

# **Modulhandbuch Bachelor Informatik (TZ) (B-IN)**



**Fachbereich 2 - Technik, Informatik und Wirtschaft**

Stand vom 17.9.2023

Studiengangleiter: Prof. Dr. rer. nat. Schmidt  
Erstellt am 17.09.2023  
Gültig ab WS23

## Inhaltsverzeichnis

<b>Allgemeine Grundlagen</b>	4
1. Kommunikative Kompetenz (B-IN-AG02)	4
2. Juristische Aspekte (B-IN-AG03)	7
<b>Betriebswirtschaftliche Inhalte</b>	8
1. Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (B-IN-BW01)	8
2. Grundlagen Wirtschaftsinformatik (B-IN-BW03)	9
<b>Informatik</b>	10
1. Programmieren 1 (B-IN-IG02)	10
2. Grundlagen der Informatik 2 (B-IN-IG03)	11
3. Algorithmen und Datenstrukturen (B-IN-IG04)	12
4. Datenbanken (B-IN-IG06)	13
5. Software Engineering (B-IN-IG07)	14
6. Parallele Datenverarbeitung (B-IN-IG08)	15
7. Kommunikation und Netze (B-IN-IG09)	16
8. Betriebssysteme (B-IN-IG10)	17
9. Programmieren 2 (B-IN-IG11)	18
10. Software Qualität Management (B-IN-IG12)	19
<b>Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	20
1. Grundlagen der Informatik 1 (B-IN-IG01)	20
2. Rechnerarchitektur (B-IN-IG05)	21
3. Mathematik 1 (B-IN-MN02)	22
4. Mathematik 2 (B-IN-MN03)	23
<b>Praxis</b>	24
1. Studienprojekt und Projektmanagement (B-IN-PP01)	24
2. Praxisphase (B-IN-PP02)	26
3. Bachelor-Arbeit und Kolloquium (B-IN-PP03)	27
4. Bachelorseminar (B-IN-PP04)	28
<b>Vertiefung Informatik</b>	29
1. Web-Technologien (B-IN-IV01)	29
2. Programmieren 3 (B-IN-IV02)	30
3. IT-Sicherheit (B-IN-V05)	31
4. Theoretische Informatik (B-IN-V06)	33
<b>Wahlpflichtfächer Praxis</b>	34
1. Berufliche Praxis 1 (B-IN-WP49)	34
2. Berufliche Praxis 2 (B-IN-WP50)	35
<b>Wahlpflichtfächer ohne Zuordnung zu Fachgebieten</b>	36
1. Rechnersystem-Infrastrukturen (B-IN-WP01)	36
2. Administration (B-IN-WP02)	37
3. Multimedia (B-IN-WP03)	38
4. Individuelle Profilbildung (B-IN-WP06)	39
5. GPU Programmierung (B-IN-WP07)	40
6. Enterprise Programmierung (B-IN-WP08)	41
7. Computergrafik (B-IN-WP09)	42
8. Graphikprogrammierung mit Java 3D (B-IN-WP10)	43
9. Mensch-Maschine-Interaktion 1 (B-IN-WP11)	44
10. Usability und User Experience (B-IN-WP12)	45
11. Mensch-Maschine-Interaktion 2 (B-IN-WP13)	47
12. Requirements Engineering (B-IN-WP15)	48
13. Vertiefung Datenbankprogrammierung (B-IN-WP25)	49
14. Ortsbezogene Informationssysteme (B-IN-WP26)	50
15. Autonome Mobile Systeme (B-IN-WP27)	51
16. Mobile Anwendungen mit Android (B-IN-WP28)	52
17. Mobile Kommunikationsnetze (B-IN-WP29)	54
18. Mobile Anwendungen für Microsoft Windows (B-IN-WP30)	55
19. Vertiefung Web-Technologien (B-IN-WP37)	57
20. Mathematik 3 (B-IN-WP38)	58
21. Web und Mobile Usability (B-IN-WP39)	59
22. Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (B-IN-WP40)	61
23. Design Patterns (B-IN-WP44)	62
24. Semantic Web (B-IN-WP45)	63
25. Maschinelles Lernen (B-IN-WP46)	64
26. Einführung in die Digitale Bildverarbeitung (B-IN-WP47)	65
27. Big Data / Data Engineering (B-IN-WP48)	66

28. Data Science (B-IN-WP51)	67
29. Data Warehouse und Full-Stack-Webentwicklung (B-IN-WP52)	68
30. Komparative Genomik (B-IN-WP53)	69
31. Funktionale Programmierung (B-IN-WP54)	70
32. Optimierung und Operations Research (B-IN-WP55)	71
33. Mobile und verteilte Systeme (B-IN-WP56)	72

## Allgemeine Grundlagen

### Kommunikative Kompetenz (B-IN-AG02)

Kommunikative Kompetenz (KOKO) Communication Competence						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-IN-AG02	180h	6	SS: 4,5 WS: 3,6		jedes Semester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Seminar		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 95
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <p>1. Grundlagen der Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stellenwert von gelungener Selbstdarstellung, Vorträgen und Präsentationen für den beruflichen Erfolg erkennen</li> <li>- über verbale, paraverbale und nonverbale Fertigkeiten für eine gelungene Selbstdarstellung verfügen</li> <li>- die Hürden von Stimuli auf dem neuronalen Weg zum Langzeitgedächtnis kennen und überwinden</li> <li>- Informationen optisch aufbereiten und verschiedene Medien wirkungsvoll einsetzen können</li> <li>- das Phänomen der Spiegelneuronen gezielt nutzen können</li> <li>- mit Angst, Lampenfieber und Störungen beim Reden umgehen können</li> </ul> <p>Grundlagen der Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsicht gewinnen in den Ablauf des zwischenmenschlichen Kommunikationsprozesses</li> <li>- Einflussgrößen, Missverständnisse und Störungen im Kommunikationsprozess verstehe</li> <li>- Fähigkeiten zur Bewältigung komplexer Anforderungssituationen der zwischenmenschlichen Kommunikation:</li> <li>- eigenes Gesprächsverhalten reflektieren und bewusst gestalten</li> <li>- partnerzentriert auf den Gesprächspartner eingehen</li> <li>- Methoden zur Verhandlungsführung und Konfliktbewältigung kennen und einsetzen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wesentliche Einflussfaktoren der interkulturellen Kommunikation kennen</li> <li>- Konfliktpotential durch die Anwendung der Gewaltfreien Kommunikation reduzieren</li> </ul> <p>Grundlagen der Moderation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über Moderationsphasen und -werkzeuge gewinnen</li> <li>- Arbeitsteamsitzungen leiten</li> </ul> <p>2. Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Fachkenntnisse selbstständig erwerben</li> <li>- komplexe fachlich Zusammenhänge auf Wesentliches reduzieren und darstellen können</li> <li>- Fachdiskussionen führen können</li> <li>- schriftliche Zusammenfassungen als wissenschaftliche Ausarbeitung erstellen können</li> </ul>					

<b>Kommunikative Kompetenz (KOKO)</b> <b>Communication Competence</b>	
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>1. Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung von gelungener Selbstdarstellung, Vorträgen und Präsentationen für den beruflichen Erfolg</li> <li>- verbale Mitteilungen: Sprachstil, Wortwahl, Formulierungen</li> <li>- paraverbale Mitteilungen: Artikulation, Modulation u. Betonung, Sprechtempo, Pausen, Lautstärke</li> <li>- nonverbale Mitteilungen: Blickverhalten, Mimik, Gestik, Körperhaltung, Gang, Kleidung, Statussymbole, räumliche Distanz</li> <li>- Einsatz von verbalen, paraverbalen und nonverbalen Mitteilungen bei Selbstdarstellung, Vorträgen, Präsentationen</li> <li>- Vorbereitung auf Thema, Ziel und Zielgruppe von Reden</li> <li>- Inhaltliche Ausarbeitung von Vorträgen und Präsentationen</li> <li>- Visualisierungsmöglichkeiten und Einsatz verschiedener Medien</li> <li>- Umgang mit Angst, Lampenfieber und Störungen bei Vorträgen und Präsentationen</li> <li>- die Interaktion mit den Zuhörern zielführend gestalten</li> <li>- Vortragsverständlichkeit und Zuhörer motivation fördern</li> </ul> <p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung von kommunikativer Kompetenz für die erfolgreiche Bewältigung von Studium und Beruf</li> <li>- Psychologische Kommunikationsmodelle</li> <li>- Störungen und Konflikte in der zwischenmenschlichen Kommunikation</li> <li>- Empfänger- und Senderfertigkeiten:</li> <li>- partnerzentrierte Gesprächsführung</li> <li>- aktives Zuhören</li> <li>- Feedback geben und annehmen</li> <li>- Konstruktive Kritik- und Ärgeräußerung</li> <li>- Überblick über interkulturelle Unterschiede, die sich in der Kommunikation niederschlagen</li> <li>- Bestandteile der Gewaltfreien Kommunikation</li> </ul> <p>Grundlagen der Moderation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über Moderationsphasen und -werkzeuge gewinnen</li> <li>- Arbeitsteamsitzungen leiten</li> </ul> <p>2. Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalte werden ausgewählt aus aktuellen Trends in Wissenschaft und Industrie der Informations-technologie</li> <li>- Einen Vortrag zu einer fachlichen Themenstellung mit zeitlicher Vorgabe (20 Minuten) ausarbeiten</li> <li>- Koordination der Einzelvorträge im Team von drei Studierenden</li> <li>- Aktives Zuhören bei den Vorträgen (mindesten 80% Teilnahme) und aktive Diskussion aller Teilnehmer</li> </ul>
4	<p><b>Lehrform</b></p> <p>Das Modul besteht aus zwei Teilen: 1. Lehrveranstaltungen mit Videoprojektion und Tafel, Gruppenarbeit, Arbeitsblätter, Übungen, Rollenspiele, 2. Seminar in Form von Fachvorträgen</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Vortrag Mündliche Prüfung Schriftliche Klausur</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bewertung aus erfolgreicher Modulklausur und der Bewertung des Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung, die Gesamtnote ergibt sich aus beiden Prüfungsteilen zu je 50 % und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille, Bachelor of Psychology Wagner</p>

<b>Kommunikative Kompetenz (KOKO)</b> <b>Communication Competence</b>	
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch)</p> <p><b>Literatur:</b></p> <p>Albert Thiele: Präsentieren Sie einfach, Frankfurter Allgemeine Buch Wolfgang Mentzel: Rhetorik: Sicher und erfolgreich sprechen, dtv Josef W. Seifert: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, Gabal Uwe Vogenschow u.a.: Softskills für Softwareentwickler, dpunkt Friedemann Schulz von Thun: Miteinander reden, 1-3, Rowohlt Friedemann Schulz von Thun, Johannes Rupel, Roswitha Stratmann: Miteinander reden: Kommunikationspsychologie für Führungskräfte, Rowohlt</p> <p>Albert Thiele: Die Kunst zu überzeugen: Faire und unfaire Dialektik, Springer Elisabeth Bonneau: Stilvoll zum Erfolg: Der moderne Business-Knigge, Hoffmann und Campe Vera Birkenbihl: Signale des Körpers: Körpersprache verstehen, mvg-Verlag</p> <p>Literatur zum Seminar: Entsprechend der jeweils aktuellen Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Informatik.</p>

**Juristische Aspekte (B-IN-AG03)**

<b>Juristische Aspekte (JURA)</b> <b>Legal Aspects</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-AG03	90h	3	SS: 3 WS: 6		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 45h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden haben ein Bewusstsein für Rechtsfragen und kennen mögliche rechtliche Implikationen ihres späteren Arbeitsumfeldes. Dazu gehört insbesondere die Kenntnisse über Grundlagen des bürgerlichen Gesetzbuchs BGB sowie rechtliche Aspekte der Informatik.					
3	<b>Inhalte</b> - Einteilung der Rechtsgebiete - Aus dem Zivilrecht: Grundlagen des Allgemeinen Teils des Schuldrechtes und des Sachenrechtes des BGB, Vertragsrecht - Aufbau der Gerichtsbarkeit in Deutschland einschließlich Grundlagen Prozessrecht - Internetrecht (Domainrecht, Vertragsrecht im Internet, Urheberrecht, Haftung nach dem Teledienstegesetz, Grundlagen Datenschutz).					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS seminaristischer Unterricht					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> RA Zech <b>Lehrende:</b> RA Zech					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Führich, Ernst: Wirtschaftsprivatrecht - Enders, Matthias / Hetger, Winfried: Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen - Ullrich, Norbert: Wirtschaftsrecht für Betriebswirte - Wörten, Rainer: Handelsrecht mit Gesellschaftsrecht - Führich, Ernst; Werdahn, Ingrid: Wirtschaftsprivatrecht in Fällen und Fragen.					

## Betriebswirtschaftliche Inhalte

### Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (B-IN-BW01)

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (ABWL) General Business Administration						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-IN-BW01	180h	6	SS: 5 WS: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 100
2	<b>Lernergebnisse</b> - Die Studierenden kennen Teilgebiete der Betriebswirtschaftslehre und wichtige betriebliche Funktionen. Sie kennen Verbindungen von kaufmännischen zu den technischen Bereichen des Unternehmens. - Sie besitzen Kenntnisse grundlegender Methoden der Betriebswirtschaftslehre. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, typische unternehmerische Entscheidungsprobleme mit betriebswirtschaftlichen Methoden zu lösen					
3	<b>Inhalte</b> - Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre - Aufbau des Betriebes inkl. betrieblicher Produktionsfaktoren, Wahl der Rechtsform - Einblick externes und internes Rechnungswesen - Grundlagen der Produktion und Produktionsplanung - Grundzüge von Vertrieb und Marketing mit typischen absatzpolitischen Instrumenten - Statische und dynamische Verfahren der Investitionsrechnung, Quellen der Finanzierung					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung mittels Beamer und Tafel					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Schulmathematik					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Mehler <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Mehler					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Präsentationsfolien und Aufgabensammlung zur Vorlesung G. Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen, München J.-P. Thommen und A.-K. Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, Gabler-Verlag, Wiesbaden					



**Grundlagen Wirtschaftsinformatik (B-IN-BW03)**

<b>Grundlagen Wirtschaftsinformatik (WINF) Foundations Business Informatics</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-BW03	180h	6	SS: 6 WS: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte der Wirtschaftsinformatik wiederzugeben, zu erklären und zu erläutern. Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete betrieblicher Informationssysteme in der Grundstruktur erfassen sowie grundlegende Kenntnisse über die Struktur, Funktionalität und Einsatzpotentiale von dezidierten operativen Systemen und von Management-Support-Systemen erwerben. Sie sollen dabei Zusammenhänge zwischen den Anwendungsgebieten der Wirtschaftsinformatik erkennen können. Die Studierenden sollen grundlegende Aspekte des betrieblichen Managements von Informationsverarbeitung kennen und einordnen können.					
3	<b>Inhalte</b> - Theoretische Grundlagen - Grundlagen und Klassen von Informationssystemen - Anwendungen im Unternehmen und unternehmensübergreifende Anwendungen - Planung, Realisierung und Einführung von betrieblichen Informationssystemen - Grundlegende Aspekte des Informationsmanagements - weitere Aspekte der Wirtschaftsinformatik					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 1, Datenbanksysteme					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Mehler <b>Lehrende:</b> N.N.					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Mertens P, Bodendorf F., Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, Springer Schwarzer B., Krcmar H., Grundlagen betrieblicher Informationssysteme, Schäffer-Poeschel Abts, D., Grundkurs Wirtschaftsinformatik: Eine kompakte und praxisorientierte Einführung, Vieweg+Teubner Leimeister, J. M.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Wiesbaden: Springer Gabler Mertens, P. : Integrierte Informationsverarbeitung 1, Wiesbaden: Springer Gabler Laudon, K.; Laudon, P.: Management Information Systems, Upper Saddle River: Prentice Hall Laudon, K.; Laudon, P.; Schoder, D. : Wirtschaftsinformatik, München: Pearson . Ostheimer, B.; Schwickert, A. (Hrsg.): E-Campus Wirtschaftsinformatik, <a href="https://www.e-campus-wirtschaftsinformatik.de">https://www.e-campus-wirtschaftsinformatik.de</a>					

# Informatik

## Programmieren 1 (B-IN-IG02)

Programmieren 1 (PROG1) Programming 1						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-IN-IG02	270h	9	SS: 2 WS: 1		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 180h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 110
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Ansatz und die Vorgehensweise der objektorientierten Programmierung. Sie verstehen den Aufbau und die Wechselwirkung von Objekten und beherrschen die grundlegenden Programmier Techniken in Java. Sie sind in der Lage korrekten, lesbaren und wartbaren Code zu erzeugen und kennen einige grundlegende Klassen der Java-Bibliothek.					
3	<b>Inhalte</b> Einführung in die Programmiersprachen, Objektorientierte Programmierung, Arithmetik und Variablen, primitive Datentypen, Wertebereiche Kontrollstrukturen (Sequenz, Selektion, Iteration, Rekursion) Klassen, Referenztypen, Werte- und Referenzsemantik Zeichen und Zeichenketten Felder Generalisierung, Spezialisierung, Interfaces Assertions und Exceptions					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Mathematik Sekundarstufe II					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> C. S. Horstmann, G. Cornell: Core Java, Volume I Fundamentals, 11th Edition, Prentice Hall 2018, ISBN 978-0-13-516630-7 C. Ullenboom: Java ist auch eine Insel - Einführung, Ausbildung, Praxis, 14. Auflage, Rheinwerk Computing 2018, ISBN 978-3-8362-6721-2 R. Schiedermeier: Programmieren mit Java. 2. Auflage, Pearson Studium 2010, ISBN 978-3-86894-031-2 G. Krüger, H. Hansen: Java Programmierung - Das Handbuch zu Java 8, 8. Auflage, O'Reilly 2014, ISBN 978-3-95561-514-7					

**Grundlagen der Informatik 2 (B-IN-IG03)**

<b>Grundlagen der Informatik 2 (IGRU2)</b> <b>Introduction to Computer Science 2</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IG03	180h	6	SS: 1 WS: 2		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 110
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen Grundbegriffen und ausgewählte Verfahren aus der Graphentheorie. Sie erwerben einen Überblick über Prinzipien von Programmiersprachen. Sie besitzen die Fähigkeit, formale Sprachen mittels Grammatiken zu definieren und anzuwenden (z.B. bei der Konstruktion von Automaten) Die Studierenden kennen Modellen zur Berechenbarkeit, z.B. Turingmaschinen, und können die Grenzen der Berechenbarkeit einordnen. Sie lernen Beispiele von NP-vollständigen Problemen. Die Studierende können einfache stochastische Probleme mit Hilfe der diskreten Wahrscheinlichkeitsrechnung lösen und den Informationsgehalt von Zufallsexperimenten bestimmen. Sie besitzen die Fähigkeit, Redundanz in Codierungen zu berechnen und zu vermeiden. Sie besitzen Kenntnisse von Verfahren, Daten zu komprimieren, Fehler bei der Datenübertragung zu erkennen und zu korrigieren. Sie beherrschen Grundlagen von kryptographischen Verfahren.					
3	<b>Inhalte</b> - Graphentheorie und Modellbildung - Konzepte von Programmiersprachen, Anwendung von Rekursion - Formale Sprachen - Berechenbarkeitstheorie - Komplexitätstheorie - Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie - Informationstheorie, Entscheidungsbäume - Datenkompression (verlustfrei) - Verlustbehaftete Kompression - Fehlererkennung und -korrektur - Kryptographie: Symmetrische und asymmetrische Verfahren.					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Mehler <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Mehler					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> H.-P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik. Verlag Oldenbourg, München H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, Grundlagen der Informatik, Verlag Pearson, München Uwe Schöning, Ideen der Informatik: Grundlegende Modelle und Konzepte der Theoretischen Informatik, München Peter Rechenberg, Gustav Pomberger: Informatik Handbuch, Verlag Hanser: München, Wien P. Becker, Mathematische Grundlagen für die Informatik, Graphentheorie, ZFH Koblenz					

**Algorithmen und Datenstrukturen (B-IN-IG04)**

<b>Algorithmen und Datenstrukturen (ALDA)</b> <b>Algorithm and Data Structures</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IG04	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 2 WS: 1		<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 45h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 60
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden verstehen das Konzept abstrakter Datentypen. Sie kennen elementare Datenstrukturen sowie darauf arbeitende Algorithmen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden kennen allgemeine Konzepte zum Entwurf von Algorithmen (z.B. Greedy-Verfahren, Divide-and-Conquer-Verfahren) und erkennen Gemeinsamkeiten innerhalb von Algorithmenfamilien. Sie sind in der Lage, adäquate Algorithmen und Datenstrukturen für gegebene Probleme auszuwählen, anzupassen und anzuwenden, sowie sich selbstständig neue Algorithmen und Datenstrukturen anzueignen. Sie können für gegebene Probleme zielgerichtet und methodisch sinnvolle algorithmische Lösungen ins Pseudo-Code entwerfen. Aufbauend auf ihren Kenntnissen können die Studierenden Angaben zu Zeit- und Speicheraufwand von Algorithmen interpretieren und für grundlegende Problemstellungen selbst analysieren.					
3	<b>Inhalte</b> - Algorithmus, Datenstruktur, abstrakter Datentyp - Listen, Stacks, Queues - Suchen, Sortieren - Komplexität - Bäume, Graphen, Speichern & Traversierung von Bäumen und Graphen, Balancierte Bäume, dynamisches Balancieren - Rekursive Algorithmen / Iterative Algorithmen - Elementare Algorithmen für Graphen, Fluß- und Wegeprobleme - Problemlösungsstrategien (Greedy, Backtracking, Dynamische Programmierung ...) - Ausgewählte Probleme (Traveling Salesman, Knapsack-Problem, ...) - Hashing - Hierarchisierung und Strukturierung komplexer Problemstellungen					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 3 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung (Klausur), bestandene Studienleistung (Schriftlich oder mündlich)					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Cormen, Thomas; Leiserson, Charles; Rivest, Ronald: Algorithmen – eine Einführung. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. jeweils aktuelle Auflage. Original: MIT-Press, Boston. - Ottmann, Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage - R. H. Güting, S. Dieker: Datenstrukturen und Algorithmen, Teubner Verlag, 2. Auflage - G. Saake, K.-U. Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen – Eine Einführung mit Java, dpunkt Verlag, 2. Auflage					

**Datenbanken (B-IN-IG06)**

<b>Datenbanken (DABA) Database Systems</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IG06	180h	6	SS: 6 WS: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 90
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen Abstraktions-, Analyse- und Modellierungstechniken zur Erstellung eines Datenbank-Entwurfs für eine konkrete Anwendung. Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Grundlagen der Datenmodellierung und der der Normalisierung. Sie kennen das Transaktionskonzept, wesentliche Aufgaben von Datenbankmanagementsystemen sowie grundlegende Aufgaben der Administration von Datenbank-Servern. Sie beherrschen die wichtigsten Grundelemente der Datenbank-Sprache SQL und kennen die Relationenalgebra als deren Grundlage.					
3	<b>Inhalte</b> Entwurf von Datenbanken: - ER-Modell, Relationales Modell, Entwurf von relationalen Datenbanken Datenbankprogrammierung: - SQL, Stored Procedures und Trigger - DB Interfaces zu Programmiersprachen z.B. JDBC Datenbankmanagementsysteme: - Grundlagen der physischen Datenorganisation - Überblick Transaktionskonzept und seiner Implikationen: ACID - Mehrbenutzersynchronisation - Autorisierung, Sicherheitsaspekte					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Informatik I, Einführung Programmieren					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schmidt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Skript zur Vorlesung - Kemper, A.: „Datenbanksysteme“, Oldenbourg, aktuelle Auflage - Elmasri, R.: „Grundlagen von Datenbanksystemen“, Bachelorausgabe, Pearson, aktuelle Auflage - Saake, Sattler, Heuer: „Datenbanken - Konzepte und Sprachen“, Mitp-Verlag, aktuelle Auflage - Studer, Thomas: "Relationale Datenbanken - Von den theoretischen Grundlagen zu Anwendungen mit PostgreSQL", Xpert.press, eBook, aktuelle Auflage - Kleuker, Stephan: "Grundkurs Datenbankentwicklung - Von der Anforderungsanalyse zur komplexen Datenbankanfrage", Springer, eBook, aktuelle Auflage - Meier A., Kaufmann M.: "SQL- & NoSQL-Datenbanken", Springer, eBook, aktuelle Auflage					

**Software Engineering (B-IN-IG07)**

<b>Software Engineering (SENG) Software Engineering</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IG07	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 5 WS: 4		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 100
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden entwickeln Verständnis für die Softwareentwicklung als Prozess. Die Studierenden kennen wichtige Vorgehensmodelle und Beschreibungsformen für Artefakte. Sie entwickeln die Fähigkeit, Softwaresysteme auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu beschreiben. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum systematischen Entwurf einfacher Softwaresysteme - von der Anforderung zur Implementation. Sie haben Kenntnisse der Grundkonzepte der objektorientiertem Softwareentwicklung. Die Studierenden beherrschen den Umgang mit UML und CASE Werkzeugen. Die Studierenden kennen die Methoden und Werkzeuge der agilen Softwareentwicklung. Sie erwerben die Befähigung zur Teamarbeit, Präsentation von Artefakten, Einhaltung von Standards und Terminen.					
3	<b>Inhalte</b> - Überblick über wichtige Gebiete des Software Engineerings - Softwareentwicklung: Phasen und Vorgehensmodelle - Systemanalyse und Anforderungsfestlegung - Software-Entwurf und Software-Architekturen - Agile Softwareentwicklung - Implementierung und modellgetriebene Softwareentwicklung - Testen und Integration - Installation, Abnahme und Wartung - Softwareergonomie - Servicebasierte Entwicklung - Aufwandsschätzung von IT-Projekten.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung  Bücher mit Titel: - Ludewig J., Lichter H.: Software Engineering, dpunkt.verlag, ISBN 3-89864-268-2 - Grechenig T. u.a.: Softwaretechnik, Pearson Studium, ISBN 978-3-86894-007-7 - Bell D.: Software Engineering for Students, Addison-Wesley, ISBN 0-321-26127-5 - Maciaszek, L., A. Liong, B. L.: Practical Software Engineering, Addison Wesley, ISBN 0-321-20465-4, 2004 - Sommerville I.: Software Engineering, Person Studium, ISBN 978-3868943443, 2018 - Dumke, R.: Software Engineering - Eine Einführung für Informatiker und Ingenieure, Vieweg Publ., ISBN 3-528-35355-4, 2003 - UML 2.0 Das umfassende Handbuch, Galileo Computing, ISBN 3-89842-573-8, 2005 - Born M., Holz E., Kath O.: Softwareentwicklung mit UML 2, Addison Wesley, ISBN 3-8273-2086-0, 2004.					

**Parallele Datenverarbeitung (B-IN-IG08)**

<b>Parallele Datenverarbeitung (PARA) Parallel Data Processing</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IG08	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 5 WS: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 90
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte und Paradigmen von parallelen und verteilten Systemen (insbesondere Kommunikation, Synchronisation, Konsistenz, Fehlertoleranz, verteilte Namensräume, verteilte Dateisysteme, Distributed Shared Memory) sowie systematische Methoden zum Entwurf paralleler und verteilter Programme. Sie können verteilte Anwendungen in Java oder C/C++ im Client-Server-Modell unter Verwendung des Nachrichten-Paradigmas oder mit Hilfe von RPC / RMI entwickeln. Die Studierenden erhalten ferner einen Einblick in das Cluster und Grid Computing.					
3	<b>Inhalte</b> - Begriffe der Parallelverarbeitung - Architektur paralleler Plattformen - Parallele Programmiermodelle - Laufzeitanalyse - Message Passing - Threads - Cluster Computing - Grid Computing					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 2, Programmieren 3					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> T. Rauber; G. Rürger: Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems, Springer, ISBN 978-3-642-04817-3 C. Breshears: The Art of Concurrency: A Thread Monkey's Guide to Writing Parallel Applications, O'Reilly Media, ISBN 978-0596521530 A. Tanenbaum, M. van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms. Prentice Hall, ISBN 978-0-136-13553-1 G. Bengel, C. Baun, M. Kunze, K.-U. Stucky: Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme: Grundlagen der Programmierung von Multicoreprozessoren, Multiprozessoren, Cluster und Grid, Vieweg+Teubner, ISBN 978-3-834-80394-8 R. Oechsle: Parallele und verteilte Anwendungen in Java. Hanser, 3. Auflage, ISBN 978-3-446-42459-3 O. Haase: Kommunikation in verteilten Anwendungen. Oldenbourg Verlag, 2. Auflage, ISBN 978-3-48658481-3					

**Kommunikation und Netze (B-IN-IG09)**

<b>Kommunikation und Netze (KONE)</b> <b>Communication and Computer Networks</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IG09	180h	6	SS: 1 WS: 4		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 95
2	<b>Lernergebnisse</b> - Grundstrukturen und -funktionen von Kommunikationssystemen kennen und auf bestehende Systeme anwenden - Schichtenmodelle auf reale Systeme anwenden und erarbeiten - Ethernet, Funknetzwerke und TCP/IP-Architektur verstehen - Einfache Lokale Netzwerke planen, aufbauen und in Betrieb nehmen können - IP-Konfiguration analysieren, in einfachen Umgebungen planen, konfigurieren und in Betrieb nehmen können - Grundstruktur verteilter Anwendungen, Client-/Server-Prinzip verstehen und auf vorhandene Anwendungen übertragen können - Grundkonzepte von Vermittlungssystemen verstehen - Datenverkehrsprotokolle in lokalen Netzen aufzeichnen, analysieren und bewerten können. Neue Kommunikationstechniken in bekannte Konzepte einordnen können und sich in Funktionsweise und Konfigurationen einarbeiten können					
3	<b>Inhalte</b> - Grundstrukturen von Kommunikationssystemen - Grundfunktionen und -begriffe - Schichtenmodelle - Ethernet-Netzwerke, WLAN - TCP-/IP-Architektur - IP-Adressierung, Routing - TCP-/UDP-Funktionen und Protokolle - Client-/Server-Architektur - Vermittlungsmodelle und Beispiele - Unterstützungsanwendungen DNS und DHCP - Protokollanalyse im lokalen Netzwerk, Konfiguration und Verhalten von Rechnern im lokalen Netz					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, 1 SWS begleitendes Labor mit max. 14 Teilnehmern pro Laborgruppe					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Schulmathematik, binäre Informationsdarstellung					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> - Foliendateien zur Vorlesung, Übungsblätter, Laboraufgabenblätter - Peterson, Davie: Computernetze - Tanenbaum: Computer-Netzwerke. Prentice-Hall - RFCs					



**Betriebssysteme (B-IN-IG10)**

<b>Betriebssysteme (BESY) Operating Systems</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IG10	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 4 WS: 3		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 100
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden verstehen und kennen die Grundkonzepte und Aufgaben von Betriebssystemen (Prozesse, Dateien, Speicherverwaltung) und können diese in verschiedenen Betriebssystemen handhaben. Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau von Betriebssystemen und können verschiedene Betriebssystemarchitekturen unterscheiden. Sie kennen exemplarisch wichtige Systemschnittstellen und deren Verwendung an einfachen Beispielen in Programmen. Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Umgang mit der Unix/Linux Shell und sind in der Lage einfache Shell-Skripte zu erstellen.					
3	<b>Inhalte</b> Betriebssysteme: - Architektur, Aufgaben, Konzepte und Grundlagen von Betriebssystemen - Systemschnittstelle - Die Unix Shell - Betriebssystemarten - Prozess- und Betriebsmittelsteuerung - Synchronisationskonzepte - Interprozesskommunikation - Speicherverwaltung - Dateisysteme und Ein-/Ausgabe					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende praktische Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Schulmathematik					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schmidt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Skript zur Vorlesung - Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, Pearson, aktuelle Auflage - Peter Mandl, Grundkurs Betriebssysteme; Springer, aktuelle Auflage - Eduard Glatz, Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung; dpunkt verlag, aktuelle Auflage - Rüdiger Brause: Betriebssysteme - Grundlagen und Konzepte; Springer - eBook					

**Programmieren 2 (B-IN-IG11)**

<b>Programmieren 2 (PROG2) Programming 2</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IG11	180h	6	SS: 3 WS: 2		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 95
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis objektorientierter Programmentwicklung. Sie sind in der Lage größere Anwendungen zu strukturieren und zu erstellen. Sie verstehen das Konzept der Klassenhierarchien und beherrschen dessen Nutzung in Verbindung mit vorgefertigten Bibliotheken und Entwurfsmustern. Die Studierenden verstehen das Konzept der Schnittstellen und können diese definieren und einsetzen. Sie kennen grafische Benutzerschnittstellen und sind in der Lage diese zu erstellen.					
3	<b>Inhalte</b> - Packages - Ein- und Ausgabe - Java Collection Framework - Generics, Raw Types, Type Inference - Lamda Expressions - JavaFX (Graphical User Interface) - Dokumentation					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 1, Mathematik Sekundarstufe II					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Prüfungsleistung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> C. S. Horstmann, G. Cornell: Core Java 2 Volume II – Advanced Features. Prentice Hall 2019, 11. Auflage, ISBN 978-0-13-516631-4 C. Ullenboom: Java SE 9 Standard Bibliothek, 3. Auflage, Rheinwerk Computing 2017, ISBN 978-3-83-625874-6 F. M. Carrano, T. M. Henry: Data Structures and Abstractions with Java. 5th Edition, Pearson 2018, ISBN: 978-0-13-483169-5 R. Urma, M. Fusco, A. Mycroft: Modern Java in Action - Lambdas, streams, functional and reactive programming. 2. Auflage, Manning 2018, ISBN 978-1-61-729356-6					

**Software Qualität Management (B-IN-IG12)**

<b>Software Qualität Management (SQUAL)</b> <b>Software Quality Management</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IG12	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> - Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die in der SW-Industrie üblichen Verfahren zum Qualitätsmanagement bei der Software-Entwicklung - Sie lernen Methoden und Techniken der Software Qualitätssicherung auf konkrete praxisrelevante Einzelfälle oder Situationen anzuwenden - Die Studenten werden befähigt Methoden und Verfahrensweisen zur Qualitätssicherung bei der Software-Entwicklung bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit zu beurteilen, auszuwählen und anzuwenden					
3	<b>Inhalte</b> - Software Qualitätsmanagement - Überblick - Verankerung von Qualität in Design und Codierung - Test-Planung, Test-stufen und Testmethoden - Versions-, Konfiguration- und Änderungsmanagement - Qualitätsmanagement in frühen Phasen - Objektorientiertes Testen und Testautomatisierung - Qualität-Modelle (ISO 15504, CMMI, ...) - Qualitätsmanagement by Objectives (IT-Prozesse) - Qualität durch Organisation und Kommunikation - IT-Risikomanagement - Methoden und Werkzeuge zur Messung und Bewertung von Software - Methoden zur Aufwandsschätzung von IT-Projekten - Kennzahlen-Systeme - Qualitätsmanagement in komplexen Architekturen an konkreten Fallbeispielen.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Software Engineering					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und aktive Teilnahme an den Übungen					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> -Skript zur Vorlesung  Bücher mit Titel: - Hoffmann D. W.: Software Qualität, Springer, ISBN 978-3-540-76322-2, 2008 - Schneider K.: Abenteuer Software Qualität, dpunkt.verlag, ISBN 978-3-89864-472-3, 2007 - Sneed H. M. u.a.: Software in Zahlen, Hanser, 978-3-446-42175-2, 2010 - Deacon, J.: Object-Oriented Analysis and Design, Addison-Wesley, ISBN 0-321-26317-0, 2005 - Osherove R.: The Art of Unit Testing, mitp, ISBN: 978-3826690235, 2010 - Freeman S., Pryce N.: Growing Object-Oriented Software, Guided by Tests, Addison-Wesley Professional, ISBN: 978-0321503626, 2009 -Kan, S. H. Metrics and Models in Software Quality Engineering, Addison-Wesley, ISBN 0-201-72915-6, 2002 - Dumke R., Schmietendorf A., Seufert M., Wille C.: Handbuch der Softwareumfangsmessung und Aufwandschätzung, Logos Verlag, ISBN 978-3-8325-3784-5, 2014					

# Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

## Grundlagen der Informatik 1 (B-IN-IG01)

Grundlagen der Informatik 1 (IGRU1) Introduction to Computer Science 1					
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots
B-IN-IG01	180h	6	SS: 2 WS: 1		jedes Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 105h
2	<b>Lernergebnisse</b> - Kenntnis von Grundzügen der Geschichte der Informatik - Kenntnis von Gebieten und Methoden der Logik - Fähigkeit logische Methoden anzuwenden, d.h. Zusammenhänge logisch formal zu erfassen und anschließend in verschiedene Form zu bringen - Kenntnis von Zahlensystemen und -darstellungen, insbesondere das Abbilden von Werten in Zahlensysteme, da Umrechnen zwischen Zahlensysteme sowie das Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen - Verständnis von Rundungs- und Rechenfehlern - Verständnis des Aufbaus und der Funktion eines Von Neumann Rechners und Fähigkeit, dies auf aktuelle Rechnerarchitekturen sowie auf Programmabläufe zu übertragen - Fähigkeit, einfache maschinennahe Programme zu erstellen und zu analysieren				
3	<b>Inhalte</b> - Geschichte der Informatik - Logik: Boolesche-, Prädikaten-, Schaltalgebra - Zahlensysteme und -darstellungen - von Neumann-Architektur - Spezifikation - Assembler				
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx, Prof. Dr.-Ing. Mengel				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Gumm, H.P.; Sommer, M. Einführung in die Informatik, Oldenbourg Verlag, 2010 Rausch, P. Informatik für Ingenieure, Vieweg Böttcher, A. Kneiße, F. Informatik für Ingenieure, Oldenbourg, 2001 Schneider, U. Werner, D. Taschenbuch der Informatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2007 Kreuzer, Martin. Kühling, Stefan. Logik für Informatiker, Pearson, 2006 Balzert, Helmut. Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum Verlag, 1999				

**Rechnerarchitektur (B-IN-IG05)**

<b>Rechnerarchitektur (REAR) Computer Architecture</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-IG05	180h	6	SS: 6 WS: 3		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 90 Präsenzübung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Strukturierung eines Rechnersystems von Hardware bis Betriebssystem kennen und verstehen. Struktur und Funktion des Von-Neumann-Rechners verstehen und mit realen Systemen vergleichen können. Architektur, beispielhafter Aufbau und Funktionsweise moderner Prozessoren, Speicher, Cachesysteme und Kommunikationsstrukturen verstehen und analysieren. Betriebssystemunterstützung für Speicherverwaltung und Virtualisierung verstehen.					
3	<b>Inhalte</b> - Von Neumann-Rechner, Abwicklermodell - Prozessoren: Steuerkreismodell, CISC- und RISC-Architekturen - Pipelining, Superskalar- und Multicore-Architekturen - Kommunikationssysteme im Rechner - Speicherarchitektur, Caches - Ein-/Ausgabe - Speicherverwaltung - Virtualisierung					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Informatikgrundlagen					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulklausur					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Graffi					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Folienunterlagen zur Vorlesung Tanenbaum: Computerarchitektur Patterson, Hennessy: Rechnerorganisation und Entwurf Neuschwander: Rechnerarchitektur für Dummies. Das Lehrbuch. Wiley, 2022 Böttcher: Rechneraufbau und Rechnerarchitektur. Springer					

**Mathematik 1 (B-IN-MN02)**

<b>Mathematik 1 (MAT1)</b> <b>Mathematics 1</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-MN02	270h	9	SS: 1 WS: 2		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 180h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 95
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden syntaktischen und semantischen Bausteine der Mathematik wie Aussagenlogik, Prädikatenlogik und Beweisverfahren, sowie Mengen, Relationen und Funktionen. Die Studierenden kennen die Eigenschaften natürlicher, ganzer, rationaler, reeller und komplexer Zahlen, sowie Beispiele grundlegender algebraischer Strukturen (Boolesche Algebren, Gruppen, Ringe, Körper). Die Studierenden kennen die elementaren Eigenschaften von Polynomen, rationalen Funktionen, Potenz-, Exponential- und Logarithmusfunktionen, sowie trigonometrischen Funktionen und ihren Umkehrfunktionen und können sie rechnerisch umsetzen. Sie können entscheiden, ob Folgen konvergent sind und Grenzwerte berechnen. Sie kennen Grenzwerte von Funktionen und können diese bestimmen Sie kennen die Begriffe 'Stetigkeit', 'Differenzierbarkeit' reeller Funktionen einer Variable und können beurteilen, welche dieser Eigenschaften eine gegebene Funktion hat. Sie können die Ableitungen von Funktionen berechnen und anwenden.					
3	<b>Inhalte</b> - Aussagen- und Prädikatenlogik, Beweisverfahren - Mengen, Relationen, Funktionen - Zahlen (natürliche, ganze, rationale, reelle und komplexe) - Beispiele von Booleschen Algebren, Gruppen, Ringen und Körpern - elementare Funktionen - Folgen (Konvergenz, Grenzwert) - Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen - Differentialrechnung einer Veränderlichen					
4	<b>Lehrform</b> 6 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung, 2 SWS Wiederholungsübung (Wintersemester. optional)					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Schulmathematik, ggf. Vorkurs "Mathematik"					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schürg <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schürg					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe auch in Englisch) <b>Literatur:</b> - Iwanowski, Lang: Diskrete Mathematik mit Grundlagen (eBook) - Arens et.al.: Mathematik (eBook) - Hartmann: Mathematik für Informatiker 6. Aufl. (eBook) - Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, 14. Aufl. (eBook) - Papula: Mathematische Formelsammlung 12. Aufl. (eBook)  Vor- und Brückenkurse zur Mathematik: - Glosauer: (Hoch)Schulmathematik (eBook) - Klinger: Vorkurs Mathematik für Nebenfachstudierende (eBook) - Kemnitz: Mathematik zum Studienbeginn 11. Aufl. (eBook) - Tietze: Terme, Gleichungen, Ungleichungen 2, Aufl. (eBook) - Walz, Zeilfelder, Rießinger: Brückenkurs Mathematik, 4.Aufl. (eBook)					

**Mathematik 2 (B-IN-MN03)**

<b>Mathematik 2 (MAT2)</b> <b>Mathematics 2</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-MN03	180h	6	SS: 4 WS: 3		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 95
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden können unbestimmte, bestimmte und uneigentliche Integrale berechnen.</p> <p>Die Studierenden können mit Vektoren und Matrizen rechnen. Sie kennen die Begriffe Vektorraum, Basis und Dimension und können diese auf konkrete Vektorräume anwenden. Sie können Determinanten, Skalarprodukte und Kreuzprodukte berechnen und lineare Gleichungssysteme sowie Grundaufgaben der analytischen Geometrie lösen.</p> <p>Die Studierenden können fortgeschrittene Aufgaben zum Matrizenkalkül (Eigenvektoren und Eigenwerte, Basistransformationen) lösen. Sie kennen grundlegende Eigenschaften von Quaternionen und ihre Anwendung auf Rotationen im <math>\mathbb{R}^3</math>.</p> <p>Die Studierenden können entscheiden, ob eine Reihe konvergiert oder nicht. Sie können den Konvergenzbereich einer Potenzreihe bestimmen und elementare Funktionen in Taylorreihen entwickeln. Sie können elementare periodische Funktionen in Fourierreihen entwickeln.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integralrechnung einer Veränderlichen, unbestimmte, bestimmte und uneigentliche Integrale</li> <li>- Lineare Algebra (Vektorraum, Basis, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme)</li> <li>- Skalarprodukt, Kreuzprodukt, Quaternionen und analytische Geometrie im <math>\mathbb{R}^2</math> und <math>\mathbb{R}^3</math></li> <li>- Eigenwerte und Eigenvektoren, Basistransformationen, orthogonale Matrizen</li> <li>- Reihen (Konvergenzkriterien) und Potenzreihen, Taylorentwicklung</li> <li>- Fourierreihen</li> </ul>					
4	<p><b>Lehrform</b></p> <p>4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung</p>					
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1</p>					
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausur</p>					
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung und Studienleistung</p>					
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing</p>					
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung</p>					
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schürg <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schürg</p>					
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (Fachbegriffe auch in Englisch) <b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arens et.al.: Mathematik, 3. Aufl. (eBook)</li> <li>- Hartmann: Mathematik für Informatiker 6. Aufl. (eBook)</li> <li>- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, 14. Aufl. (eBook)</li> <li>- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, 14. Aufl. (eBook)</li> <li>- Papula: Mathematische Formelsammlung 12. Aufl. (eBook)</li> </ul>					

## Praxis

### Studienprojekt und Projektmanagement (B-IN-PP01)

Studienprojekt und Projektmanagement (PROJ) Student Project and Project Management						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-IN-PP01	270h	9	SS: 7 WS: 8		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 210h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 35
2	<b>Lernergebnisse</b> - Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte und grundlegenden Methoden professionellen agilen Projektmanagements im Hinblick auf Projektvorbereitung, Projektplanung, Projektdurchführung und Abschluss. - Die Studierenden kennen agile Vorgehensmodelle (insbesondere SCRUM) und Implikationen für das Projektmanagement. - Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse und entwickeln Erfahrungen zur Aufwands und Kostenschätzung sowie zur praxisgerechten, effektiven und effizienten Durchführung von Softwareprojekten. - Die Studierenden können eine umfangreiche Aufgabe im Team bearbeiten und sind in der Lage, die Arbeiten in der Form eines Projektes selbstständig zu organisieren. - Sie können ihre Kenntnisse der Projektarbeit und des Projektmanagements und ihre fachspezifischen Kenntnisse in einem Anwendungsprojekt praktisch umsetzen wobei als Vorgehensmodell bevorzugt SCRUM verwendet wird.					
3	<b>Inhalte</b> Im Modul Studienprojekt führen die Studierenden in Gruppenarbeit ein praxisnahes Informatikprojekt, nach Möglichkeit zusammen mit einem externen Partner aus Wirtschaft oder Forschung entsprechend der Anforderungen durch. Dabei üben sie die professionelle Zusammenarbeit in Entwicklungsteams (ca. 4-6 Personen). Sie nutzen dabei die zuvor im Verlauf ihres Studiums erworbenen Fachkenntnisse und erfahren die Bedeutung von Projektmanagement Methoden und Softskills.  Das Projekt wird als unter Verwendung eines agilen Vorgehensmodells (SCRUM) durchgeführt. Die Studierenden-Gruppen werden bei der Projektdurchführung von den Dozenten unterstützt und gecoacht.  Die erforderlichen theoretischen Grundlagen des Projektmanagements werden in einer teilweise in Blockunterricht durchgeführten Vorlesung vermittelt: - Begriffliche Grundlagen des Projektmanagements - Projektphasen - Vorgehensmodelle - insbesondere SCRUM als agiles Framework - Zeit- und Aufwandsplanung - Ressourcenplanung - Risikoplanung - Konfliktmanagement, Änderungsmanagement - Konfigurations- und Fehlermanagement - Projektkontrolle - Projektorganisation (innere und äußere) - Führung von Projekten					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 3 SWS Coaching, Projektbesprechungen, Ergebnispräsentation					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Programmieren 2 Inhaltlich: fortgeschrittene Programmierkenntnisse, Datenbanken, Grundlagen des Software-Engineering					
6	<b>Prüfungsformen</b> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage des Projektergebnisses, der schriftlichen Ausarbeitung und des Seminarvortrages vergeben					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Erfolgreiche Projektdurchführung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Schmidt, Klopmann, Prof. Dr.-Ing. Graffi					



<b>Studienprojekt und Projektmanagement (PROJ)</b> <b>Student Project and Project Management</b>	
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Skript zur Vorlesung</li><li>- Hölzle: Projektmanagement - Kompetent führen, Erfolge präsentieren, Haufe, 2. Auflage, 2007.</li><li>- Tumuscheit: Überleben im Projekt: 10 Projektfallen und wie man sie umgeht, Redline Wirtschaft, 2007</li><li>- Johannsen et al.: Basiswissen für Softwareprojektmanager im klassischen und agilen Umfeld; dpunkt.verlag, 1. Auflage 2017</li><li>- Alam D., Gühl U.: Projektmanagement für die Praxis; 2016, Springer, eBook</li><li>- Aichele C., Schönberger M.: IT-Projektmanagement - Effiziente Einführung in das Management von Projekten; 2016, Spriger, eBook</li><li>- Goll J., Hommel D.: Mit Scrum zum gewünschten System; 2016, Spriger, eBook</li></ul>

**Praxisphase (B-IN-PP02)**

<b>Praxisphase (PRAX) Practical Course</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-PP02	450h	15	SS: 9 WS: 9		jedes Semester	3 Monate
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Selbststudium und Konsultationen		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b>	<b>Kontaktzeit Sonstige</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
			0h	15h	435h	Veranstaltung: 1
2	<b>Lernergebnisse</b> - Technische und organisatorische Zusammenhänge in Unternehmen verstehen lernen - Fähigkeit umfassende Arbeiten unter betrieblichen Gegebenheiten eigenständig, im Team oder leitend durchzuführen - Praktische Erfahrungen im Berufsfeld der Informatik gewinnen - Theoretisches Wissen aus dem Studium in betrieblichen Projekten praktisch einsetzen können					
3	<b>Inhalte</b> - Struktur des Betriebes - Unmittelbares Arbeitsumfeld - Arbeitsmittel, -Methoden und -Formen der betrieblichen Arbeit, insbesondere Team- und Einzelarbeit - Spezifische Aufgabenstellung des Studierenden - Spezifische Lösung und Dokumentation der Aufgabe					
4	<b>Lehrform</b> Betreuung: 15 h Projektbearbeitung inkl. Dokumentation und Präsentation: 435 h					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Alle Veranstaltungen der ersten sechs Semester Inhaltlich: Stoff des Bachelorstudiums, Schwerpunkte je nach Thema					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Dokumentation und Präsentation					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Erfolgreiche Durchführung der Praxisphase und Vortrag; bewertet nicht benotet					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Alle Dozenten des Studiengangs Bachelor Informatik (TZ)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Leitbild u. Leitsätze des betreuenden Betriebs Fachliche Quellen im Unternehmen					

**Bachelor-Arbeit und Kolloquium (B-IN-PP03)**

<b>Bachelor-Arbeit und Kolloquium (BACH)</b>						
<b>Bachelor Thesis</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-PP03	450h	15	SS: 9 WS: 9		jedes Semester	3 Monate
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Selbststudium und Konsultationen		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 435h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 1
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Prüfungsarbeit. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus einem Fachgebiet selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die gewonnenen Ergebnisse verständlich und folgerichtig darzustellen.  Im Kolloquium präsentiert der Studierende die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit. Das Kolloquium dient auch dazu, die Eigenständigkeit der Leistung des Studierenden zu überprüfen.					
3	<b>Inhalte</b> In Abhängigkeit vom jeweiligen Themengebiet					
4	<b>Lehrform</b> Coaching, persönliches Gespräch: 15 h Bachelor-Arbeit (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, etc.): 360 h Kolloquium (Vorbereitung, Durchführung, etc.): 75 h					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Bestehen aller anderen Studienveranstaltungen laut Studienplan Inhaltlich: Alle Studieninhalte, Schwerpunkte je nach Themengebiet					
6	<b>Prüfungsformen</b> Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung der Bachelor-Arbeit mit einem Anteil von 12 LP und des Kolloquiums mit einem Anteil von 3 LP durch die Gutachter					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Bachelorarbeit inkl. erfolgreich durchgeführtem Kolloquium					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Alle Dozenten des Studiengangs Bachelor Informatik (TZ)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (oder Englisch) <b>Literatur:</b> In Abhängigkeit vom jeweiligen Themengebiet					

**Bachelorseminar (B-IN-PP04)**

<b>Bachelorseminar (BASE) Bachelor Seminar</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-PP04	90h	3	SS: 7 WS: 8		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 35
2	<b>Lernergebnisse</b> Das Seminar soll die Studierenden bei der Anfertigung ihrer Abschlussarbeit unterstützen und ihnen wichtige Hilfen zur selbständigen Bearbeitung der Abschlussarbeit geben. Im Rahmen des Bachelorseminars werden Sie an das eigenständige wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben herangeführt. Die Studenten können sich den aktuellen Stand der Wissenschaft für ein Spezialgebiet sowie die Inhalte einer aktuellen wissenschaftlichen Publikation selbstständig erarbeiten.					
3	<b>Inhalte</b> - Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten - inhaltlicher und formaler Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten - wissenschaftliches Argumentieren und recherchieren - Zitieren und Literaturverzeichnis  Exemplarisch werden aktuelle wissenschaftliche Publikationen aus allen Gebieten der Informatik betrachtet, wie bspw. Datenbanktechnologien, IT-Sicherheit, Systemarchitekturen, Software-Engineering, Betriebssysteme, Verschlüsselungstechnologien, Web-Technologien, Mobile-Systeme etc.					
4	<b>Lehrform</b> 2SWS Seminar					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Programmieren 2 Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Vortrag und Hausarbeit; bewertet nicht benotet					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Alle Dozenten des Studiengangs Bachelor Informatik (TZ)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Karmasin, M. et al.; Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen; UTB GmbH, aktuelle Auflage - Heesen, B.: Wissenschaftliches Arbeiten: Methodenwissen für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium; Springer Gabler, aktuelle Auflage - Balzert H. et al.; Wissenschaftliches Arbeiten; W3L GmbH, aktuelle Auflage - aktuelle wissenschaftliche Publikationen					

## Vertiefung Informatik

### Web-Technologien (B-IN-IV01)

Web-Technologien (WETE1) Web Technologies						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-IN-IV01	270h	9	SS: 3 WS: 4		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 45h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 195h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> Studierende verstehen den modernen Dokumentbegriff und beherrschen aktuelle Methoden und Techniken zur Strukturierung, Weitergabe und Verarbeitung von Information im Kontext web-basierter Applikationen. Sie sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- valide HTML-Dokumente zu erstellen,</li> <li>- das Layout von XML- und HTML-Dokumenten ausschließlich auf Basis von CSS zu gestalten,</li> <li>- Informationen als XML-Dokumente sinnvoll zu strukturieren und entsprechende Dokumentklassen-Definitionen in Form von XML Schemas anzugeben,</li> <li>- XSLT-Stylesheets zur Transformation von XML-Dokumenten zu erstellen,</li> <li>- mit Hilfe einfacher JavaScript-Programme und Verwendung asynchroner Datenübertragung (ajax) Dokumente dynamisch zu verändern bzw. Benutzereingaben in Formularen zu prüfen,</li> <li>- Einfache Applikationen auf Basis von PHP (server-seitig) und HTML (client-seitig) zu erstellen.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der moderne Informationsbegriff; Trennung von Inhalt, Struktur und Design</li> <li>- Markup-Sprachen</li> <li>- Einführung in HTML</li> <li>- Design von Dokumenten mit CSS</li> <li>- Einführung in XML; Dokumentmodellierung mit DTD und XML Schema</li> <li>- Dokumenttransformation mit Hilfe von XSLT</li> <li>- Das Document Object Model (DOM)</li> <li>- Dynamisches HTML (DHTML) mit JavaScript</li> <li>- Ajax</li> <li>- Serverseitige Programmierung mit PHP.</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> 3 SWS Vorlesung, 3 SWS begleitende Übung.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Die Durchführung der Klausur erfolgt am Rechner. Geprüft wird Umsetzungskompetenz anhand praktischer Aufgaben.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Rodrian <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Rodrian					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> (Aktuelle Literatur und Hinweise auf Web-Sites werden themenbezogen begleitend zur Veranstaltung bekannt gegeben).					

**Programmieren 3 (B-IN-IV02)**

<b>Programmieren 3 (PROG3) Programming 3</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-IV02	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 4 WS: 5		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> - Kenntnis und Anwendung einer prozeduralen Programmiersprache - Fähigkeit zur modularen Programmierung - Fähigkeit zur Abschätzung von Vor- und Nachteile von Zeigern versus Referenzen - Verständnis der Mechanismen bei Referenzen und On-Reference Aufrufen - Fähigkeit zur Vergleichenden Wertung der Objekt-Orientierten und der Modularen Programmierung - Fähigkeit bei der Entwicklung eigener Programme Operatoren, dynamischen Speicher und multiple Vererbung zu nutzen					
3	<b>Inhalte</b> - Datenspeicherung auf Stack und Heap - Speicherfehler: Verweise auf ungültigen Speicher und nicht mehr erreichbarer Speicher - C++ Klassen - Konstruktoren, Destruktoren, Speicher belegen und freigeben - Operatoren, Operator-Funktionen, Operator-Methoden, Friend Operatoren - Zuweisungs-, Ein- und Ausgabe- Operatoren - Templates - Iteratoren - Exceptions Die Programmiersprache C * Parameterübergabe in C * Zeiger und Arrays * Dynamische Datenstrukturen // Abstrakte Datentypen & Module					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Objekt-orientierte Programmierkenntnisse					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> * B. Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, Hanser, * B. Stroustrup: Eine Tour durch C++, Hanser, * B. Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, Addison-Wesley/Pearson Studium, * U. Breyman: Der C++ Programmierer, Hanser, * R.Grimm: C++11, Addison-Wesley, 2014 * Kerninghan/Ritchie: Programmieren in Ansi C, Hanser Verlag,					

**IT-Sicherheit (B-IN-V05)**

<b>IT-Sicherheit (ITSEC)</b> <b>IT Security</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-V05	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 8 WS: 7		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 90
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über Arten der Sicherheitsbedrohungen an IT-Systemen und Maßnahmen zur Abwehr</li> <li>- Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe, Konzepte und Technologien der IT-Sicherheit.</li> <li>- Studierende erwerben die Fähigkeit, Angriffe und Defekte zu erkennen, zu klassifizieren und exemplarisch selbst durchzuführen (Labor)</li> <li>- Studierende können Systeme (Clients, Server, mobile) mit den wesentlichen Grundschutzmechanismen verstehen</li> <li>- Studierende können sich die Inhalte aus wissenschaftlichen Publikationen zu aktuellen Sicherheitsthemen erschließen</li> <li>- Studierende kennen verschiedene softwaretechnische Konzepte zur Erstellung sicherer Software als auch auch für den sicheren Betrieb</li> <li>- Sie haben vertiefte Kenntnisse in der Anwendung der modernen Kryptographie</li> <li>- Die Studierende besitzen Kenntnis der Prinzipien zum Entwurf, Umsetzung und Betrieb sicherer Informationssysteme</li> <li>- Sie kennen die Bedeutung der IT-Sicherheit für die Gesellschaft und kritische Infrastrukturen. Die Studierenden verstehen das einer Public-Key-Infrastruktur zugrunde liegende Vertrauensmodell und können die Vertrauensstufe in eine PKI bewerten</li> <li>- Die Studierenden sind mit den rechtlichen Grundlagen für IT-Systeme (DSGVO, Strafgesetzbuch, Bürgerliches Gesetzbuch) vertraut und können zwischen den Persönlichkeitsrechten von Mitarbeitern und dem Schutzbedürfnis des Arbeitgebers abwägen.</li> <li>- Die Studierenden haben sich aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zur IT-Sicherheit beschäftigt und gelernt, die Inhalte sich dazu selbst zu erarbeiten (in Englisch) / wissenschaftlich zu Arbeiten</li> </ul>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- It Sicherheit: Zielsetzungen, Einsatzbereiche, Basisbegriffe, Sicherheitsdienste</li> <li>- Kryptologie: Synchrone und asynchrone Verfahren, Einsatzgebiete und Algorithmen, Public-Private-Key Verfahren und Infrastrukturen</li> <li>- Sichere Informationssysteme: Plattformsicherheit, Applikationssicherheit, Sicherheit in Unternehmensarchitekturen, Mechanismen und Konstruktionsprinzipien, Technologien und deren Anwendung</li> <li>- Post-Quantum Kryptographie</li> <li>- Rechtliche Aspekte: Gesetze, Durchsetzung, Datenschutzbeauftragte/Organisation, neue DSGVO Richtlinien</li> <li>- Aktuelle Themen/Paper zur IT-Sicherheit</li> </ul>					
4	<p><b>Lehrform</b></p> <p>2 SWS seminaristische Vorlesung (Beamer+Tafel) mit 2 SWS flankierenden Laborübungen (Theorie und Praxis am Rechner) sowie Vorträge zu aktuellen Themen</p>					
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: keine Inhaltlich: Programmierkenntnisse, Kenntnisse zu Windows und Linux Betriebssysteme (Shell, Berechtigungskonzepte)</p>					
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausur Vortrag In der Regel Vortrag, Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt</p>					
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung</p>					
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI</p>					
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung</p>					
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx</p>					

<b>IT-Sicherheit (ITSEC)</b> <b>IT Security</b>	
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch)</p> <p><b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung Eckert, Claudia: IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle. De Gruyter Verlag. (aktuelle Auflage/2018)</p> <p>Brabetz, Sebastian. Penetration Testing mit Metasploit. Mitp Verlag. 2018. Schneier, Bruce. Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C. John Wiley &amp; Sons Inc. 2015. Paar, Christof; Pelzl, Jan. Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender. 2016. Kersten, Heinrich; Klett, Gerhard; Reuter, J.; Schröder, K.-W.; T-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001: ISMS, Risiken, Kennziffern, Controls. Springer Vieweg. 2016 William Stallings und Lawrie Brown: "Computer Security: Principles and Practice", Pearson Verlag, 2017</p>



**Theoretische Informatik (B-IN-V06)**

<b>Theoretische Informatik (TINF) Theoretical Computer Science</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-V06	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 7 WS: 8		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 70
2	<b>Lernergebnisse</b> - Tiefere Kenntnis der Automatentheorie - Fähigkeit verschiedene Automaten zu analysieren und Probleme darin zu formulieren - Sie beherrschen reguläre Sprachen und sind mit der Theorie der Turing-Maschinen vertraut, inklusive deren Beweise und Charakteristika. - Die Studierenden kennen die wichtigsten Komplexitätsklassen von Algorithmen und können Lösungsalgorithmen für typische Problemstellungen der Informatik hinsichtlich ihrer Effizienz bewerten  - Sie kennen das Prinzip formaler Sprachen und können sie in typischen Anwendungsszenarien einsetzen. - Sie haben das wissenschaftliche Arbeiten in der Theoretischen Informatik kennengelernt und in Auszügen dessen Umsetzung					
3	<b>Inhalte</b> - Automatentheorie: Turing-Maschinen (deterministische, indetermierte, universelle), Entscheidbarkeit, aufzählbar vs abzählbar, Registermaschinen (LOOP, WHILE, GOTO), Mächtigkeit - Komplexitätstheorie: Komplexitätsklassen, vollständige und harte Probleme, Satz von Cook, Nachweisbarkeit von NP-Vollständig - Berechenbarkeit: Berechenbarkeitsmodelle, Semi-Entscheidbarkeit, Gödelisierung, my-rekursive Funktionen, Lambda-Kalkül					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Logik, Grundlagen zu formalen Sprachen					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Vortrag Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Erk, Katrin; Priese, Lutz: Theoretische Informatik: Eine umfassende Einführung. jeweils aktuelle Auflage. Springer-Verlag. Berlin. Schöning, Uwe: Theoretische Informatik - kurz gefasst. Spektrum Akademischer Verlag. jeweils aktuelle Auflage Hoffmann, Dirk: Theoretische Informatik. Hanser Fachbuch. jeweils aktuelle Auflage Kreuzer, Martin; Kühling, Stefan. Logik für Informatiker. Person Studium. München. 2006 Hopcroft, J.; Ullman, J. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Addison Wesley. Reading. 1976					

## Wahlpflichtfächer Praxis

### Berufliche Praxis 1 (B-IN-WP49)

Berufliche Praxis 1 (BPRA1) Training in Praxis 1						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-IN-WP49	360h	12	SS: 7,8 WS: 7		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 360h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 1
2	<b>Lernergebnisse</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- praktische Erfahrungen in einem Berufsfeld der Informatik nachzuweisen,</li> <li>- das im Studium erworbene theoretische Wissen und praktische Kompetenzen in Projekten am Arbeitsplatz praktisch zu implementieren,</li> <li>- Arbeiten unter Praxisbedingungen eigenständig oder im Team durchzuführen,</li> <li>- soziale Kompetenz zu erwerben und im Umgang mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auszubauen.</li> <li>- Die Studierenden werden in der Wahrnehmung ihrer Gesellschaftsfähigkeit geschult, weiterentwickelt und zum gesellschaftlichen und beruflichem Engagement befähigt.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennenlernen der Struktur und der Arbeitsweise eines Betriebs</li> <li>- Einbindung der Tätigkeiten des Studierenden in das unmittelbare Arbeitsumfeld</li> <li>- Einarbeitung in die speziellen Arbeitsmethoden und -formen am Einsatzort</li> <li>- Lösungen spezifischer Aufgabenstellungen im Team oder als Einzelleistung</li> <li>- Auswertung und Bewertung der Projektergebnisse und Dokumentation der Aufgabe</li> <li>- Abarbeiten eines Meilensteinplans im Sinne der Projektarbeit</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> Projekt, das in beruflicher Praxis außerhalb der Hochschule durchgeführt wird. Die fachlichen Inhalte und die genaue Zeitspanne werden vor Beginn der Durchführung individuell festgelegt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen:					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Das Modul wird in keinem anderen Studiengang verwendet.					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Alle Dozenten des Studiengangs Bachelor Informatik (TZ)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> n.a.					

**Berufliche Praxis 2 (B-IN-WP50)**

<b>Berufliche Praxis 2 (BPRA2) Training in Praxis 2</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP50	360h	12	SS: 8,9 WS: 8,9		jedes Semester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Praxisprojekt Selbststudium und Konsultationen		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 29h	<b>Selbststudium</b> 331h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 1
2	<b>Lernergebnisse</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - praktische Erfahrungen in einem Berufsfeld der Informatik nachzuweisen, - das im Studium erworbene theoretische Wissen und praktische Kompetenzen in Projekten am Arbeitsplatz praktisch zu implementieren, - Arbeiten unter Praxisbedingungen eigenständig oder im Team durchzuführen, - soziale Kompetenz zu erwerben und im Umgang mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auszubauen. - Die Studierenden werden in der Wahrnehmung ihrer Gesellschaftsfähigkeit geschult, weiterentwickelt und zum gesellschaftlichen und beruflichem Engagement befähigt.					
3	<b>Inhalte</b> - Kennenlernen der Struktur und der Arbeitsweise eines Betriebs - Einbindung der Tätigkeiten des Studierenden in das unmittelbare Arbeitsumfeld, - Einarbeitung in die speziellen Arbeitsmethoden und -formen am Einsatzort, - Lösungen spezifischer Aufgabenstellungen im Team oder als Einzelleistung, - Auswertung und Bewertung der Projektergebnisse und Dokumentation der Aufgabe. - Abarbeiten eines Meilensteinplans im Sinne der Projektarbeit					
4	<b>Lehrform</b> Projekt, das in beruflicher Praxis außerhalb der Hochschule durchgeführt wird. Die fachlichen Inhalte und die genaue Zeitspanne werden vor Beginn der Durchführung individuell festgelegt.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: Programmieren 2 Inhaltlich: Solide Kompetenzen in den Grundlagenfächern der Informatik insbesondere fundierte Programmierkenntnisse.					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Das Modul wird in keinem anderen Studiengang verwendet.					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Alle Dozenten des Studiengangs Bachelor Informatik (TZ)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> n.a.					

## Wahlpflichtfächer ohne Zuordnung zu Fachgebieten

### Rechnersystem-Infrastrukturen (B-IN-WP01)

Rechnersystem-Infrastrukturen (REIN) Computer Systems Infrastructures						
Kennnummer	Arbeitsbelastung	Leistungspunkte	Studiensemester bei Studienbeginn		Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-IN-WP01	180h	6	SS: 5,8 WS: 6,7		wechselnd	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> -Konzeptionen von Speichern, Speichersystemen und Speicherhierarchien verstehen, anwenden und bewerten - Konzeption von Speichernetzwerken verstehen - Konzepte und Technologien von SAN und NAS-Speichern verstehen, anwenden und bewerten - Architektur Virtualisierter Infrastrukturen verstehen und anwenden					
3	<b>Inhalte</b> - Speichermedien, RAID, Speichersysteme - Speichernetze - NAS und weitere Arten von Datenspeichern - Backup, Replikationen, Snapshots - Sicherheit und Management von Speichersystemen - Konzepte zur Virtualisierung, Containerisierung, Cloud Computing					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung und Übungen, 1 SWS Labor					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Rechnerarchitektur, Kommunikationssysteme					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Lang <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Lang					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Unterlagen vollständig Englisch) <b>Literatur:</b> EMC Education Service: Information Storage and Management Troppens, Erkens, Müller: Speichernetze					

**Administration (B-IN-WP02)**

<b>Administration (ADMIN)</b>						
<b>Administration</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP02	180h	6	SS: 5,8 WS: 6,7		wechselnd	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> - Konzeption und Administrativen Umgang mit Netzwerk- und Rechnerdiensten verstehen, anwenden und auf neue Aufgabenstellungen übertragen können. - Wichtige Aufgaben bei der Administration von vernetzten Arbeitsumgebungen verstehen und durchführen - Typische netzwerkweite Dienste kennen und konfigurieren - Dienstverwaltung in vernetzten Umgebungen verstehen und einsetzen					
3	<b>Inhalte</b> - Exemplarisches Kennenlernen wichtiger Dienste im Netz - DNS - Verzeichnisdienste - Mailarchitektur - Netzwerksicherheit - Netz- und System-Management					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, Projektarbeit und Vortrag					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Kommunikationssysteme und Netzwerke					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulklausur					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Lang <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Lang					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Folienunterlagen Literatur abhängig von Projektthemen					

**Multimedia (B-IN-WP03)**

<b>Multimedia (MUME)</b>						
<b>Multimedia</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP03	180h	6	SS: 5 WS: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Studierende kennen gängige Multimedia Daten-Formate sowie deren Vor- und Nachteile in verschiedenen hardware-nahen Anwendungsbereichen. Weiterhin haben Sie Kenntnis von verschiedenen Ein-Platinen-Rechnern sowie deren multimedialen Erweiterungsmöglichkeiten einschließlich deren Ein-Platinen-Betriebssystemen sowie deren Programmierbarkeit. Sie besitzen die Fähigkeit multimediale Anwendungsfällen zu Analysieren und adäquater Formate, Systeme und Techniken auszuwählen. Die Studierenden können selbständig eine entsprechende Aufgabenstellung in einer Gruppe innerhalb vorgegebenen Rahmenbedingungen zu entwickeln.					
3	<b>Inhalte</b> Lehrinhalte im theoretischen Teil sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multimedia Datenformate: =&gt; Kompression &amp; Fehlerkorrektur =&gt; Bilder, Audio, Video</li> <li>• Ein-Platinen-Computer =&gt; Modelle-Familien wie: Arduino, Raspberry Pi, BBC micro:bit =&gt; Multimedia-Fähigkeiten, sowie verfügbare Multimedia-HW-Erweiterungen =&gt; Betriebssysteme und Programmierbarkeit</li> </ul> Im praktischen Teil wird das theoretische Wissen in Form eines Multimedia Hardware-Projektes umgesetzt.					
4	<b>Lehrform</b> Vorlesungen mit Tafel und Videoprojektion, Praktische Durchführung eines MM-HW-Projekts					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Informatik Grundlagen					
6	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit Vortrag					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Erfolgreich bearbeitetes Projekt und Vortrag					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Steinmetz: Multimedia Technologie: Grundlagen, Komponenten und Systeme. ISBN 3-540-62060-5, Springer Verlag.</li> <li>• P. A. Henning: Taschenbuch Multimedia. ISBN 3-446-21274-4, Fachbuchverlag Leipzig.</li> <li>• S.Monk: Das Action-Buch für Maker. ISBN 978-3-86490-385-4, dpunkt.verlag.</li> <li>• T. Brühlmann: Arduino Paxiseinstieg. ISBN 978-3-7475-0054-5, mitp Verlag</li> </ul>					

**Individuelle Profilbildung (B-IN-WP06)**

<b>Individuelle Profilbildung (PROFI) Individual Profiling</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP06	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 5,8 WS: 6,7		<b>Häufigkeit des Angebots</b> wechselnd	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Selbststudium und Konsultationen		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 0h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 150h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 1
2	<b>Lernergebnisse</b> Das Wahlfach zielt auf die individuelle Profilbildung der Studierenden. Sie sollen im Rahmen einer frei definierten Aufgabe zeigen, dass sie komplexe Probleme mit begrenzter Unterstützung durch den Betreuer weitgehend selbstständig lösen können. Es wird erwartet, dass die Studierenden sich eigenständig in die erforderlichen Techniken zur Lösung des gestellten Problems einarbeiten. Die zu bearbeitenden Probleme sollen so gestellt sein, dass sie nicht komplett mit Mitteln aus Pflichtvorlesungen gelöst werden können.					
3	<b>Inhalte</b> Die Inhalte bilden aktuelle Gebiete der Informatik, in denen sich die Studierenden vertiefen wollen. Die Wahl des Themas erfolgt im Dialog zwischen Studierenden und Hochschullehrer.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Konsultationen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: schriftliche Hausarbeit und praktische Projektarbeit					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Alle Dozenten des Studiengangs Bachelor Informatik (TZ)					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (oder Englisch) <b>Literatur:</b> Bücher zum jeweiligen Themengebiet					

**GPU Programmierung (B-IN-WP07)**

<b>GPU Programmierung (GPGPU) GPU Programming</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP07	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 150h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen die notwendigen methodischen und fachlichen Fertigkeiten, um selbständig wissenschaftliche Seminararbeiten zu Themen im Bereich "General Purpose Computing on Graphics Processing Units" anzufertigen, zu präsentieren und zu diskutieren. Sie können mit wissenschaftlicher Literatur arbeiten (recherchieren, kategorisieren, priorisieren, zitieren). Die Studierenden beherrschen die erforderlichen Präsentations- und Diskussionstechniken.					
3	<b>Inhalte</b> Zu Beginn des Seminars erhält jeder Teilnehmer ein Thema aus dem Bereich "General Purpose Computing on Graphics Processing Units", zu dem er unter Verwendung möglicherweise selbst recherchierter wissenschaftlicher Literatur eine schriftliche Ausarbeitung anfertigt. Die Ergebnisse der Arbeit werden den anderen Teilnehmern des Seminars mündlich und unterstützt durch visuelle Medien wie Beamer oder Folien präsentiert.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Seminar					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 2, Parallele Datenverarbeitung					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum jeweiligen Thema					



**Enterprise Programmierung (B-IN-WP08)**

<b>Enterprise Programmierung (EPRO) Enterprise Programming</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP08	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> - Kenntnis der spezifischen Anforderungen der Enterprise Programmierung - Kenntnisse der Konzepte und Technologien der Enterprise Programmierung - Fähigkeit zur eigenständigen Mitarbeit bei Aufgaben zur Enterprise Programmierung und Systemintegration - Theoretische und praktische Kenntnis der wichtigsten Frameworks, Container und Technologien zur Enterprise Programmierung - Kenntnisse und Erfahrungen zur gemeinschaftlichen, verteilten Entwicklung					
3	<b>Inhalte</b> Motivation, Kontext und Einsatz von Enterprise Programming: - Unterscheidung der Entwicklung von Anwendungssysteme und Enterprise Programming - Ansätze, Konzepte, Technologien und Frameworks der Enterprise Programmierung - Kooperative Entwicklung innerhalb von Unternehmen bis hin zu Continuous Integration - Transparenz, lose Kopplung, Container-Unabhängigkeit - Konzepte und Technologien zu: Persistenz, (verteilte) Transaktionen, Dependency Injection, Messaging, Services, Integration/remote-Serviecs, Orchestration					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung/Projekt					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: tiefere Programmierkenntnisse					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag Hausarbeit Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Erfolgreicher Abschluss und Dokumentation des begleitenden Praxisprojekts					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx <b>Lehrende:</b> Hiemer					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Vorlesung in Englisch und Deutsch, Übungen und Praxisprojekt in Deutsch) <b>Literatur:</b> Ihns, O.; Harbeck, D.; Heldt, S.; Koscheck, H.: EJB 3 professionell, dpunkt.verlag, Heidelberg, 2007 Oates, Richard; Langer, Thomas; Wille, Stefan; Lueckow, Torsten; Bachlmayr, Gerald. Spring & Hibernate, Carl Hanser Verlag, München, 2008 Breidenbach, Wall. Spring im Einsatz, Hanser-Verlag, 2010 Wiest. Continuous Integration mit Hudson, dpunkt-Verlag, 2010, Biskup, Wloka, Helmberger. Spring Praxishandbuch: Integration und Testing. Entwickler.Press. 2008. Biskup, Stalitz, Steiger, Wloka: Spring Praxishandbuch: Band 2: Dynamisierung, Verteilung und Sicherheit. Entwickler.Press. 2009.					

**Computergrafik (B-IN-WP09)**

<b>Computergrafik (GRAF1)</b> <b>Computer Graphics</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP09	180h	6	SS: 5,8 WS: 6,7		wechselnd	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Selbststudium und Konsultationen Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> - Grundlegendes Verständnis der Mechanismen generativer Computergrafik - Beherrschen eines Grafik-API (z.B. OpenGL, WebGL, Vulkan, JAVA3D,...) - Fähigkeit, einfache Modelle, Animationen und artikulierte Objekte mit Mitteln des Grafik-API zu erstellen - Fähigkeit, eine interaktive grafische Applikation (z.B. Spiel, Demo) mit Hilfe des API zu programmieren.					
3	<b>Inhalte</b> Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil erfolgt eine Einführung in die Grafik-API: - Hard- and Software für Computergrafik - Mathematische Grundlagen - Modeling - Viewing - Visibility - Shading - Rasterisierung - Texture Mapping - Fortgeschrittene Konzepte: Animation, Kamerasteuerung, freies Wandern in der Szene, Schatten, Nebel,.... Im zweiten Teil der Veranstaltung werden die Studierenden im Rahmen individueller Projekte oder in Gruppenprojekten eine grafische Applikation erstellen und das Gelernte praktisch anwenden.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Seminaristischer Unterricht / begleitendes Selbststudium der Studierenden mit Diskussion und Problembesprechungen / praktische Projektarbeit.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Solide Programmierkenntnisse.					
6	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit Mündliche Prüfung Die genauen Prüfungsmodalitäten werden in Absprache mit den Studierenden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Lösen einer praktischen Problemstellung (Programmieraufgabe) als Abschlussleistung; evtl. verbunden mit einer mündlichen Prüfung.					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Rodrian <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Rodrian					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Literatur typischerweise in Englisch) <b>Literatur:</b> Gordon, Clevenger; Computer Graphics Programming in OpenGL with Java; Mercury Learning & Information (8. Februar 2017) Sellers, Kessenich; Vulkan Programming Guide: The Official Guide to Learning Vulkan (OpenGL); Addison Wesley; (31. Oktober 2016) Chen, Chen; Foundations of 3D Graphics Programming: Using JOGL and Java3D; second edition; Springer (April 15, 2016) Angel, Shreiner; Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL (7th Edition); Pearson (March 10, 2014)					

**Graphikprogrammierung mit Java 3D (B-IN-WP10)**

<b>Graphikprogrammierung mit Java 3D (JAV3D) Computer Graphics Programming with Java 3D</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP10	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 8 WS: 7		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Praxisprojekt Selbststudium und Konsultationen		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 150h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich der objektorientierten Programmierung mit Java oder einer anderen objektorientierten Programmiersprache. Sie können eine umfangreiche Aufgabe im Team bearbeiten und sind in der Lage, die Arbeiten in Form eines Projektes selbstständig zu organisieren. Die Studierenden können ihre Kenntnisse der Projektarbeit und des Projektmanagements sowie ihre Programmierkenntnisse in einem Anwendungsprojekt aus dem Gebiet der Grafischen Datenverarbeitung praktisch umsetzen. Hierfür nutzen die Studierenden selbstständig verschiedene Bibliotheken, wie beispielsweise Java3D, JOGL oder JMonkey.					
3	<b>Inhalte</b> Die Studierenden bearbeiten ein Anwendungsprojekt aus dem Bereich der Grafischen Datenverarbeitung in einer Kleingruppe. Die Projektorganisation und das Projektmanagement liegen vollständig in den Händen der Studierenden. Für die Realisierung werden aktuelle Hardware (AR-Glasses, Dataglove, Brain Interface etc.) und verschiedene Bibliotheken (Java3D, JOGL, JMonkey, etc.) eingesetzt, in die sich die Studierenden selbstständig einarbeiten.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Praxisprojekt					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 2, Parallele Datenverarbeitung					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit Software-Prototyp					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> L. Ammeraal, K. Zhang: Computer Graphics for Java Programmers. John Wiley & Sons, ISBN 978-0-470-03160-5 D. Selman: Java 3D Programming. Manning, ISBN 978-1-930-11035-9 F. Klawonn: Grundkurs Computergrafik mit Java: Die Grundlagen verstehen und einfach umsetzen mit Java 3D. Vieweg+Teubner, ISBN 978-3-834-81223-0					

**Mensch-Maschine-Interaktion 1 (B-IN-WP11)**

<b>Mensch-Maschine-Interaktion 1 (MMI1)</b> <b>Human-Computer-Interaction 1</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP11	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 50
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden sollen die wesentlichen Ansätze benutzerorientierter Analyse- und Entwicklungsmethoden kennen und kritisch reflektieren sowie menschliche, soziale und organisatorische Faktoren berücksichtigen können. Sie sollen verstehen, wie Menschen und Computer kommunizieren, handeln und reagieren. Die Studierenden wissen welche Interaktionsformen es für die Kommunikation mit dem Computer gibt. Sie verfügen über die Kompetenz zur Entwicklung von Programmen, die der Anwender erfolgreich benutzen kann. Die Studierenden besitzen theoretische und praktische Kenntnisse für die Entwicklung "user-centered-design" orientierter Mensch-Computer-Systeme. Sie erwerben die Fähigkeit zur Optimierung eines Mensch-Computer Systems und können diese aus Sicht der Anwender sehen und bewerten.					
3	<b>Inhalte</b> - Einführung in die Mensch-Computer-Interaktion - Software Ergonomie - Wahrnehmung - Gedächtnis und Erfahrung - Handlungsprozesse - Kommunikation - Normen und Gesetze - Richtlinien - Hardware - Interaktionsformen - Grafische Dialogsysteme - Usability Engineering - Social Engineering					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> M. Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Pearson Studium, ISBN 978-3-827-37175-1 M. Heinecke: Mensch-Computer-Interaktion, Fachbuch Verlag Leipzig, ISBN 978-3-827-37175-1 T. Stapelkamp: Screen- und Interfacedesign. Gestaltung und Usability für Hard- und Software, Springer, ISBN 978-3-540-32949-7 M. Herczeg: Software-Ergonomie: Theorien, Modelle und Kriterien für gebrauchstaugliche interaktive Computersysteme, Oldenbourg, ISBN 978-3-486-58725-8 M. Herczeg: Interaktionsdesign. Gestaltung interaktiver und multimedialer Systeme, Oldenbourg, ISBN 978-3-486-27565-0 B. Shneiderman, C. Plaisant: Designing the User Interfac., Addison-Wesley, ISBN 978-0-321-19786-3 S. Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design, Addison-Wesley, ISBN 978-0-321-37596-4 H. Sharp, Y. Rogers, J. Preece: Interaction Design - Beyond Human-Computer Interaction, Wiley & Sons, ISBN 978-0-470-01866-8					

**Usability und User Experience (B-IN-WP12)**

<b>Usability und User Experience (USER)</b> <b>Usability and User Experience</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP12	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 5,8 WS: 6,7		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Selbststudium und Konsultationen		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <p>Studierende kennen die Termini der Wissenschaftsdisziplin Mensch-Maschine-Interaktion (u.a. Usability-Standards) und wenden diese auf digitale Medien an. Sie verstehen die Schritte des User Centered Designs als benutzerorientierten Gestaltungsprozess mit den zugehörigen Methoden. Sie erhalten Einblick in Einsatzmöglichkeiten von Augmented und Virtual Reality und können User Experience Aspekte anwenden. Sie kennen die Relevanz von Informationsvisualisierung/Graphical Excellence.</p> <p>Studierende sind mit den quantitativen und qualitativen Instrumentarien des Anforderungsmanagements vertraut. Die Studierenden erarbeiten Interaktionskonzepte auf der Basis von Interaktionstechniken, Interface-Gestaltung u.v.m. Sie bewerten Evaluationsmethoden differenziert und können Usability-Tests konzipieren und durchführen.</p> <p>Im Modul wird ein fundierter Einblick in die Wissenschaftsdisziplin Mensch-Maschine-Interaktion an der Schnittstelle von Gestaltung und Informatik erarbeitet.</p> <p>Durch den Einsatz von komplexeren Case Studies lernen die Studierenden, eine effiziente Mensch-Computer-Interaktion zu konzipieren. Diese Case Studies zu ausgewählten Themenfeldern werden dann bewusst konfliktorientiert im Forum diskutiert.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thematische Einführung und Grundlagen (HCI, User Centered Design, User Experience, Usability, Informationsvisualisierung/Graphical Excellence)</li> <li>- Nutzerforschung im Rahmen des Requirements Engineering (qualitative und quantitative Analysemethoden)</li> <li>- Ziele und Aufgaben von User Experience</li> <li>- User Experience in Augmented und Virtual Reality</li> <li>- Ziele und Aufgaben von Informationsvisualisierung/Graphical Excellence</li> <li>- Ziele und Aufgaben von Usability</li> <li>- Prozess und Methoden des Interaktionsdesigns (Informationsarchitektur, Gestaltung der Benutzerschnittstelle, Interaktionstechniken insbesondere auch für mobile und ubiquitäre Anwendungen)</li> <li>- Usability Testing</li> </ul>					
4	<p><b>Lehrform</b></p> <p>4 SWS Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung / praktische Projektarbeit</p>					
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>					
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung Projektarbeit mit Präsentation</p>					
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Projektarbeit und Präsentation</p>					
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Bachelor Informatik</p>					
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung</p>					
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Mehler-Bicher <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Mehler-Bicher</p>					
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (Folien gegebenenfalls englisch) <b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehler-Bicher, A., Steiger, L.: Augmented Reality, München.</li> <li>- Moser, Christian; User Experience Design - Mit Erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern; Berlin; Springer Vieweg. (Digital verfügbar über OPAC)</li> <li>- Arndt, Henrik; Integrierte Informationsarchitektur: Die erfolgreiche Konzeption professioneller Websites; Springer</li> <li>- Bernsen, Niels Ole; Dybkjær, Laila; Multimodal Usability (Human- Computer Interaction); Springer</li> <li>- Herzog, Michael; Softwareergonomie. Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation; Oldenbourg</li> <li>- Nagel, Wolfram; Fischer, Valentin; Multiscreen Experience Design: Prinzipien, Muster und Faktoren für die Strategieentwicklung und Konzeption digitaler Services für verschiedene Endgeräte; Schwäbisch Gmünd: digiparden Jeweils neueste Auflage.</li> <li>- Sowie einschlägige Artikel aus Fachzeitschriften (u.a. icom – Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien).</li> </ul>					

**Usability und User Experience (USER)**  
**Usability and User Experience**

**Mensch-Maschine-Interaktion 2 (B-IN-WP13)**

<b>Mensch-Maschine-Interaktion 2 (MMI2) Human-Computer-Interaction 2</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP13	180h	6	SS: 5 WS: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Praxisprojekt Selbststudium und Konsultationen		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 150h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden vertiefen ihr Wissen und ihre Kenntnisse aus Mensch-Maschine-Interaktion 1 und entwickeln diese weiter. Dazu lernen Sie moderne Bibliotheken und Werkzeuge zur effizienten Erstellung von Benutzungsoberflächen kennen und setzen diese im Rahmen eines praktischen Anwendungsbeispiels ein. Die Studierenden können außerdem komplexe user-centered-design orientierte Benutzungsoberflächen entwerfen und diese mit Hilfe moderner Bibliotheken und Werkzeuge implementieren und validieren.					
3	<b>Inhalte</b> Die Studierenden sollen im Rahmen eines Softwareprojektes eine optimale Benutzungsoberfläche entwickeln, die den in Mensch-Maschine-Interaktion 1 vermittelten Anforderungen und Konzepten in idealerweise genügt.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Praxisprojekt					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 2, Mensch-Computer-Interaktion 1					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - J. Blanchette und M. Summerfield: C++ GUI Programming with Qt4. Prentice Hall International, ISBN 978-0-132-35416-5 - M. Summerfield: Advanced Qt Programming: Creating Great Software with C++ and Qt 4, Prentice Hall International, ISBN 978-0-321-63590-7 - A. Ezust, P. Ezust: An Introduction to Design Patterns in C++ with Qt 4, Prentice Hall International, ISBN 978-0-131-87905-8 - D. Molkentin und A. Pönitz: Qt 4. Einführung in die Applikationsentwicklung, Open Source Press, ISBN 978-3-937-51499-4 - J. Wolf: Qt 4.6 - GUI-Entwicklung mit C++: Das umfassende Handbuch, Galileo Computing, ISBN 978-3-836-21542-8					

**Requirements Engineering (B-IN-WP15)**

<b>Requirements Engineering (REQ)</b> <b>Requirements Engineering</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP15	180h	6	SS: 5,8 WS: 6,7		wechselnd	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> - Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Anforderungen in IT-Projekten systematisch ermitteln, dokumentieren, prüfen, abstimmen und verwalten zu können. - Sie kennen Methoden zur Erstellung von Anforderungs-Modellen und können diese anwenden. - Die Studierenden kennen Möglichkeiten der Werkzeugunterstützung für das Requirements-Management.					
3	<b>Inhalte</b> - System und Systemkontext - Anforderungen ermitteln und strukturieren - Arten der Anforderungsdokumentation - Anforderungsmodellierung - Prüfen und abstimmen von Anforderungen - Anforderungen verwalten - Werkzeugunterstützung					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Einführung in das Software Engineering					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag Hausarbeit Bevorzugt mündliche Prüfung oder Vortrag					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene schriftliche oder mündliche Prüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schmidt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Hammerschall U, Beneken G.; Software Requirements; Pearson - Pohl K, Rupp C.; Basiswissen Requirements Engineering; dPunkt.verlag - Rupp C; Requirements-Engineering und -Management: Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis; Hanser - Ebert C.; Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verwalten; dPunkt.verlag - Pohl K.; Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken; dPunkt.verlag - Balzert, H.; Lehrbuch der Softwaretechnik - Basiskonzepte und Requirements Engineering; Springer - Hruschka, P.; Business Analysis und Requirements Engineering; Hanser					



**Vertiefung Datenbankprogrammierung (B-IN-WP25)**

<b>Vertiefung Datenbankprogrammierung (DPRO) Advanced Database Programming</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP25	180h	6	SS: 5 WS: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse zur Datenbankprogrammierung aus dem Pflichtmodul „Datenbanken“:</li> <li>- Sie können einfache Stored Procedures entwickeln (am Beispiel von Oracle PL/SQL)</li> <li>- Sie können Trigger implementieren</li> <li>- Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der Entwicklung von Datenbankapplikationen über die JDBC Schnittstelle.</li> <li>- Sie kennen das Problem des Objektrelationalen Mappings</li> <li>- Sie verstehen das DAO Pattern und können dieses bei der Applikationsentwicklung nutzen</li> <li>- Sie kennen das Java/Jakarta Persistence API (JPA) und sind in der Lage einfache Datenbankapplikation damit zu entwickeln</li> <li>- die Studierenden kennen die Standarderweiterungen SQL/JSON und SQL/XML und können die Funktionalitäten praktisch anwenden</li> <li>- Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte für NoSQL-Datenbanksysteme sowie exemplarisch konkrete Systeme (z.B. MongoDB, Neo4J) und sie können einfache Datenbank-Applikationen für solche Systeme entwickeln.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprachelemente der Stored Procedure Entwicklung am Beispiel von PL/SQL</li> <li>- Prozeduren, Funktionen und Packages</li> <li>- Trigger und Instead-Of Trigger</li> <li>- Objektrelationales Mapping</li> <li>- JDBC-Programmierung und das Data Access Object Pattern</li> <li>- Java Persistence API (JPA)</li> <li>- SQL/JSON</li> <li>- SQL/XML</li> <li>- Exemplarisch wird die Datenbankentwicklung mit NoSQL Datenbanken anhand von MongoDB und Neo4J betrachtet</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende praktische Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Modul Datenbanken					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Hausarbeit Mündliche Prüfung Vortrag Bevorzugt mündliche Prüfung oder Vortrag					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schmidt					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (und Englisch) <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemper, A.: „Datenbanksysteme“, Oldenbourg, neueste Auflage</li> <li>- Oracle Dokumentation zu PL/SQL und Trigger-Implementierung</li> <li>- aktuelle Literatur zur NoSQL Datenbanken</li> <li>- Müller, B et al.: Java Persistence API 2, Hanser</li> <li>- Skript zur Vorlesung</li> </ul>					

**Ortsbezogene Informationssysteme (B-IN-WP26)**

<b>Ortsbezogene Informationssysteme (OBIS)</b> <b>Location Based Information Systems</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP26	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden sollen ... - Information mit geographischem Bezug aufbereiten, für die Interaktion mit dem Benutzer/der Benutzerin visualisieren (GeoTagging) und die Kommunikation mit einem Web Server realisieren können; dabei kommen Grundlagen der Web-2.0-Programmierung (XHTML, CSS, JavaScript/DOM, AJAX, Java) und PHP zum Einsatz - typische GeoDatenFormate (GPX, KML) verstehen und auch mit XSLT verarbeiten können - entsprechende Anwendungen und Bedienoberflächen konzipieren und auch für mobile Computer realisieren können - eine GeoDatenAnwendung in einer Geodateninfrastruktur konzipieren und realisieren können					
3	<b>Inhalte</b> Konzeption und Realisation typischer Kartendienste unter Einbeziehung mobiler Computer -Namensdienste im Web -GeoTagging (mit Google Maps) -Datenakquisition und -aufbereitung -Verarbeitung von XML-Formaten (KML, GPX, SVG) -XSLT-Grundlagen und Anwendungen -Strukturtransformationen mit XSLT -API-Programmierung mobiler Computer					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag In der Regel ein Vortrag zu eine Projektarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: erfolgreich bearbeitetes Projekt, Referatsvortrag und schriftliche Ausarbeitung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille <b>Lehrende:</b> N.N.					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> J. Roth: Mobile Computing, dpunkt Verlag, Sept. 2005 - J. Schiller, A. Voisard (eds), Location-Based Services, Morgan Kaufmann Publishers, Mai 2004 - A. Küpper: Location-Based Services, John Wiley & Sons, 2005 - <a href="http://code.google.com/intl/de-DE/apis/maps/documentation/mapsdata/developers_guide_java.html">http://code.google.com/intl/de-DE/apis/maps/documentation/mapsdata/developers_guide_java.html</a> Frederik Ramm, Jochen Topf: OpenStreetMap Die freie Weltkarte nutzen und mitgestalten. lehmanns media. 1, Auflage 2009. ISBN 978-3-86541-320-8t					

**Autonome Mobile Systeme (B-IN-WP27)**

<b>Autonome Mobile Systeme (AMOS)</b> <b>Autonomous Mobile Systems</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP27	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 5,8 WS: 6,7		<b>Häufigkeit des Angebots</b> wechselnd	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden erwerben breite Kenntnisse über die Autonome Mobile Systeme und deren technische Realisierung. Besonders Aktoren, Sensoren Zustandsfilter, Lokalisierung und Kartierung stehen dabei im Mittelpunkt.					
3	<b>Inhalte</b> Sensoren: Grundlagen, Sensoren zur Positionsbestimmung, Sensoren zur Umgebungserfassung, Sensordatenverarbeitung - Aktoren/Aktuatoren, Kinematik, Inverse Kinematik, Arbeitsraum, Konfigurationsraum - Bayes Filter, Kalman Filter, Erweiterter Kalmanfilter, UKF - Scanmatching: Korrespondenzproblem, Bestimmung der Transformation: ICP (Iterative closest point), Idc (Iterative Dual Correspondences),IMRP (IterativeMatching-Range-Points), Mblcp (Metric Based Iterative Closest Points) - Bildverarbeitung, Filter, Kantenextraktion, Harris Corner, Stereo, Kalibrierung, SIFT - Lokalisation: Markov-Lokalisation. Monte Carlo-Lokalisation, Partikel Filter - Karten, Mapping, (Prob.) SLAM, Graph SLAM, Schleifenschluss - Robotik Kontrollarchitekturen: Lose gekoppelte Systeme, ROS - Planung und Exploration: Dijkstra, A*, Next-Best-View, Frontier based exploration, Path transform, Exploration Transform.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Mathe 1 und 2					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Vortrag Hausarbeit In der Regel ein Vortrag zu eine Projektarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille <b>Lehrende:</b> N.N.					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung  Bücher mit Titel: Paul Besl and Neil McKay. A method for registration of 3-d shapes. IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 14(2):239-256, 1992 Edsger. W. Dijkstra. A note on two problems in connexion with graphs. In Numerische Mathematik, volume 1, pages 269-271 Mathematisch Centrum, Amsterdam, The Netherlands, 1959 Gregory Dudek and Michael Jenkin. Computational principles of mobile robotics. Cambridge Univ. Press, 2000 Miguel Angel Garcia. Modelling built environments from large range images using adaptive triangular meshes. 8th International Symposium on Intelligent Robotic Systems, pages 23-29, jul 2000 Héctor H. Gonzáles-Banos and Jean-Claude Latombe. Navigation strategies for exploring indoor environments. The International Journal of Robotics Research, 2002					

**Mobile Anwendungen mit Android (B-IN-WP28)**

<b>Mobile Anwendungen mit Android (ANDR) Android Development</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP28	180h	6	SS: 8 WS: 5		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 40
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Entwicklung mobiler Anwendungen für das Betriebssystem Android. Sie können Anwendungen (APPs) ausgehend von Anforderungen konzipieren und unter Nutzung des aktuellen Android Versionen umsetzen. Es werden dabei unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten betrachtet. Die Studierenden lernen aktuelle Architekturen mobiler Applikationen kennen und anzuwenden. Die Studierenden lernen selbständig Aufgabenstellungen in einer Gruppe innerhalb vorgegebenen Rahmenbedingungen wie Funktionale Anforderungen und verfügbares Zeitbudget zu entwickeln. Sie sind in der Lage die notwendigen Werkzeuge und Techniken auszuwählen und einzusetzen. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse zu Softwareschnittstellen und Softwaretests					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzepte und technische Grundlagen der Programmierung mobiler Endgeräte</li> <li>- Entwicklungsschritte mobiler Applikationen</li> <li>- Software Plattform Android Studio</li> <li>- Programmierung mit Java und Kotlin</li> <li>- GUI-Programmierung für mobile Geräte</li> <li>- Persistenz und mobile Datenbanken</li> <li>- Software-Komponenten in Android</li> <li>- Threads, Server-Prozesse, Benachrichtigungen</li> <li>- Entwicklung von Anwendungen mit Ortsbezogenheit</li> <li>- Netzwerkprogrammierung für mobile Geräte</li> <li>- Mobiles Internet und seine Anwendungen</li> <li>- Sicherheit mobiler Anwendungen</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Java Programmierkenntnisse					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Hausarbeit Vortrag Vorstellung einer praktischen Aufgabenstellung (exemplarische Anwendung einer spezifischen Technologie anhand eines Beispiels/Dummy und Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung zur Aufgabenstellung), alternativ: Modulklausur (90 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: erfolgreiches Präsentation des Praxisprojekt und schriftliche Ausarbeitung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Wille					

<b>Mobile Anwendungen mit Android (ANDR) Android Development</b>	
11	<p><b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung</p> <p>Bücher mit Titel:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide, Big Nerd Ranch Guides; Auflage: 3 (9. Februar 2017), 978-0134706054, 2017</li><li>- Android Studio 3.0 Development Essentials - Android 8 Edition, CreateSpace Independent Publishing Platform; Auflage: 1, 978-1977540096, 2017</li><li>- Android Cookbook: Problems and Solutions for Android Developers, O'Reilly Media, 978-1449374433, 2017</li><li>- Kotlin Programming: The Big Nerd Ranch Guide, Big Nerd Ranch Guides; Auflage: 1 (5. Juli 2018), 978-0135161630, 2018</li><li>- Practical Android: 14 Complete Projects on Advanced Techniques and Approaches, Apress; Auflage: 1st ed. (4. Januar 2018), 978-1484233320, 2018</li><li>- The Busy Coder's Guide to Android Development, <a href="https://commonsware.com/Android/">https://commonsware.com/Android/</a></li></ul>

**Mobile Kommunikationsnetze (B-IN-WP29)**

<b>Mobile Kommunikationsnetze (MOKO)</b> <b>Mobile Communication Networks</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP29	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Labor		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 105h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 40
2	<b>Lernergebnisse</b> -Anforderungen und aktuelle Ausprägungen von Mobilnetzen (Mobilfunk, WLAN, Bluetooth) kennen und beurteilen -Architekturen und Schichtenmodelle von Mobilnetzen verstehen - Internet-Konnektivität über mobile Netze verstehen und anwenden -Spezielle Techniken für Mobile Anbindung wie Netzzugang, IP-Mobilität und sichere Kommunikation verstehen und anwenden - Automatismen in mobilen Umgebungen kennen, analysieren und einsetzen -Leistungsverhalten von Mobilanwendungen und Netzen analysieren und bewerten					
3	<b>Inhalte</b> -Entwicklung der Mobilan Datenkommunikation -Kommunikationsstrukturen (Infrastruktur, Adhoc) -Protokolleigenschaften von IP und TCP in mobilen Umgebungen -IP-Tunnel und VPN -GPRS, UMTS, LTE -WLAN-Vertiefung, WLAN-Sicherheit, Bluetooth, NFC - Internet of things -Echtzeit-Medienkommunikation (VoIP, Streamingtechnologien) -automatisierte Netzzugangskonfiguration, Service Discovery					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung und 1 SWS Labor					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Lehrveranstaltung Kommunikationssysteme und -netze					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulklausur					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Lang <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Lang					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> -Foliendateien zur Vorlesung, Übungsblätter, Laboraufgabenblätter -Peterson, Davie: Computernetze -Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme -RFCs					

**Mobile Anwendungen für Microsoft Windows (B-IN-WP30)**

<b>Mobile Anwendungen für Microsoft Windows (WIAP)</b> <b>Mobile Applications for Microsoft Windows</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP30	180h	6	SS: 5 WS: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Entwicklung mobiler Anwendungen für Windows Geräte. Sie können Anwendungen (APPs) ausgehend von Anforderungen konzipieren und unter Nutzung des aktuellen Visual Studio umsetzen. Insbesondere können Sie die Einsatzbereiche der verschiedenen von Microsoft bereitgestellten Werkzeuge, APIs und Plattformen einschätzen und selbständig entscheiden bei welcher Aufgabenstellung welche Technologien einzusetzen sind. Die Studierenden lernen selbständig Aufgabenstellungen in einer Gruppe innerhalb vorgegebenen Rahmenbedingungen zu entwickeln. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse zu Softwareschnittstellen und Softwaretests					
3	<b>Inhalte</b> - Konzepte und technische Grundlagen der Programmierung von Microsoft Apps - Gegenüberstellung der Unterschiede zwischen Windows- vs. Windows-Phone-HW - Übersicht über die jeweiligen APIs, Sprachen und Einsatzszenarien - Software Visual Studio - Entwicklung gemäß dem MVVM Pattern - Windows Mobile Apps entwickeln für und mit: * Windows Phone 8.X * Windows 10 Mobile - Windows-Apps entwickeln für und mit: * WindowsRT * HTML&JavaScript * XAML & C#/VB/C++ * DirectX & C++ - Windows Universal-Apps entwickeln * Shared Code * Shared GUI - Daten-Persistenz und App-Life-Cycle - Test und Vertrieb von Apps					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Grundkenntnisse Mensch-Maschine-Interaktion					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vorstellung einer praktischen Projektarbeit, alternativ: Modulklausur (90 Min.)					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Erfolgreiche Vorstellung der Projektarbeit oder bestandene Modulklausur					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Mengel					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung  Bücher mit Titel: - W. Doberenz, T. Gewinnus: Visual C# 2015, C. Hanser Verlag, 2016 - A. Whitechapel, S. McKenna: Windows Phone 8 Development Internals, Microsoft Press, 2012 - R. Ehlert, G. Woiwode, J. Debus: Windows Phone 8, Grundlagen und Praxis der App-Entwicklung, dpunkt.verlag, 2013 - L.Regnicoli, P. Pialorsi, R. Brunetti: Building Windows 8 Apps with Microsoft Visual C++, Microsoft Press 2013 - L.Regnicoli, P. Pialorsi, R. Brunetti: Building Windows 8 Apps with Microsoft Visual C# and Visual Basic, Microsoft Press 2013 - Kraig, Brockschmidt: Programming Windows 8 Apps with HTML, CSS and JavaScript, Microsoft Press 2012					

**Mobile Anwendungen für Microsoft Windows (WIAP)**  
**Mobile Applications for Microsoft Windows**



**Vertiefung Web-Technologien (B-IN-WP37)**

<b>Vertiefung Web-Technologien (WETE2)</b> <b>Advanced Web Technologies</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP37	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen weiterführende Konzepte, Technologien, Architekturen und Lösungen im Bereich von Web-Anwendungen. Sie haben erste praktische Erfahrungen mit dem Einsatz der jeweiligen Technologien bzw. Systeme gesammelt. Die Studierenden sind hierdurch in der Lage, Vor- und Nachteile im Überblick einzuschätzen und können je nach Kontext passende Lösungen bzw. Herangehensweisen für konkrete Problemstellungen benennen und einsetzen.					
3	<b>Inhalte</b> - Website-Konzeption - Suchmaschinen, SEO - JavaScript-, PHP-, CSS-Frameworks - Server-Architekturen - Web-Services per REST/HTTP und JSON - Hybride Apps mit HTML5, Web-Apps, Konzepte/Unterscheidung - Content-Management-Systeme - Shop-Systeme - Semantische Technologien - Web-basierte Informationssysteme - Web of Data, Web of Things					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Web-Technologien					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Rodrian <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Rodrian					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Literatur überwiegend in Englisch) <b>Literatur:</b> (Aktuelle Literatur wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben)					

**Mathematik 3 (B-IN-WP38)**

<b>Mathematik 3 (MAT3)</b> <b>Mathematics 3</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP38	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 8 WS: 7		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<p><b>Lernergebnisse</b></p> <p>Die Studierenden sollen über mathematisches Handwerkszeug verfügen, welches für das Verständnis von Methoden der Künstlichen Intelligenz, sowie die Kommunikation mit Ingenieuren und Betriebswirten benötigt wird.</p> <p>Die Studierenden sollen elementare Begriffe und Rechenmethoden der Differentialrechnung in mehreren reellen Variablen kennen.</p> <p>Die Studierenden sollen den Kontext der numerischen Analysis, ihre Grundbegriffe (wie Kondition eines Problems und Stabilität eines Algorithmus), sowie die Darstellung reeller Zahlen durch Maschinenzahlen und die damit verbundenen Probleme kennen.</p> <p>Die Studierenden sollen gängige numerische Verfahren zum Finden von Nullstellen und Extremwerten, zur Interpolation und Approximation (Regressionsrechnung), sowie zur numerischen Berechnung von Ableitungen und Integralen verstehen und anwenden können.</p> <p>Die Studierenden sollen Grundbegriffe der beschreibenden Statistik verstehen und in konkreten Fällen anwenden können. Sie sollen Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie kennen, die Ereigniswahrscheinlichkeit in elementaren Zufallsexperimenten berechnen, sowie einfache stochastische Prozesse untersuchen können.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen in mehreren reellen Variablen</li> <li>- Gradient und Richtungsableitung, sowie Extrema mit und ohne Nebenbedingungen</li>   <li>- Maschinenzahlen, Rundung, Kondition, Stabilität</li> <li>- Numerische Bestimmung von Nullstellen und Extrema (nichtlinearer) Funktionen</li> <li>- Interpolation und Approximation (Regressionsrechnung)</li> <li>- Numerische Differentiation und Integration</li>   <li>- Beschreibende Statistik, Lage- und Verteilungsparameter, Korrelation und Kovarianz</li> <li>- Wahrscheinlichkeitsrechnung: Ereignisalgebra, Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit</li> <li>- elementare diskrete und kontinuierliche Verteilungen</li> <li>- Zufallsvariablen, Erwartungswert, Gesetz der großen Zahl</li> <li>- Information und Entropie</li> <li>- Markovprozesse</li> </ul> <p>Da Studierende verschiedener POs (NUMPS entspricht dem früheren MATH3) die Veranstaltung besuchen können, wird der genaue Ablauf sowie der Umfang der behandelten Themen zu Veranstaltungsbeginn besprochen.</p>					
4	<p><b>Lehrform</b></p> <p>4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung</p>					
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1, Mathematik 2</p>					
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausur</p>					
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung</p>					
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik</p>					
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung</p>					
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p><b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schürg <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schürg</p>					
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch (Englisch bei Bedarf, Tafelanschrieb in Englisch, Deutsch bei Bedarf)</p> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Knorrenschild: Numerische Mathematik, 5.Aufl. (eBook)</li> <li>- Bärwolf: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker 2.Aufl. (eBook)</li> <li>- Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, 4.Aufl (eBook)</li> <li>- Fischer, Lehner, Puchert: Einführung in die Stochastik, 2.Aufl. (eBook)</li> <li>- Henze: Stochastik für Einsteiger, 11.Aufl. (eBook)</li> </ul>					

**Web und Mobile Usability (B-IN-WP39)**

<b>Web und Mobile Usability (WEMU)</b> <b>Web and Mobile Usability</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP39	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Aspekte des Themengebiets "Web Usability" für stationäre und mobile Endgeräte. Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Zusammenhänge und Problemstellungen des Themengebietes. Sie kennen sinnvolle Strukturen und Vorgehensweisen für die Erstellung von Websites und sind in der Lage, (mobile oder stationäre) Web-Sites und Web-Applikationen unter Aspekten guter Gebrauchstauglichkeit zu planen und zu konzipieren. Sie können existierende Web-Sites und Web-Apps im Hinblick auf deren Nutzbarkeit und Benutzerfreundlichkeit auf unterschiedlichen Geräteklassen untersuchen und bewerten. Hierzu planen sie eigenständig Usability-Tests unter Einsatz aktueller Techniken und Methoden und führen diese mit externen Testteilnehmern durch. Sie sind in der Lage, Verbesserungsvorschläge für existierende Web-Sites und Web-Applikationen im Hinblick auf deren Gebrauchstauglichkeit zu erarbeiten.					
3	<b>Inhalte</b> Die Vorlesung befasst sich mit folgenden Themen: - Usability und User Experience: Begriffe / Definitionen, warum Usability bzw. User Experience - Der Benutzer - Benutzerverhalten im Web - Benutzeranforderungen - Unterschiede bei mobiler Nutzung - Strukturierung von Web-Sites: Informations-Architektur - Informationsarchitektur: Motivation, Begriffe - Organisationssysteme, Bezeichnungs-Systeme, Navigationssysteme, Suchsysteme - Mobile Usability: Strategien für mobile Websites und -Apps - Besonderheiten und Probleme bei der Nutzung mobiler Systeme - Umsetzung von Usability-Anforderungen für stationäre und mobile Systeme - Responsive Web Design: Flexibles Design für mobile und stationäre Endgeräte - Usability Testing - Eye-Tracking für stationäre und mobile Endgeräte - Weitere Aspekte, wie z.B. E-Commerce Usability, Accessibility etc. - Integration von Usability-Betrachtungen in den Entwicklungsprozess - User Experience: Der nächste Schritt.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung, ggfs. praktische Projektarbeit.					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung oder Praxisprojekt. Das Praxisprojekt umfasst z.B. die Planung und Durchführung von Usability-Tests für mobile Geräte an einem konkreten Beispiel sowie das Erstellen eines Usability- Berichtes und Präsentation der Ergebnisse.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Die Bewertung erfolgt - je nach Verlauf des Kurses - auf Basis entweder einer mündlichen Abschlussprüfung oder der Resultate der Bearbeitung einer abschließenden praktischen Aufgabe.					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Rodrian <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. rer. nat. Rodrian					

<b>Web und Mobile Usability (WEMU)</b> <b>Web and Mobile Usability</b>	
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (Literatur teilweise in Englisch) <b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Steve Krug: Don't make me think: A common sense approach to Web Usability; New Riders, 3rd revised edition (January 4, 2014),</li><li>- Morville, Rosenfeld: Information Architecture for the Web and Beyond; O'Reilly Media; 4th edition (October 11, 2015),</li><li>- Florence Maurice: Mobile Webseiten: Strategien, Dos und Don'ts für Webentwickler. Von Responsive Webdesign über jQuery Mobile bis zu separaten mobilen Seiten; Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG (4. Oktober 2012)</li><li>- Responsive Webdesign: Anpassungsfähige Websites programmieren und gestalten; Galileo Computing; 2. Auflage (12. Dezember 2014)</li><li>- Sydik: Design Accessible Web Sites: 36 Keys to Creating Content for All Audiences and Platforms; Pragmatic Bookshelf; 1st edition (November 5, 2007)</li><li>- Jens Jacobsen: Website Konzeption: Erfolgreiche Websites planen, umsetzen und betreiben; dpunkt.verlag GmbH; 8. aktualisierte Auflage (02. Februar 2017).</li></ul>

**Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (B-IN-WP40)**

<b>Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (KIGRU)</b> <b>Introduction to artificial intelligence</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP40	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 60h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 90h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25 Präsenzübung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe, Paradigmen und Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI), sowie deren mathematisch-algorithmischen Grundlagen. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Algorithmen und deren Limitationen. Die Studierenden können neue Problemstellungen modellieren und sinnvolle Algorithmen für diese implementieren und anwenden.					
3	<b>Inhalte</b> - Allgemeine Grundbegriffe, Geschichte, Ethik und Risiken der KI - Methoden des Maschinenlernens (supervised, unsupervised, reinforcement) - Problemlösen durch Suche, Suchalgorithmen - Markov-Entscheidungsprobleme - Algorithmen für kompetitive Spiele - Constraint-Satisfaction-Probleme - Logik - Praktische Beispiele und Übungen mit Python					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung, Projektarbeit					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1 und 2 (notwendig) Mathematik 3 (sinnvoll für ein tieferes Verständnis, kann parallel besucht werden) Algorithmen und Datenstrukturen Programmieren 1 & 2					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Vortrag Hausarbeit Mündliche Prüfung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Dahms <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Dahms					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Stuart Russel, Peter Norvig: Artificial Intelligence - A Modern Approach; 4th Edition; Pearson (2022)					

**Design Patterns (B-IN-WP44)**

<b>Design Patterns (DESPA)</b>						
<b>Design Patterns</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP44	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 0h	<b>Selbststudium</b> 150h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen die notwendigen methodischen und fachlichen Fertigkeiten, um selbständig wissenschaftliche Seminararbeiten zu Themen im Bereich "Design Patterns" anzufertigen, zu präsentieren und zu diskutieren. Sie können mit wissenschaftlicher Literatur arbeiten (recherchieren, kategorisieren, priorisieren, zitieren). Die Studierenden beherrschen die erforderlichen Präsentations- und Diskussionstechniken.					
3	<b>Inhalte</b> Zu Beginn des Seminars erhält jeder Teilnehmer ein Thema aus dem Bereich "Design Patterns", zu dem er unter Verwendung möglicherweise selbst recherchierter wissenschaftlicher Literatur eine schriftliche Ausarbeitung anfertigt. Die Ergebnisse der Arbeit werden den anderen Teilnehmern des Seminars mündlich und unterstützt durch visuelle Medien wie Beamer oder Folien präsentiert.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Seminar					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 2					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas <b>Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Luckas					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum jeweiligen Thema					

**Semantic Web (B-IN-WP45)**

<b>Semantic Web (SEWE)</b>						
<b>Semantic Web</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP45	180h	6	SS: 8 WS: 7		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> - Potential and problems of building, maintaining and applying semantic web technologies and concepts - Knowledge on Construction, Structure, and Application of Ontologies - Understanding and formulation of queries in SPARQL - Knowledge of W3C Standards in context of Semantic Web					
3	<b>Inhalte</b> Semantic web describes data on the web maintaining its semantics in such a way that other web applications may "understand" the meaning of the data with only little effort. Semantic web has developed from a research initiative in the late 20th century into a fast growing infrastructure for application domains, such as bioinformatics or eGovernment. This infrastructure is driven by W3C standards as well as by methods and technologies from a diverse area of computer science disciplines, such as artificial intelligence, databases and human-computer interaction. This course will give an overview and introduction to core and current semantic web technologies, including:  Description Logics; XML, RDF, OWL; Ontologies, ontology engineering, ontology design patterns; SPARQL, named graphs, networked graphs; Linked open data; Information extraction; Semantic Web services					
4	<b>Lehrform</b> Vorlesung mit praktischen Übungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Marx <b>Lehrende:</b> Dr. Schon					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Allemang, Dean; Hendler, Kames: Semantic Web for the Working Ontologist: Effective Modeling in RDFS and OWL. Morgan Kaufmann. 2011 DuCharme, Bob: Learning SPARQL. O'Reilly. 2013. Subramanian, Shridevi;Raju, G.:Ontology based Annotation for Semantics enabled Web Services. 2019					

**Maschinelles Lernen (B-IN-WP46)**

<b>Maschinelles Lernen (MALE) Machine Learning</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP46	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 8 WS: 7		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25 Präsenzübung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte und Methoden des Machine Learnings und können diese eigenständig auf neue Problemstellungen anwenden. Sie kennen die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Algorithmen und deren Limitationen. Die Studierenden haben Übung mit der Verwendung von relevanten Python Bibliotheken für Machine Learning.					
3	<b>Inhalte</b> - Überwachtes und Nichtüberwachtes Lernen - Lineare und Logistische Regression - Bayesian Learning - Decision Trees & Forests - Ensemble Methods - Hyperparameter Tuning - Feature Engineering - Support Vector Maschinen - Neural Networks und Deep Learning					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1 und 2 (notwendig) Mathematik 3 (sinnvoll für ein tieferes Verständnis, kann parallel besucht werden) Programmieren 1 & 2					
6	<b>Prüfungsformen</b> Mündliche Prüfung Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: bestandene Modulprüfung und Studienleistung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Master Informatik / Computer Science (international)					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Dahms <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Dahms					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (keine) <b>Literatur:</b> Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedmann: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction . Springer series in statistics, second edition. Springer 2009.					



**Einführung in die Digitale Bildverarbeitung (B-IN-WP47)**

<b>Einführung in die Digitale Bildverarbeitung (DIBI)</b> <b>Introduction to Digital Image Processing</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP47	180h	6	SS: 5,8 WS: 6,7		wechselnd	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b>	<b>Kontaktzeit Sonstige</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
			0h	60h	120h	Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Konzepte der digitalen Bildverarbeitung. Sie sind in der Lage selbständig einfache Aufgabenstellungen aus der digitalen Bildverarbeitung zu analysieren und unter Anwendung der gelernten Konzepte in ein Anwendungsprogramm in der Programmierumgebung OpenCV oder ImageJ umzusetzen. Sie verstehen das Konzept einer integrierten Entwicklungsumgebung (OpenCV, ImageJ) und können eigene Programme zur Analyse digitaler Bilder, z.B. aus der Biologie oder Medizin, entwickeln.					
3	<b>Inhalte</b> - Digitale Bilder - OpenCV- oder ImageJ-Umgebung zur Bildverarbeitung - Histogramme - Punktoperationen - Filter - Kanten und Konturen - Morphologische Filter - Regionen in Binärbildern - Farbbilder - Geometrische Bildoperationen - Interpolation - Bildvergleich - Anwendungen in Biologie und Medizin					
4	<b>Lehrform</b> 4 SWS Projektarbeit					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmierkenntnisse in Java oder Python					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung: erfolgreich absolvierte Projektarbeit (Prüfungsleistung) und Vortrag über die Projektarbeit (Studienleistung)					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Informatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Krause <b>Lehrende:</b> Dr. Görmez					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Englisch <b>Literatur:</b> Die Veranstaltung basiert auf dem Buch von Burger & Burge, Digital Image Processing - An Algorithmic Introduction Using Java, Springer (eBook) Weiterführende Literatur: Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer (eBook) OpenCV Open Source Computer Vision Library ( <a href="https://opencv.org/">https://opencv.org/</a> )					

**Big Data / Data Engineering (B-IN-WP48)**

<b>Big Data / Data Engineering (BIGD)</b> <b>Big Data / Data Engineering</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP48	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 5 WS: 6		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studenten besitzen theoretische Kenntnis der spezifischen Anforderungen des Data Engineerings, sowie von dessen Konzepten und Technologien. Sie verfügen über die Fähigkeit zur eigenständigen Mitarbeit bei Aufgaben des Data Engineerings und das praktische Handwerkszeug im Umgang mit Big Data Tools zur Beschaffung, Weiterleitung, Verarbeitung und Aufbereitung, Speicherung sowie Analyse einer großen Menge von Rohdaten. Das abschließende Projekt festigt die erworbenen Fähigkeiten und dient zudem der Erfahrung und Weiterentwicklung des gemeinschaftlichen Arbeitens.					
3	<b>Inhalte</b> Motivation und Einsatz von Data Engineering - Grundlagen in Python, Python für Big Data & Data Science - Handhabung von Big Data Tools - Spark, Kafka, Cassandra, Elasticsearch (ggf. mehr) - Data Acquisition / Webscraping mit Python - Data Pipelines - Datenbereinigung, Batch- und Stream-Processing, Data Transformation, Data Import - Erstellen von Data Lakes - SQL für Big Data & Data Analytics - ggf. Machine Learning - Nutzung von Big Data mit AWS					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende praktische Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen Datenbanken, Grundlagen Programmierung					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit Hausarbeit in Form eines Praxisprojekts					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schmidt <b>Lehrende:</b> M. Sc. Schollmeyer					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Werden im Rahmen der Veranstaltung angegeben.					

**Data Science (B-IN-WP51)**

<b>Data Science (DASC)</b>						
<b>Data Science</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP51	180h	6	SS: 5 WS: 6		Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden können aus heterogenen Datenquellen Daten zusammenziehen und diese zu einem bereinigten Analysedatensatz kombinieren. Die Studierenden können Hypothesen formulieren und diese durch Daten validieren. Die Studierenden können aus den Verfahren Entscheidungsbaum, Zeitreihenanalyse und logistische Regression ein passendes Verfahren auswählen und damit Vorhersagen generieren.					
3	<b>Inhalte</b> - Data Science Entwicklungsumgebung und Workflow - Daten laden und vorhalten - Datenvorbereitung - Validieren von Hypothesen an Hand von Daten - Entscheidungsbäume - Zeitreihenanalysen - Logistische Regression					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende praktische Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Parallele Datenverarbeitung, Software Engineering					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Projektarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Schürg <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Schürg					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Machine Learning Simplified, Andrew Wolf - Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts, Peter Bruce & Andrew Bruce - Time Series and its Applications, Robert H Shumway, David S Stoffer					

**Data Warehouse und Full-Stack-Webentwicklung (B-IN-WP52)**

<b>Data Warehouse und Full-Stack-Webentwicklung (DAWE)</b> <b>Data warehouse and full stack web development</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP52	180h	6	SS: 8 WS: 8		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> After completing the module, students will be able to: - understand the Findable, Applicable, Interoperable, and Reusable (FAIR) scientific data principles - define data models for diverse, interdisciplinary data - create data-schemas for these models in relational, document based, graph based, and big table databases - write a Node.js GraphQL server that implements standardized Create, Read (including exhaustive searches), Update, Delete (CRUD) functions for each data model - use SQL, MongoDB-Query-Language, Cypher (Neo4j), Cassandra Query Language, GraphQL - write interactive data visualization and analysis web-components in Javascript - apply agile software development / SCRUM methods					
3	<b>Inhalte</b> The course covers the following topics - data model definitions - applied usage of relational, document-based, graph-based, and big table databases - basics of Javascript and Node.js - GraphQL and migrations - simple web servers in Node.js - web components / React.js / Next for interactive data visualization and analysis - agile software development and SCRUM methods					
4	<b>Lehrform</b> Vorlesung (Lecture) Übung (Tutorial)					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: basic knowledge in programming					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Hallab <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Hallab					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Script of the lecture Articles to be announced					

**Komparative Genomik (B-IN-WP53)**

<b>Komparative Genomik (KOGÉ)</b> <b>comparative genomics</b>						
<b>Kennnummer</b> B-IN-WP53	<b>Arbeitsbelastung</b> 180h	<b>Leistungspunkte</b> 6	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b> SS: 7,9 WS: 7,9		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25 Präsenzübung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> After completing the module, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>- assemble a genome from raw sequencing data</li> <li>- identify homologous regions between several genomes of related species</li> <li>- identify protein coding genes in genomes</li> <li>- reconstruct gene families</li> <li>- identify gene families that played an important role in the evolution of a species</li> <li>- reconstruct phylogenetic trees (species and gene trees)</li> <li>- identify molecular functions that played an important role during the evolution of a species</li> <li>- perform Genome Wide Association Studies (GWAS)</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> The course covers the following topics <ul style="list-style-type: none"> <li>- sequencing: Introduction of standard sequencing techniques</li> <li>- reference and de Novo genome assembly</li> <li>- gene calling</li> <li>- orthology and paralog detection</li> <li>- gene family reconstruction by clustering or using Hidden Markov Models</li> <li>- phylogenetic reconstruction methods</li> <li>- Identification of expanded and contracted gene families</li> <li>- gene molecular function evolution</li> <li>- Association of genetic polymorphisms with phenotypic traits</li> </ul>					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung bestandene Studienleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Angewandte Bioinformatik Bachelor Angewandte Bioinformatik PI Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Hallab <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Hallab					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Script of the lecture Articles to be announced					

**Funktionale Programmierung (B-IN-WP54)**

<b>Funktionale Programmierung (FUPR) Functional Programming</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP54	90h	3	SS: 3 WS: 4		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 15h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 15h	<b>Selbststudium</b> 60h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 20
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen funktionale Programmier Paradigmen und können diese in der Praxis umsetzen. Sie können Applikationen in der Programmiersprache Clojure implementieren.					
3	<b>Inhalte</b> - Lisp und Clojure Syntax - Immutable Datatypes - Lambdas & Clojures - Rekursion - Clojure Macros - Funktionale Design Patterns - Asynchrone Programmierung - Lazy evaluation					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung / Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Programmieren 1					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Dahms <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Dahms					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Carin Meier: Living Clojure Daniel Higginbotham: Clojure for the Brave and True					

**Optimierung und Operations Research (B-IN-WP55)**

<b>Optimierung und Operations Research (OPOR)</b> <b>Optimization and Operations Research</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP55	180h	6	SS: 5 WS: 6		Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 20 Präsenzübung: 20
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungswege für die vorgestellte Menge an Problemklassen. Sie verstehen die Lösungsalgorithmen für diese Modelle und kennen deren Vorteile und Limitationen. Die Studierenden können neue Probleme modellieren und Lösungsmethoden für diese Modelle implementieren.					
3	<b>Inhalte</b> - Lineare Optimierung - Simplex Algorithmus - Ganzzahlige Optimierung - Branch & Bound, Branch & Cut - Netzwerk Probleme - Scheduling Probleme - Heuristiken & Meta Heuristiken					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1 und 2 (notwendig) Algorithmen und Datenstrukturen					
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Klausur Mündliche Prüfung Vortrag Hausarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Bestandene Modulprüfung					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Informatik Bachelor Mobile Computing					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. Dahms <b>Lehrende:</b> Prof. Dr. Dahms					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> Alexander Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming					

**Mobile und verteilte Systeme (B-IN-WP56)**

<b>Mobile und verteilte Systeme (MOVS)</b> <b>Mobile and Distributed Systems</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Arbeitsbelastung</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester bei Studienbeginn</b>		<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
B-IN-WP56	180h	6	SS: 4,5 WS: 4,5		wechselnd	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Übung Praxisprojekt		<b>Kontaktzeit Vorlesung</b> 30h	<b>Kontaktzeit Sonstige</b> 30h	<b>Selbststudium</b> 120h	<b>Geplante Gruppengröße</b> Veranstaltung: 25
2	<b>Lernergebnisse</b> Wir behandeln die spezifischen Probleme und die zu erreichenden Ziele bei der Konzeption und Implementierung von Mobilien und Verteilten Systemen: - Kenntnis der wichtigsten Technologien und Architekturen für verteilte Anwendungen und derer spezifischen Vor- und Nachteile. - Praktische Erfahrung in der Planung von Softwarearchitekturen basierend auf Microservices, sowie deren Entwicklung mit Hilfe von Java und Spring und der Orchestrierung mit Docker. - Behandlung verschiedener Entwurfsmuster für Microservices und deren Implementierung mit Hilfe verschiedener Kommunikationsprotokolle und Paradigmen wie: REST, WebSockets und Event-driven. - Fähigkeit, bei gegebener Aufgabenstellung/Szenario eine begründete Empfehlung für die technologische Architektur aussprechen zu können, inklusive eines qualifizierten Katalogs nutzbarer Frameworks.					
3	<b>Inhalte</b> Überblick über die gängigen Softwarearchitekturen für Mobile und Verteile Systeme. Implementieren eigener Microservices mit Hilfe von Java, Spring und Maven, sowie deren Verwaltung mit Hilfe von Docker. Planen und Erstellen von Anwendungen bestehend aus mehreren Microservices zu einem Verteilten System mit Hilfe von Protokollen wie REST und WebSockets und RabbitMQ. Design von Mobilien und Verteilen Systemen unter Berücksichtigung der Qualitätsattribute: Flexibilität, Skalierbarkeit, Wartbarkeit, Verfügbarkeit mit Hilfe von Loser Kopplung, Konsistenz, Replikation und Fehlertoleranz. Einführung die cloudbasierte Softwareentwicklung mit ihren Vor- und Nachteilen und Herausforderungen.					
4	<b>Lehrform</b> 2 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse in JAVA, Grundkenntnisse Datenbanken und SQL					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag Hausarbeit Projektarbeit					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> bestandene Prüfungsleistung Erläuterungen: Prüfungsleistung (erfolgreich bearbeitetes Projekt, ggf. Referatsvortrag und schriftliche Ausarbeitung)					
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Mobile Computing Bachelor Informatik					
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend Prüfungsordnung					
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <b>Modulbeauftragter:</b> Prof. Dr. rer. nat. Schmidt <b>Lehrende:</b> Etz					
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch (einzelne Abschnitte in Englisch) <b>Literatur:</b> - Tannenbaum + Van Stehen (2008) - Verteilte Systeme Prinzipien und Paradigmen 2. Auflage. München: Pearson - Martin Kleppmann (2017) - Designing Data-Intensive Applications 1. Auflage. Sebastopol O'Reilly Media - Richardson (2019) - Microservices Patterns. Shelter Island: Manning Publications - Öggl + Kofler (2021) - Docker. Das Praxisbuch für Entwickler und DevOps-Teams 2. Auflage. Bonn: Rheinwerk Verlag - Bass + Clements + Kazman (2013) - Software Architecture in Practice 3rd edition. Massachusetts: Pearson					