

**Universität Duisburg-Essen,  
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften**

**Modulhandbuch für den  
Masterstudiengang  
Software and Network Engineering  
(PO2016)**

(SNE Master 2016)

für das Sommersemester 2024



# Inhalt

Einführung .....	1
Übersicht über das Studium .....	1
Module und ECTS Credits (Kreditpunktesystem) .....	1
Studienaufbau .....	1
Studienverlaufsplan .....	1
Hinweise zu Lehrveranstaltungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten .....	2
Prüferinnen und Prüfer .....	2
Prüfungstermine und Anmeldefristen .....	2
<b>Überblick über die Module .....</b>	<b>3</b>
<b>Wahlpflichtbereich - 1.-3. Fachsemester, Pflicht .....</b>	<b>4</b>
Modul: Advanced Topics in Embedded Systems (6 Credits) .....	5
Vorlesung mit integrierter Übung: Advanced Topics in Embedded Systems (6 Credits) .....	5
Modul: Distributed Systems (6 Credits) .....	6
Vorlesung mit integrierter Übung: Distributed Systems (6 Credits) .....	6
Modul: Engineering ML-based Systems (6 Credits) .....	7
Vorlesung mit praktischer Übung: Engineering ML-based Systems (6 Credits) .....	8
Modul: Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie (6 Credits) .....	9
Vorlesung mit integrierter Übung: Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie (6 Credits) .....	9
Modul: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits) .....	10
Vorlesung mit integrierter Übung: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits) .....	10
Modul: Kommunikationsnetze 2 (6 Credits) .....	11
Vorlesung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits) .....	12
Übung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits) .....	12
Modul: Learning Analytics (6 Credits) .....	13
Vorlesung: Learning Analytics (3 Credits) .....	13
Übung: Learning Analytics (3 Credits) .....	14
Modul: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits) .....	15
Vorlesung mit integrierter Übung: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits) .....	15
Modul: Methods of Real-time Networking (6 Credits) .....	16
Vorlesung: Methods of Real-time Networking (3 Credits) .....	17
Übung: Methods of Real-time Networking (3 Credits) .....	17
Modul: Pervasive Computing (6 Credits) .....	18
Vorlesung: Pervasive Computing (3 Credits) .....	18
Übung: Pervasive Computing (3 Credits) .....	19
Modul: Secure Software Systems (6 Credits) .....	20
Vorlesung: Secure Software Systems (3 Credits) .....	20
Übung: Secure Software Systems (3 Credits) .....	21
Modul: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (6 Credits) .....	22
Vorlesung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits) .....	22
Übung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits) .....	23
Modul: Software-defined Networking (6 Credits) .....	24
Vorlesung: Software-defined Networking (3 Credits) .....	24
Übung: Software-defined Networking (3 Credits) .....	25
<b>Mobilitätsfenster Informatik - 2.-3. Fachsemester, Wahlpflicht .....</b>	<b>26</b>
Modul: Auslandsmodul Informatik (Master SNE) (6 Credits) .....	27
Modul: UAR-Modul Informatik (Master SNE) (6 Credits) .....	28
Modul: Mobilitätsmodul Informatik (Master SNE) (6 Credits) .....	29
<b>Masterprojekte - 1.-3. Fachsemester, Pflicht .....</b>	<b>30</b>
Modul: Masterprojekt I (18 Credits) .....	31
Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits) .....	31
Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits) .....	32
Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits) .....	32
Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits) .....	32
Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits) .....	33
Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits) .....	33
Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits) .....	33
Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits) .....	34
Modul: Masterprojekt II (18 Credits) .....	35
Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits) .....	35
Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits) .....	36
Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits) .....	36
Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits) .....	36
Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits) .....	37
Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits) .....	37
Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits) .....	37
Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits) .....	38
Modul: Masterprojekt III (18 Credits) .....	39
Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits) .....	39
Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits) .....	40
Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits) .....	40
Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits) .....	40

Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits) .....	41
Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits) .....	41
Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits) .....	41
Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits) .....	42
<b>Mobilitätsfenster Masterprojekt - 2.-3. Fachsemester, Wahlpflicht .....</b>	<b>43</b>
Modul: Auslandsmodul Masterprojekt (Master SNE) (18 Credits) .....	44
Modul: UAR-Modul Masterprojekt (Master SNE) (18 Credits) .....	45
Modul: Mobilitätsmodul Masterprojekt (Master SNE) (18 Credits) .....	46
<b>Masterarbeit - 4. Fachsemester, Pflicht .....</b>	<b>47</b>
Modul: Masterarbeit (Master SNE 2016) (30 Credits) .....	48
Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems (30 Credits) .....	48
Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems (30 Credits) .....	48
Abschlussarbeit: Software Systems Engineering (30 Credits) .....	48
Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen (30 Credits) .....	49
Abschlussarbeit: Technik der Rechnernetze (30 Credits) .....	49
Abschlussarbeit: Mensch-Computer Interaktion (30 Credits) .....	49
Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme (30 Credits) .....	49
Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik (30 Credits) .....	49

## Einführung

### Übersicht über das Studium

Das Curriculum des Masterstudiums "Software and Network Engineering" ist auf 4 Semester Studiendauer ausgelegt und umfasst 120 Credits. Im Masterstudium sind neben sechs Wahlpflichtmodulen drei Masterprojekte à 18 Credits zu belegen. In den Projektgruppen wird an aktuellen Forschungsthemen der Angewandten Informatik gearbeitet, um so den Studierenden forschungsnahe Kompetenzen zu vermitteln. Grundlegende Kompetenzen auf Masterniveau werden i.d.R. mit Hilfe von Vorlesungen und Übungen im Wahlpflichtbereich vermittelt. Das Studium wird durch eine Masterarbeit mit 6 Monaten Bearbeitungszeit abgeschlossen.

### Module und ECTS Credits (Kreditpunktesystem)

Unter Modularisierung versteht man die Zusammenfassung von Stoffgebieten zu thematisch und zeitlich abgerundeten, in sich geschlossenen und mit Credits versehenen abprüfbaren Einheiten. Module können sich aus verschiedenen Lehr- und Lernformen zusammensetzen und Inhalte eines einzelnen Semesters oder eines Studienjahres umfassen. Wenn alle zu einem Modul gehörigen Prüfungsleistungen erbracht sind, werden dem Prüfungskonto Credits gutgeschrieben und es wird die Note des Moduls berechnet.

Credits (auch ECTS-Credits oder früher auch Leistungspunkte genannt) dienen der Erfassung der von den Studierenden erbrachten Leistungen sowie der Anerkennung von bereits erbrachten Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen oder anderen Studienorten (z.B. aus einem Auslandssemester). Auf der Grundlage von erworbenen Credits und der dabei erzielten Noten werden die gewichteten Durchschnittsnoten der Module und dadurch die Gesamtnoten für die Prüfung insgesamt berechnet.

Beachten Sie, dass in diesem Modulhandbuch durchgängig der Begriff "Credits (Cr)" verwendet wird. In anderen Dokumenten der Universität werden auch die Begriffe "Anrechnungspunkte (AP)", "Leistungspunkte (LP)", "Credit Points (CP)" und "Kreditpunkte (KP)" verwendet.

Die Modulgröße in diesem Studiengang beträgt in der Regel 6 Credits im Wahlpflichtbereich. Die Masterprojekte umfassen jeweils 18 Credits, die Masterabschlussarbeit umfasst 30 Credits.

### Studienaufbau

Laut Prüfungsordnung sind die Prüfungen studienbegleitend, d. h. ein Modul wird durch eine (oder mehrere) Prüfung(en) abgeschlossen, die spätestens im Anschluss an die letzte Veranstaltung des Moduls angeboten wird. Ob ein Modul insgesamt oder durch Einzelprüfungen geprüft wird, wird durch den Dozenten bzw. die Dozentin festgelegt und ist in der Modulbeschreibung angegeben. Eine Gutschrift der Credits für ein Modul erfolgt erst dann, wenn alle zu dem Modul gehörigen Credits erworben wurden.

Die Prüfungsform kann, abhängig von der Teilnehmerzahl, jeweils zu Semesterbeginn neu festgelegt werden. Bei kleinen Teilnehmerzahlen kann der Dozent statt schriftlicher Prüfungen (Klausuren) auch mündliche Prüfungen durchführen. Für die Masterprojekte können die Prüfungsformen zusätzlich auch aus Vorträgen, Präsentationen, Portfolioarbeiten und der Projektarbeit innerhalb der Projektgruppe bestehen. Genauere Prüfungsmodalitäten sind in den Modulbeschreibungen und in der Prüfungsordnung festgelegt.

Jede Lehrveranstaltung ist mit Credits (Cr) versehen, die dem jeweils erforderlichen Studienaufwand (Workload) entsprechen. Ein Credit entspricht dabei einem Studienaufwand von 30 Stunden effektiver Studienzeit; diese enthält Präsenzzeiten, Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung. Ein Studienjahr umfasst 60 Cr, was 1800 Arbeitsstunden pro Jahr entspricht. Der Umfang von Lehrveranstaltungen und die zugehörigen Credits der einzelnen Lehrveranstaltungen sind in den Modulbeschreibungen festgelegt.

### Studienverlaufsplan

Studienbeginn: WS oder SS				
<b>120 Cr</b>				
30 Cr	4. FS	<b>Masterarbeit*</b> (Zulassungsvoraussetzung: 72 Cr)		
30 Cr	3. FS	Wahlpflichtmodul V	Wahlpflichtmodul VI	Masterprojekt III
30 Cr	2. FS	Wahlpflichtmodul III	Wahlpflichtmodul IV	Masterprojekt II
30 Cr	1. FS	Wahlpflichtmodul I	Wahlpflichtmodul II	Masterprojekt I
		6 Cr	6 Cr	6 Cr
		6 Cr	6 Cr	6 Cr

ERKLÄRUNG:		
Bereiche		
<p><b>Wahlpflichtbereich:</b></p> <p>6 Module à 6 Cr</p>		<p><b>Masterprojekte:</b></p> <p>3 Masterprojekte à 18 Cr</p>
<p>* Einmalige Wiederholung möglich.</p> <p>Bei Nicht-Bestehen werden die Credits als Maluspunkte berechnet.                      Max. 42 Maluspunkte im Wahlpflichtbereich und max. 54 Credits bei den Masterprojekten möglich.</p>		
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;"> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">6 Cr</p> </div> <p>1 Einheit = 6 Credits</p>	<p><b>Cr = Credit</b>                      Punktesystem, nach dem sich die Note bemisst; gibt außerdem Auskunft über den <i>Workload</i>.</p> <p><b>1 Cr = 30 h Workload</b></p>	<p><b>Workload</b> = Arbeitsaufwand in h;                      beinhaltet Lehrveranstaltungen, Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung und Prüfungen etc.</p>
Der Studienverlaufsplan ist erstellt gemäß Modulhandbuch; er ist eine Empfehlung und dient der Orientierung.		

## Hinweise zu Lehrveranstaltungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten

Veranstaltungen und Prüfungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten, mit Ausnahme von Veranstaltungen und Prüfungen des Pflichtbereichs, stellen ein freiwilliges Zusatzangebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften im angegebenen Semester dar. Es besteht kein Rechtsanspruch der Studierenden auf wiederholte Durchführung der Veranstaltung und Prüfung im Folgesemester oder weiteren Semestern. Informieren Sie sich jeweils vor Vorlesungsbeginn über das aktuelle Angebot. Erstmalige Angebote an Lehrveranstaltungen stehen unter dem Vorbehalt der Genehmigung und/oder Finanzierung.

### Prüferinnen und Prüfer

An der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gilt der Grundsatz „wer lehrt, der prüft“. Prüferinnen und/oder Prüfer sind daher die in der jeweiligen Modulbeschreibung genannten Lehrperson/en. Bei Veranstaltungskombinationen aus Vorlesung und (i.d.R.) Übung ist die Lehrperson der Vorlesung die Prüferin oder der Prüfer. Bei mehreren Lehrpersonen, welche die Veranstaltung im semesterweisen Wechsel durchführen, ist die oder der im jeweiligen Semester Lehrende in den zugehörigen Prüfungen auch Prüferin oder Prüfer. Dies gilt unbeschadet der ergänzenden Bestellung von Prüferinnen und Prüfern durch den Prüfungsausschuss.

### Prüfungstermine und Anmeldefristen

Bitte informieren Sie sich rechtzeitig auf den Seiten des Bereichs Prüfungswesen über die Prüfungstermine und die Anmeldefristen, insb. auch bei Sonderprüfungen die außerhalb der regulären Prüfungszeiträume liegen.

## Überblick über die Module

Wahlpflichtbereich	1.-3. Fachsemester		Pflicht
Advanced Topics in Embedded Systems	1.-3. FS	s. Details	Wahlpflicht
Distributed Systems	1.-3. FS	Wintersemester	Wahlpflicht
Engineering ML-based Systems	1.-3. FS	Wintersemester	Wahlpflicht
Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie	1.-3. FS	s. Details	Wahlpflicht
Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion	1.-3. FS	Wintersemester	Wahlpflicht
Kommunikationsnetze 2	1.-3. FS	Sommersemester	Wahlpflicht
Learning Analytics	1.-3. FS	Wintersemester	Wahlpflicht
Mathematische Algorithmen der Informatik	1.-3. FS	Sommersemester	Wahlpflicht
Methods of Real-time Networking	1.-3. FS	Sommersemester	Wahlpflicht
Pervasive Computing	1.-3. FS	Sommersemester	Wahlpflicht
Secure Software Systems	1.-3. FS	Wintersemester	Wahlpflicht
Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien	1.-3. FS	Sommersemester	Wahlpflicht
Software-defined Networking	1.-3. FS	Sommersemester	Wahlpflicht
<b>Mobilitätsfenster Informatik</b>	<b>2.-3. Fachsemester</b>		<b>Wahlpflicht</b>
Auslandsmodul Informatik (Master SNE)	2.-3. FS	s. Details	Wahlpflicht
UAR-Modul Informatik (Master SNE)	2.-3. FS	s. Details	Wahlpflicht
Mobilitätsmodul Informatik (Master SNE)	2.-3. FS	s. Details	Wahlpflicht
<b>Masterprojekte</b>	<b>1.-3. Fachsemester</b>		<b>Pflicht</b>
Masterprojekt I	1. FS	jedes Semester	Pflicht
Masterprojekt II	2. FS	jedes Semester	Pflicht
Masterprojekt III	3. FS	jedes Semester	Pflicht
<b>Mobilitätsfenster Masterprojekt</b>	<b>2.-3. Fachsemester</b>		<b>Wahlpflicht</b>
Auslandsmodul Masterprojekt (Master SNE)	2.-3. FS	s. Details	Wahlpflicht
UAR-Modul Masterprojekt (Master SNE)	2.-3. FS	s. Details	Wahlpflicht
Mobilitätsmodul Masterprojekt (Master SNE)	2.-3. FS	s. Details	Wahlpflicht
<b>Masterarbeit</b>	<b>4. Fachsemester</b>		<b>Pflicht</b>
Masterarbeit (Master SNE 2016)	4. FS	jedes Semester	Pflicht

## Wahlpflichtbereich - 1.-3. Fachsemester, Pflicht

Modul: Advanced Topics in Embedded Systems (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Advanced Topics in Embedded Systems
Verantwortlich	Prof. Dr. Pedro José Marrón
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 60 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten sowohl vertiefendes theoretisches Wissen als auch praktische Erfahrung zu aktuellen Entwicklungen im Bereich der eingebetteten Systeme.</li> <li>• können die Anwendbarkeit des erworbenen Wissens zur Lösung eines gegebenen Informatikproblems abwägen und bei gegebener Eignung entsprechende Lösungsansätze entwickeln.</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 60-90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten); die konkrete Prüfungsform – Klausur versus mündliche Prüfung – wird innerhalb der ersten Wochen der Vorlesungszeit von der zuständigen Dozentin oder dem zuständigen Dozenten festgelegt.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierter Übung: Advanced Topics in Embedded Systems (6 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0881 Modul: Advanced Topics in Embedded Systems	

Vorlesung mit integrierter Übung: Advanced Topics in Embedded Systems (6 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Advanced Topics in Embedded Systems		
Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Gastdozent(in)		
SWS	4	Sprache	englisch
Turnus	unregelmäßig	maximale Hörerschaft	unbeschränkt
<p><b>Erläuterung zum unregelmäßigen Turnus</b> Wichtiger Hinweis: Bei dem Modul handelt es sich um ein unregelmäßiges Angebot. Bitte informieren Sie sich auf der Lehrstuhlwebseite des Modulverantwortlichen, ob das Modul in einem bestimmten Semester angeboten wird. Gibt es dort keine Ankündigung eines Angebots des Moduls in einem Semester, findet es auch nicht statt.</p>			
<p><b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen der Informatik, Programmierung</p>			
<p><b>Lehrinhalte</b> In der Veranstaltung werden aktuelle Themen aus dem Bereich der eingebetteten Systeme behandelt. Hierbei kann es sich sowohl um aktuelle Entwicklungen in der Forschung als auch der Praxis handeln. Die genauen Inhalte werden in der ersten Veranstaltung bzw. auf der Homepage des Lehrstuhls bekannt gegeben.</p>			
<p><b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden in der Vorlesung bekanntgegeben.</p>			
<p><b>didaktisches Konzept</b> Die Veranstaltung entspricht einem Vorlesungsanteil von 2 SWS und einem Übungsanteil von 2 SWS.</p>			
WIWI-C1129 Vorlesung mit integrierter Übung: Advanced Topics in Embedded Systems im Modul WIWI-M0881: Advanced Topics in Embedded Systems			

Modul: Distributed Systems (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Distributed Systems
Verantwortlich	Prof. Dr. Torben Weis
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen Grundlagen, Protokolle, Algorithmen und Architekturen Verteilter Systeme und können diese anwenden.</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in Form einer Klausur oder mündlichen Prüfung.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierter Übung: Distributed Systems (6 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0952 Modul: Distributed Systems	

Vorlesung mit integrierter Übung: Distributed Systems (6 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Distributed Systems		
Anbieter	Abteilung für Allgemeine Informatik <a href="https://www.uni-due.de/informatik/fachgebiete.php#allginfo">https://www.uni-due.de/informatik/fachgebiete.php#allginfo</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Torben Weis		
SWS	4	Sprache	englisch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> keines			
<b>Lehrinhalte</b> Die Vorlesung befasst sich mit den grundlegenden Konzepten und Protokollen für verteilte Systeme. Die Vorlesung beginnt mit Grundlagen zur verteilten Kommunikation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serialisierung (ASN.1, CORBA XDR, SOAP)</li> <li>• Remote Procedure Calls</li> <li>• Verteilte Objekte</li> </ul> und widmet sich dann wichtigen Basisalgorithmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Uhren</li> <li>• Logische Uhren</li> <li>• Transaktionen</li> <li>• Synchronisation</li> <li>• Replikation und Konsistenz</li> <li>• Globaler Zustand</li> </ul>			
<b>Literaturangaben</b> 1. Coulouris/Dollimore/Kindberg: Distributed Systems - Concepts and Design, Addison-Wesley 2001 (3rd edition). 2. Tannenbaum/van Steen: Distributed Systems - Principles and Paradigms, Prentice Hall 2002. 3. Borghoff/Schlichter: Rechnergestützte Gruppenarbeit (in German), Springer 1998			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Veranstaltung entspricht einem Vorlesungsanteil von 3 SWS und einem Übungsanteil von 1 SWS.			
WIWI-C1242 Vorlesung mit integrierter Übung: Distributed Systems im Modul WIWI-M0952: Distributed Systems			

Modul: Engineering ML-based Systems (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Engineering ML-based Systems
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 60 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Tätigkeiten, die zur Implementierung von Software, die Komponenten des maschinellen Lernens einsetzt, notwendig sind</li> <li>• haben Kenntnisse über die inhärente Unsicherheit in Anwendungen, die Komponenten des maschinellen Lernens einsetzen, und wissen, wie mit dieser Unsicherheit umzugehen ist</li> <li>• verstehen die Notwendigkeit der Erklärbarkeit von Ergebnissen der Algorithmen des maschinellen Lernens</li> <li>• beherrschen Best Practices bei der Entwicklung von Software, die Komponenten des maschinellen Lernens einsetzt</li> <li>• verstehen die Bedeutung von domänenspezifischen Faktoren, die die Anwendbarkeit des maschinellen Lernens beeinflussen</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder</li> <li>• mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten) oder</li> <li>• Portfolioprfung. Das Thema wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.</li> </ul> Die konkrete Prüfungsform – Klausur, mündliche Prüfung oder Portfolioprfung – wird innerhalb der ersten Wochen der Vorlesungszeit von der zuständigen Dozentin oder dem zuständigen Dozenten festgelegt.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; Profil "Software Systems Engineering" &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; Profil "Software Systems Engineering" &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Wilnf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit praktischer Übung: Engineering ML-based Systems (6 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0914 Modul: Engineering ML-based Systems	

## Vorlesung mit praktischer Übung: Engineering ML-based Systems (6 Credits)

Name im Diploma Supplement	Engineering ML-based Systems		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen <a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Volker Gruhn Dr. Marc Hesenius		
SWS	4	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

### empfohlenes Vorwissen

Grundlagen der Programmierung, Grundlagen des Maschinellen Lernens, Stochastik, Lineare Algebra, Analysis

Für dieses Modul werden Kenntnisse der Programmierung sowie der Grundlagen des Maschinellen Lernens, insbesondere grundlegender Algorithmen des überwachten und unüberwachten Lernens, vorausgesetzt.

### Abstract

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Entwicklung von Software, die Komponenten des maschinellen Lernens einsetzt, und festigt das vermittelte Wissen durch die Einbettung praktischer Übungen, Diskussion von Anwendungsszenarien sowie durch begleitende Projekte. Im Fokus stehen dabei insbesondere die Arbeiten, die von einem Entwicklungs-Team zum erfolgreichen Launch einer Anwendung oder Komponente, die Verfahren des maschinellen Lernens einsetzt, durchgeführt werden müssen. Die Studierenden lernen, wie klassisches Software Engineering mit den für maschinelles Lernen notwendigen Arbeiten verknüpft wird. Im ersten Teil der Vorlesung werden Anwendungen betrachtet, die überwachtes Lernen einsetzen, und im zweiten Teil Anwendungen, die verstärkendes Lernen verwenden.

### Lehrinhalte

Die folgenden Themen werden in der Vorlesung unter anderem behandelt:

- Debugging von ML-Anwendungen
- Data Cleaning, Preprocessing und Augmentation
- Evaluation von ML-Modellen
- Architektur und Auswahl von ML-Modellen
- Prozessmodelle zur Entwicklung von ML-Anwendungen
- Grundlagen des verstärkenden Lernens

### Literaturangaben

- Geron, Aurélien. 2019. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. O'Reilly.
- Albon, Chris; Langenau, Frank. 2019. Machine Learning Kochbuch: Praktische Lösungen mit Python: von der Vorverarbeitung der Daten bis zum Deep Learning. O'Reilly.
- Bach, Francis; Sutton, Richard S.; Barto, AndrewG. 2018. Reinforcement Learning: An Introduction (Adaptive Computation and Machine Learning). MIT Press.

### didaktisches Konzept

In der Veranstaltung werden Vorlesung, praktische Übungen und Methoden zur gemeinsamen Erarbeitung kombiniert. Eine Trennung von Vorlesung und Übung ist nicht vorgesehen. Die Veranstaltung entspricht einem Vorlesungsanteil von 2 SWS und einem Übungsanteil von 2 SWS.

WIWI-C1173 Vorlesung mit praktischer Übung: Engineering ML-based Systems im Modul WIWI-M0914: Engineering ML-based Systems

Modul: Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Formal Aspects of Software Security and Cryptography
Verantwortlich	Prof. Dr. Barbara König
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der Software-Sicherheit und Kryptographie</li> <li>• sind mit den theoretischen und formalen Grundlagen dieses Gebiets vertraut</li> <li>• sind in der Lage komplexe Verschlüsselungsverfahren zu verstehen und ansatzweise zu bewerten</li> <li>• kennen die Komplexitätstheoretischen Grundlagen der Kryptographie</li> <li>• besitzen Kenntnisse über Verfahren bei denen Nachrichten sicher ausgetauscht werden</li> <li>• können die Sicherheit dieser Verfahren in Teilen abschätzen</li> <li>• sind vertraut mit Techniken zur Verifikation kryptographischer Protokolle</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in Form einer Klausur oder mündlichen Prüfung.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierter Übung: Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie (6 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0954 Modul: Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie	

### Vorlesung mit integrierter Übung: Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie (6 Credits)

Name im Diploma Supplement	Formal Aspects of Software Security and Cryptography		
Anbieter	Fachgebiet Theoretische Informatik <a href="http://www.ti.inf.uni-due.de/">http://www.ti.inf.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Barbara König		
SWS	4	Sprache	deutsch
Turnus	unregelmäßig	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> keines			
<b>Abstract</b> Im Bereich der Software-Sicherheit und Kryptographie ist es wichtig, theoretische Grundlagen zu besitzen, aufgrund derer die Sicherheit von Verfahren und Protokollen bewertet werden kann. Im Rahmen dieser Vorlesung werden sowohl Komplexitätstheoretische als auch semantische Grundlagen zu diesem Gebiet vermittelt.			
<b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kryptographie (Grundlagen der Kryptographie, One-Time-Pad, Advanced Encryption Standard, RSA und Primzahltests, Einweg- und Falltür-Funktionen)</li> <li>• Kryptographische Protokolle (Authentifizierung, Bit Commitment, Interactive Proof Systems, Zero-Knowledge Protokolle, Secure Multi-Party Computations)</li> <li>• Verifikation kryptographischer Protokolle (Eindringlingsmodell nach Dolev-Yao, Sicherheitslücken in kryptographischen Protokollen, Angewandter pi-Kalkül, Model-Checking kryptographischer Protokolle)</li> </ul>			
<b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• John Talbot, Dominic Welsh: Complexity and Cryptography - An Introduction. Cambridge, 2006.</li> <li>• Christo H. Papadimitriou: Computational Complexity. Addison-Wesley, 1994</li> <li>• Arto Salomaa: Public Key Cryptography. Springer, 1990</li> <li>• William Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice. Prentice-Hall, 2003</li> <li>• Oded Goldreich: Foundations of Cryptography (Basic Applications). Cambridge University Press, 2004</li> </ul>			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Veranstaltung entspricht einem Vorlesungsanteil von 3 SWS und einem Übungsanteil von 1 SWS.			
WIWI-C1245 Vorlesung mit integrierter Übung: Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie im Modul WIWI-M0954: Formale Aspekte der Software-Sicherheit und Kryptographie			

Modul: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Advanced Topics in Human Computer Interaction
Verantwortlich	Prof. Dr. Stefan Schneegeß
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion.</li> <li>• können Benutzeroberflächen sinnvoll erstellen und bewerten.</li> <li>• verstehen menschliche Aspekte: Wahrnehmung, Motorik, Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Problemlösung.</li> <li>• können verschiedene Techniken zur Evaluation von Benutzerschnittstellen wie beispielsweise Experten-Evaluation (Walkthrough, GOMS) oder Benutzer-Evaluation (Think-aloud, Interviews, Auswertung) anwenden.</li> <li>• kennen grundlegende Aspekte, Funktionsweisen und Besonderheiten verschiedener Spezialthemen der Mensch-Computer Interaktion (z.B. AR/VR Systeme, Mobile Interaktion, Wearable Computing, Eyetracking oder Brain-Computer Interfaces).</li> </ul>
Praxisrelevanz	Benutzungsschnittstellen werden immer mehr zum entscheidenden Faktor, der über Erfolg oder Misserfolg einer Anwendung bestimmt. Die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion zu verstehen und anwenden zu können hilft bei der Erstellung besserer und benutzbarere Systeme.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt von einer mündlichen (in der Regel 20-40 Minuten) oder schriftlichen Prüfung (in der Regel 60-90 Minuten). Die genauen Prüfungsmodalitäten werden in den ersten Vorlesungswochen je nach Teilnehmerzahl festgelegt.  Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mind. 50% der Übungsblätter bearbeitet) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierter Übung: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0791 Modul: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion	

Vorlesung mit integrierter Übung: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Advanced Topics in Human Computer Interaction		
Anbieter	Lehrstuhl für Mensch-Computer Interaktion <a href="https://www.hci.wiwi.uni-due.de/">https://www.hci.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Stefan Schneegeß		
SWS	4	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	50
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlegende Kenntnisse der Programmierung.			
<b>Abstract</b> In dieser Vorlesung mit integrierter Übung erhalten Studierende einen Überblick über die Grundlagen sowie detaillierte Kenntnisse zu ausgewählte Spezialthemen der Mensch-Computer Interaktion.			
<b>Lehrinhalte</b> Die Vorlesung besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion vermittelt. Im zweiten Teil spezielle Themen vertieft.  Die integrierte Übung besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden die Grundlegenden Inhalte aus der Vorlesung durch Übungsblätter vertieft. Im zweiten Teil der Übung werden die gewonnenen Kenntnisse in Gruppenarbeit angewandt. Hier werden jährlich wechselnde Projekte realisiert.			
<b>Literaturangaben</b> Literatur wird in der Veranstaltung bzw. auf der Homepage der Arbeitsgruppe bekannt gegeben.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Vorlesung wird interaktiv gestaltet und die Studierenden durch Diskussionsfragen, Abstimmungen und kurze praktische Aufgaben eingebunden. Die Veranstaltung entspricht einem Vorlesungsanteil von 2 SWS und einem Übungsanteil von 2 SWS.			
WIWI-C1097 Vorlesung mit integrierter Übung: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion im Modul WIWI-M0791: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion			

**Hinweis:** Das Modul 'Kommunikationsnetze 2' kann nur absolviert und im Masterstudiengang anerkannt werden, falls es noch nicht im Bachelorstudiengang anerkannt wurde.

Modul: Kommunikationsnetze 2 (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Communication Networks 2
Verantwortlich	Prof. Dr. Pedro José Marrón
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 80 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen qualifizierten Überblick über aktuelle Funktionen in TCP/IP-basierten sowie drahtlosen Netzen und die zugehörigen Kommunikationsprotokolle,</li> <li>• kennen die grundlegenden Algorithmen, die in den vorgestellten Protokollen verwendet werden,</li> <li>• können anhand gestellter Anforderungen eine geeignete Technologieauswahl vornehmen,</li> <li>• können die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte und Protokolle im realen System umsetzen,</li> <li>• verstehen die dabei anfallenden Konfigurationsaufgaben und können diese ausführen.</li> </ul>
Praxisrelevanz	Kenntnisse zu den unterschiedlichen Typen von Kommunikationsnetzen und deren Protokollarchitekturen sind für eine sinnvolle Technologieauswahl in der Praxis notwendig.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 30 Minuten); die konkrete Prüfungsform - Klausur versus mündliche Prüfung - wird innerhalb der ersten Wochen der Vorlesungszeit von der zuständigen Dozentin oder dem zuständigen Dozenten festgelegt.  Prüfungsvorleistung: Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mindestens 50% der Übungspunkte) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI-SE Bachelor 2017 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich I: Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-2. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SE Bachelor 2023 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; Wahlpflichtmodule aus dem Bereich Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-2. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Bachelor 2010-V2013 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Vertiefungsrichtung "Technik und Sicherheit betrieblicher Kommunikationssysteme" &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Bachelor 2023 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich: Wirtschaftsinformatik und Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)</li> <li>• Übung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0221 Modul: Kommunikationsnetze 2	

**Vorlesung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Communication Networks 2		
Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

**empfohlenes Vorwissen**

Erforderliche Module: Kommunikationsnetze 1

**Abstract**

Kommunikation ist ein Querschnittsthema das heutzutage alle Bereiche der praktischen Informatik beeinflusst. Aufbauend auf der Vorlesung "Kommunikationsnetze 1" werden in dieser Vorlesung weitere Aspekte, Funktionen und Kommunikationsprotokolle TCP/IP-basierter Netze behandelt. Dabei werden einerseits bereits in "Kommunikationsnetze 1" angesprochene Themen vertieft, andererseits werden aber auch dort nicht behandelte, für das heutige Internet wichtige Themenbereiche, wie bspw. drahtlose Netze und deren Kommunikation behandelt.

**Lehrinhalte**

- Überblick über Grundbegriffe der technischen Kommunikation, der geschichteten Protokollarchitekturen und das OSI-Referenzmodell.
- Routing und Routing-Protokolle: Link State Routing, Distance Vector Routing, RIP, OSPF, BGP.
- Mechanismen und Protokolle der Transportschicht: UDP, TCP, SCTP, DCCP, Automatic Repeat Request, Flow Control, Congestion Control.
- Infrastruktur-Protokolle: NAT, PAT, DHCP, DNS.
- Drahtlose und mobile Netzwerke: IEEE 802.11, IEEE 802.15.4, Bluetooth, Mobilfunk.
- Internet der Dinge: 6LoWPAN, RPL, CoAP, MQTT.

**Literaturangaben**

- Vorlesungsfolien „Kommunikationsnetze 2“ (im Semester online erhältlich)
- J. Kurose, K. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach
- A. Tannenbaum: Computer Networks
- Weitere Literaturangaben und Links werden im Semester zur Verfügung gestellt.

**didaktisches Konzept**

Vorlesung

WIWI-C0384 Vorlesung: **Kommunikationsnetze 2** im Modul WIWI-M0221: Kommunikationsnetze 2**Übung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Communication Networks 2		
Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

**empfohlenes Vorwissen**

Erforderliches Modul: Kommunikationsnetze 1

*Notwendige Voraussetzungen:* Teilnahme an der Vorlesung „Kommunikationsnetze 2“, Programmierkenntnisse*Sinnvoll:* Grundkenntnisse im Umgang mit Unix-Betriebssystemen (z.B. Linux, FreeBSD, Solaris, MacOS X, ...)**Abstract**

Siehe Abstract der Vorlesung.

**Lehrinhalte**

Die Übungen umfassen sowohl theoretische, als auch praktische Inhalte in Form von einerseits zu verwendenden und andererseits zu implementierenden Programmen, welche die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte und Protokolle nutzen bzw. realisieren. Dadurch werden Möglichkeiten geschaffen, praktische Erfahrungen im Umgang mit und der Entwicklung von netzwerkbasierenden Anwendungen zu erwerben.

**Literaturangaben**

siehe Vorlesung

**didaktisches Konzept** Theoretische Übungen behandeln und erweitern die in der Vorlesung besprochenen Inhalte. Hierzu werden

Aufgabenblätter ausgegeben, welche nach deren Bearbeitung in der Übung besprochen werden.

Praktische Übungen vertiefen die theoretischen Grundlagen durch die Verwendung und Implementierung von Protokollen und Anwendungen, deren Schwerpunkt die Netzwerkkommunikation darstellt. Dadurch können kennengelernte Konzepte und Protokolle im realen System erprobt werden, um Praxiskenntnisse im Umgang mit diesen zu erwerben.

WIWI-C0383 Übung: **Kommunikationsnetze 2** im Modul WIWI-M0221: Kommunikationsnetze 2

Modul: Learning Analytics (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Learning Analytics
Verantwortlich	Prof. Dr. Mohamed Amine Chatti
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die theoretischen und informatischen Grundlagen von Learning Analytics erklären</li> <li>• können einen systematischen Entwicklungsprozess für Learning-Analytics-Systeme beschreiben</li> <li>• sind in der Lage Voraussetzungen und Parameter für die Anwendung verschiedener Learning-Analytics-Methoden zu diskutieren</li> <li>• können aktuelle Trends und Forschungsfragen in Learning Analytics benennen</li> <li>• wählen adäquate Werkzeuge für die Implementation von Learning-Analytics-Systemen aus, wenden diese praktisch an und beurteilen die erreichten Ergebnisse eigenständig</li> <li>• planen kleinere Learning-Analytics-Entwicklungsprojekte planen und setzen diese um</li> <li>• können basierend auf den im Modul erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten kreative Lösungen für Learning Analytics vorschlagen</li> <li>• wägen die Vor- und Nachteile verschiedener Learning-Analytics-Technologien ab</li> <li>• sind in der Lage in interdisziplinären Teams innovative Learning-Analytics-Systeme zu entwerfen und aufzubauen</li> <li>• übernehmen Verantwortung in Teams</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in Form einer mündlichen Prüfung (50% der Note) und einer Projektarbeit (50% der Note)
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Learning Analytics (3 Credits)</li> <li>• Übung: Learning Analytics (3 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0953 Modul: Learning Analytics	

Vorlesung: Learning Analytics (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Learning Analytics		
Anbieter	Abteilung HCCS <a href="https://www.uni-due.de/informatik/fachgebiete.php#hccs">https://www.uni-due.de/informatik/fachgebiete.php#hccs</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Mohamed Amine Chatti		
SWS	2	Sprache	englisch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> keines			
<b>Abstract</b> In den letzten Jahren hat Learning Analytics (LA) viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen, da Anwender, Institutionen und Forscher zunehmend das Potenzial sehen, das LA hat, um die Zukunft des technologiebasierten Lernens zu gestalten. LA ist ein aufstrebendes Data Science Forschungsgebiet, das sich mit der Entwicklung von Methoden beschäftigt, die Bildungsdaten nutzen, um den Lernprozess zu unterstützen. Erforschung und Entwicklung von LA-Systemen ist ein interdisziplinäres Feld, das Kompetenzen der Informatik, Psychologie, Pädagogik und Didaktik umfasst. LA basiert auf fundierten informatischen Methoden (Statistik, Visualisierung, Social Network Analysis, Machine Learning, Web/Data Mining, Recommender Systems, Visual Analytics, Big Data etc.), die auf das Lernen angewandt werden.			
<b>Lehrinhalte</b> Der erste Teil des Kurses bietet einen systematischen Überblick über dieses Gebiet und seine Schlüsselkonzepte durch ein Referenzmodell für LA, welches auf vier Dimensionen basiert, nämlich Daten, Umgebungen und Kontext (Was?), Akteure (Wer?), Ziele (Warum?) und Methoden (Wie?). Der zweite Teil des Kurses nimmt die vier Dimensionen des LA-Referenzmodells in den Fokus. Dafür werden aktuelle Methoden und Techniken zur Entwicklung innovativer LA-Systeme in Bezug auf jede dieser Dimensionen vorgestellt. Der letzte Teil des Kurses widmet sich aktuellen Trends und Themen der LA-Forschung, die im Rahmen eingeladener Vorträge vorgestellt und diskutiert werden.			
<b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Han, M. Kamber: Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publishers, Second Edition, 2006</li> <li>• M. Ester, J. Sander: Knowledge Discovery in Databases. Techniken und Anwendungen. Springer Verlag, 2000</li> <li>• C. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006</li> <li>• T. Munzner: Visualization Analysis and Design. CRC Press, 2014</li> <li>• M. Ward, G. Grinstein, D.A. Keim: Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Application. A.K. Peters, Ltd, 2010</li> <li>• C. Ware: Information Visualization: Perception for Design. Morgan Kaufmann, 2nd edition, 2004</li> </ul>			
WIWI-C1243 Vorlesung: Learning Analytics im Modul WIWI-M0953: Learning Analytics			

## Übung: Learning Analytics (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Learning Analytics		
Anbieter	Abteilung HCCS <a href="https://www.uni-due.de/informatik/fachgebiete.php#hccs">https://www.uni-due.de/informatik/fachgebiete.php#hccs</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Mohamed Amine Chatti		
SWS	2	Sprache	englisch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> keines			
<b>Lehrinhalte</b> Die begleitenden übungen sind praktische, projektartige Aufgabenstellungen. Ziel ist die Entwicklung und Evaluierung prototypischer LA-Komponenten, bei der die im Kurs erarbeiteten theoretischen Grundlagen Anwendung finden. Die Projekte werden im Verlauf der Vorlesung vorgestellt und diskutiert.			
<b>Literaturangaben</b> siehe Vorlesung			
WIWI-C1244 Übung: Learning Analytics im Modul WIWI-M0953: Learning Analytics			

Modul: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Mathematical Algorithms in Computer Science
Verantwortlich	Dipl. Math. Alexander Lewintan
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen fachliche Kompetenzen in grundlegenden mathematischen Themen und ihrer Umsetzung in programmierte Algorithmen</li> <li>• sind in der Lage, diese Themen zu erläutern und die Eigenschaften von zugehörigen Algorithmen und deren praktische Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen</li> <li>• können geeignete mathematische Methoden auswählen, zugehörige Algorithmen entwickeln und implementieren</li> <li>• können diese Algorithmen praktisch erproben und die erzielten Ergebnisse interpretieren</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten).
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-2. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-2. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierter Übung: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits)</li> </ul>

WIWI-M0409 Modul: Mathematische Algorithmen der Informatik

### Vorlesung mit integrierter Übung: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits)

Name im Diploma Supplement	Mathematical Algorithms in Computer Science		
Anbieter	Dipl.-Math. Alexander Lewintan <a href="https://www.icb.wiwi.uni-due.de/sonstiges/default-be023ab2fa/">https://www.icb.wiwi.uni-due.de/sonstiges/default-be023ab2fa/</a>		
Lehrperson	Dipl. Math. Alexander Lewintan		
SWS	4	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	20
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra erwartet, wie sie in der Regel in einem Informatik-Bachelorstudium vermittelt werden.			
<b>Abstract</b> In diesem Kurs werden verschiedene für Informatiker relevante mathematische Modelle aus der modernen Mathematik behandelt und geübt.			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• überblicken die Hauptideen der modernen Mathematik</li> <li>• beherrschen deren praktische Anwendung in der Informatik</li> </ul>			
<b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der Zahlentheorie                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare diophantische Gleichung</li> <li>• Der Euklidische Algorithmus</li> <li>• Lineare Kongruenz</li> <li>• Primzahlen</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Gruppen Theorie und RSA-Verfahren</li> <li>• Ringe und Körper, Körpererweiterung</li> </ul>			
<b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Bosch: Algebra; Springer Verlag</li> <li>• H. Lüneburg: Gruppen, Ringe, Körper; R. Oldenbourg Verlag</li> <li>• K.-U. Witt: Algebraische und zahlentheoretische Grundlagen für die Informatik; Springer Vieweg Verlag</li> <li>• G. A. Jones and J. M. Jones: Elementary Number Theory; Springer Verlag</li> </ul>			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Veranstaltung entspricht einem Vorlesungsanteil von 2 SWS und einem Übungsanteil von 2 SWS.			
WIWI-C0590 <b>Vorlesung mit integrierter Übung: Mathematische Algorithmen der Informatik</b> im Modul WIWI-M0409: Mathematische Algorithmen der Informatik			

Modul: Methods of Real-time Networking (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Methods of Real-time Networking
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bedeutung, grundlegende Methoden und wichtige Anwendungen der Leistungsbewertung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen.</li> <li>• kennen die typischen Mechanismen und Schedulingverfahren in Echtzeit-Kommunikationsnetzen und können deren Wirkungsweise mit dem Netzwerkkalkül in der Min-Plus Systemtheorie erklären.</li> <li>• kennen die Grundlagen deterministischer Kommunikationsnetze</li> <li>• kennen ausgewählte Methoden und Werkzeuge zur Messung in realen Echtzeit-Kommunikationsnetzwerken.</li> <li>• sind in der Lage die erarbeiteten Verfahren gegeneinander abzugrenzen, problemspezifisch geeignete Methoden auszuwählen, auf typische Fragestellungen anzuwenden und relevante Schlussfolgerungen zu ziehen.</li> </ul>
Praxisrelevanz	Die Vorlesung Methods of Real-time Networking (MRN) behandelt die Modellierung und Leistungsbewertung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen. Der Schwerpunkt liegt auf aktuellen Analysemethoden mit denen ein grundlegendes Verständnis der Leistungsfähigkeit sowie eine Basis zur Planung, Optimierung und Weiterentwicklung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen vermittelt wird. Bedeutung und Implikationen der einzelnen Theorien werden an Beispielen mit Schwerpunkt auf Industrienetze und Fahrzeugvernetzung erläutert. Neben den analytischen Methoden gibt die Vorlesung eine Einführung in die Messung in realen oder prototypischen Systemen und Testumgebungen.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt von einer mündlichen Prüfung (in der Regel 20-40 Minuten) oder Klausur (in der Regel 90 Minuten). Die genauen Prüfungsmodalitäten werden in den ersten Vorlesungswochen festgelegt.  Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mind. 50% der Übungspunkte) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)</li> <li>• Übung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0917 Modul: Methods of Real-time Networking	

**Vorlesung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Methods of Real-time Networking		
Anbieter	Networks and Communication Systems <a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

**empfohlenes Vorwissen****Abstract**

Die Vorlesung Methods of Real-time Networking behandelt die Modellierung und Leistungsbewertung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen. Der Schwerpunkt liegt auf aktuellen Analysemethoden mit denen ein grundlegendes Verständnis der Leistungsfähigkeit sowie eine Basis zur Planung, Optimierung und Weiterentwicklung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen vermittelt wird. Bedeutung und Implikationen der einzelnen Theorien werden an Beispielen mit Schwerpunkt auf Industrienetze und Fahrzeugvernetzung erläutert. Neben den analytischen Methoden gibt die Vorlesung eine Einführung in die Messung in realen oder prototypischen Systemen und Testumgebungen. Über die gängigen Verfahren und ihre Anwendungen hinaus werden in der Vorlesung ausgesuchte Aspekte aktueller Forschungsfragen vertieft.

**Lehrinhalte**

- Verkehrsregulierung und Systembeschreibung: Verkehrsregulatoren, deterministische Verkehrsmodelle, deterministische und empirische Einhüllende, deterministische Dienstkurven
- Dienstgarantien und Deterministische Leistungsschranken
- Min-plus Systemtheorie: Min-Plus Faltung, Grundlagen von Min-Plus Operatoren
- Netzwerke mit mehreren Eingängen und Ausgängen: Min-plus matrix algebra
- Netzwerkscheduling: Prioritätsscheduling, Earliest-Deadline-First, SCED, WFQ
- Einführung in die stochastische Datenverkehrsmodellierung
- Time Sensitive Networks, Scheduling mit isochronem Datenverkehr, Credit-based Scheduling
- Anwendungen: Real-time Ethernet for robotic and on-board vehicular networks
- Instrumentierung, Netzwerkmessung, Datenratenabschätzung in vernetzten Systemen

**Literaturangaben**

- Folienskript der Vorlesung und Artikelkopien nach Bedarf
- C.S. Chang: "Performance Guarantees in Communication Networks", Springer
- J.-Y. Le Boudec, P. Thiran: „Network Calculus: A Theory of Deterministic Queuing Systems for the Internet“, Springer LNCS 2050
- A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri: "Communication Networking: An Analytical Approach", Morgan Kaufmann
- A. M. Law, W. D. Kelton: Simulation, Modeling and Analysis", McGraw Hill, 3rd Ed.

**didaktisches Konzept**

Vorlesung mit interaktiven Elementen und integrierten Programmierereinheiten.

WIWI-C1182 **Vorlesung: Methods of Real-time Networking** im Modul WIWI-M0917: Methods of Real-time Networking

**Übung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Methods of Real-time Networking		
Anbieter	Networks and Communication Systems <a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

**empfohlenes Vorwissen****Lehrinhalte**

In der Übung werden sowohl formale Aspekte als auch praktische Inhalte aus der Vorlesung vertieft. Hier werden Modelle und Analysen von Echtzeitnetzen erstellt. Theoretische Grundlagen werden in Form analytischer Aufgaben vertieft.

**Literaturangaben**

siehe Vorlesung

**didaktisches Konzept**

In der Übung werden die erlernten Konzepte angewendet. Die vorgegebenen praxisnahen (teilweise bewerteten) Problemstellungen erlauben den Studierenden in selbständiger Arbeit Netzmodelle zu erstellen. Die Ergebnisse der Modelle und Analysen werden gemeinsam besprochen und vertieft. Theoretische Aspekte werden in Form von Diskussionen wissenschaftlicher Publikationen bzw. Vorrechenbeispiele vertieft.

WIWI-C1183 **Übung: Methods of Real-time Networking** im Modul WIWI-M0917: Methods of Real-time Networking

Modul: Pervasive Computing (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Pervasive Computing
Verantwortlich	Prof. Dr. Pedro José Marrón
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 45 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 70 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 65 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Erfahrung im Bereich des Pervasive/Ubiquitous Computing.</li> <li>• können die Besonderheiten einer Anwendung für das Pervasive Computing benennen und das erworbene Wissen bei der Entwicklung anwenden.</li> <li>• können eine service- und kommunikationsorientierte Middleware erstellen.</li> <li>• erhalten Einblick in den aktuellen Forschungsstand.</li> </ul>
Praxisrelevanz	Durch die Orientierung der Vorlesung an aktuellen Problemstellungen in der Forschung sowie der Vorstellung von verschiedenen Lösungsansätzen welche Pervasive Computing in der Praxis anwenden (Middleware, Home Automation) ist die Praxisrelevanz hoch.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten); die konkrete Prüfungsform – Klausur oder mündliche Prüfung – wird innerhalb der ersten Wochen der Vorlesungszeit von der zuständigen Dozentin oder dem zuständigen Dozenten festgelegt.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Pervasive Computing (3 Credits)</li> <li>• Übung: Pervasive Computing (3 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0712 Modul: Pervasive Computing	

### Vorlesung: Pervasive Computing (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Pervasive Computing		
Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón Dr. Marcus Handte		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Rechnernetze, Programmierung (Java)			
<b>Lehrinhalte</b> In dieser Vorlesung werden die fundamentalen Konzepte des Pervasive Computing behandelt und die Unterschiede zu den traditionellen Netzwerken betont. Gleichzeitig wird das Konzept einer Middleware eingeführt, welche eine einheitliche Kommunikations- und Serviceabstraktion für heterogene Systeme besitzt. Themen der Vorlesung sind (u.a.): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept des Pervasive Computing</li> <li>• Pervasive Computing-Architekturen</li> <li>• Besonderheiten der verwendeten Hardware</li> <li>• Kommunikations-Middlewares</li> <li>• Sicherheit und Privacy im Pervasive Computing</li> <li>• Location-based Services für das Pervasive Computing</li> <li>• Aktivitäts- und Kontexterkenennung</li> <li>• Verteilte Datenspeicherung</li> </ul>			
<b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen „Pervasive Computing“, P. J. Marrón, M. Handte (im Semester erhältlich)</li> <li>• Übungsblätter „Pervasive Computing“, P. J. Marrón, M. Handte (im Semester erhältlich)</li> <li>• Weiser, M., „The computer for the 21st century“, Scientific American, 265(3):94-104, September 1991</li> <li>• Weitere aktuelle wissenschaftliche Ausarbeitungen („Paper“) welche im Rahmen der Vorlesung als Quellen genannt werden</li> </ul>			
<b>didaktisches Konzept</b> Vorlesung mit Beamer und Einsatz der elektronischen Lernplattform Moodle.			
WIWI-C0927 Vorlesung: Pervasive Computing im Modul WIWI-M0712: Pervasive Computing			

## Übung: Pervasive Computing (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Pervasive Computing		
Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón Dr. Marcus Handte		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Siehe Vorlesung			
<b>Lehrinhalte</b> In der Übung werden die erlernten Konzepte angewendet. Die Studenten entwickeln eine Middleware und experimentieren mit Smartphones (Android) in verschiedenen Szenarien.			
<b>Literaturangaben</b> Siehe Literaturangaben der Vorlesung.			
WWI-C0928 Übung: Pervasive Computing im Modul WWI-M0712: Pervasive Computing			

Modul: Secure Software Systems (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Secure Software Systems
Verantwortlich	Prof. Dr. Lucas Davi
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Klassen von Angriffstechniken und Abwehrmethoden im Bereich der Softwaresicherheit von der Applikationsebene bis zum Betriebssystem.</li> <li>• besitzen fundierte Kenntnisse in der Entwicklung von Angriffstechniken auf Softwaresysteme.</li> <li>• sind in der Lage, eigenständig Proof-of-Concept-Angriffe auf Softwaresysteme zu entwickeln.</li> <li>• können konkrete Verfahren zur Härtung von Softwaresystemen gegen fortgeschrittene Softwareangriffe anwenden.</li> <li>• kennen hardware-basierte Verfahren zur Durchsetzung von Softwaresicherheit.</li> <li>• beherrschen die Konzepte von Softwarebasierten Angriffstechniken und Abwehrmethoden auf verschiedenen Rechnerplattformen.</li> <li>• kennen die aktuelle Forschung und Problemstellungen bezüglich der Entwicklung von sicheren Softwaresystemen.</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten); die konkrete Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) wird in der ersten Woche der Vorlesungszeit von dem zuständigen Dozenten festgelegt.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Secure Software Systems (3 Credits)</li> <li>• Übung: Secure Software Systems (3 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0786 Modul: Secure Software Systems	

Vorlesung: Secure Software Systems (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Secure Software Systems		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme <a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlegende Kenntnisse in Programmierung und Software Engineering			
<b>Abstract</b> In dieser Vorlesung erhalten die Studenten einen Überblick über aktuelle Forschung, Angriffstechniken und Abwehrmethoden im Bereich der Software- und Systemsicherheit. Es werden Sicherheitsprobleme und Schutztechnologien auf Applikations- und Betriebssysteme für unterschiedliche Rechnerarchitekturen (Desktop PCs, mobile und eingebettete Systeme) analysiert. Ein besonderer Fokus dieser Vorlesung ist die Verwundbarkeit von Softwaresystemen gegenüber Laufzeitangriffen (Exploits). Ziel der Vorlesung ist sowohl das Verständnis von modernen, praktischen Angriffstechniken gegen Softwaresysteme als auch die Entwicklung und Anwendung von Sicherheitstechnologien für Softwaresysteme.			
<b>Lehrinhalte</b> 1. Konventionelle und fortgeschrittene Software Exploittechniken (Buffer Overflow, Return-Oriented Programming) 2. Entwicklung von Sicherheitstechnologien zur Detektion und Prävention von Software Exploits (Programmfluss-Integrität, Speicherrandomisierung) 3. Software Fault Isolation und Application Sandboxing 4. Betriebssystemsicherheit und Zugriffsmodelle mit praktischen Beispielen anhand von Sicherheitsarchitekturen in Multics, Android und Windows 5. Trusted Computing Konzepte 6. Hardware-basierte Konzepte zur Unterstützung von Softwaresicherheit			
<b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Jaeger: Operating System Security, Morgan &amp; Claypool, 2008</li> <li>• C. Anley, J. Heasman, F. Lindner, G. Richarte: The Shellcoder's Handbook: Discovering and Exploiting Security Holes, Wiley, 2007</li> <li>• L. Davi: Building Secure Defenses Against Code-Reuse Attacks, Springer, 2015</li> <li>• R. Anderson. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems, Wiley, 2008</li> <li>• Aktuelle wissenschaftliche Publikationen von einschlägigen Sicherheitstagungen (werden in der Vorlesung bekannt gegeben)</li> </ul>			
WIWI-C1019 Vorlesung: Secure Software Systems im Modul WIWI-M0786: Secure Software Systems			

Übung: Secure Software Systems (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Secure Software Systems		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme <a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Wintersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<p><b>empfohlenes Vorwissen</b> siehe Vorlesung</p>			
<p><b>Abstract</b> Es werden sowohl praktische als auch theoretische Übungen durchgeführt. In den praktischen Übungen werden die Teilnehmer am Beispiel von verwundbaren Softwaresystemen die Anwendung von Exploittechniken kennenlernen. Zum Beispiel werden die Teilnehmer Proof-of-Concept Exploits auf mobilen Android Systemen selbstständig entwickeln und die Anwendung und Konfiguration von Sicherheitstechnologien zur Detektion dieser Angriffe kennenlernen. Die theoretischen Übungen beinhalten vertiefende Aufgaben zum Stoff der Vorlesung und Analysen von aktuellen wissenschaftlichen Publikationen im Bereich der Softwaresicherheit.</p>			
<p><b>Lehrinhalte</b> siehe Vorlesung</p>			
<p><b>Literaturangaben</b> siehe Vorlesung</p>			
<p>WIWI-C1020 Übung: Secure Software Systems im Modul WIWI-M0786: Secure Software Systems</p>			

Modul: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Security in Cryptocurrencies and Blockchain Technologies
Verantwortlich	Prof. Dr. Lucas Davi
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 45 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Eigenschaften und kryptografischen Verfahren von unterschiedlichen Blockchain Technologien und Plattformen</li> <li>• kennen die prinzipielle Funktionsweise von Kryptowährungen und Smart Contracts</li> <li>• erwerben grundlegende Kenntnisse zur Entwicklung von Smart Contracts</li> <li>• erwerben einen Überblick über Bedrohungen und Angriffe im Bereich Blockchain Technologien mit Fokus auf Smart Contracts</li> <li>• erwerben Kenntnisse über Sicherheitstechnologien zum Schutz von Smart Contracts</li> <li>• kennen die Programmiersprachen und Compiler Technologien zum Erstellen von Smart Contracts</li> <li>• vertiefen den Vorlesungsstoff durch Übertragung auf konkrete Fragestellungen</li> </ul>
Praxisrelevanz	Grundlegende Kenntnisse zu Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien sind angesichts aktueller Entwicklungen für den sicheren Einsatz von Blockchain-basierten Anwendungen wie Smart Contracts unabdingbar.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten); die konkrete Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) wird in der ersten Woche der Vorlesungszeit von dem zuständigen Dozenten festgelegt.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)</li> <li>• Übung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0943 Modul: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien	

Vorlesung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Security in Cryptocurrencies and Blockchain Technologies		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme <a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlegende Kenntnisse in Programmierung			
<b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie von digitalen Währungen</li> <li>• Datenstruktur der Blockchain und Merkle Bäume</li> <li>• Grundprinzipien von Bitcoin: Double-Spending Problem, Proof-of-Work Consensus Protokoll, Digitale Signaturen, Transaktionen</li> <li>• Grundprinzipien von Ethereum: Smart Contracts, Gas Mechanismus, Proof-of-Stake Consensus Protokoll</li> <li>• Smart Contract Schwachstellen Analyse und Angriffstechniken</li> <li>• Sichere Entwicklung und Härtung von Smart Contracts</li> <li>• Smart Contract Programmiersprachen (Solidity, Rust) und Compiler</li> <li>• Alternative Kryptowährungen und Smart Contract Technologien (z.B. Solana)</li> <li>• Blockchain Technologien aus der industriellen Forschung am Beispiel von HyperLedger Fabric</li> </ul>			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden im Semester online zur Verfügung gestellt.			
WIWI-C1228 Vorlesung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien im Modul WIWI-M0943: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien			

Übung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Security in Cryptocurrencies and Blockchain Technologies		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme <a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlegende Kenntnisse in Programmierung			
<b>Lehrinhalte</b> Vertiefende Aufgaben zum Stoff der Vorlesung, erklärende Beispiele sowie praktische Übungen unter Verwendung von Werkzeugen.			
<b>Literaturangaben</b> siehe Vorlesung			
WIWI-C1229 <b>Übung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien</b> im Modul WIWI-M0943: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien			

Modul: Software-defined Networking (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Software-defined Networking
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen software-definierter Vernetzung sowie deren Anwendung in Datenzentren und ISP Netzen</li> <li>• besitzen einen Überblick über Methoden für die Programmierung der Netz-Kontrollebene und Netz-Datenebene</li> <li>• erkennen Einsatzmöglichkeiten der Virtualisierung in vernetzten Systemen</li> <li>• können Netzanwendungen als Software umsetzen</li> </ul>
Praxisrelevanz	Moderne Kommunikationsnetze lassen sich wie Rechner programmieren. Um Netzanwendungen in Software umsetzen zu können wird ein grundsätzliches Verständnis sowohl für Netz-betriebssysteme und Virtualisierung als auch für moderne Netztechnologien benötigt. Die vorgestellten Anwendungen werden anhand von Praxisbeispielen mithilfe gegebener Software dargestellt.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer mündlichen Prüfung (in der Regel 20-40 Minuten) oder Klausur (in der Regel 60-90 Minuten). Die genauen Prüfungsmodalitäten werden in den ersten Vorlesungswochen festgelegt.  Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mind. 50% der Übungspunkte) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zur Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Software-defined Networking (3 Credits)</li> <li>• Übung: Software-defined Networking (3 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0905 Modul: Software-defined Networking	

Vorlesung: Software-defined Networking (3 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Software-defined Networking		
Anbieter	Networks and Communication Systems <a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen der Kommunikationsnetze, Schichtenmodell, TCP/IP, Transportprotokolle, Programmierung			
<b>Abstract</b> Software-defined Networking beschreibt den Stand der Technik der modernen Netzwerkprogrammierung und -verwaltung. Anwendungen (Network Apps) können für Netze als Software geschrieben und zentral verwaltet werden. Basierend auf den Grundlagen der Vernetzung (z.B. "Kommunikationsnetze 1") werden in dieser Vorlesung Aspekte der SDN Architektur, SDN Programmiersprachen und Anwendungen der Netz-Virtualisierung behandelt und vertieft.			
<b>Lehrinhalte</b> Der Kurs behandelt Themen aus dem Bereich Software-defined Networking: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektur Software-definierter Netze</li> <li>• SDN Interfaces</li> <li>• Programmiersprachen für SDN</li> <li>• Anwendungen in Software-definierten Netzen (Data Center, IXP, ISP)</li> <li>• Network Function Virtualization</li> <li>• SDN Controller</li> <li>• Programmable Data Planes</li> <li>• SDN Verifikation</li> </ul>			
<b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienskript der Vorlesung und Artikelkopien nach Bedarf</li> <li>• P. Goransson, C. Black: Software Defined Networks: A Comprehensive Approach. Morgan Kaufmann</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Veranstaltung / auf der Homepage des Lehrstuhls bekannt gegeben</li> </ul>			
<b>didaktisches Konzept</b> Vorlesung mit interaktiven Elementen und integrierten Programmierseinheiten.			
WIWI-C1158 Vorlesung: Software-defined Networking im Modul WIWI-M0905: Software-defined Networking			

## Übung: Software-defined Networking (3 Credits)

Name im Diploma Supplement	Software-defined Networking		
Anbieter	Networks and Communication Systems <a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	2	Sprache	deutsch
Turnus	Sommersemester	maximale Hörschaft	unbeschränkt

### empfohlenes Vorwissen

Siehe Vorlesung sowie Grundkenntnisse im Umgang mit Unix-Betriebssystemen (z.B. Linux)

### Lehrinhalte

In der Übung werden sowohl formale Aspekte als auch praktische Inhalte aus der Vorlesung vertieft. Hier werden praxisnahe Programme zur Netzsteuerung und Netzanwendungen implementiert und in einer emulativen Umgebung ausgeführt. Theoretische Grundlagen werden in Form analytischer Aufgaben vertieft.

### Literaturangaben

#### didaktisches Konzept

In der Übung werden die erlernten Konzepte angewendet. Die vorgegebenen praxisnahen (teilweise bewerteten) Problemstellungen erlauben den Studierenden in selbständiger Arbeit Netzsoftware zu implementieren. Die Ergebnisse der Implementierungen werden gemeinsam besprochen und vertieft.

Theoretische Aspekte werden in Form von Diskussionen wissenschaftlicher Publikationen bzw. Vorrechenbeispiele vertieft.

WIWI-C1159 Übung: Software-defined Networking im Modul WIWI-M0905: Software-defined Networking

## **Mobilitätsfenster Informatik - 2.-3. Fachsemester, Wahlpflicht**

Modul: Auslandsmodul Informatik (Master SNE) (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	International Module in Computer Science
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Es finden die Qualifikationsziele der ausländischen Module/Veranstaltungen Anwendung. Die Qualifikationsziele stehen in einem sinnvollen Zusammenhang zum Wahlpflichtbereich. Darüber hinaus erwerben die Studierenden im Rahmen ihres Auslandsstudiums die folgenden Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Informatik</li> <li>• erhalten einen Einblick in die inhaltliche und organisatorische Ausbildung an der ausländischen Universität bzw. Hochschule</li> <li>• vertiefen und vervollkommen ihre fremdsprachlichen Kenntnisse</li> <li>• erwerben vertiefende fachliche und interkulturelle Kompetenzen</li> </ul>
Praxisrelevanz	Ein Auslandsstudium trägt dem Grundgedanken einer international ausgerichteten Hochschule ebenso wie der internationalen Orientierung des Studiengangs Rechnung.
Prüfungsmodalitäten	<p>Die konkreten Prüfungsmodalitäten erfolgen nach Maßgabe der jeweiligen Hochschule.</p> <p>Gem. § 11 Abs. 4 der Prüfungsordnung können bis zu fünf Module zu je 6 Credits im Wahlpflichtbereich durch fachbezogene Module im Rahmen eines Auslandsstudiums an einer ausländischen Hochschule (sog. Auslandsmodul/e) abgelegt werden, die nicht auf ein konkretes Modul dieses Modulhandbuchs anerkannt werden können.</p> <p>Die inhaltliche Prüfung der Berücksichtigung der ausländischen Leistungen für die Auslandsmodule nimmt die oder der Modulverantwortliche vor. Bei den <u>Partneruniversitäten der Fakultät</u> ist das Verfahren mit den Programmverantwortlichen abzustimmen.</p>
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Mobilitätsfenster Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>

WIWI-M0865 Modul: Auslandsmodul Informatik (Master SNE)

Modul: UAR-Modul Informatik (Master SNE) (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	UAR Module in Computer Science
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Es finden die Qualifikationsziele der Module/Veranstaltungen der Ruhr-Universität Bochum bzw. der TU Dortmund Anwendung. Die Qualifikationsziele stehen in einem sinnvollen Zusammenhang zum Wahlpflichtbereich. Darüber hinaus erwerben die Studierenden die folgenden Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Informatik</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	<p>Die konkreten Prüfungsmodalitäten erfolgen nach Maßgabe der jeweiligen Hochschule.</p> <p>Gem. § 11 Abs. 4 der Prüfungsordnung können bis zu drei Module zu je 6 Credits im Wahlpflichtbereich durch fachbezogene Module an der Ruhr-Universität Bochum bzw. der TU Dortmund (sog. UAR-Modul/e) abgelegt werden.</p> <p>Die inhaltliche Prüfung der Berücksichtigung der Leistungen für die UAR-Module nimmt die oder der Modulverantwortliche vor.</p>
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Mobilitätsfenster Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
WIWI-M0867 Modul: UAR-Modul Informatik (Master SNE)	

Modul: Mobilitätsmodul Informatik (Master SNE) (6 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Mobility Module in Computer Science
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	180 Stunden studentischer Workload gesamt
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Es finden die Qualifikationsziele der Module/Veranstaltungen der jeweiligen Hochschule Anwendung. Die Qualifikationsziele stehen in einem sinnvollen Zusammenhang zum Wahlpflichtbereich. Darüber hinaus erwerben die Studierenden die folgenden Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Informatik</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	<p>Die konkreten Prüfungsmodalitäten erfolgen nach Maßgabe der jeweiligen Hochschule.</p> <p>Gem. § 11 Abs. 4 der Prüfungsordnung können bis zu drei Module zu je 6 Credits im Wahlpflichtbereich durch fachbezogene Module in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen (Studiengang- oder Hochschulwechsel) abgelegt werden (sog. Mobilitätsmodul/e), die nicht auf ein konkretes Modul dieses Modulhandbuchs anerkannt werden können.</p> <p>Die inhaltliche Prüfung der Berücksichtigung der Leistungen für die Mobilitätsmodule nimmt die oder der Modulverantwortliche vor.</p> <p>Der <u>Antrag</u> auf Berücksichtigung von Leistungen sowie die erforderlichen Unterlagen sind schriftlich beim Bereich Prüfungswesen einzureichen.</p>
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Mobilitätsfenster Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
WIWI-M0869 Modul: Mobilitätsmodul Informatik (Master SNE)	

## Masterprojekte - 1.-3. Fachsemester, Pflicht

Modul: Masterprojekt I (18 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Master Project I
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	540 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 150 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sollen im Rahmen der forschenden Lehre die grundlegenden und vertiefenden Methoden zur Lösung anspruchsvoller praktischer Probleme mit Methoden der Informatik in einer Gruppe beherrschen und anwenden können.</li> <li>• sind in der Lage, ein größeres Projekt dem gewählten Thema entsprechend in einer Gruppe zu bearbeiten</li> <li>• können für die Lösung eines ausgewählten und angemessenen forschungs- oder praxisnahen Problems geeignete konzeptionelle oder theoretische Ansätze auswählen sowie passende Techniken einsetzen</li> </ul> <p>davon Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitern und vertiefen Ihre Kenntnisse im Projektmanagement</li> <li>• verbessern Ihre Kommunikationstechniken</li> <li>• erlernen und verbessern ihre Teamleitungskompetenzen</li> </ul>
Praxisrelevanz	Für das spätere Berufsleben als Informatiker ist es wichtig, die neuesten fachlichen Erkenntnisse in einem Team für die Lösung eines praktischen Problems anzuwenden. Teamleitungskompetenzen werden erwartet. Eine Projektgruppe vermittelt solche fachlichen und außerfachlichen Kenntnisse und Kompetenzen und bietet damit Einblicke in die angewandte und forschungsorientierte Berufswelt.
Prüfungsmodalitäten	<p>Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung über ein informatiknahes Thema in Form eines Projektberichts und einer Portfolioprüfung. Das Thema wird zu Beginn des Projekts festgelegt.</p> <p>Das jeweilige Masterprojekt als Ganzes besteht aus mehreren Abschnitten, die durch die Projektverantwortlichen definiert werden und als Basis für die Überprüfung des Fortschrittes und Erfolgs in der Projektgruppe dienen. Die Projektverantwortlichen legen zur entsprechenden Feststellung der Kompetenzziele geeignete Überprüfungen in Form eines Portfolios fest. Die Ergebnisse der Überprüfungen dienen der Bewertung des individuellen Projektgruppenerfolgs der einzelnen Teilnehmer. Die konkrete Festlegung der Portfolioprüfung in einer Projektgruppe hängt von der konkreten Themenstellung ab und wird von den Projektverantwortlichen spätestens zu Beginn des Masterprojekts festgelegt und den Teilnehmern bekanntgegeben.</p>
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Masterprojekte &gt; 1. FS, Pflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0776 Modul: Masterprojekt I	

### Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits)

Name im Diploma Supplement	Project Group "Didactics of Informatics"		
Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik <a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Torsten Brinda		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörerschaft	12
empfohlenes Vorwissen Grundlagen zur Didaktik der Informatik			
Lehrinhalte Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Didaktik der Informatik. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
Literaturangaben Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gegeben.			
didaktisches Konzept Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1102 Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" im Modul WIWI-M0776: Masterprojekt I			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Human-Computer Interaction"		
Anbieter	Lehrstuhl für Mensch-Computer Interaktion <a href="https://www.hci.wiwi.uni-due.de/">https://www.hci.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Stefan Schneegaß		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörserschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Mensch-Computer Interaktion			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen aus dem Bereich Mensch-Computer Interaktion. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1110 Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" im Modul WIWI-M0776: Masterprojekt I			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Network Embedded Systems"		
Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörserschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Network Embedded Systems			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Network Embedded Systems. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1014 Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" im Modul WIWI-M0776: Masterprojekt I			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Networks and Communication Systems"		
Anbieter	Networks and Communication Systems <a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörserschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Networks and Communication Systems			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Networks and Communication Systems. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1177 Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" im Modul WIWI-M0776: Masterprojekt I			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Software Systems Engineering"		
Anbieter	Lehrstuhl für Software Systems Engineering <a href="http://www.sse.uni-due.de/">http://www.sse.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Klaus Pohl		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Software Systems Engineering			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Software Systems Engineering. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1016 Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" im Modul WIWI-M0776: Masterprojekt I			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Software Engineering, especially mobile applications"		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen <a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Volker Gruhn		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1017 Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " im Modul WIWI-M0776: Masterprojekt I			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Secure Software Systems"		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme <a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Sicheren Software Systemen			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen aus dem Bereich Sichere Software Systeme. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1090 Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" im Modul WIWI-M0776: Masterprojekt I			

Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Project Group "Computer Networking Technology"		
Anbieter	Lehrstuhl für Technik der Rechnernetze <a href="http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/">http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Erwin P. Rathgeb		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Technik der Rechnernetze			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Technik der Rechnernetze. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1018 Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" im Modul WIWI-M0776: Masterprojekt I			

Modul: Masterprojekt II (18 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Master Project II
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	540 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 150 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sollen im Rahmen der forschenden Lehre die grundlegenden und vertiefenden Methoden zur Lösung anspruchsvoller praktischer Probleme mit Methoden der Informatik in einer Gruppe beherrschen und anwenden können.</li> <li>• sind in der Lage, ein größeres Projekt dem gewählten Thema entsprechend in einer Gruppe zu bearbeiten</li> <li>• können für die Lösung eines ausgewählten und angemessenen forschungs- oder praxisnahen Problems geeignete konzeptionelle oder theoretische Ansätze auswählen sowie passende Techniken einsetzen</li> </ul> davon Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitern und vertiefen Ihre Kenntnisse im Projektmanagement</li> <li>• verbessern Ihre Kommunikationstechniken</li> <li>• erlernen und verbessern ihre Teamleitungskompetenzen</li> </ul>
Praxisrelevanz	Für das spätere Berufsleben als Informatiker ist es wichtig, die neuesten fachlichen Erkenntnisse in einem Team für die Lösung eines praktischen Problems anzuwenden. Teamleitungskompetenzen werden erwartet. Eine Projektgruppe vermittelt solche fachlichen und außerfachlichen Kenntnisse und Kompetenzen und bietet damit Einblicke in die angewandte und forschungsorientierte Berufswelt.
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung über ein informatiknahes Thema in Form eines Projektberichts und einer Portfolioprüfung. Das Thema wird zu Beginn des Projekts festgelegt. Das jeweilige Masterprojekt als Ganzes besteht aus mehreren Abschnitten, die durch die Projektverantwortlichen definiert werden und als Basis für die Überprüfung des Fortschrittes und Erfolgs in der Projektgruppe dienen. Die Projektverantwortlichen legen zur entsprechenden Feststellung der Kompetenzziele geeignete Überprüfungen in Form eines Portfolios fest. Die Ergebnisse der Überprüfungen dienen der Bewertung des individuellen Projektgruppenerfolgs der einzelnen Teilnehmer. Die konkrete Festlegung der Portfolioprüfung in einer Projektgruppe hängt von der konkreten Themenstellung ab und wird von den Projektverantwortlichen spätestens zu Beginn des Masterprojekts festgelegt und den Teilnehmern bekanntgegeben.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Masterprojekte &gt; 2. FS, Pflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0777 Modul: Masterprojekt II	

Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Project Group "Didactics of Informatics"		
Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik <a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Torsten Brinda		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörerschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zur Didaktik der Informatik			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Didaktik der Informatik. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gegeben.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1102 Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" im Modul WIWI-M0777: Masterprojekt II			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Human-Computer Interaction"		
Anbieter	Lehrstuhl für Mensch-Computer Interaktion <a href="https://www.hci.wiwi.uni-due.de/">https://www.hci.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Stefan Schneegaß		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Mensch-Computer Interaktion			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen aus dem Bereich Mensch-Computer Interaktion. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1110 Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" im Modul WIWI-M0777: Masterprojekt II			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Network Embedded Systems"		
Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Network Embedded Systems			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Network Embedded Systems. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1014 Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" im Modul WIWI-M0777: Masterprojekt II			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Networks and Communication Systems"		
Anbieter	Networks and Communication Systems <a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Networks and Communication Systems			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Networks and Communication Systems. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1177 Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" im Modul WIWI-M0777: Masterprojekt II			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Software Systems Engineering"		
Anbieter	Lehrstuhl für Software Systems Engineering <a href="http://www.sse.uni-due.de/">http://www.sse.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Klaus Pohl		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Software Systems Engineering			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Software Systems Engineering. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1016 Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" im Modul WIWI-M0777: Masterprojekt II			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Software Engineering, especially mobile applications"		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen <a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Volker Gruhn		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1017 Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " im Modul WIWI-M0777: Masterprojekt II			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Secure Software Systems"		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme <a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Sicheren Software Systemen			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen aus dem Bereich Sichere Software Systeme. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1090 Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" im Modul WIWI-M0777: Masterprojekt II			

Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Project Group "Computer Networking Technology"		
Anbieter	Lehrstuhl für Technik der Rechnernetze <a href="http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/">http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Erwin P. Rathgeb		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Technik der Rechnernetze			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Technik der Rechnernetze. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1018 Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" im Modul WIWI-M0777: Masterprojekt II			

Modul: Masterprojekt III (18 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Master Project III
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	540 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 150 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sollen im Rahmen der forschenden Lehre die grundlegenden und vertiefenden Methoden zur Lösung anspruchsvoller praktischer Probleme mit Methoden der Informatik in einer Gruppe beherrschen und anwenden können.</li> <li>• sind in der Lage, ein größeres Projekt dem gewählten Thema entsprechend in einer Gruppe zu bearbeiten</li> <li>• können für die Lösung eines ausgewählten und angemessenen forschungs- oder praxisnahen Problems geeignete konzeptionelle oder theoretische Ansätze auswählen sowie passende Techniken einsetzen</li> </ul> <p>davon Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitern und vertiefen Ihre Kenntnisse im Projektmanagement</li> <li>• verbessern Ihre Kommunikationstechniken</li> <li>• erlernen und verbessern ihre Teamleitungskompetenzen</li> </ul>
Praxisrelevanz	Für das spätere Berufsleben als Informatiker ist es wichtig, die neuesten fachlichen Erkenntnisse in einem Team für die Lösung eines praktischen Problems anzuwenden. Teamleitungskompetenzen werden erwartet. Eine Projektgruppe vermittelt solche fachlichen und außerfachlichen Kenntnisse und Kompetenzen und bietet damit Einblicke in die angewandte und forschungsorientierte Berufswelt.
Prüfungsmodalitäten	<p>Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung über ein informatiknahes Thema in Form eines Projektberichts und einer Portfolioprüfung. Das Thema wird zu Beginn des Projekts festgelegt.</p> <p>Das jeweilige Masterprojekt als Ganzes besteht aus mehreren Abschnitten, die durch die Projektverantwortlichen definiert werden und als Basis für die Überprüfung des Fortschrittes und Erfolgs in der Projektgruppe dienen. Die Projektverantwortlichen legen zur entsprechenden Feststellung der Kompetenzziele geeignete Überprüfungen in Form eines Portfolios fest. Die Ergebnisse der Überprüfungen dienen der Bewertung des individuellen Projektgruppenerfolgs der einzelnen Teilnehmer. Die konkrete Festlegung der Portfolioprüfung in einer Projektgruppe hängt von der konkreten Themenstellung ab und wird von den Projektverantwortlichen spätestens zu Beginn des Masterprojekts festgelegt und den Teilnehmern bekanntgegeben.</p>
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Masterprojekte &gt; 3. FS, Pflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits)</li> <li>• Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits)</li> </ul>
WIWI-M0778 Modul: Masterprojekt III	

### Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" (18 Credits)

Name im Diploma Supplement	Project Group "Didactics of Informatics"		
Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik <a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Torsten Brinda		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörerschaft	12
empfohlenes Vorwissen Grundlagen zur Didaktik der Informatik			
Lehrinhalte Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Didaktik der Informatik. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
Literaturangaben Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gegeben.			
didaktisches Konzept Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1102 Projektarbeit: Projektgruppe "Didaktik der Informatik" im Modul WIWI-M0778: Masterprojekt III			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Human-Computer Interaction"		
Anbieter	Lehrstuhl für Mensch-Computer Interaktion <a href="https://www.hci.wiwi.uni-due.de/">https://www.hci.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Stefan Schneegaß		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Mensch-Computer Interaktion			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen aus dem Bereich Mensch-Computer Interaktion. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1110 Projektarbeit: Projektgruppe "Mensch-Computer Interaktion" im Modul WIWI-M0778: Masterprojekt III			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Network Embedded Systems"		
Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Pedro José Marrón		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Network Embedded Systems			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Network Embedded Systems. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1014 Projektarbeit: Projektgruppe "Network Embedded Systems" im Modul WIWI-M0778: Masterprojekt III			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Networks and Communication Systems"		
Anbieter	Networks and Communication Systems <a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Networks and Communication Systems			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Networks and Communication Systems. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1177 Projektarbeit: Projektgruppe "Networks and Communication Systems" im Modul WIWI-M0778: Masterprojekt III			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Software Systems Engineering"		
Anbieter	Lehrstuhl für Software Systems Engineering <a href="http://www.sse.uni-due.de/">http://www.sse.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Klaus Pohl		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörserschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Software Systems Engineering			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Software Systems Engineering. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1016 <b>Projektarbeit: Projektgruppe "Software Systems Engineering"</b> im Modul WIWI-M0778: Masterprojekt III			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen " (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Software Engineering, especially mobile applications"		
Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen <a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Volker Gruhn		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörserschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1017 <b>Projektarbeit: Projektgruppe "Software-Engineering, insb. Mobile Anwendungen "</b> im Modul WIWI-M0778: Masterprojekt III			

**Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme" (18 Credits)**

Name im Diploma Supplement	Project Group "Secure Software Systems"		
Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme <a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr. Lucas Davi		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörserschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Sicheren Software Systemen			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen aus dem Bereich Sichere Software Systeme. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1090 <b>Projektarbeit: Projektgruppe "Sichere Software Systeme"</b> im Modul WIWI-M0778: Masterprojekt III			

Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" (18 Credits)			
Name im Diploma Supplement	Project Group "Computer Networking Technology"		
Anbieter	Lehrstuhl für Technik der Rechnernetze <a href="http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/">http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/</a>		
Lehrperson	Prof. Dr.-Ing. Erwin P. Rathgeb		
SWS	10	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	jedes Semester	maximale Hörschaft	12
<b>empfohlenes Vorwissen</b> Grundlagen zu Technik der Rechnernetze			
<b>Lehrinhalte</b> Wechselnde Themen/Projekte aus dem Bereich Technik der Rechnernetze. Siehe Homepage des Lehrstuhls.			
<b>Literaturangaben</b> Literaturangaben und Links werden individuell bei Vergabe der Themen bekannt gemacht.			
<b>didaktisches Konzept</b> Die Master-Projekte stellen einen zentralen Teil des Master-Studiums dar. Ausgehend von einer praktischen Problemstellung wird ein Thema von i.d.R. acht Teilnehmern selbständig unter Anleitung bzw. Betreuung der Projektverantwortlichen erarbeitet und seine Realisierung mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln geplant. Die Implementierung und abschließende Dokumentation des Projekts bilden den Abschluss des Master-Projekts.			
WIWI-C1018 Projektarbeit: Projektgruppe "Technik der Rechnernetze" im Modul WIWI-M0778: Masterprojekt III			

## **Mobilitätsfenster Masterprojekt - 2.-3. Fachsemester, Wahlpflicht**

Modul: Auslandsmodul Masterprojekt (Master SNE) (18 Credits)	
Name im Diploma Supplement	International Module Master Project
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	540 Stunden studentischer Workload gesamt
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Es finden die Qualifikationsziele der ausländischen Module/Veranstaltungen Anwendung. Die Qualifikationsziele stehen in einem sinnvollen Zusammenhang zu den Master-Projekten und haben projektorientierte Anteile in einem wesentlichen Umfang. Darüber hinaus erwerben die Studierenden im Rahmen ihres Auslandsstudiums die folgenden Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse in ausgewählten projektorientierten Fragestellungen der Informatik</li> <li>• erhalten einen Einblick in die inhaltliche und organisatorische Ausbildung an der ausländischen Universität bzw. Hochschule</li> <li>• vertiefen und vervollkommen ihre fremdsprachlichen Kenntnisse</li> <li>• erwerben vertiefende fachliche und interkulturelle Kompetenzen</li> </ul>
Praxisrelevanz	Ein Auslandsstudium trägt dem Grundgedanken einer international ausgerichteten Hochschule ebenso wie der internationalen Orientierung des Studiengangs Rechnung.
Prüfungsmodalitäten	<p>Die konkreten Prüfungsmodalitäten erfolgen nach Maßgabe der jeweiligen Hochschule.</p> <p>Gem. § 11 Abs. 4 der Prüfungsordnung können bis zu fünf Module zu je 6 Credits im Wahlpflichtbereich durch fachbezogene Module im Rahmen eines Auslandsstudiums an einer ausländischen Hochschule (sog. Auslandsmodul/e) abgelegt werden, die nicht auf ein konkretes Modul dieses Modulhandbuchs anerkannt werden können. Sind projektorientierte Anteile in einem wesentlichen Umfang enthalten, so kann anstatt der Wahlpflichtmodule auch ein Master-Projekt im Umfang von 18 Credits abgelegt werden.</p> <p>Die inhaltliche Prüfung der Berücksichtigung der ausländischen Leistungen für die Auslandsmodule nimmt die oder der Modulverantwortliche vor. Bei den <u>Partneruniversitäten der Fakultät</u> ist das Verfahren mit den Programmverantwortlichen abzustimmen.</p>
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Masterprojekte &gt; Mobilitätsfenster Masterprojekt &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>

WIWI-M0866 Modul: Auslandsmodul Masterprojekt (Master SNE)

Modul: UAR-Modul Masterprojekt (Master SNE) (18 Credits)	
Name im Diploma Supplement	UAR Module Master Project
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	540 Stunden studentischer Workload gesamt
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Es finden die Qualifikationsziele der Module/Veranstaltungen der Ruhr-Universität Bochum bzw. der TU Dortmund Anwendung. Die Qualifikationsziele stehen in einem sinnvollen Zusammenhang zu den Master-Projekten und haben projektorientierte Anteile in einem wesentlichen Umfang. . Darüber hinaus erwerben die Studierenden die folgenden Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse in ausgewählten projektorientierten Fragestellungen der Informatik</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	<p>Die konkreten Prüfungsmodalitäten erfolgen nach Maßgabe der jeweiligen Hochschule.</p> <p>Gem. § 11 Abs. 4 der Prüfungsordnung können bis zu drei Module zu je 6 Credits im Wahlpflichtbereich durch fachbezogene Module an der Ruhr-Universität Bochum bzw. der TU Dortmund (sog. UAR-Modul/e) abgelegt werden. Sind projektorientierte Anteile in einem wesentlichen Umfang enthalten, so kann anstatt der Wahlpflichtmodule auch ein Master-Projekt im Umfang von 18 Credits abgelegt werden.</p> <p>Die inhaltliche Prüfung der Berücksichtigung der Leistungen für die UAR-Module nimmt die oder der Modulverantwortliche vor.</p>
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Masterprojekte &gt; Mobilitätsfenster Masterprojekt &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
WIWI-M0868 Modul: UAR-Modul Masterprojekt (Master SNE)	

<b>Modul: Mobilitätsmodul Masterprojekt (Master SNE) (18 Credits)</b>	
Name im Diploma Supplement	Mobility Module Master Project
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	540 Stunden studentischer Workload gesamt
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	<p>Es finden die Qualifikationsziele der Module/Veranstaltungen der jeweiligen Hochschule Anwendung. Die Qualifikationsziele stehen in einem sinnvollen Zusammenhang zu den Master-Projekten und haben projektorientierte Anteile in einem wesentlichen Umfang. Darüber hinaus erwerben die Studierenden die folgenden Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse in ausgewählten projektorientierten Fragestellungen der Informatik</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	<p>Die konkreten Prüfungsmodalitäten erfolgen nach Maßgabe der jeweiligen Hochschule.</p> <p>Gem. § 11 Abs. 4 der Prüfungsordnung können bis zu drei Module zu je 6 Credits im Wahlpflichtbereich durch fachbezogene Module in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen (Studiengangs- oder Hochschulwechsel) abgelegt werden (sog. Mobilitätsmodul/e), die nicht auf ein konkretes Modul dieses Modulhandbuchs anerkannt werden können. Sind projektorientierte Anteile in einem wesentlichen Umfang enthalten, so kann anstatt der Wahlpflichtmodule auch ein Master-Projekt im Umfang von 18 Credits abgelegt werden.</p> <p>Die inhaltliche Prüfung der Berücksichtigung der Leistungen für die Mobilitätsmodule nimmt die oder der Modulverantwortliche vor.</p> <p>Der <u>Antrag</u> auf Berücksichtigung von Leistungen sowie die erforderlichen Unterlagen sind schriftlich beim Bereich Prüfungswesen einzureichen.</p>
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>SNE Master 2016 &gt; Masterprojekte &gt; Mobilitätsfenster Masterprojekt &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>
WIWI-M0870 Modul: Mobilitätsmodul Masterprojekt (Master SNE)	

## Masterarbeit - 4. Fachsemester, Pflicht

Das Thema der Abschlussarbeit wird i.d.R. von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer, einer Hochschuldozentin oder einem Hochschuldozenten bzw. einer Privatdozentin oder einem Privatdozenten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gestellt und betreut, die oder der im jeweiligen Studiengang Lehrveranstaltungen durchführt. Potentielle Betreuerinnen und Betreuer einer Abschlussarbeit sind, vorbehaltlich der Bestellung weiterer Betreuerinnen oder Betreuer durch den Prüfungsausschuss, nachfolgend mit Verweisen zu den jeweiligen Voraussetzungen und Bewerbungsmodalitäten aufgeführt. Im übrigen gelten die Bestimmungen der Prüfungsordnung.

Mindestens eine Gutachterin bzw. ein Gutachter soll dem Fachgebiet Informatik angehören.

Modul: Masterarbeit (Master SNE 2016) (30 Credits)	
Name im Diploma Supplement	Master Thesis
Verantwortlich	Prof. Dr. Volker Gruhn
Voraussetzungen	Siehe Prüfungsordnung.
Workload	900 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 120 Stunden</li> </ul>
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein anspruchsvolles Problem aus dem Bereich der Angewandten Informatik selbstständig und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu lösen und darzustellen</li> <li>• sind befähigt zu selbstständiger Literaturrecherche und Eingrenzung eines Themas</li> <li>• verfügen über ein planvolles und rationales Zeitmanagement für einen längeren Zeitraum</li> <li>• wenden Techniken wissenschaftlichen Arbeitens an</li> <li>• wenden nach eigenständiger Prüfung fachwissenschaftliche Theorien, Modelle und domänenspezifische Forschungsmethoden auf eine neue Frage- bzw. Problemstellung an</li> <li>• sind in der Lage, den aktuellen Stand wissenschaftlicher Erkenntnis zu dem zu bearbeitenden Thema aufzubereiten</li> <li>• erarbeiten Lösungsansätze für die bearbeitete Frage- bzw. Problemstellung auf aktuellem wissenschaftlichen Niveau</li> <li>• identifizieren weiteren Forschungsbedarf</li> <li>• können Zwischen- und Endergebnisse der Masterarbeit in einem Kolloquium präsentieren und diskutieren</li> <li>• können wissenschaftliche Arbeiten und ggf. weitere Ergebnisse wie Quelltext in schriftlicher Form dokumentieren</li> </ul>
Prüfungsmodalitäten	Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer schriftlichen Arbeit (in der Regel: 60-100 Seiten). Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt 26 Wochen. Nähere Modalitäten sind in der Prüfungsordnung geregelt.
Verwendung in Studiengängen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNE Master 2016 &gt; Masterarbeit &gt; 4. FS, Pflicht</li> </ul>
Bestandteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems</li> <li>• Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems</li> <li>• Abschlussarbeit: Software Systems Engineering</li> <li>• Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen</li> <li>• Abschlussarbeit: Technik der Rechnernetze</li> <li>• Abschlussarbeit: Mensch-Computer Interaktion</li> <li>• Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme</li> <li>• Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik</li> </ul>
WIWI-M0775 Modul: Masterarbeit (Master SNE 2016)	

### Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems (30 Credits)

Anbieter	Networked Embedded Systems <a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a>
Gutachter	Prof. Dr. Pedro José Marrón
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung	Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> .
WIWI-F0024 Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems im Modul WIWI-M0775: Masterarbeit (Master SNE 2016)	

### Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems (30 Credits)

Anbieter	Networks and Communication Systems <a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a>
Gutachter	Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung	Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> .
WIWI-F0048 Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems im Modul WIWI-M0775: Masterarbeit (Master SNE 2016)	

### Abschlussarbeit: Software Systems Engineering (30 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Software Systems Engineering <a href="http://www.sse.uni-due.de/">http://www.sse.uni-due.de/</a>
Gutachter	Prof. Dr. Klaus Pohl
Sprache	deutsch/englisch
Beschreibung	Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls: <a href="#">Bachelor</a> bzw. <a href="#">Master</a>
WIWI-F0026 Abschlussarbeit: Software Systems Engineering im Modul WIWI-M0775: Masterarbeit (Master SNE 2016)	

### Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen (30 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen <a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a>
Gutachter	Prof. Dr. Volker Gruhn
Sprache	deutsch/englisch
<b>Beschreibung</b> Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> .	
WIWI-F0027 <b>Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen</b> im Modul WIWI-M0775: Masterarbeit (Master SNE 2016)	

### Abschlussarbeit: Technik der Rechnernetze (30 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Technik der Rechnernetze <a href="http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/">http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/</a>
Gutachter	Prof. Dr.-Ing. Erwin P. Rathgeb
Sprache	deutsch
<b>Beschreibung</b> Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> .	
WIWI-F0028 <b>Abschlussarbeit: Technik der Rechnernetze</b> im Modul WIWI-M0775: Masterarbeit (Master SNE 2016)	

### Abschlussarbeit: Mensch-Computer Interaktion (30 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Mensch-Computer Interaktion <a href="https://www.hci.wiwi.uni-due.de/">https://www.hci.wiwi.uni-due.de/</a>
Gutachter	Prof. Dr. Stefan Schneegaß
Sprache	deutsch/englisch
<b>Beschreibung</b> Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> .	
WIWI-F0019 <b>Abschlussarbeit: Mensch-Computer Interaktion</b> im Modul WIWI-M0775: Masterarbeit (Master SNE 2016)	

### Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme (30 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Sichere Software Systeme <a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a>
Gutachter	Prof. Dr. Lucas Davi
Sprache	deutsch/englisch
<b>Beschreibung</b> Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> .	
WIWI-F0020 <b>Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme</b> im Modul WIWI-M0775: Masterarbeit (Master SNE 2016)	

### Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik (30 Credits)

Anbieter	Lehrstuhl für Didaktik der Informatik <a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a>
Gutachter	Prof. Dr. Torsten Brinda
Sprache	deutsch/englisch
<b>Beschreibung</b> Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> .	
WIWI-F0023 <b>Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik</b> im Modul WIWI-M0775: Masterarbeit (Master SNE 2016)	