effizientes und paralleles wissenschaftliches Rechnen					BOSS-Nr.	
Englischer Modultitel: High Performance Parallel Scientific Computing						
Studiengänge: Master-Studiengang Informatik, Master-Studiengang Angewandte Informatik						
Turnus: Sommersemester		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1. Semester		Credits: 8	Aufwand: 240(90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Effizientes und paralleles wissenschaftliches Rechnen		Vorlesung	5	4
	2	Übung zu Effizientes und paralleles wissenschaftliches Rechnen		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungs-sprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Viele Fragestellungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie beim Maschinellen Lernen laufen am Ende auf die numerische Lösung mathematischer Probleme hinaus, wie z.B. das Lösen von Gleichungssystemen oder das Minimieren von Kostenfunktionen. In dieser Vorlesung wird das häufig benötigte numerische Handwerkszeug kompakt und anhand von anschaulichen und interessanten Problemen eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf der theoretischen Herleitung dieser Methoden, als vielmehr auf deren Verständnis, algorithmischen Umsetzung, praktischen Anwendung und effizienten Implementierung. Die behandelten Methoden umfassen das Lösen dicht und dünn besetzter linearer Gleichungssysteme, Least Squares Approximationen, partielle Differentialgleichungen und kontinuierliche Optimierungsprobleme. Im Kontext der effizienten Implementation wird auf effizientes C++ und Python sowie die Parallelisierung auf Parallelrechnern, multi-core CPUs und many-core GPUs eingegangen. Zum besseren Verständnis wird ein Großteil der besprochenen Methoden in den praktischen Übungsaufgaben implementiert.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • grundlegende numerische Methoden verstehen und herleiten • das Potential numerischer Methoden zur Lösung linearer Gleichungssysteme und kontinuierlicher Optimierungsprobleme einschätzen • typische Werkzeuge zur numerischen Berechnung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Probleme auswählen und einsetzen • numerische Algorithmen effizient und robust implementieren					
5	Prüfungen Modulprüfung: mündliche Prüfung (20-30 Minuten) BOSS-NR. 62601					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Analysis und linearer Algebra, Grundkenntnisse in der Programmierung					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Basismodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte • Informatik Forschungsbereich: algorithmische und formale Grundlagen					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Mario Botsch und Prof. Dr. Peter Buchholz			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

Vertiefungsmodule

INF-MSc-325: Logische Methoden des Software Engineering 1 (LMSE1)					BOSS-Nr. 64810	
Englischer Modultitel: Logic Methods in Software Engineering 1						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Logische Methoden des Software Engineering 1		Vorlesung	3	2
	2	Übungen und Praktikumsprojekt zu Logische Methoden des Software Engineering 1		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Die Vorlesung umfasst die folgenden Lehrinhalte: Einführung in den ungetypten Lambda-Kalkül, u.a. beta-Reduktion, Church-Rosser Satz und Turing-Vollständigkeit; der einfach getypte Lambda-Kalkül und dessen Metatheorie (u.a. Subject Reduction, schwache und starke Normalisierung); kombinatorische Logik; Curry-Howard Isomorphismus und konstruktive Logik; das Typisierbarkeitsproblem und das Inhabitationsproblem. Die begleitenden Übungen zu Logische Methoden des Software Engineering 1 dienen zur Vertiefung des in der Vorlesung behandelten Stoffes. Im begleitenden Praktikumsprojekt werden Vorlesungsinhalte praktisch zum Lösen von Programmieraufgaben angewandt. Lösungen werden in Kleingruppen erstellt und anschließend von den Studierenden präsentiert.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Grundkonzepte und Zusammenhänge der Typentheorie und der konstruktiven Logik erklären, • Theorie des ungetypten sowie des einfach getypten Lambda-Kalküls verstehen, • Algorithmen zu wesentlichen Entscheidungsproblemen (insb. Typisierbarkeit und Inhabitation) erklären, • zentrale Sätze dieser Theorien beweisen und deren Anwendungen in Programmiersprachen darstellen und erklären, • Veranstaltungsinhalte durch das Praktikumsprojekt praktisch anzuwenden und präsentieren.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (max. 60 Minuten) oder mündliche Prüfung BOSS-NR. 64892 • Studienleistung: Übungs- und Praktikumschein in Element 2 gemäß Ankündigung des Prüfers oder der Prüferin BOSS-NR. 64842 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Vorausgesetzte Kenntnisse: Verständnis für Grundbegriffe der theoretischen Informatik, insbesondere der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie • Wünschenswerte Kenntnisse: Programmiererfahrung in einer funktionalen Programmiersprache					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Rehof		Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025	

INF-MSc-326: Logische Methoden des Software Engineering 2 (LMSE2)					BOSS-Nr. 64110	
Englischer Modultitel: Logic Methods in Software Engineering 2						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Credits	SWS	
	1	Logische Methoden des Software Engineering 2	Vorlesung	3	2	
	2	Übungen und Praktikumsprojekt zu Logische Methoden des Software Engineering 2	Übung	3	2	
2	Lehrveranstaltungsprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Die Vorlesung umfasst die folgenden Lehrinhalte: Intersektionstypen für den Lambda-Kalkül und die kombinatorische Logik mit Anwendungen bei der Softwaresynthese; Polymorphismus (System F, polymorpher Lambda-Kalkül der zweiten Ordnung); Parametrisierte Typen (Typfamilien, dependent types) und Anwendungen in Programmiersprachen, in Theorembeweissystemen und bei Programmkorrektheitsbeweisen. Die begleitenden Übungen zu Logische Methoden des Software Engineering 2 dienen zur Vertiefung des in der Vorlesung behandelten Stoffes. Im begleitenden Praktikumsprojekt werden Vorlesungsinhalte praktisch zum Lösen von Programmieraufgaben angewandt. Lösungen werden in Kleingruppen erstellt und anschließend von den Studierenden präsentiert.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • die Struktur der weitergehenden Typentheorie erklären, • die Anwendung von parametrisierten Typen in ausgewählten funktionalen Programmiersprachen und Theorembeweissystemen erklären, • die grundlegende Architektur von Theorembeweissystemen beschreiben und diese zur Beweiskonstruktion benutzen, • Konzepte der Intersektionstyptheorie für Programmsynthese anwenden, • zentrale Sätze der weitergehenden Typentheorie (einschließlich Unentscheidbarkeitseigenschaften) darstellen und erklären, • Veranstaltungsinhalte durch das Praktikumsprojekt praktisch anzuwenden und präsentieren.					
5	Prüfungen Modulprüfung: Klausur (max. 60 Minuten) BOSS-NR. 64192 Studienleistung: Übungs- und Praktikumschein in Element 2 gemäß Ankündigung des Prüfers oder der Prüferin BOSS-NR. 64142 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul Logische Methoden des Software Engineering 1 • Wünschenswerte Kenntnisse: Programmiererfahrung in einer funktionalen Programmiersprache					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Rehof		Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025	

INF-MSc-327: Aktuelle Themen im logikbasierten Software Engineering (ATLSE)					BOSS-Nr. 69870	
Englischer Modultitel: Current Topics in Logic-Based Software Engineering						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Aktuelle Themen im logikbasierten Software Engineering		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Aktuelle Themen im logikbasierten Software Engineering		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Die Lehrveranstaltung behandelt aktuelle Themen im logikbasierten Software Engineering. Dazu gehören theoretische Betrachtung und praktische Anwendung von automatischen Theorembeweisern und interaktiven Beweisassistenten. Der Fokus der theoretischen Betrachtung liegt auf der Modellierung mittels fortgeschrittener Typsysteme (z.B. Dependent Types, Refinement Types). Der Fokus der praktischen Anwendung ist die Verifikation von funktionalen Programmen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Grundkonzepte von automatischen Theorembeweisern und interaktiven Beweisassistenten erklären und anwenden, • Korrektheitspezifikationen für funktionale Programme unter Verwendung fortgeschrittener Typsysteme entwerfen, • die Gültigkeit von Spezifikationen mittels Theorembeweisern und Beweisassistenten prüfen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung BOSS-NR. 69897 • Studienleistung: Aktive Teilnahme in den Übungen Übungsschein in Element 2 gemäß Ankündigung des Prüfers oder der Prüferin BOSS-NR. 69847 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Vorausgesetzte Kenntnisse: Verständnis grundlegender Konzepte der theoretischen Informatik und Logik • Wünschenswerte Kenntnisse: Programmierkenntnisse in einer funktionalen Programmiersprache					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Rehof			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-328: Technology-Driven Innovation Development: The IT Perspective					BOSS-Nr. 69830	
Englischer Modultitel: Technology-Driven Innovation Development: The IT Perspective						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Technology-Driven Innovation Development: The IT Perspective		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Technology-Driven Innovation Development: The IT Perspective		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Lehrveranstaltung adressiert die Kernprobleme der Anwendungsmodellierung im interdisziplinären Kontext am Beispiel der IT-gestützte Businessmodellierung, z.B. für den Logistikbereich. Insbesondere soll vermittelt werden, wie sogenannte "Semantic Gaps", d.h. durch Fachfremdheit hervorgerufenes Missverständnispotential, durch Einsatz Domänen-spezifischer Sprachen reduziert werden können, um einen zielgerichteten, interdisziplinären Diskurs zu ermöglichen. Die Vorlesung ist interaktionsorientiert: In vier jeweils mit 2 Vertretern der Fachbereiche Informatik, Logistik und Wirtschaftswissenschaften besetzten Gruppen sollen die Studierenden angeleitet werden, konkrete Businessideen zu entwickeln, zu modellieren und zu bewerten. Die Logistik liefert hierbei den Anwendungsbereich, die Wirtschaftswissenschaften die Methodik zur Businessmodellierung und Bewertung, und die Informatik die IT-Unterstützung. Letztere betrifft sowohl die Geschäftsidee (wie kann IT gewinnbringend eingesetzt werden), die Modellierungsunterstützung durch geeignete Modellierungstools (z.B. Living Canvas), und die konkrete Umsetzung des erarbeiteten IT-gestützten Businessmodells.					
4	Kompetenzen Die Studierenden werden in die Lage versetzt sich eigenständig mit aktuellen Forschungsthemen des logik- und typtheoriebasierten Systementwurfs zu beschäftigen. Es wird die Fähigkeit vermittelt sich kritisch mit Forschungsliteratur auseinanderzusetzen und deren Einsatzgebiete sowie Grenzen zu beurteilen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Portfolio aus vorlesungsbegleitenden Fachvorträgen und Praxisaufgaben. Die Fachvorträge und Praxisaufgaben gehen jeweils zu 50 Prozent in die Modulnote ein. BOSS-NR. 69893					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundkenntnisse in den Bereichen Anwendungs-Modellierung und Domänen-spezifischer Sprachentwicklung					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. F. Howar			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-329: Type Systems for Correctness and Security (TSCS)					BOSS-Nr. 69895	
Englischer Modultitel:						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (75/105)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Type Systems for Correctness and Security		Vorlesung	3,5	3
	2	Übung zu Type Systems for Correctness and Security		Übung	2,5	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte Typsysteme in Programmiersprachen helfen, fehlerhaftes Verhalten von Beginn an zu vermeiden. Sie erlauben wertvolle Rückmeldungen für Entwickler, um Fehler und Systemabstürze zu vermeiden oder sogar Sicherheitslücken zu erkennen. In dieser Vorlesung werden wir Typsysteme entwickeln und untersuchen. Wir werden die Theorie behandeln, die Eigenschaften, mit denen Typsysteme uns in der Softwareentwicklung unterstützen, besprechen und die Implementierung aktueller Typsysteme untersuchen. Wir werden einen pragmatischen Ansatz durchführen und im Laufe der Vorlesung und im Rahmen von Übungen die Implementierung von Typcheckern erüben. Weiterhin untersuchen wir die Typsysteme von bekannten Programmiersprachen wie Java, Rust oder Scala genauer.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden selbstständig • die Definition von Typsystemen entwickeln • die Prüfung von Programmen gegen solche Typsysteme implementieren • eigene Typsysteme basierend auf formal-prüfbaren Eigenschaften zu formulieren • Beweise über die Vollständigkeit von Typsystemen zu formulieren • die Unterschiede verschiedener Typsysteme zu diskutieren					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur BOSS-NR. 69895 • Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben. Es müssen mindestens 50 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: grundlegende Kenntnisse in Syntax und Semantik von Programmiersprachen, induktive Beweismethodik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r JProf. Dr. Ben Hermann			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-330: Ausgewählte Kapitel des Enterprise Computings (AKEC)					BOSS-Nr. 65330	
Englischer Modultitel: Selected Topics in Enterprise Computing						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Ausgewählte Kapitel des Enterprise Computings		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Ausgewählte Kapitel des Enterprise Computings		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Das Modul behandelt aktuelle Spezialaspekte der Wirtschaftsinformatik bzw. des Enterprise Computings. Die jeweiligen Inhalte der Vorlesung werden rechtzeitig über das kommentierte Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - theoretische und praktische Kenntnisse im Kontext aktueller Entwicklungen der Wirtschaftsinformatik verstehen und anwenden, - diese in Bezug auf betriebliche Fragestellungen analysieren und beurteilen und - Lösungsstrategien für archetypische Herausforderungen (ggf. in tutoriell betreuten Angeboten) entwickeln.					
5	Prüfungen - Modulprüfung: Mündliche Gruppen- oder Einzelprüfung oder Klausur oder erfolgreiche Projektbearbeitung nach Ankündigung BOSS-NR. 65393 - Studienleistungen: –keine– - Freiwillige semesterbegleitende Leistungen gem. §19 Abs.7 MPO INF: nach Ankündigung der Prüferinnen und Prüfer - Freiwillige semesterbegleitende Leistungen gem. §20 Abs.7 MPO WI: nach Ankündigung der Prüferinnen und Prüfer					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen -keine-					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls - Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik - Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. C. Janiesch			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-331: Funktionallogisches Modellieren und Programmieren (FLMP)					BOSS-Nr. 65340	
Englischer Modultitel:						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Funktionallogisches Modellieren und Programmieren		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Funktionallogisches Modellieren und Programmieren		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Lehrveranstaltung behandelt grundlegende Konzepte zu Konstruktion, Ausführung und Verifikation formaler Modelle. 50 Jahre Forschung und Entwicklung an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Softwaretechnik haben gezeigt, dass Aufbau und Verhalten der Objekte eines formalen Modells von spezifischen Konstruktoren bzw. Destruktoren bestimmt werden. Konstruktormengen werden induktiv als Grammatiken o.ä. definiert. Destruktormengen bestehen aus Transitions- und Attributfunktionen zustandsbasierter Systeme (Automaten, Kripke-Strukturen, Petri-Netze, Flussgraphen, Prozessalgebren, Klassenhierarchien, etc.) und werden heute oft coinduktiv definiert. Beide Modelltypen verfügen über mächtige Auswertungs-, Lösungs- und Beweismethoden. Die LV wird zunächst fundamentale typ- und kategorientheoretische Konzepte (Funktoen, Limiten, Algebren, Folds, Unfolds, Monaden) behandeln und darauf aufbauend eine an Haskell, Prolog und SQL angelehnte funktionallogische Sprache, die im interaktiven Spezifikationswerkzeug Expander2/3 ausführbar ist.					
4	Kompetenzen Die Studierenden lernen, welche grundlegenden mathematischen Konstrukte inkl. Entwurfsmuster und Beweisverfahren für welche Anwendungen geeignet sind und wie sie an dortige Anforderungen angepasst werden können. Anstatt gängige formale Methoden getrennt voneinander zu betrachten, werden alle behandelten Anwendungen in einer einzigen, aber mächtigen und flexiblen logisch-algebraischen Sprache formuliert. So wird der souveräne Umgang mit logisch-algebraischen Techniken gefördert, der nicht nur bei der Synthese oder Analyse von Programmen weiterhilft, sondern auch bei der Auswahl für die jeweilige Anwendung geeigneter Entwurfs- und Programmierwerkzeuge.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 Minuten) BOSS-NR. 65394 • Studienleistung: Aktive Teilnahme in den Übungen Erreichen einer Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben BOSS-NR. 65344 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: Ein Basismodul aus einem beliebigen Forschungsbereich • Wünschenswerte Kenntnisse: Funktionale und/oder logische Programmierung, mathematische Grundbegriffe					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation Das Modul kann nicht gewählt werden, wenn mindestens eines der beiden Vertiefungsmodule MSc-304 „Funktionales und regelbasiertes Programmieren“ und MSc-318 „Logisch-algebraischer Systementwurf64700“ bestanden wurde.		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. P. Padawitz	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-333: Software Verification (SV)					BOSS-Nr. 65350	
Englischer Modultitel:						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Software Verification		Vorlesung	6	6
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Lehrveranstaltung vermittelt Konzepte im Bereich der automatisierten formalen Verifikation von Software. Der Fokus der Veranstaltung liegt dabei insbesondere auf Verfahren, die das Verifikationsproblem auf ein logisches Erfüllbarkeitsproblem oder in eine Automaten-basierte Repräsentation abbilden. Als Grundlage für die Automatisierung der betrachteten Verifikationsverfahren werden die Mechanisierung formaler Logik diskutiert und entsprechende algorithmische Resultate studiert. Im Bereich der Verifikation von Programmen werden deduktive und induktive Verfahren verglichen. Ausgehend von klassischer Hoare Logik und einfacher Suche werden z.B. Verfahren auf betrachtet, die induktive Invarianten bei der Verifikation generieren. Im Bereich der Verifikation von Software Komponenten werden Verfahren diskutiert, die formale Verhaltensmodelle aus Implementierungen generieren, sowie Verfahren, die logische Eigenschaften auf Verhaltensmodellen (z.B. Automaten) prüfen. Neben dem Studium der algorithmischen Ergebnisse wird die Benutzung von Werkzeugen, die die vorgestellten Konzepte implementieren, trainiert.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse von Logiken und Algorithmen zum Finden von Modellen für logische Formeln erwerben, die im Bereich der Verifikation von Software relevant sind. Sie sollen Verifikationsverfahren vergleichen und anwenden können, sie sollen Einsatzszenarien analysieren und eine dazu passende Verifikationsmethode sowie Algorithmen kritisch auswählen lernen. Außerdem wird die das Evaluieren und Einsetzen von (Forschungs-)werkzeugen im Bereich der Softwareverifikation trainiert. Studierende sollen einen Überblick über ausgewählte Teile der aktuellen Forschung bekommen und dabei grundlegend lernen, sich aktuelle Forschungsbeiträge im Bereich der formalen Methoden auch selbst zu erschließen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) BOSS-NR. 65395 • Studienleistungen: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: Ein Basismodul aus dem Forschungsbereich Software, Sicherheit und Verifikation • Wünschenswerte Kenntnisse: Kompetenzen wie im Bachelormodul „Softwarequalität“ vermittelt					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Falk Howar			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-334: Verifikation Neuronaler Netze					BOSS-Nr. 69720	
Englischer Modultitel: Verification of Neural Networks						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.-3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180(60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Verifikation Neuronaler Netze		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Verifikation Neuronaler Netze		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Maschinelles Lernen, insbesondere in Form neuronaler Netze, ist aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Wie klassische Hard- und Software sind aber auch moderne neuronale Netze nicht frei von Fehlern. Als eine Lösung für dieses Problem behandelt die Lehrveranstaltung formale Verifikationsmethoden, mit denen sich die Korrektheit, Sicherheit und Zuverlässigkeit neuronaler Netze automatisch überprüfen lassen. Die Lehrveranstaltung fokussiert sich weitestgehend auf drei Schwerpunkte. Zunächst werden die wichtigsten Korrektheitseigenschaften wie Robustheit und Fairness eingeführt und anhand realer Beispiele illustriert. Anschließend widmet sich die Veranstaltung der Analyse von intelligenten Systemen, insbesondere der formalen Verifikation neuronaler Netze. Dabei werden zum Beispiel die Verfahren Deduktive Verifikation und Abstract-Interpretation besprochen, sowie aus der Automatentheorie stammende Methoden. Im Laufe der Veranstaltung machen sich die Studierenden außerdem mit aktuellen Software-Tools vertraut und lernen, wie man neuronale Netze in der Praxis verifiziert.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - sich kritisch mit Forschungsliteratur auseinanderzusetzen und deren Einsatzgebiete sowie Grenzen beurteilen (Stufe 2: Verstehen + Stufe 5: Beurteilen) - die theoretischen Grundlagen des Gebiets erläutern (Stufe 2: Verstehen) - die zentralen Ergebnisse wissenschaftlich zusammenfassen (Stufe 4: Analysieren) - die Hauptergebnisse beweisen (Stufe 6: Erschaffen) - relevante Korrektheitseigenschaften zu identifizieren und formalisieren (Stufe 6: Erschaffen) - aktuelle Tools auf praktische Verifikationsaufgaben anwenden (Stufe 3: Anwenden)					
5	Prüfungen - Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung BOSS-NR. 69792 - Studienleistung: Gemäß Ankündigung des Veranstalters/Prüfers zu Beginn der Lehrveranstaltung können ggf. folgende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Erbringung der Studienleistung vorliegen: - Aktive Teilnahme an der Übung (inkl. Präsentation eigener Lösungen), - Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben. BOSS-NR. 69742 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Wünschenswerte Kenntnisse: Kenntnisse der mathematischen Logik und Automatentheorie, Kenntnisse im maschinellen Lernen bzw. Optimierung					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik Forschungsbereich Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Daniel Neider			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-335: Automatentheorie und ihre Anwendungen 1					BOSS-Nr. 69730	
Englischer Modultitel: Automata Theory and Applications 1						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik , Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.-3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180(60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Automatentheorie und Ihre Anwendungen 1		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Automatentheorie und Ihre Anwendungen 1		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Vorlesung befasst sich mit der Theorie endlicher Automaten auf endlichen Objekten wie Wörtern und Bäumen und deren Anwendungen in der Informatik, insbesondere in den Gebieten Logik und Verifikation. Dabei wird unter anderem eine Auswahl aus den folgenden Lerninhalte behandelt: • Verschiedene Typen von Automaten über endlichen Wörtern • Verschiedene Typen von Automaten über endlichen Bäumen • Das Lernen endlicher Automaten • Der Zusammenhang von Automaten und monadischer Logik zweiter Stufe • Anwendungen (z. B. Model-Checking) Die begleitenden Übungen zu Vorlesung "Automatentheorie und ihre Anwendungen 1" dienen zur Vertiefung des in der Vorlesung behandelten Stoffes. Dies geschieht z. B. durch regelmäßig ausgegebene Übungsaufgaben, die die Studierenden selbstständig bearbeiten. In den Präsenzzeiten der Übung können die Lösungen der Aufgaben in kleineren Übungsgruppen besprochen werden. Darüber hinaus bietet die Übung die Möglichkeit, in der Vorlesung behandelte Verfahren zu implementieren und evaluieren.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • unterschiedliche Automatenmodelle über endlichen Objekten, einschließlich endliche Wörter und Bäumen erklären und zusammenfassen (Stufe 2: Verstehen) • den Zusammenhang zwischen endlichen Automaten und verschiedenen Formalismen der mathematischen Logik verstehen (Stufe 4: Analysieren) • zentrale Sätze der Automatentheorie zu beweisen und auf andere Gebiete übertragen (Stufe 6: Erschaffen) • theoretische Resultate auf praktische Probleme wie dem Model-Checking anzuwenden (Stufe 3: Anwenden)					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (60 bis 90 Minuten) oder mündliche Prüfung BOSS-NR. 69793 • Studienleistung: gemäß Ankündigung des Veranstalters/Prüfers zu Beginn der Lehrveranstaltung können ggf. folgende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Erbringung der Studienleistung vorliegen: Aktive Teilnahme an der Übung (inkl. Präsentation eigener Lösungen), Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben. BOSS-NR. 69743 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Vorausgesetzte Kenntnisse: Verständnis für Grundbegriffe der theoretischen Informatik, insbesondere Grundlagen der Automatentheorie • Wünschenswerte Kenntnisse: Kenntnisse in Logik					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Software, Sicherheit und Verifikation		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jean Jung und Prof. Dr. Daniel Neider	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-336: Automatentheorie und Ihre Anwendungen 2					BOSS-Nr. 69740	
Englischer Modultitel: Automata Theory and Applications 2						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik , Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.-3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180(60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Automatentheorie und Ihre Anwendungen 2		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Automatentheorie und Ihre Anwendungen 2		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Vorlesung (Element 1) befasst sich mit der Theorie endlicher Automaten auf unendlichen Wörtern und Bäumen und deren Anwendungen in der Informatik, insbesondere in den Gebieten Logik und Verifikation. Dabei wird unter anderem eine Auswahl aus den folgenden Inhalte behandelt: - Verschiedene Typen von Automaten über unendlichen Wörtern - Verschiedene Typen von Automaten über unendlichen Bäumen - Abschlusseigenschaften und Umwandlungen zwischen verschiedenen Automatenmodellen - Entscheidungsprobleme wie z.B. Leerheits-, Wort-, Äquivalenzproblem - Anwendungen (z.B. Beziehung zu temporalen Logiken wie LTL und CTL, Model-Checking) Die begleitenden Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung des in der Vorlesung behandelten Stoffes. Dies geschieht z. B. durch regelmäßig ausgegebene Übungsaufgaben, die die Studierenden selbstständig bearbeiten. In den Präsenzzeiten der Übung können die Lösungen der Aufgaben in kleineren Übungsgruppen besprochen werden. Darüber hinaus bietet die Übung die Möglichkeit, in der Vorlesung behandelte Verfahren zu implementieren und evaluieren.					
4	Kompetenzen Die Studierenden lernen unterschiedliche Automatenmodelle über unendlichen Wörtern bzw. Bäumen kennen. Sie können deren Ausdrucksstärke vergleichen und entsprechend für ihre Anwendungen das richtige Automatenmodell auswählen. Sie können äquivalente Modelle ineinander überführen und verstehen darüber hinaus den Zusammenhang zwischen Automaten und verschiedenen Fragestellungen aus Logik und Verifikation. Die Studierenden sollen in der Lage sein, zentrale Sätze der Automatentheorie zu beweisen und auf andere Gebiete zu übertragen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (60 bis 90 Minuten) oder mündliche Prüfung BOSS-NR. 69794 • Studienleistung: gemäß Ankündigung des Veranstalters/Prüfers zu Beginn der Lehrveranstaltung können ggf. folgende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Erbringung der Studienleistung vorliegen: Aktive Teilnahme an der Übung (inkl. Präsentation eigener Lösungen), Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben. BOSS-NR. 69744 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Vorausgesetzte Kenntnisse: Verständnis für Grundbegriffe der theoretischen Informatik, insbesondere Grundlagen der Automatentheorie Wünschenswerte Kenntnisse: Kenntnisse in Logik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik Forschungsbereich Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jean Jung und Prof. Dr. Daniel Neider			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-337: Privacy-Enhancing Technologies					BOSS-Nr. 70920	
Englischer Modultitel: Privacy-Enhancing Technologies						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Privacy-Enhancing Technologies		Vorlesung	3	2
	2	Übung und Praktikumsprojekte zu Privacy-Enhancing Technologies		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte Digitale Technologien sind ein wesentlicher Bestandteil unseres täglichen Lebens geworden. Diese Technologien sind zwar oft nützlich, bergen aber auch große Risiken für die Privatsphäre. In diesem Kurs wird gelernt, diese Risiken durch die Entwicklung von datenschutzfreundlichen Systemen zu verringern und den gebotenen Schutz der Privatsphäre zu bewerten. Konkret werden in diesem Modul deshalb die folgenden Themen und Techniken vermittelt: • Einführung in die Privatsphäre • Sichere Mehrparteienberechnungen • (Vollständig) homomorphe Verschlüsselung • Datenschutzgerechte Authentifizierung • Anonyme Kommunikation • Zensurresistenz • Differential Privacy • Tracking • Standortdatenschutz					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • die grundlegenden Bausteine für den Entwurf datenschutzfreundlicher Systeme erläutern, • diese Bausteine kombinieren, um einfache Probleme unter Wahrung der Privatsphäre zu lösen, sowie • die Privatsphäre von einfachen vorgeschlagenen Systemen bewerten.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten), sowie Bewertung der Projekte. BOSS-NR. 70992 • Studienleistung: Keine. Details werden zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Vorausgesetzte Kenntnisse: Basiswissen der Kryptographie (symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, Hashfunktionen) und Cybersicherheit.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Christian Rossow und Dr. Wouter Lueks			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-338: Software Security					BOSS-Nr. 70930	
Englischer Modultitel: Software Security						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Software Security		Vorlesung	4	3
	2	Übung zu Software Security		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte In dieser Veranstaltung werden wichtige theoretische und praktische Aspekte aus dem Bereich der Softwaresicherheit vorgestellt und diskutiert. Ein Schwerpunkt liegt auf verschiedene Angriffs- und Verteidigungstechniken. Konkret werden wichtige Angriffsmethoden (z.B. Buffer Overflows, Race Conditions, Use-After-Free, Heap Overflows, etc.) sowie Verteidigungsstrategien (z.B. Non-Executable Memory, Address Space Layout Randomization, Memory Tagging, etc.) diskutiert. Weitere Themen der Vorlesung sind Methoden zur Softwareanalysen und -testing, wie z.B. Fuzzing, symbolische Ausführung, sowie Reverse Engineering.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • Software manuell auf bekannte Schwachstellenarten prüfen, • Software konzeptuell gegen typische Sicherheitsbedrohungen absichern, sowie • automatisierte Verfahren zur Identifikation von Softwareschwachstellen anwenden.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten). BOSS-Nr. 70993 • Studienleistung: Erreichen einer Mindestzahl von Punkten der Übungsaufgaben gemäß Ankündigung BOSS-NR. 70943 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundlagen in Cybersicherheit, Betriebssystemen sowie Assembler-Sprachen.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Christian Rossow			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-339: Web Security					BOSS-Nr. 70940	
Englischer Modultitel: Web Security						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Web Security		Vorlesung	4	3
	2	Übung zu Web Security		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte Dieses Modul beschäftigt sich mit den Grundlagen und Herausforderungen der Sicherheit im Web. Ziel ist es, ein kritisches Verständnis für Bedrohungen, Schwachstellen und Schutzmechanismen im Kontext moderner Webanwendungen zu entwickeln. Studierende lernen, sicherheitsrelevante Aspekte zu analysieren und in technische wie gesellschaftliche Zusammenhänge einzuordnen. Die Veranstaltung legt dabei besonderen Wert auf praxisnahe Vermittlung und interdisziplinäre Perspektiven. Folgende Inhalte werden vermittelt: • Historische Entwicklung des Webs • Client-seitige Sicherheit (z.B. Cross-Site Scripting, Cross-Site Script Inclusion, Cross-Site Request Forgery) • Benutzerzentrierte Sicherheit (z.B. Clickjacking und Phishing) • Server-seitige Sicherheit (z.B. SQL-Injektionen, Befehlsinjektionen) • Infrastruktur-Sicherheit (z.B. HTTPS und Angriffe darauf)					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • Webanwendungen auf bekannte Client- und Server-seitige Schwachstellen prüfen, • Webanwendungen konzeptuell gegen typische Sicherheitsbedrohungen absichern, sowie • Infrastrukturen für den sicheren Betrieb von Webanwendungen bewerten und auswählen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten). BOSS-Nr. 70994 • Studienleistung: Erreichen einer Mindestzahl von Punkten der Übungsaufgaben gemäß Ankündigung BOSS-NR. 70944 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Vorausgesetzte Kenntnisse: Basiswissen der Kryptographie (symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, Hashfunktionen) und Cybersicherheit.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Christian Rossow und Dr. Ben Stock			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-340: Mobile Security					BOSS-Nr. 70990	
Englischer Modultitel: Mobile Security						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Mobile Security		Vorlesung	4	2
	2	Übung zu Mobile Security		Übung	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte Diese Vorlesung befasst sich mit verschiedenen, grundlegenden Aspekten mobiler Betriebssysteme und der Anwendungssicherheit; mit einem Schwerpunkt auf dem beliebten Open-Source-Betriebssystem Android. Im Allgemeinen wird das Bewusstsein und Verständnis der Studierenden für Sicherheits- und Datenschutzprobleme in diesem Bereich erhöht. Die Studierenden lernen, aktuelle Sicherheits- und Datenschutzprobleme bei Smartphones aus der Perspektive der verschiedenen Akteure im Smartphone-Ökosystem anzugehen: Endnutzer, App-Entwickler, Systementwickler, und Drittparteien. Konkret werden in diesem Modul die folgenden Themen und Techniken vermittelt: • Sicherheitskonzepte und Einführung in die Sicherheitsarchitektur von Android • Zugriffskontrolle und Berechtigungen • Rolle von Binder IPC in der Sicherheitsarchitektur • Mandatory Access Control • Kompartimentalisierung • TLS und WebViews • Sicherheitserweiterungen der Anwendungsschicht • Spezielle Arten des Phishing • Hardware-basierte Sicherheit der mobilen Plattform					
4	Kompetenzen Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage • Bedrohungsmodelle aus der Perspektive verschiedener Akteure zu analysieren und einzuordnen. • Die grundlegenden Entwurfsmuster sicherer Systeme sowie bewährte Sicherheitspraktiken zu erkennen und deren Umsetzung in Smartphone-Betriebssystemen zu bewerten. • Die Integration von Hardware-Sicherheitsmechanismen wie Trusted Execution Environments (TEE) und Konzepten des Trusted Computings in moderne Systemdesigns zu erklären und kritisch zu hinterfragen. • Techniken zur Stärkung der Privatsphäre von Endnutzern zu analysieren und deren Wirksamkeit sowie Benutzbarkeit kritisch zu bewerten.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (90 - 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten). BOSS-NR. 70999 • Studienleistung: Halbzeitklausur nach Ankündigung der Veranstaltenden. BOSS-Nr. 70949 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Details werden zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Vorausgesetzte Kenntnisse: Basiswissen in Betriebssystemen und der Programmierung in Java.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Software, Sicherheit und Verifikation					

9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Christian Rossow und Dr. Sven Bugiel	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025
---	---	---	--

INF-MSc-401: Modellbildung, Simulation und Analyse					BOSS-Nr. 65410	
Englischer Modultitel: Modeling, Simulation, and Analysis						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Modellbildung, Simulation und Analyse1		Vorlesung	4	3
	2	Übungen zu Modellbildung, Simulation und Analyse		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Die Lehrveranstaltung vermittelt Methoden zur Modellierung und Simulation technischer Systeme. Zu Beginn werden grundlegende Konzepte der Modellierung und Simulation eingeführt, typische Anwendungsgebiete dargestellt und die potenziellen Ergebnisse von Simulationen erörtert. Im Anschluss werden Techniken vermittelt, mit denen Simulationsmodelle zur Systembewertung und -verbesserung eingesetzt werden können. Dieser Abschnitt umfasst Methoden zur Durchführung von Systemvergleichen, Experimentplanung und Optimierung von Simulationsmodellen. Es folgt eine Einführung in kontinuierliche sowie hybride Simulationsmodelle. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Verfahren zur Effizienzsteigerung der Simulation, insbesondere durch Varianzreduktion und parallele Simulationstechniken.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage • grundlegende Konzepte der Simulation technischer Systeme zu verstehen und praktisch einzusetzen, • Simulationsmodelle zur Systemanalyse zu entwickeln, • Simulationen effizient durchzuführen, • mit Simulationsmodellen strukturiert zu experimentieren, • mit Hilfe von Simulationsmodellen Systeme umfassend zu analysieren und zu verbessern.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung2 (20 Minuten) BOSS-NR. 65492 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundkenntnisse in Simulation sowie in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Eingebettete und verteilte Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. P. Buchholz			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-404: Sicherheit im Netz					BOSS-Nr. 65700	
Englischer Modultitel: Network Security						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Sicherheit im Netz		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Sicherheit im Netz		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: Englisch					
3	Lehrinhalte Die Lehrveranstaltung vermittelt konzeptionelle Grundlagen zum Themenfeld der Netzwerksicherheit, aufbauend auf methodischen Grundverständnis aus dem Bereich der Rechnernetze und Cybersicherheit. Insbesondere werden Sicherheitsmechanismen und -gefahren für bekannte Netzwerkprotokolle im TCP/IP-Modell (IPSec, DNS, BGP, ...) eingeführt, Schutzmaßnahmen gegen netzbasierte Angriffe gelehrt (Intrusion Detection, Schutz vor Denial-of-Service-Angriffen), sowie Konzepte zur Sicherung von verteilten Systemen (bspw. E-Mail oder Peer-to-Peer) erklärt.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • Routingprotokolle gegen mögliche Angriffe schützen, • Rechnernetzwerke auf der Internet-, Transport- und Netzwerkschicht schützen, • Sicherheitsgarantien, Bedrohungen und Gefahren auf allen Schichten des TCP/IP-Modells bewerten, • begleitende Methoden zur Überwachung von Netzwerken einsetzen, • den Einsatz von DNS-Diensten absichern.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten), bei großer Teilnehmerzahl Klausur (60-90 Minuten) BOSS-NR. 65791 • Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an der Übung des Moduls BOSS-NR. 65741					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Aufbau und Funktionsweise von Rechnernetzen sowie Grundlagen der Informationssicherheit (insb. Grundlagen der Kryptographie).					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Eingebettete und verteilte Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Chr. Rossow			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-409: Betriebssystembau					BOSS-Nr. 66391	
Englischer Modultitel: Operating System Construction						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Betriebssystembau		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Betriebssystembau		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Inhalt des Moduls ist Vermittlung grundlegender Konzepte, Methoden und Techniken, welche für den Bau eines Betriebssystems erforderlich sind. Im Rahmen der Übungen entwickeln die Studierenden in einem "bottom-up" Entwurf- und Entwicklungsprozess ihr eigenes Einkernbetriebssystem für die IA-32 Plattform, ausgehend von der "nackten Hardware" über grundlegende EinAusgabemöglichkeiten, Unterbrechungsbearbeitung bis hin zu quasiparalleler Programmausführung.					
4	Kompetenzen Ziel des Moduls ist die Entwicklung eines tief gehenden Verständnisses der Vorgänge in einem Betriebssystem sowie an der Schnittstelle zwischen Systemsoftware und Rechnerhardware. Darüber hinaus wie Systemsoftware praktisch implementiert wird und wie mit schwer zu durchschauenden Problemen, die durch Nebenläufigkeit von Aktivitäten entstehen können, umgegangen werden kann. Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben: • erläutern den Startvorgang eines Rechensystems am Beispiel eines IA32 PCs. • beschreiben die spezifischen Herausforderungen bei der Softwareentwicklung für "bare metal". • beschreiben den Ablauf einer Unterbrechungsbehandlung von der Hardware bis zur (System)software. • skizzieren Besonderheiten und Strategien der Unterbrechungsbehandlung in Hardware für Mehrkernsystemen am Beispiel des IA32-APICs. • diskutieren die Aufgabenteilung zwischen Hardware und Systemsoftware bei der Unterbrechungsbearbeitung. • unterscheiden die verschiedenen Typen von Kontrollflüssen in einem Betriebssystem anhand des Ebenenmodells. • unterscheiden harte, mehrstufige, und weiche Verfahren zur Unterbrechungssynchronisation in Betriebssystemen und können diese implementieren. • klassifizieren konkrete Konkurrenzsituationen anhand des Ebenenmodells und leiten daraus geeignete Synchronisationsmaßnahmen ab. • schildern die IA32-Architektur und gängige PC-Technologie und deren Schnittstellen zur Systemsoftware. • erläutern grundlegende Bausteine für die Implementierung von Quasi-Parallelität (Fortsetzungen, Koroutinen, Fäden) und grenzen diese gegeneinander ab. • erläutern die Interaktionen zwischen Hardware, Übersetzer und Systemsoftware, die dabei zu beachten sind. • entwickeln den Koroutinenwechsel für einen gegebene Architektur. • erläutern die Implikationen von Quasi-Parallität auf das Ebenenmodell und die daraus abgeleiteten Synchronisationsmaßnahmen. • beschreiben die Implementierung von (verdrängendem) Scheduling in einem Betriebssystem. • analysieren das Zusammenspiel von Scheduling und Unterbrechungssynchronisation. • nennen Kriterien und Dimensionen des Scheduling von Betriebsmitteln, insbesondere der CPU. • erläutern die konkrete Umsetzung am Beispiel der Scheduler in Linux und Windows. • unterscheiden grundlegende Möglichkeiten der Koordinierung und Synchronisation von Fäden (aktives/passives Warten, nichtverdrängbare kritische Abschnitte). • entwickeln Mechanismen für die Synchronisation auf Fadenebene.					

5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 Minuten) BOSS-NR. 66391 • Studienleistung: –keine–		
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung		
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Betriebssysteme, Rechnernetze und Verteilte Systeme • Wünschenswerte Kenntnisse: Ein Basismodul des Forschungsbereichs Eingebettete und Verteilte Systeme		
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Eingebettete und verteilte Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. P. Ulbrich	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-412: Data Processing on Modern Hardware					BOSS-Nr. 69600	
Englischer Modultitel: Data Processing on Modern Hardware						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Data Processing on Modern Hardware		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Data Processing on Modern Hardware		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: Lehrmaterialien werden auf englisch zur Verfügung gestellt. Vorlesung und Übungen werden auf deutsch, auf Wunsch der Studierenden auch auf englisch, abgehalten.					
3	Lehrinhalte Dieser Kurs zeigt einige der Implikationen auf, die aktuelle Trends der Hardwaretechnologie auf die Datenbankverarbeitung haben. Fortschritte wie tiefe Cache-Hierarchien oder die Verwendung von Hardwarebeschleunigern haben starke Auswirkungen auf Algorithmen der Datenverarbeitung. Im Kurs wird gezeigt, wie sorgfältiges Algorithmen-Design die Effektivität von Hardware-Caches steigern kann; es wird gezeigt, wie die Parallelität moderner CPUs verwendet werden kann, um Datenbankaufgaben zu beschleunigen; es wird gezeigt, wie moderne und spezialisierte Prozessoren (z.B. Grafikprozessoren) zur Datenverarbeitung ausgenutzt werden können; und wir werden einen Blick werfen auf programmierbare Hardwarebausteine (field-programmable gate arrays, FPGAs) als eine vielversprechende Technologie jenseits dessen was in konventionellen Systemen bereits verfügbar ist. Der Kurs wird begleitet von Übungen, in denen die gezeigten Erkenntnisse und Ideen verifiziert werden. Dazu werden kleine Softwareprogramme geschrieben, um die Effekte auf tatsächlichen Systemen zu zeigen.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen aktuelle Entwicklungen in der Hardware verstehen, ihre Konsequenzen einschätzen können und in der Lage sein, neue Algorithmen zu entwickeln, die mit der veränderten Umgebung umgehen können. Es wird Wert gelegt auf praktische Beispiele; die behandelten Techniken werden in Bezug gesetzt zu denen, die in traditionellen Datenbanksystemen verwendet werden.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung BOSS-NR. 69691 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Kenntnisse in der Implementierung von Datenbanksystemen sind von Vorteil, aber nicht Voraussetzung. Es wird die Bereitschaft zur aktiven Teilnahme an den Übungen erwartet.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Eingebettete und verteilte Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Teubner			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-414: Real-Time Operating Systems Design and Implementation (RTOS)					BOSS-Nr. 69930	
Englischer Modultitel: Real-Time Operating Systems Design and Implementation						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Real-Time Operating Systems (RTOSes)		Vorlesung	2	1
	2	Practice, Design, and Implementations of Real-Time Operating Systems (RTOSes)		Übung	4	3
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte Embedded electronic systems are getting more and more pervasive in our daily lives. One essential property of embedded systems is to maintain the timeliness of the response. Therefore, real-time operating systems (RTOS) are required. This course is designed to help students understand the kernel of real-time operating systems so that they are able to design timing predictable systems for safety-critical and robust applications, such as robotic and automotive systems. This lecture will introduce the theoretical basis of RTOSes e.g. the problems originating from resource sharing and real-time constraints etc., and emphasize hands-on design and implementation of an RTOS.					
4	Kompetenzen After successful completion of the module, students are able to: • analyze and develop dependable software components for real-time operating systems • effectively utilize and adapt existing off-the-shelf real-time operating systems (RTOS) • address challenges related to resource management and timing constraints in safety-critical applications					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (30–45 Minuten) BOSS-NR. 70391 • Studienleistung: Erreichen einer Mindestpunktzahl bei den Übungsaufgaben im Element „Practice, Design, and Implementations of Real-Time Operating Systems“ BOSS-NR. 70341 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Kenntnisse wie im Bachelormodul „Eingebettete Systeme“ vermittelt • Wünschenswerte Kenntnisse: Grundkenntnisse über Betriebssysteme und C-Programmierung					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Informatik Forschungsbereich Eingebettete und verteilte Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J.-J. Chen			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-415: Verlässliche Systemsoftware (VSS)				BOSS-Nr. 70900	
Englischer Modultitel: Dependable System Software					
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik					
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6
				Aufwand: 180 (90/150)	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Credits	SWS
	1	Verlässliche Systemsoftware	Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Verlässliche Systemsoftware	Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch				
3	Lehrinhalte Viele Rechensysteme sind in Bereiche des täglichen Lebens eingebettete, die hohe Anforderungen an die funktionale Sicherheit dieser Systeme stellen. Beispiele hierfür sind Fahrerassistenzsysteme in modernen Automobilen, medizinische Geräte, Prozessanlagen in Kernkraftwerken oder Chemiefabriken oder Flugzeuge. Fehlfunktionen in diesen Anwendungen ziehen mitunter katastrophale Konsequenzen nach sich - Menschen können ernsthaft verletzt oder sogar getötet werden, Landstriche können unbewohnbar gemacht oder zumindest großer finanzieller Schaden verursacht werden. Dieses Modul betrachtet Methoden und Werkzeuge, die uns helfen können, einerseits zuverlässig Software zu entwickeln (also Fehler im Programm zu entdecken und zu vermeiden), und andererseits zuverlässige Software zu entwickeln (also Abstraktionen, die auch im Fehlerfall ihre Gültigkeit behalten). Hierbei steht weniger die Vermittlung theoretischer Grundkenntnisse auf diesen Gebieten im Vordergrund, also vielmehr • die praktische Anwendung existierende Werkzeuge und Methoden • sowie die Erfahrung und das Verständnis ihrer Grenzen. Auf diese Weise soll ein Fundament für die konstruktive Umsetzung verlässlicher Systeme gelegt werden.				
4	Kompetenzen Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:nennen die Konzepte und die Taxonomie verlässlicher Systeme, unterscheiden Software- und Hardwarefehler und klassifizieren Fehler (Defekt, Fehler, Fehlverhalten). • stellen Fehlerbäume auf. • organisieren Softwareentwicklungsprojekte mittels der Versionsverwaltung git. • vergleichen die verschiedenen Arten der Redundanz als Grundvoraussetzung für Fehlererkennung und -toleranz. • entwickeln fehlertolerante Systeme mittels Replikation. • diskutieren die Fehlerhypothese und die Sicherstellung von Replikdeterminismus. • erläutern die Vor- und Nachteile softwarebasierter Replikation und den Einsatz von Diversität. • wenden Informationsredundanz zur Härtung von Daten- und Kontrollflüssen an. • bewerten die Effektivität der arithmetischen Codierung von Programmen und verallgemeinern diesen Ansatz auf die verschiedenen Implementierungsebenen (Maschinenprogramm zu Prozessinkarnation). • interpretieren den Einfluss der Ausführungsplattform (Hardware, Betriebssystem) auf die Leistungsfähigkeit der Fehlererkennung. • konzipieren eine fehlertolerante Ausführungsumgebung für ein softwarebasiertes TMR-System basierend auf ANBD-Codierung. • nennen die Grundlagen der systematischen Fehlerinjektion. • überprüfen die Wirksamkeit von Fehlertoleranzmechanismen mittels Fehlerinjektion auf der Befehlssatzebene. • entwickeln Testfälle für die Fehlerinjektion mittels des fail* Werkzeugs. • setzten Messergebnisse in Relation zu dem tatsächlichen Fehlerraum. • beschreiben die Grundlagen der Fehlererholung (Vorwärts- bzw. Rückwärtskorrektur) und Reintegration fehlgeschlagener Knoten.				

5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung BOSS-NR. 70991 • Studienleistung: –keine–		
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung		
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: grundlegende Programmierkenntnisse in C/C++		
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Verteilte und eingebettete Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. P. Ulbrich	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-416: Netzwerkalgorithmen (NAlg)					BOSS-Nr. 66520	
Englischer Modultitel: Network Algorithms						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Netzwerkalgorithmen		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Netzwerkalgorithmen		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Es werden Netzwerkalgorithmen aus praktischer und theoretischer Perspektive untersucht. Der Fokus liegt auf Computernetzen, aber es werden auch Algorithmen in anderen Netzwerken untersucht, beispielsweise in sozialen Netzwerken. Berücksichtigte Aspekte umfassen unter anderem Routing und Traffic Engineering, Netzwerkdesign, verteilte Koordination, Netzwerkresilienz, zentrale Knoten und Clustering.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • fundamentale Modelle und Eigenschaften von Netzwerken beschreiben und erklären • zentrale algorithmische Konzepte im Kontext von Netzwerken verstehen und darstellen • Netzwerke aus algorithmischer Perspektive analysieren • spezifische Anforderungen von Netzwerken (z. B. Routing, Resilienz) identifizieren und bewerten • geeignete Algorithmenarchitekturen zur Lösung netzwerkspezifischer Probleme entwickeln • technische Lösungen hinsichtlich Effizienz und Problembezug gestalten und optimieren • Veranstaltungsinhalte im Rahmen eines Praxisprojekts selbstständig anwenden und dabei theoretisches Wissen in praktische Aufgabenstellungen überführen und umsetzen					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung, bei großer Teilnehmerzahl Klausur BOSS-NR. 66592 • Studienleistung: Anfertigung eines Praxisprojektes inklusive eines Abschlussberichtes und Zwischenpräsentationen (Details von den Prüferinnen und Prüfern zu Beginn bekanntgegeben). Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundkenntnisse in Rechnernetzen und Algorithmik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Verteilte und eingebettete Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Dr. K.-T. Förster			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-417: Konzepte verteilter Systeme und Algorithmen (KVSA)					BOSS-Nr. 66530	
Englischer Modultitel: Concepts of Distributed Systems and Algorithms						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (90/150)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Konzepte verteilter Systeme und Algorithmen		Vorlesung	6	4
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Es werden verteilte Systeme und Algorithmen aus verschiedenen Perspektiven untersucht. Berücksichtigte Aspekte umfassen unter anderem verteilte Koordination, Fehlertoleranz, Lokalität, Sicherheit und Synchronisation, aber auch fundamentale algorithmische Ideen sowie Schranken der Berechenbarkeit. Die dabei behandelten Konzepte sind grundlegend für das Design verteilter Systeme und Algorithmen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • fundamentale Modelle und Eigenschaften von verteilten Systemen und Algorithmen einordnen, gegenüberstellen und erklären, sowohl aus theoretischer Perspektive als auch auf den Praxiseinsatz hin • die besonderen Anforderungen von verteilten Systemen und Algorithmen erkennen, kategorisieren und zuordnen • Konzepte verteilter Systeme und Algorithmen auf Aspekte wie z.B. Fehlertoleranz oder Koordination problembezogen anwenden • entsprechende Systeme bzw. Algorithmen zu designen oder erweitern, insbesondere in Hinsicht auf die theoretischen Grenzen des Machbaren bzw. die Bedürfnisse der praktischen Umsetzung					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung, bei großer Teilnehmerzahl Klausur BOSS-NR. 66530 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundkenntnisse in verteilten Systemen und Algorithmen					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Verteilte und eingebettete Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Dr. K.-T. Förster			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-502: Computer Vision				BOSS-Nr. 66700		
Englischer Modultitel: Computer Vision						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Computer Vision		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Computer Vision		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte Die visuelle Wahrnehmung stellt für die meisten Lebewesen die wichtigste Perzeptionsleistung zur Orientierung in der Umwelt dar. Es existieren daher vielfältige Bestrebungen, diese Fähigkeit in automatischen Systemen nachzubilden, wobei teilweise Erkenntnisse über die kognitiven Prozesse bei der visuellen Verarbeitung genutzt werden. Im Unterschied zu Bildverarbeitungsverfahren, wie sie z.B. im industriellen Umfeld eingesetzt werden, besteht das Ziel bei fortgeschrittenen Systemen zum maschinellen Sehen darin, mit möglichst geringen Einschränkungen an Aufnahmebedingungen und Kontext eine aufgabenorientierte Interpretation einer komplexen Szene zu erhalten. In diesem Modul werden fortgeschrittene Techniken der automatischen visuellen Perzeption behandelt. Die Grundlage hierfür bilden wichtige Eigenschaften bildgebender Prozesse, wozu auch die Wahrnehmung und Repräsentation von Farben zählt. Anschließend werden Methoden zur Extraktion von lokalen Merkmalen (z.B. Deskriptoren, Tiefe oder Bewegung) und Bildprimitiven (z.B. Regionen oder Konturen) behandelt. Das Kernelement klassischer Systeme des maschinellen Sehens bilden Methoden zur ansichtsbasierten Objekterkennung, die an der Schnittstelle zwischen Bildsegmentierung und Szeneninterpretation liegen. Diese modularisierte Verarbeitungspipeline wird in aktuellen Systemen komplett mit Hilfe neuronaler Techniken realisiert. Im zweiten Teil der Vorlesung werden daher tiefe Faltungsnetze behandelt, die das Kernelement aktueller neuronaler Methoden des maschinellen Sehens bilden. Aufbauend auf der grundlegenden Architektur werden spezialisierte Verfahren für die semantische Segmentierung und die Detektion von Objekten in Bildmaterial vorgestellt.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Aktuelle Probleme des maschinellen Sehens systematisch analysieren und in den Kontext fortgeschrittener Lösungsansätze einordnen (Stufe 4: Analysieren) • Prinzipien visueller Perzeptionssysteme anwenden, um komplexe Computer Vision-Aufgaben zu lösen (Stufe 3: Anwendung) • Fortgeschrittene Techniken des maschinellen Sehens für innovative Anwendungsszenarien adaptieren, insbesondere in der Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion (Stufe 3: Anwendung) • Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Computer Vision-Systeme bewerten und deren Eignung für spezifische Anwendungsfelder beurteilen (Stufe 5: Beurteilen) • Eigene visuelle Perzeptionssysteme konzipieren (Stufe 6: Erschaffen)					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (30–40 Minuten) BOSS-NR. 66791 • Studienleistung: nach Ankündigung					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: -keine- • Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundlegende Kenntnisse in Mathematik • Wünschenswerte Kenntnisse: Programmierkenntnisse					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Intelligente Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. G. A. Fink	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-503: Datenvisualisierung					BOSS-Nr. 66800	
Englischer Modultitel: Data Visualization						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Datenvisualisierung		Vorlesung	4	3
	2	Übungen zu Datenvisualisierung		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Gegenstand des Moduls sind fortgeschrittene Verfahren zur Visualisierung und Analyse komplexer Daten und Prozesse, die auf Methoden der Datenanalyse und Mustererkennung, der angewandten Mathematik sowie der graphischen Datenverarbeitung aufbauen. Behandelt werden Visualisierungsverfahren für die wesentlichen Datenausprägungen und -typen: Punktmengen, Relationen, eindimensionale Funktionen (insbesondere Zeitreihen), zweidimensionale Funktionen, Funktionen über Volumen und Vektorfelder. Dabei werden effiziente Algorithmen zur Realisierung der Verfahren präsentiert, die auf einem weiten Methodenspektrum beruhen. Ferner wird anhand existierender Systeme auf die Architektur von Visualisierungssystemen eingegangen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • Methoden für Visualisierungsaufgaben auf unterschiedlichen Datenausprägungen identifizieren und die zugehörigen Lösungskonzepte entwickeln, • Methoden zur Analyse komplexer raum- und zeitbezogener Daten definieren, in Visualisierungsverfahren integrieren und evaluieren, • Lösungsmethoden, insbesondere in Bezug auf reale Anwendungsszenarien, erarbeiten und mit dem Stand der Technik vergleichen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20–30 Minuten) BOSS-NR. 66891 • Zusätzliche Voraussetzung für den Modulabschluss: Aktive Teilnahme an den Übungen mit Präsentation der eigener Lösungen BOSS-NR. 66841					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Mathematische Grundausbildung (Analysis, lineare Algebra), Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen • Wünschenswerte Kenntnisse: Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung, etwa erworben im Master-Basis-Modul „Graphische Datenverarbeitung“, Programmierkenntnisse					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Intelligente Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Priv.-Doz. Dr. Frank Weichert			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-505: Geometrische Modellierung					BOSS-Nr. 66900	
Englischer Modultitel: Geometric Modeling						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Geometrische Modellierung		Vorlesung	4	2
	2	Übungen zu Geometrische Modellierung		Übung	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Die Vorlesung vermittelt grundlegende Methoden der geometrischen Modellierung, also der Erstellung und Verarbeitung dreidimensionaler Modelle und Szenen, wie sie in den Ingenieurwissenschaften, der Medizin sowie im Edu- und Entertainmentbereich Anwendung finden. Im Mittelpunkt steht die Geometrieverarbeitungspipeline, die alle Schritte von der Erfassung bis zur Bearbeitung von 3D-Geometrien umfasst: Beginnend mit dem 3D-Scanning und der Flächenrekonstruktion, über Techniken wie Netzglättung, Netzdezipierung und 2D-Parametrisierung, bis hin zu interaktiver Netzdeformation und Formoptimierung. Ergänzend werden Methoden zur statistischen Analyse geometrischer Datensätze behandelt. Die theoretischen Inhalte werden durch praktische Übungen vertieft, in denen zentrale Algorithmen eigenständig implementiert werden.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, • moderne Verfahren der Geometrieverarbeitung zu erklären, einzuordnen und hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Anwendungsbereiche zu bewerten, • zentrale Algorithmen effizient zu implementieren und praktisch anzuwenden, um komplexe Probleme der geometrischen Modellierung zu lösen, • wissenschaftliche Originalarbeiten aus dem Bereich der Geometrieverarbeitung kritisch zu analysieren und deren Ergebnisse auf konkrete Anwendungsfälle zu übertragen, • eigenständig neue Lösungsansätze zu entwickeln, insbesondere im Hinblick auf neuartige oder interdisziplinäre Anwendungen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20–30 Minuten) BOSS-NR. 66991 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Mathematische Grundausbildung (Analysis, lineare Algebra), Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierkenntnisse. • Wünschenswerte Kenntnisse: Grundlagen der Computergraphik (etwa erworben im Basismodul „Graphische Datenverarbeitung“), Programmierkenntnisse in C++.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte • Informatik Forschungsbereich Intelligente Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Mario Botsch			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-507: Natural Language Processing					BOSS-Nr. 67200	
Englischer Modultitel: Natural Language Processing						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Natural Language Processing		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Natural Language Processing		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: Englisch					
3	Lehrinhalte Moderne Computersysteme müssen zunehmend Daten in natürlicher Sprache verarbeiten. Dies zeigt sich nicht nur bei der Textsuche im Internet, sondern auch bei der Entwicklung von Dialogsystemen, automatischen Übersetzungen und der Analyse großer Textmengen, Beispiele hierfür sind die Informationsgewinnung aus Nachrichtenartikeln sowie Bewertungen und Kommentaren in sozialen Medien. Der Schwerpunkt dieses Moduls liegt auf statistischen Methoden und Modellen aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz. Die Studierenden werden sich zunächst mit Tokenisierung beschäftigen, um Texte in sinnvolle Einheiten zu zerlegen. Zum Einstieg wird das klassische Vektorraummodell behandelt, um Texte mathematisch darzustellen; später kommen neuronale Netze zum Einsatz, die Embeddings berechnen. Mit Clusteranalyse und Topic-Modellen werden ähnliche Texte gruppiert und Muster identifiziert. Anschließend werden Transformer-Modelle betrachtet, um den Studierenden die Grundlagen zu vermitteln, die notwendig sind, um aktuelle Forschungsarbeiten im Bereich der natürlichen Sprachverarbeitung verstehen zu können. Abschließend wird Retrieval-Augmented Generation als moderner Ansatz zur Kombination von Sprachmodellen mit externem Wissen eingeführt.					
4	Kompetenzen Die Studierenden: • analysieren fortgeschrittene Methoden zur Verarbeitung natürlicher Sprache und untersuchen deren Anwendung kritisch. • bewerten die Herausforderungen der Mehrdeutigkeit und Ungenauigkeit von Texten im Kontext strukturierter Informatikmethoden. • können erlernte Methoden auf verwandte Anwendungsbereiche, einschließlich der Verarbeitung anderer sequenzieller Daten wie Programmcode oder Zeitreihen, transferieren. • implementieren statistische Modelle und entwickeln eigene Programme zur Lösung komplexer praktischer Probleme auf realen Datensätzen. • können individuelle Ansätze zur Analyse von Textdaten unter Verwendung moderner Programmiersprachen entwickeln.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung oder Klausur BOSS-NR. 67291 • Studienleistung: wie angekündigt, bspw. aktive Teilnahme (bspw. Präsentation eigener Lösungen) Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben BOSS-NR. 67241 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Kenntnisse wie im Bachelormodul „Probabilistic Reasoning and Machine Learning (PRML)“ vermittelt. • Wünschenswerte Kenntnisse: Methoden des statischen Maschinellen Lernens, insbesondere tiefer Neuronaler Netze.					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Intelligente Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. E. Schubert	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-518: Digitalisierung von Fertigungsprozessen					BOSS-Nr. 69950	
Englischer Modultitel: Digital Manufacturing						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Digitalisierung von Fertigungsprozessen		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Digitalisierung von Fertigungsprozessen		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Im heutigen Zeitalter gewinnt die Digitalisierung im Bereich der Fertigung zur Modellierung, Simulation und Optimierung von Produktionsprozessen immer mehr an Bedeutung. Die im Rahmen dieser Vorlesung behandelten Themenschwerpunkte reichen dabei von der Entwicklung von Prozessmodellen zur Beschreibung von geometrischen und physikalischen Eigenschaften von Fertigungsprozessen über die Analyse von aufgenommenen Sensordaten bis hin zur OnlineAnpassung von Prozessen direkt an der Werkzeugmaschine. Neben einer systematischen Einordnung werden anhand von Beispielen verschiedene Methoden zur Simulation und Analyse diskutiert. Diese werden im Rahmen der angebotenen Übung vertieft. Gemeinsam mit den Studierenden werden hier Programme entwickelt und implementiert, welche zur Analyse und Optimierung eines Beispielprozesses genutzt werden können.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • ausgewählte Problemstellungen aus der ingenieurwissenschaftlichen Praxis analysieren (Stufe 4), • verschiedene Simulations- und Analysemodelle auswählen (Stufe 3), • die Grenzen relevanter Modellierungsmethoden für die jeweilige Anwendung einschätzen (Stufe 5), • ihre erarbeiteten Lösungsstrategien interdisziplinär interpretieren, hinterfragen und präsentieren (Stufe 6).					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung BOSS-NR. 70591 • Zusätzliche Voraussetzung für den Modulabschluss: Aktive Teilnahme an der Übung mit Präsentation eigener Lösungen BOSS-NR. 70541					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Programmierkenntnisse • Wünschenswerte Kenntnisse: Grundkenntnisse im Bereich Mathematik, geometrische Modellierung					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereiche Intelligente Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. P. Wiederkehr			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-519: Machine Learning in Robotics					BOSS-Nr. 69960	
Englischer Modultitel: Machine Learning in Robotics						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich im Sommersemester		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 5	Aufwand: 150 (35/115)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Machine Learning in Robotics (Maschinelles Lernen in der Robotik)		Vorlesung	3	2
	2	Machine Learning in Robotics (Maschinelles Lernen in der Robotik)		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte • Grundlagen des Maschinellen Lernens • Regression • Gaussian Process Regression • Künstliche Neuronale Netze • Rekurrente Neuronale Netze und Transformer • Deep Learning • Verstärkendes Lernen (Reinforcement Learning) Literatur: • Christopher M. Bishop, Hugh Bishop, Deep Learning Foundations and Concepts, Springer , 2024 • Richard Sutton, Andrew G. Barton, Reinforcement Learning an Introduction, 2nd edition, MIT Press, 2018					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage zentrale Konzepte und Methoden des Maschinellen Lernens zu benennen und zu erklären. Sie können verschiedene Modelltypen wie Regressionsmodelle, Gaussian Processes, neuronale Netze und Reinforcement-Learning-Ansätze unterscheiden und ihre Einsatzgebiete zu beschreiben. Studierende können Aufgabenstellungen zu Regression, Klassifikation und verstärkendem Lernen selbständig mit ausgewählten Methoden und Algorithmen lösen. Sie können verschiedene Lernverfahren im Hinblick auf deren Eignung für spezifische Aufgabenstellungen miteinander vergleichen und kritisch bewerten. Sie können geeignete Machine Learning Ansätze für konkrete Probleme konzipieren und realisieren und eigenständig Lösungsstrategien entwickeln. Die Studierenden werden befähigt, die gesellschaftlichen Herausforderungen Künstlicher Intelligenz zu erkennen und einzubeziehen und damit gesellschaftliches Engagement zu übernehmen. Dies umfasst im Bereich des maschinellen Lernens in der Robotik z.B. die Sensibilisierung für gesellschaftlich relevante Themen wie Alter und Technik oder Datensicherheit und digitale Teilhabe.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) • Studienleistungen: -keine- Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: –keine–					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereiche Intelligente Systeme außer bei Wahl des Moduls „Machine Learning in Robotics“ im Neben- bzw. Anwendungsfach		
9	Modulbeauftragte/r apl.-Prof. Dr.rer.nat. F. Hoffmann	Zuständige Fakultät: Fakultät für Elektrotechnik u. Informationstechnik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-520: Industrial Data Science 1 (IDS1)					BOSS-Nr. 70700	
Englischer Modultitel: Industrial Data Science 1						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung (i.d.R. im Wintersemester)		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Industrial Data Science 1 Vorlesung mit Übung		Vorlesung	5	4
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch, englisch					
3	Lehrinhalte Durch den zunehmenden Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in produzierenden Unternehmen werden fortlaufend Daten erfasst, deren Auswertung und Nutzung für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen von entscheidender Bedeutung sind. Das Modul „Industrial Data Science 1“ behandelt die Grundlagen des Data Mining und des Datenmanagements sowie deren Anwendung in der industriellen Praxis, um Wissen aus den Daten zu gewinnen. Dabei sollen die speziellen Herausforderungen produzierender Unternehmen berücksichtigt und den Teilnehmern so das notwendige Wissen zur Lösung von Problemstellungen in der Praxis mittels Verfahren der Datenanalyse vermittelt werden. Ein besonderer Fokus liegt auf Verfahren des Datenmanagements, der Datenvorverarbeitung, der Modellerstellung sowie der Modellevaluierung. Das Modul wird für die Studierenden der Fakultät Maschinenbau sowie der Fakultäten Statistik und Informatik angeboten, um ein gemeinsames Lernen und einen interdisziplinären Wissensaustausch zu ermöglichen.					
4	Kompetenzen Die Studierenden verfügen nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls über grundlegende Kenntnisse bzgl. verbreiteter Verfahren des Data Mining und des Datenmanagements. Sie sind in der Lage industrielle Datenbestände für die Modellierung vorzuverarbeiten, relevante Modellierungsverfahren fallspezifisch auszuwählen und sie auf realtypische Übungsbeispiele aus der industriellen Produktion anzuwenden. Zudem kennen die Studierenden die speziellen Herausforderungen im industriellen Umfeld bzgl. Datenbeschaffung, -haltung und -aggregation und beherrschen den Umgang mit diesen mittels geeigneter Methoden.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur BOSS-NR. 70791 • Weitere Voraussetzung für den Modulabschluss1: aktive Teilnahme an Element 2 BOSS-NR. 70741					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: –keine–					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereiche Intelligente Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Jochen Deuse und Prof. Dr. Jens Teubner			Zuständige Fakultät: Fakultät Maschinenbau, Fakultät für Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-521: Industrial Data Science 2 (IDS2)					BOSS-Nr. 70800	
Englischer Modultitel: Industrial Data Science 2						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung (i.d.R. im Sommersemester)		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Industrial Data Science 2 Vorlesung und Seminar		Vorlesung	5	4
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch, englisch					
3	Lehrinhalte Element 1 Das Modul „Industrial Data Science 2“ beinhaltet die praxisnahe Adaption und Anwendung der im Modul „Industrial Data Science 1“ vermittelten Inhalte der Datenanalyse sowie des Datenmanagements. In interdisziplinären Projektgruppen, bestehend aus Studierenden der Fachrichtungen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, Logistik, Statistik und Informatik, wird eine industrielle, praxisnahe Problemstellung in Anlehnung an das Vorgehensmodell des Cross Industry Standard Process for Data Mining selbstständig bearbeitet. Die Studierenden wenden hierfür die erlernten Verfahren der Datenakquisition, -vorverarbeitung und -modellierung eigenständig auf die Daten des Anwendungsfalls an und stellen die Ergebnisse in einer Abschlusspräsentation vor. Element 2 Im Seminar soll tiefergehende forschungsrelevante Literatur gelesen werden, um die Studierenden mit aktuellen Ansätzen in der Forschung enger vertraut zu machen.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage relevante Verfahren der Datenanalyse anhand einer industriellen, praxisnahen Problemstellung selbstständig auszuwählen, zu parametrisieren und anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden ein Datenanalyseprojekt sinnvoll strukturieren und in Teilarbeitspakete herunterbrechen. Zudem können die Studierenden nach Abschluss des Moduls in interdisziplinären Gruppen zusammenarbeiten und eine erfolgreiche fachübergreifende Bearbeitung eines Datenanalyseprojektes realisieren. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Anwendung konzeptioneller oder theoretischer Ansätze auf den Untersuchungsgegenstand mündlich und schriftlich darzustellen und sie selbstständig zu bewerten. Sie sollen die Techniken des wissenschaftlichen Diskurses der Informatik beherrschen					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Ergebnispräsentation und Kurzbericht über Element 1 und schriftliche Ausarbeitung über Element 2 BOSS-NR. 70891 • Weitere Voraussetzung für den Modulabschluss: aktive Teilnahme an Element 2 sowie weitere Leistungen nach Ankündigung des Veranstalters (z. B. Erstellen eines Exposees, Probevorträge) BOSS-NR. 70841					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul „Industrial Data Science 1“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Intelligente Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Jochen Deuse und Prof. Dr. Jens Teubner			Zuständige Fakultät: Fakultät Maschinenbau, Fakultät für Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-522: Computeranimation					BOSS-Nr.
Englischer Modultitel: Computer Animation					
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik					
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester	Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Credits	SWS
	1	Computeranimation	Vorlesung	4	2
	2	Übung zu Computeranimation	Übung	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch				
3	Lehrinhalte Die Computer-Animation ist ein attraktiver Teilbereich der Computergraphik, in dem "langweilige" statische Objekte zum Leben erweckt werden. Die Vorlesung behandelt sowohl Charakter-Animation, um Körper und Gesicht virtueller Charaktere zu bewegen, als auch dynamische Physik-Simulation, um sekundäre Animationseffekte, wie z.B. die Bewegungen von Kleidung und Haaren, zu berechnen. Typische Anwendungsfelder dieser Methoden sind realistische Spezialeffekte in Filmen, aufgrund steigender Rechenkapazitäten aber zunehmend auch physikalische Effekte in interaktiven Anwendungen und Computerspielen. Die Vorlesung behandelt eine Reihe von physikalischen Effekten, von Partikel-Systemen über Starrkörper und deformierbare Körper bis hin zu Flüssigkeiten. Für die Charakter-Animation wird neben Skinning- und Blendshape-Verfahren für Körper- und Gesichtsanimation auch auf inverse Kinematik und Motion-Capturing eingegangen. Zum besseren Verständnis wird ein Großteil der besprochenen Methoden in den Übungen implementiert, welche sich in 4 bis 5 Mini-Projekte aufteilen.				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die zugrundeliegenden Differentialgleichungen dynamischer physik-basierter Simulationen und deren Lösungsmethoden zu erklären und in praktische Kontexte einzuordnen, • die behandelten Verfahren der Charakter-Animation zu erklären und in praktische Kontexte einzuordnen, • zentrale Methoden der Charakter-Animation und Physik-Simulation effizient zu implementieren und in praktischen Anwendungen einzusetzen, • wissenschaftliche Originalarbeiten im Bereich der Computer-Animation kritisch zu analysieren und deren Methoden auf eigene Szenarien zu übertragen.				
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20-30 Minuten) BOSS-NR. 69894 • Studienleistungen: –keine–				
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung				
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Mathematische Grundausbildung (Analysis, lineare Algebra), Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierkenntnisse. • Wünschenswerte Kenntnisse: Grundlagen der Computergraphik (etwa erworben im MasterBasismodul „Graphische Datenverarbeitung“), Programmierkenntnisse in C++.				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte • Informatik Forschungsbereich Intelligente Systeme				

9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Mario Botsch	Zuständige Fakultät: Fakultät für Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025
---	---	--	--

INF-MSc-523: Causality					BOSS-Nr. 65360
Englischer Modultitel: Causality					
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik					
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester	Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Credits	SWS
	1	Causality	Vorlesung	4	2
	2	Übung zu Causality	Übung	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch				
3	Lehrinhalte In diesem Modul werden zentrale Konzepte, Modelle und Methoden der kausalen Inferenz vermittelt. Ziel ist es, datenbasierte Aussagen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge formal und methodisch fundiert treffen zu können. Dabei werden sowohl klassische als auch moderne Ansätze behandelt, die auf graphischen Modellen und stochastischen Abhängigkeiten beruhen. Behandelte Themen sind unter anderem: • Kausale Modelle auf Basis gerichteter azyklischer Graphen (DAGs) • Kausalgraphen und bedingte Unabhängigkeit • Der PC-Algorithmus zur Strukturerkennung • Strukturelle Gleichungsmodelle und additive Rauschmodelle • Interventionsmodelle und Counterfactuals • Markov-Äquivalenz und Faithfulness • Methoden zur Unterscheidung von Ursache und Wirkung				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • zentrale Konzepte der kausalen Inferenz (z.B. Causal Graphen, Interventions, Counterfactuals) fachlich korrekt zu erläutern und im Kontext datengetriebener Analysen einzuordnen • mathematische Modelle und Algorithmen (z.B. PC-Algorithmus, additive noise models) formal zu beschreiben, herzuleiten und deren Eigenschaften zu analysieren • eigenständig geeignete Verfahren zur kausalen Inferenz auszuwählen, auf komplexere Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu reflektieren				
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung BOSS-NR. 65396 • Studienleistung: Erreichen einer Mindestzahl von Punkten der Übungsaufgaben gemäß Ankündigung BOSS-NR. 65346 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.				
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung				
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Mathematische Grundausbildung (Analysis, lineare Algebra, Wahrscheinlichkeiten, Statistik), Programmierkenntnisse. • Wünschenswerte Kenntnisse: Programmierkenntnisse in Python, Kenntnisse wie beispielsweise in den Modulen „Machine Learning“ oder „Big Data Analytics“ vermittelt				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Intelligente Systeme				

9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. S. Harmeling	Zuständige Fakultät: Fakultät für Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025
---	---	--	--

INF-MSc-524: Deep Learning					BOSS-Nr. 65370	
Englischer Modultitel: Deep Learning						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik , Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.-3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180(60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Deep Learning		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Deep Learning		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Das Modul vermittelt grundlegende sowie fortgeschrittene Konzepte, Architekturen und Trainingsverfahren im Bereich des Deep Learning. Dabei wird ein ausgewogenes Verhältnis zwischen theoretischen Grundlagen, algorithmischer Umsetzung und praktischer Anwendung angestrebt. Die Studierenden lernen, wie komplexe Modelle des maschinellen Lernens konzipiert, trainiert und evaluiert werden. Behandelte Themen sind unter anderem: • Lineare Klassifikatoren, Regularisierung und Optimierungsmethoden • Künstliche neuronale Netze und der Backpropagation-Algorithmus • Faltungsnetze (Convolutional Neural Networks) und deren Architekturen • Trainingstechniken für tiefe Netzwerke und praktische Herausforderungen • Einführung in Deep-Learning-Frameworks (z.B. PyTorch) • Rekurrente neuronale Netze und deren Anwendungen Optional (je nach verfügbarer Zeit und Schwerpunktsetzung): • Attention-Modelle und Transformer-Architekturen • Generative Modelle (z.B. Autoencoder, GANs) • Self-supervised Learning und Representation Learning					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • zentrale Konzepte, Architekturen und Algorithmen des Deep Learning (z.B. neuronale Netze, Convolutional und Recurrent Networks) zu erläutern, zu vergleichen und im Kontext maschinellen Lernens einzuordnen • mathematische und algorithmische Grundlagen (z.B. Backpropagation, Regularisierung, Optimierung) formal zu analysieren, zu begründen und deren Auswirkungen auf Lernprozesse kritisch zu bewerten • gängige Deep-Learning-Frameworks (z.B. PyTorch) anzuwenden, eigene Modelle zu entwickeln, zu trainieren und an konkrete Problemstellungen anzupassen • Modelle und Trainingsprozesse im Hinblick auf Genauigkeit, Effizienz und Robustheit zu evaluieren und Verbesserungsmöglichkeiten systematisch zu erarbeiten • komplexe Lernaufgaben selbstständig zu analysieren, geeignete Lösungsstrategien zu entwerfen und dabei wissenschaftliche Erkenntnisse methodengestützt umzusetzen					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (90 bis 120 Minuten) BOSS-NR. 65397 • Studienleistung: gemäß Ankündigung des Veranstalters/Prüfers zu Beginn der Lehrveranstaltung können ggf. folgende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Erbringung der Studienleistung vorliegen: Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben oder erfolgreiches Bestehen von mehreren Testaten während des Semesters. BOSS-NR. 65347 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: –keine–					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Intelligente Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Stefan Harmeling	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-525: Reinforcement Learning					BOSS-Nr. 65380	
Englischer Modultitel: Reinforcement Learning						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik , Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.-3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180(60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Reinforcement Learning		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Reinforcement Learning		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Das Modul bietet eine vertiefte Einführung in Konzepte und Methoden des Reinforcement Learning (RL), einem zentralen Teilbereich des maschinellen Lernens zur modellbasierten oder modellfreien Entscheidungsfindung durch Interaktion mit einer Umgebung. Es werden sowohl klassische Algorithmen als auch moderne Entwicklungen im Deep Reinforcement Learning behandelt. Neben der theoretischen Fundierung liegt ein besonderer Fokus auf der praktischen Umsetzung und Anwendung auf exemplarische Problemstellungen. Behandelte Themen sind unter anderem: • Formulierung des Reinforcement-Learning-Problems • Markov-Entscheidungsprozesse (MDPs) und dynamische Programmierung • Monte-Carlo-Methoden und Temporal-Difference-Learning • On-policy- und Off-policy-Verfahren • Policy-Gradient-Methoden • Weltmodelle (World Models) • Deep Reinforcement Learning					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • zentrale Konzepte, Algorithmen und Herausforderungen des Reinforcement Learning (z.B. Markov Decision Processes, Temporal-Difference Learning, Policy Gradients, Deep RL) zu erklären, systematisch zu unterscheiden und in aktuelle Entwicklungen einzuordnen • mathematische Grundlagen und Algorithmen des Reinforcement Learning formal zu analysieren, zu vergleichen und ihre Anwendbarkeit in unterschiedlichen Kontexten kritisch zu bewerten • RL-Modelle eigenständig zu implementieren, anzupassen und auf komplexe Entscheidungsprobleme anzuwenden • das Verhalten und die Leistung von Lernagenten zu evaluieren, auf Basis empirischer Ergebnisse zu interpretieren und Verbesserungen methodisch abzuleiten • komplexe Problemstellungen im Bereich RL selbstständig zu strukturieren, geeignete Lösungsmethoden zielgerichtet auszuwählen und in Softwareumgebungen praktisch umzusetzen					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Klausur (90 bis 120 Minuten) BOSS-NR. 65398 • Studienleistung: gemäß Ankündigung des Veranstalters/Prüfers zu Beginn der Lehrveranstaltung können ggf. folgende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Erbringung der Studienleistung vorliegen: Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben oder erfolgreiches Bestehen von mehreren Testaten während des Semesters. BOSS-NR. 65348 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: –keine–					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Intelligente Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Stefan Harmeling	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-526: Data Science for Dynamical Systems					BOSS-Nr. 65390	
Englischer Modultitel: Data Science for Dynamical Systems						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1. - 2. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Data Science for Dynamical Systems		Vorlesung	3	2
	2	Übung zu Data Science for Dynamical Systems		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte This course has a modular structure and is offered in an interdisciplinary way for different degree programs and faculties. Depending on the available prior knowledge of the participants, the content will be tailored to the specific degree program. Overarching core topics include • Basics of modeling dynamic systems using differential and difference equation models • Data-driven identification methods for linear models on the basis of the least squares approach • Data-driven identification methods for non-linear models (e.g., artificial neural networks) • Learning of data-driven models utilizing a priori system knowledge • Identification of underlying model structure equations (topology selection), e.g., by means of regularization or hypothesis tests with regard to competing objectives • (Data-driven) model order reduction • Manipulation of the available model input data (dimensionality reduction and augmentation methods), e.g., autoencoders, principal component analysis and kernel methods • Statistical evaluation of the available input and output data of dynamic systems as well as corresponding procedures for system excitation • Statistical evaluation of the achieved model quality (over-fitting vs. under-fitting) by means of cross-validation In addition to obtain new methodological knowledge, extensive programming and simulation exercises are developed using modern software programs (especially in the programming languages Julia or Python). Diverse application examples from the practice of various domains (e.g., engineering, natural sciences and economics) round off the course.					
4	Kompetenzen After completing the course, the participants are able to • describe and apply methods for the identification of dynamic systems • critically evaluate identification results • understand and analyze complex data-driven modeling tasks in interdisciplinary teams • derive target-oriented solution methods and to evaluate independently developed results • implement their own system identification algorithms in a modern programming language					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 bis 45 Minuten) BOSS-NR.: 65399 • Studienleistung: –keine–					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Grundlegende Kenntnisse der Mathematik (lineare Algebra und Statistik) • Wünschenswerte Kenntnisse: Programmierkenntnisse					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Intelligente Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Sebastian Peitz	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-527: Abstraction in Machine Learning					BOSS-Nr. 70950	
Englischer Modultitel: Abstraction in Machine Learning						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Abstraction in Machine Learning		Vorlesung	4	2
	2	Übung zu Abstraction in Machine Learning		Übung	1	1
	3	Tutorium zu Abstraction in Machine Learning		n/a	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte Die Lehrveranstaltung behandelt zentrale Bereiche des maschinellen Lernens, in denen Abstraktion eine wesentliche Rolle spielt. Dazu gehören unter anderem: Neuronale Netze, Representation Learning, Transfer Learning, Surrogate Modelling, graphbasiertes Maschinelles Lernen, Anomalieerkennung, Reinforcement Learning sowie Symbolic AI. Die genannten Verfahren werden in ihrer Funktionsweise analysiert und generalisiert, um den generellen Nutzen von Abstraktion im maschinellen Lernen zu verstehen und auf neue Problemstellungen übertragen zu können. Ergänzend werden Konzepte betrachtet, die sich als Konsequenz (fehlender) Abstraktion ergeben, z.B. Das Overfitting, die Generalisierung von Modellen, der Bias-Variance-Trade-off und die Erklärbarkeit von Machine Learning Modellen. Die Inhalte werden sowohl theoretisch als auch praktisch vermittelt.					
4	Kompetenzen - Die Studierenden können weniger häufig gelehrt Teilbereiche des maschinellen Lernens wie Representation Learning, Transfer Learning und Symbolic AI benennen und charakterisieren. - Sie können diskutieren, inwiefern das Ziel der Abstraktion verschiedene Teilbereiche des maschinellen Lernens strukturell verbindet. - Sie können abstrakte Konzepte des maschinellen Lernens auf neue Problemstellungen anwenden und auf dieser Grundlage neue Ideen entwerfen.					
5	Prüfungen - Modulprüfung: Je nach Teilnehmerzahl entweder Klausur oder Projektarbeit mit anschließender mündlicher Prüfung (20 Minuten). Veranstalter kündigt die Prüfungsform während der ersten Sitzung an. BOSS-Nr. 70995 - Studienleistung: Regelmäßige, aktive Teilnahme an Übungen und Bearbeitung der Übungsblätter gemäß Veranstaltungsankündigung. Die Studienleistung ist freiwillig.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen - Erfolgreich abgeschlossen: – keine – - Wünschenswerte Kenntnisse: Grundlagen des maschinellen Lernens. Diese werden z.B. INF-BSc-224: Big Data Analytics, INF-MSc-506: Maschinelles Lernen oder INF-MSc-236: Machine Learning Paradigms for Complex Data bereitgestellt					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls - Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik - Forschungsbereich: Intelligente Systeme					

9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Emmanuel Müller	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025
---	--	---	--

INF-MSc-528: Advanced Enterprise Computing (AEC)					BOSS-Nr. 70960	
Englischer Modultitel: Advanced Enterprise Computing						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Advanced Enterprise Computing		Vorlesung	3	2
	2	Übungen Advanced Enterprise Computing		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Das Modul behandelt fortgeschrittene, aber grundlegende sozio-technische Themen der Wirtschaftsinformatik, die Aspekte grundlegender Module wie Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Business Process Management, IT-Strategie und IT-Management oder Informationssysteme vertiefen und festigen. Dies können beispielsweise die Themenbereiche betrieblicher Einsatz künstlicher Intelligenz oder Process Mining sein.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • theoretische und praktische Kenntnisse im Kontext aktueller Entwicklungen der Wirtschaftsinformatik verstehen und anwenden, • diese in Bezug auf betriebliche Fragestellungen analysieren und beurteilen und • Lösungsstrategien für archetypische Herausforderungen (ggf. in tutoriell betreuten Angeboten) entwickeln.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: Mündliche Gruppen- oder Einzelprüfung oder KlausurBOSS-NR. 70996 • Studienleistungen: –keine– • Freiwillige semesterbegleitende Leistungen gem. §19 Abs.7 MPO INF: nach Ankündigung der Prüferinnen und Prüfer • Freiwillige semesterbegleitende Leistungen gem. §20 Abs.7 MPO WI: nach Ankündigung der Prüferinnen und Prüfer					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Wünschenswerte Kenntnisse: Kompetenzen wie in den Modulen „Betriebliche Informationssysteme (BIS)“ bzw. „Einführung in die Wirtschaftsinformatik (EiWI)“, IT-Strategie und IT-Management (ITSM) und „Business Process Management (BPM)“ vermittelt.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik • Forschungsbereich: Intelligente Systeme					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. C. Janiesch			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-529: Intelligente Benutzeroberflächen (IUI)					BOSS-Nr. 70970	
Englischer Modultitel: Intelligent User Interfaces (IUI)						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: Jährlich		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: Ab 2. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Intelligent User Interfaces		Vorlesung	3	2
	2	Tutorials for Intelligent User Interfaces		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte Das Modul "Intelligente Benutzeroberflächen (IUI)" behandelt aktuelle Themen an der Schnittstelle von Mensch-Computer-Interaktion und maschinellem Lernen. Im Mittelpunkt steht die Übertragung und Anpassung von Verfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz auf praktische Fragestellungen der interaktiven Systemgestaltung, stets unter Berücksichtigung einer mensch-zentrierten Perspektive. Behandelte Themen umfassen unter anderem: • Grundlagen von künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen (inkl. Python-Implementierungen) • Sprachbasierte Benutzungsschnittstellen (Voice User Interfaces) • Textverarbeitung und natürliche Sprachverarbeitung (Natural Language Processing) • Kontext- und umgebungsbewusste Interaktion in intelligenten Systemen • Intelligente Texteingabesysteme und optimierte Tastaturlayouts • Empfehlungsdienste (Recommender System) und deren Evaluation • Erklärbarkeit und Transparenz intelligenter Systeme (Explainable AI) • Usable Security, Mensch-Maschine-Sicherheit und vertrauenswürdige KI (Trustworthy AI) • Einführung in die Mensch-Roboter-Interaktion					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: • zentrale Konzepte und Methoden aus den Bereichen Mensch-Computer-Interaktion, maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz zu benennen und im Kontext interaktiver Systeme einzuordnen, • Potenziale und Grenzen intelligenter Benutzungsschnittstellen aus technischer, gestalterischer und ethischer Perspektive zu reflektieren, • eigene interaktive Systeme zu konzipieren, die Verfahren aus dem maschinellen Lernen einsetzen, um adaptives und nutzerzentriertes Verhalten zu ermöglichen, • prototypische Implementierungen intelligenter Benutzeroberflächen in Kleingruppen zu entwickeln und iterativ zu verbessern, • zentrale Designprinzipien und Evaluationskriterien intelligenter Systeme kritisch anzuwenden, etwa in Bezug auf Erklärbarkeit, Fairness oder Vertrauenswürdigkeit, • ihre Arbeitsergebnisse in Form von Präsentationen und technischen Demonstrationen zu kommunizieren und kritisch zu diskutieren.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung oder Klausur BOSS-NR. 70997 • Studienleistung: Erreichen einer Mindestzahl von Punkten der Übungsaufgaben gemäß Ankündigung BOSS-NR. 70947 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: -keine- • Wünschenswerte Kenntnisse: Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) und Programmierkenntnisse					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Intelligente Systeme		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Sven Mayer	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-601: Algorithm Engineering					BOSS-Nr. 67900	
Englischer Modultitel: Algorithm Engineering						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Algorithm Engineering		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Algorithm Engineering		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Algorithm Engineering beinhaltet das Design von Algorithmen, ihre theoretische und praktische Analyse sowie ihre experimentelle Analyse am Rechner. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der praktischen Seite. In dieser Veranstaltung werden ausgewählte Themen des Algorithm Engineering behandelt. Beispiele solcher Themen sind praktische Algorithmen für NP-schwierige kombinatorische und geometrische Optimierungsalgorithmen, Algorithmen für Routenplanung und Algorithmen für Geoinformationssysteme.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • Konzepte eines ausgewählten Themas des Algorithm Engineering erläutern und relevante Verfahren anhand von Beispielen erklären (Stufe 2: Verstehen) • geeignete Algorithmen für konkrete praktische Problemstellungen auswählen (Stufe 3: Anwenden) • die Effizienz und Praxistauglichkeit algorithmischer Verfahren bewerten (Stufe 5: Bewerten) • eigene Varianten und Optimierungen algorithmischer Verfahren entwickeln (Stufe 6: Erschaffen)					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten) BOSS-NR. 67991 • Studienleistung: Aktive Teilnahme (inkl. Präsentation eigener Lösungen) BOSS-NR. 67941 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. K. Buchin			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-602: Algorithmische Geometrie					BOSS-Nr. 68100	
Englischer Modultitel: Computational Geometry						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jedes Semester		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Algorithmische Geometrie		Vorlesung	4	3
	2	Übungen zu Algorithmische Geometrie		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Die Algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme. Diese Probleme treten in vielen Anwendungen auf, zum Beispiel in Geoinformationssystemen, Computergraphik und Robotik. Dazu betrachten wir zunächst einige grundlegende Probleme, wie das Berechnen der konvexen Hülle einer Punktmenge, der Schnittpunkte einer Menge von Strecken oder einer Triangulierung eines einfachen Polygons. Anschließend sehen wir Algorithmen zum Berechnen bekannter geometrischer Strukturen, wie das Voronoi-Diagramm, die Delaunay-Triangulierung und Arrangements. Ebenfalls betrachten wir Datenstrukturen für effiziente Anfragen auf geometrischen Daten, wie Range-trees, kd-Bäume und Quadrees. Dabei kommen vor allem drei Arten von Algorithmen zum Einsatz: inkrementell, teileund-herrsche, und sweep. Manche von diesen treten als randomisierte Algorithmen auf.					
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls: • grundlegende geometrische Algorithmen und Datenstrukturen beschreiben und deren Eigenschaften erläutern (Stufe 2: Verstehen) • geeignete Algorithmen für grundlegende geometrische Probleme auswählen und anwenden (Stufe 3: Anwenden) • geometrische Probleme mit verschiedenen algorithmischen Paradigmen (Sweep, Divide-and-Conquer, randomisiert inkrementell) analysieren und entsprechende Lösungen entwickeln (Stufe 4: Analysieren) • für grundlegende geometrische Anfrageprobleme geeignete Datenstrukturen auswählen, anpassen und einsetzen (Stufe 6: Erschaffen)					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten) BOSS-NR. 68191 • Studienleistung: Aktive Teilnahme (inkl. Präsentation eigener Lösungen) BOSS-NR. 68141 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					

9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. K. Buchin	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025
---	--	---	--

INF-MSc-603: Ausgewählte Kapitel der Algorithmik					BOSS-Nr. 68200	
Englischer Modultitel: Selected Topics in Algorithms						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Ausgewählte Kapitel der Algorithmik		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Ausgewählte Kapitel der Al- gorithmik		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Diese Vorlesung behandelt aktuelle spezielle Forschungsthemen der Algorithmik. Die Inhalte können sowohl methodenbezogen sein als auch problembezogen bzw. anwendungsbezogen. Nur als Beispiele seien hier genannt, z.B. „Geometrische Approximationsalgorithmen“ oder „Exakte Algorithmen für NP-schwere Probleme“.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - komplexe Algorithmen aus der aktuellen Forschung hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Vor- und Nachteile beschreiben und erläutern (Stufe 2: Verstehen) - Datenstrukturen und Algorithmen eines aktuellen Forschungsgebietes auf komplexe Probleme anwenden (Stufe 3) - algorithmische Probleme analysieren und geeignete Methoden zur Lösung auswählen (Stufe 4: Analysieren) - für spezifische algorithmische Fragestellungen geeignete Lösungsmethoden konzipieren und weiterentwickeln (Stufe 6: Erschaffen)					
5	Prüfungen - Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten) BOSS-NR. 68291 - Studienleistung: Aktive Teilnahme (inkl. Präsentation eigener Lösungen) BOSS-NR. 68241 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen - Erfolgreich abgeschlossen: –keine– - Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls - Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Infor- matik - Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. K. Buchin			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-605: Datenbanktheorie					BOSS-Nr. 68400	
Englischer Modultitel: Database Theory						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Datenbanktheorie		Vorlesung	4	3
	2	Übungen zu Datenbanktheorie		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen relationaler Datenbanken. Hierbei stehen vor allem logische und komplexitätstheoretische Eigenschaften von Anfragesprachen im Vordergrund. Die Grundlagen der Anfrageoptimierung werden eingehend dargestellt. Darüber hinaus werden Integritätsbedingungen und mit ihrer Hilfe die Grundlagen der Datenintegration untersucht. Schließlich werden aktuelle Fragestellungen der Forschung der Datenbanktheorie erörtert.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • die wichtigsten theoretischen Grundlagen relationaler Datenbanken nennen und erklären; • Datenbankanfragen in unterschiedlichen Formalismen ausdrücken; • den durch bestimmte Sprachkonstrukte verursachten Auswertungs-Aufwand abschätzen und die Grenzen der Ausdrucksfähigkeit verschiedener Anfrage-Sprachen einschätzen; • sich selbstständig aus der Literatur aktuelle Forschungsergebnisse der Datenbanktheorie erarbeiten.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten), bei großer Teilnehmerzahl Klausur (120 Minuten) BOSS-NR. 68491 • Studienleistung: Aktive Teilnahme (inkl. Präsentation eigener Lösungen) Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben BOSS-NR. 68441 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“ Wünschenswerte Kenntnisse: SQL, gute Grundlagen in Logik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Th. Schwentick			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-608: Graphenalgorithmen					BOSS-Nr. 68700	
Englischer Modultitel: Graph Algorithms						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Graphenalgorithmen		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Graphenalgorithmen		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Viele Anwendungsprobleme aus der Praxis können als Graphenprobleme formuliert werden. Während in anderen Veranstaltungen grundlegende Graphalgorithmen behandelt werden, werden wir hier Graphenalgorithmen vertieft studieren. Die Inhalte können sowohl methodenbezogen sein als auch problembezogen. Nur als Beispiele seien hier genannt, z.B. Fest-Parameteralgorithmen, Algorithmen auf planaren Graphen oder Graphenzeichnen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • fortgeschrittene Graphalgorithmen hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Vor- und Nachteile beschreiben und erklären (Stufe 2: Verstehen) • geeignete Graphalgorithmen zur Lösung komplexer Probleme anwenden (Stufe 3) • Graphenprobleme analysieren und passende algorithmische Lösungsansätze bewerten und auswählen (Stufe 4: Analysieren) • Lösungsstrategien für Graphenprobleme entwickeln und bestehende Algorithmen weiterentwickeln (Stufe 6: Erschaffen)					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten) BOSS-NR. 68791 • Studienleistung: Aktive Teilnahme (inkl. Präsentation eigener Lösungen) BOSS-NR. 68741 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: „Algorithmen und Datenstrukturen“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. K. Buchin			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-609: Logik und Komplexität					BOSS-Nr. 68800	
Englischer Modultitel: Logic and Complexity						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Logik und Komplexität		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Logik und Komplexität		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Viele algorithmische Probleme lassen sich durch logische Formeln beschreiben. Dabei besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Kompliziertheit der Formeln und der Berechnungskomplexität der Probleme. Dieser Zusammenhang spielt in verschiedenen Bereichen der (theoretischen) Informatik eine Rolle, zum Beispiel in der Theorie Formaler Sprachen, der Datenbanktheorie, der Komplexitätstheorie und im Zusammenhang automatischer Verifikation. Die Vorlesung stellt die wichtigsten Korrespondenz-Resultate dieser Art dar und untersucht die grundlegenden Eigenschaften der beteiligten Logiken.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • die wichtigsten Zusammenhänge zwischen der syntaktischen Kompliziertheit von logischen Formeln und der algorithmischen Komplexität der durch sie beschriebenen Eigenschaften nennen und erklären; • die Grenzen der Anwendbarkeit logik-basierter Methoden und insbesondere die Grenzen von Logiken zum Ausdrücken von Eigenschaften und Anfragen einschätzen; • sich selbstständig aus der Literatur aktuelle Forschungsergebnisse des Gebiets anzueignen.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten), bei großer Teilnehmerzahl Klausur (120 Minuten) BOSS-NR. 68891 • Studienleistung: Aktive Teilnahme (inkl. Präsentation eigener Lösungen) Erreichen der Mindestpunktzahl der Übungsaufgaben BOSS-NR. 68841 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: „Algorithmen und Datenstrukturen“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Th. Schwentick			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-610: Randomisierte Algorithmen					BOSS-Nr. 68900	
Englischer Modultitel: Randomized Algorithms						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Randomisierte Algorithmen		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Randomisierte Algorithmen		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Anhand ausgewählter Beispiele wird das Konzept Randomisierung als zentrales Konzept der gesamten Informatik eingeführt. Vorstellung zentraler Methoden zum Entwurf randomisierter Algorithmen, Vorstellung wichtiger randomisierter Algorithmen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls koennen die Studierenden: • die speziellen Methoden zum Entwurf und zur Analyse randomisierter Algorithmen verstehen (Stufe 2: verstehen) • diese anwenden um randomisierte Algorithmen zu analysieren (Stufe 3: anwenden, Stufe 4: analysieren) • randomisierte Algorithmen entwerfen (Stufe 6: schaffen) • verstehen, warum randomisierte Algorithmen oft einfacher beschreibbar und implementierbar als deterministische Algorithmen sind (Stufe 2: verstehen) • das Schlüsselkonzept Randomisierung und die Auswirkungen auf verschiedene Bereiche der Informatik verstehen (Stufe 2: verstehen) • beurteilen, wann Randomisierung mit Erfolg eingesetzt werden kann (Stufe 5: beurteilen)					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20–35 Minuten) BOSS-NR. 68991 • Studienleistung: Aktive Teilnahme (inkl. Präsentation eigener Lösungen) BOSS-NR. 68941 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“, Grundlagen der Stochastik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Coja-Oghlan			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-611: Theorie des Logikentwurf (TdL)					BOSS-Nr. 69100	
Englischer Modultitel: Logic Design Theory						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Theorie des Logikentwurf		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Theorie des Logikentwurf		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch					
3	Lehrinhalte Entwurf effizienter Hardware für die grundlegenden arithmetischen Funktionen, Zweistufige Logikminimierung, Datenstrukturen für boolesche Funktionen, BDD-Techniken, Methoden für untere und obere Schranken für die Größe verschiedener BDD-Modelle.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen exemplarisch das Wechselspiel zwischen Komplexitätstheorie und Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen erfahren und lernen, dies auf andere Situationen zu übertragen. Sie sollen lernen, wie die inhärente Parallelität bei Hardwarelösungen Effizienz steigernd wirkt.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20–35 Minuten) BOSS-NR. 69191 • Studienleistung: Aktive Teilnahme (inkl. Präsentation eigener Lösungen) BOSS-NR. 69141 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Inhalte des Moduls „Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung 2 (DAP 2)“ des Bachelorstudiengangs Informatik“, gründliche Kenntnisse in Rechnerstrukturen					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof.(apl) Dr. B. Bollig			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-612: Schedulingprobleme – Algorithmen und Anwendungen					BOSS-Nr. 69200	
Englischer Modultitel: Scheduling Problems and Solutions						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Schedulingprobleme – Algorithmen und Anwendungen		Vorlesung	4	32
	2	Übungen zu Schedulingprobleme – Algorithmen und Anwendungen		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch und/oder englisch					
3	Lehrinhalte • Single Machine Models: Classification, complexity, total weighted completion time, maximum lateness and multiple objectives • Parallel Machine Models: Makespan, total completion time, preemption • Shop Systems: Flow shop, flexible flow shop, job shop, open shop • Online Scheduling: Competitive factors, non clairvoyant scheduling Informatikstudierende nehmen nur an einem Teil der für andere Studierende vierstündigen Vorlesung teil. Sie können sich in Absprache mit dem Prüfer bzw. der Prüferin zwischen den Themen „Parallel Machine Models“ und „Shop Systems“ entscheiden. Die Modulprüfung ist ein Teil der Modulprüfung des Moduls ETIT-235. Details werden durch den Prüfer bekanntgegeben. Literatur Michael Pinedo: Scheduling -Theory, Algorithms and Systems, 4th edition, Springer Verlag, ISBN: 978-1-461-41986-0, 2012 Yves Robert, Frédéric Vivien (ed.): Introduction to Scheduling, CRC Press, ISBN: 978-1-4200-7273-0, 2010					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden Schedulingprobleme klassifizieren und geeignete Verfahren für ihre Bearbeitung anwenden. Sie sind in der Lage, Lösungsverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz zu beurteilen und für komplexe Schedulingprobleme neue Lösungsmethoden auf Grundlage der klassischen Verfahren zu entwickeln.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (max. 20 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) nach Ankündigung des Prüfers BOSS-NR. 69291 • Studienleistung: –keine– Die Modulprüfung ist ein Teil der Modulprüfung des Moduls ETIT-235. Details werden durch den Prüfer bekanntgegeben. Die Modulprüfung kann auf Wunsch des Kandidaten bzw. der Kandidatin jeweils in deutscher oder in englischer Sprache erfolgen.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Gute Kenntnisse in Grundlagen der diskreten Mathematik und Grundlagen von Algorithmen Bei Wahl dieses Moduls ist die Wahl oder Anrechnung des Moduls ETIT-235 in einem Neben- oder Anwendungsfach nicht möglich.					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. U. Schwiegelshohn	Zuständige Fakultät: Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-613: Text-Indexierung und Information Retrieval					BOSS-Nr. 69210	
Englischer Modultitel: Text Indexing and Information Retrieval						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Text-Indexierung und Information Retrieval		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Text-Indexierung und Information Retrieval		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder nach Ankündigung englisch					
3	Lehrinhalte In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit dem Problem, einen (oft sehr langen) Text so vorzuverarbeiten, dass im Anschluss effiziente Suchanfragen darin ausgeführt werden können. Beispiele solcher Anfragen reichen von einfachen Pattern-Matching Anfragen („kommt ein Suchmuster im Text vor?“) bis hin zu komplexen Data-Mining-Anfragen, z.B. die Suche nach repetitiven Mustern. Im Einzelnen behandeln wir die folgenden Themen: • Textindizes: Suffixbäume, Suffix-Arrays, Suffix-Trays, Inverted Indexes • exakte und approximative Mustersuche mit Hilfe von Textindizes • Funktionalität von Suchmaschinen: schnelle Berechnung und Sortierung aller Dokumente, die ein Suchmuster enthalten • Textkompression: Burrows-Wheeler-Transformation und LZ-Komprimierung					
4	Kompetenzen Die Studierenden • lernen grundlegende Techniken der Text-Indexierung kennen, • vertiefen die in den Grundvorlesungen erworbenen algorithmischen Fähigkeiten, • erfahren, wie große Datenmengen platzeffizient gespeichert und verarbeitet werden können.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten) BOSS-NR. 69292 • Studienleistung: Aktive Mitarbeit in der Übung (inkl. Präsentation eigener Lösungen) und vom Veranstalter zu Beginn bekanntgegebene Leistungen, z.B. Erstellung/Verbesserung von Wikipedia-Artikeln o.ä. oder kleinere Projektarbeiten BOSS-NR. 69242 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Modul „Algorithmen und Datenstrukturen“					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik • Forschungsbereich Algorithmische und formale Grundlagen					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Fischer			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-615: Online Problems					BOSS-Nr. 69820	
Englischer Modultitel: Online Problems						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Online Problems		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Online Problems		Übung	2	1
	3	Übungsprojekt zu Online Problems		Projekt	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch und/oder englisch					
3	Lehrinhalte 1. Competitive Analysis 2. Randomized Algorithms 3. Deterministic Algorithms 4. Game-Theoretic Foundations 5. Request-Answer Games Literatur Allan Borodin, Ran El-Yaniv, ONLINE COMPUTATION AND COMPETITIVE ANALYSIS. Cambridge University Press					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden Online Probleme erkennen und geeignete Verfahren für ihre Bearbeitung anwenden. Sie sind in der Lage, Lösungsverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz und Komplexität zu beurteilen und für Online-Probleme neue Lösungsmethoden auf Grundlage der gelernten Verfahren zu entwickeln.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) BOSS-NR. 69892 • Studienleistung: erfolgreiche Bearbeitung des Übungsprojektes nach Vorgabe des Prüfers BOSS-NR. 69842 Die Modulprüfung kann auf Wunsch des Kandidaten bzw. der Kandidatin jeweils in deutscher oder in englischer Sprache erfolgen.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Gute Kenntnisse in Grundlagen der diskreten Mathematik und Grundlagen von Algorithmen Bei Wahl dieses Moduls ist die Wahl oder Anrechnung des Moduls ETIT-292 in einem Neben- oder Anwendungsfach nicht möglich.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. U. Schwiegelshohn			Zuständige Fakultät: Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-616: Kompakte Datenstrukturen (KDS)					BOSS-Nr. 69860	
Englischer Modultitel: Compact Data Structures						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Kompakte Datenstrukturen		Vorlesung	3	2
	2	Übungen zu Kompakte Datenstrukturen		Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch und/oder englisch					
3	Lehrinhalte Kompakte Datenstrukturen reduzieren den Platzbedarf gewöhnlicher Datenstrukturen und erlauben es dennoch, die üblichen Operationen auf den Daten effizient auszuführen. Oft ist der Platzbedarf dieser Datenstrukturen nahe dem informationstheoretische Minimum für diese Daten, manchmal sogar unter bekannten Kompressionsmaßen. In der Vorlesung behandelte Beispiele sind Datenstrukturen für Arrays, Bitvektoren, Strings, Bäume, Graphen, Punktmengen und Permutationen. Um diese elementaren Datentypen hat sich in den letzten Jahrzehnten ein interessantes und theoretisch ansprechendes Forschungsfeld entwickelt, welches wir in dieser Vorlesung kennenlernen wollen. In den Übungen zur Vorlesung werden diese Datenstrukturen auch in einer systemnahen Sprache implementiert und getestet.					
4	Kompetenzen Die Studierenden • kennen die Grundlagen der Informationstheorie und können mit diesen mathematisch korrekt umgehen, • kennen untere Schranken für den Platzbedarf von Datenstrukturen und können diese u.a. für Arrays, Bitvektoren, Strings, Bäume, Graphen, Punktmengen und Permutationen berechnen, • können Maße für die Komprimierbarkeit von Daten benennen und auf konkreten Beispielen anwenden, • können das word-RAM-Modell von anderen Rechnermodellen abgrenzen und seine Fähigkeiten für platzeffiziente Datenstrukturen ausnutzen, • wissen, wie große Datenmengen platzeffizient gespeichert, verarbeitet und angefragt werden können, • können effiziente Konstruktions- und Anfragealgorithmen für platzeffiziente Datenstrukturen wiedergeben und erklären, • können die grundlegenden Techniken der platzeffizienten Datenstrukturen zu neuen Datenstrukturen kombinieren, um so komplexe algorithmische Probleme zu lösen, • können platzsparende Datenstrukturen systemnah und effizient implementieren und mit modernen Tools auf ihren Zeit- und Platzbedarf evaluieren, • nutzen für ihre Implementierungen moderne Versionsverwaltungs- und Build-Tools.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten) BOSS-NR. 69896 • Studienleistung: Aktive Mitarbeit in der Übung (inkl. Präsentation eigener Lösungen) vom Veranstalter zu Beginn bekanntgegebene Zusatzleistung, z.B. Erstellung/Verbesserung von Wikipedia-Artikeln (o.ä.) oder kleinere Projektarbeiten BOSS-NR. 69846 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen • Erfolgreich abgeschlossen: –keine– • Vorausgesetzte Kenntnisse: Basismodul „Algorithmen und Datenstrukturen“, grundlegende					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität		
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Fischer	Zuständige Fakultät: Fakultät für Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-617: Quantencomputer (QC)					BOSS-Nr. 69880	
Englischer Modultitel: Quantum Computing						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: jährlich im Sommersemester		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Quantencomputer		Vorlesung	6	2
2	Lehrveranstaltungssprache: englisch					
3	Lehrinhalte					
	• Introduction into the mathematical and physical foundations of quantum mechanics (Dirac notation, unitary matrices, tensor product, wave equations, uncertainty principle, Schrödinger equation, superposition, entanglement, no-cloning theorem) • Quantum bits and quantum registers • Algorithms and quantum gates (Hadamard matrix, controlled-NOT, Toffoli gate, adder circuits, Deutsch algorithm, Deutsch-Jozsa algorithm, Grover iteration) • Quantum error correction (flip-bit and sign-flip, Shor code) • Quantum teleportation and Quantum cryptography • Current research towards technical realization of Quantum computer (ion traps, laser cooling, optical and hyperfine structure qubits, cryogenic systems, cryo-CMOS, superconducting systems, BCS theory, energy considerations and sustainability) Literature • Stefan Tappertzhofen, Jack Alexander-Webber – Quantum Technology, Elsevier, 1st Edition, 2025 • Jack Hidary - Quantum Computing: An applied approach, Springer-Nature, 1st Edition, 2019					
4	Kompetenzen Upon completing the module, the students will understand the fundamentals of modern quantum computers from an engineering perspective. They will learn about the mathematical and physical principles of quantum computing and important algorithms, as well as current research on the technical implementation. The students will be able to define complex quantum algorithms and understand the theoretical working principle of quantum computing devices and enabling technologies. This knowledge will be applied in practice in the lab demonstration. This will enable the students to program quantum algorithms and interpret results. The students will also recognize and address challenges in today's digital society, fostering social responsibility around relevant topics such as technology's impact on aging and sustainability in a circular economy.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (max. 180 Minuten) BOSS-NR. 69898 • Studienleistungen: regelmäßige aktive Teilnahme am Praktikum (Element 3) BOSS-NR. 69848 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreich abgeschlossen: –keine–					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik und im Masterstudiengang Angewandte Informatik • Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität					

9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen	Zuständige Fakultät: Fakultät für Elektrotechnik und Informa- tionstechnik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025
---	--	---	--

INF-MSc-618: Logic and Learning					BOSS-Nr. 70980	
Englischer Modultitel: Logic and Learning						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik, Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik						
Turnus: nach Ankündigung		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.-3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (60/120)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Vorlesung		Vorlesung	4	3
	2	Übung zu Logic and Learning		Übung	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Vorlesung "Logic and Learning" vermittelt fortgeschrittene Konzepte an der Schnittstelle von Logik, Wissensrepräsentation und maschinellem Lernen. Sie befasst sich hauptsächlich mit dem Lernen von logischen Formeln in verschiedenen Lernframeworks. Die betrachteten logischen Formalismen sind Aussagenlogik, Prädikatenlogik und Modallogik. Als Lernframeworks werden überwachtes Lernen, PAC Lernen, Exaktes Lernen und Neuronale Netze auf Graphen betrachtet. Methodisch finden sich neben der Theorie des maschinellen Lernens auf der Logikseite auch Modelltheorie und Komplexitätsanalyse.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage: - zentrale Lernframeworks aus der Lerntheorie zu erklären und deren Beziehung zueinander einzuordnen, - diese Lernframeworks auf verschiedene logische Formalismen anzuwenden, - die effektive Lernbarkeit (der Logiken in den Lernframeworks) modelltheoretisch und komplexitätstheoretisch zu charakterisieren, - die Beziehung zwischen logikbasierten und datenbasierten Ansätzen zu reflektieren.					
5	Prüfungen - Modulprüfung: Klausur BOSS-Nr. 70998 - Studienleistung: Das genaue Format der Studienleistung wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben. BOSS-Nr. 70948 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen - Erfolgreich abgeschlossen: -keine- - Wünschenswerte Kenntnisse: Kenntnisse in Grundlagen der Theoretischen Informatik, Logik für Informatik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls - Vertiefungsmodul in den Masterstudiengängen Informatik und Angewandte Informatik - Forschungsbereich: Algorithmen und Komplexität					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jung			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

Forschungsbereich: ohne Zuordnung

INF-MSc-701: Tutorium					BOSS-Nr. 69300	
Englischer Modultitel: Tutorial						
Studiengänge:						
Turnus: nach Absprache		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 1.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180 (45/135)
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Tutorenschulung		n/a	1	1
	2	Tutorentätigkeit (in einer Lehrveranstaltung der Bachelorstudiengänge der Fakultät für Informatik)		n/a	5	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Dieses Modul beinhaltet die Tätigkeit eines Studierenden als Tutor in einer Veranstaltung der Bachelorstudiengänge der Fakultät für Informatik. Tutoren sollen Übungsgruppen leiten und andere Studierende in Gruppen bei der Arbeit anleiten (insbesondere in Übungen, Praktika und Fachprojekten). Sie lernen, den vorgegebenen Lehrstoff angemessen aufzubereiten, adäquat zu vermitteln und in Gruppendiskussionen diskursiv zu vertiefen. Das Modul schließt eine Tutorenschulung ein, i.d.R. eine zweitägige Blockveranstaltung oder eine dVeranstaltung vergleichbaren Umfangs. Die Tutoren werden angemessen durch die verantwortlich Lehrenden der betreffenden Lehrveranstaltung betreut. In der schriftlichen Ausarbeitung reflektiert der Tutor insb. unter Bezugnahme auf in der Tutorenschulung thematisierte Theorien, Konzepte und Techniken die Planung der eignen Lehrtätigkeit, die eigenen Erwartungen, die Beobachtungen der eigenen Person und der Teilnehmerinnen und Teilnehmer während der eigenen Vermittlungstätigkeit sowie deren Feedback und Anleitung und Feedback anderer an der Lehrveranstaltung Beteiligter. Die Ausarbeitung wird i.d.R. durch eine der verantwortlich Lehrenden der betreffenden Veranstaltung begutachtet.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen in der Lage sein, eine Gruppe von Studierenden in einem vorgegebenen Thema über einen beschränkten Zeitraum zu unterrichten, die Gruppendiskussionen zu leiten, zu organisieren und zu strukturieren. Sie sollen den vorgegebenen Lehr- und Übungsstoff strukturieren und mit den gängigen Techniken darstellen können. Sie sollen die Notwendigkeit, in Diskussionen strukturierend einzugreifen und heuristisch tätig zu werden erkennen. Sie sollen Gruppenkonflikte erkennen und Techniken zu ihrer Bewältigung beherrschen. Sie sollen in angemessener Weise über ihre Tätigkeit reflektieren können.					
5	Prüfungen Voraussetzungen für den Modulabschluss: • (1) schriftliche Ausarbeitung (unbenotet, erscheint in der Reihe „Interne Berichte“) BOSS-NR. 69391 • (2) Teilnahme an einer Tutorenschulung der TU Dortmund BOSS-NR. 69341 • (3) Tutorentätigkeit (in einer Lehrveranstaltung der Bachelorstudiengänge der Fakultät für Informatik) BOSS-NR. –keine– Die Voraussetzungen (2) und (3) sind Voraussetzung für das Erfüllen der Voraussetzung (1). Die Voraussetzungen (1) und (2) müssen durch dieselbe Veranstaltung erfüllt werden.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Voraussetzung für dieses Modul ist eine unbezahlten Tutorenstelle über 2 SWS in einer Lehrveranstaltung der Bachelorstudiengänge der Fakultät für Informatik. Ob die fachlichen und persönlichen Voraussetzungen für eine Tutorentätigkeit erfüllt sind, entscheidet die für die Veranstaltung verantwortliche Lehrkraft/Prüferin/Prüfer.					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik • ohne Zuordnung zu einem Forschungsbereich		
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in (Ansprechpersonen sind die für die BachelorVeranstaltung verantwortliche Lehrkräfte)	Zuständige Fakultät: Informatik	Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025

INF-MSc-702: Studienarbeit					BOSS-Nr. 69400	
Englischer Modultitel: Student Research Project						
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik, Masterstudiengang Angewandte Informatik						
Turnus: nach Absprache		Dauer: 1 Semester	Studienabschnitt: 2.–3. Semester		Credits: 6	Aufwand: 180
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Credits	SWS
	1	Studienarbeit		Hausarbeit	6	0
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch oder englisch					
3	Lehrinhalte Die Studienarbeit dient der Vertiefung in den für einzelne Studierende besonders interessanten Spezialgebieten. Sie kann in Zusammenhang mit anderen Lehrveranstaltungen oder davon unabhängig in Abstimmung zwischen Studierenden und Lehrenden ausgegeben werden. Als Thema einer Studienarbeit kommt das gesamte Spektrum zwischen reiner Literaturarbeit über theoretische Abhandlungen bis zu praktischen Implementierungen in Frage. Eine Studienarbeit findet in der Regel als Einzelarbeit statt. Mit Genehmigung des Prüfungsausschusses kann sie auch: 7. in Gruppen von max. 4 Studierenden 8. interdisziplinär mit anderen Institutionen innerhalb und außerhalb der Technischen Universität Dortmund durchgeführt werden. Im Falle von 8 ist eine Betreuung durch mindestens eine Lehrperson aus der Fakultät für Informatik sicher zu stellen. Bei Festlegung des Themas werden die Zahl der Leistungspunkte, die max. Dauer und der Umfang der zu erbringenden Studienarbeit festgelegt.					
4	Kompetenzen Durch die Studienarbeit sollen abhängig vom Thema theoretische, konzeptionelle und praktische Kenntnisse und Fähigkeiten aus einem Teilgebiet der Informatik erlernt werden. Sie soll die Studierenden befähigen, sich vertieft mit einem Thema auseinander zu setzen und damit auf die Masterarbeit vorbereiten. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Anwendung theoretischer oder aus der Literatur entnommener Ansätze oder praktische Probleme auf einen Untersuchungsgegenstand darzustellen und sie selbständig zu erarbeiten.					
5	Prüfungen • Modulprüfung: wird bei Ausgabe der Arbeit festgelegt BOSS-NR. 69491 • Studienleistungen: wird bei Ausgabe der Arbeit vom Prüfer festgelegt Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Die Studienleistung muss zu derselben Studienarbeit abgelegt werden wie die Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen [x] Modulprüfungen [] Teilleistung					
7	Teilnahmevoraussetzungen Die Teilnahmevoraussetzungen werden durch die jeweilige Prüferin bzw. den jeweiligen Prüfer spezifiziert.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls • Vertiefungsmodul im Masterstudiengang Informatik • Die Zuordnung zu einem Forschungsbereich erfolgt durch die jeweilige Prüferin bzw. den jeweiligen Prüfer.					
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/in (Ansprechpersonen alle Hochschullehrerinnen und -lehrer)			Zuständige Fakultät: Informatik		Beschluss Fakultätsrat: 03.09.2025