Modulhandbuch Wirtschaftsinformatik | M.Sc. |PO 2011

Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften | 01.10.2016

Vorwort

Dieses Modulhandbuch gibt einen Überblick über die Module, die in den Studienordnungen des Masters Wirtschaftsinformatik vorgeschrieben sind. Die vollständigen Prüfungsordnungen befinden sich auf den Webseiten des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften und in den Veröffentlichungen der Satzungsbeilagen der Technischen Universität Darmstadt.

Das Modulhandbuch enthält Informationen zu Modulverantwortlichen, Kreditpunkten, Moduldauer, Arbeitsaufwand, Prüfungsform, Voraussetzungen, Inhalten, Lernergebnis, Medienform und Literatur der Module der Studiengänge.

Aktuelle Informationen sowie Informationen und Materialien zu den Lehrveranstaltungen finden Sie in TUCaN, dem Campus-Management-System der TU Darmstadt sowie auf den Webseiten des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften.

Soweit die die Prüfungsform nicht festlegt, geben die Prüfenden die Prüfungsform spätestens bis zu Beginn des Anmeldezeitraums bekannt.

Hinweis:

Voraussetzungen haben empfehlenden Charakter. Die Sortierung der Module in diesem Handbuch erfolgt nach Modulnummern. Die Module des Fachbereichs Informatik (20-xx-) sind auch Bestandteil der dortigen Studienordnungen.

Abkürzungen:

empf.	Empfohlen
P	Pflicht
Sem.	Semester
Ü	Übung
V	Vorlesung
WP	Wahlpflicht
WS	Wintersemester
SoSe	Sommersemester

Mastermodule des Fachbereichs Rechts- und Wirtschaftswissenschaften

Modulname					
Strategisches Management A					
Modul Nr. 01-10-1M02/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 2 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. Pol. Christoph Glock/Prof. Dr. rer. pol. Nicolas Andy Zacharias		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-11-0003-vu	Supply Chain Management		Vorlesung und Übung	2
01-21-6100-vl	Management von Unternehmen und Unternehmensnetzwerken		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Die Veranstaltungen dieses Moduls dienen dazu, die Besonderheiten der Unternehmenstätigkeit in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsstrukturen, sowohl vertraglicher als auch außervertraglicher Natur, kennen zu lernen.
Die Vorlesung **Management von Unternehmen und Netzwerken**: befasst sich mit dem Thema der kooperativen Leistungserstellung und unternehmensübergreifender Zusammenarbeit. Hier erlernen die Studierenden die theoretisch-konzeptionellen Grundlagen. Des Weiteren erfolgt hier eine Betrachtung, der unternehmens-übergreifenden Zusammenarbeit in nicht-vertraglichen Strukturen, d.h. außerhalb klassischer vertraglicher Kunde-/Lieferantenstrukturen.
In der Vorlesung **Supply Chain Management**: lernen die Studierenden die Besonderheiten, die in Lieferanten-/ Kundenbeziehungen entlang der Wertschöpfungskette auftreten, kennen. Diese Veranstaltung ist quantitativ orientiert und hat Optimierungsmöglichkeiten und auftretende Problemstellungen in überwiegend klassischen Kunde-/ Lieferantenbeziehungen zum Lerninhalt.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- die Konzepte, Theorien und Rahmenbedingungen des strategischen Managements zu verstehen, einzuschätzen und damit verbundene Probleme zu identifizieren.
- Probleme, die sich aus der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit in Wertschöpfungsstrukturen ergeben, zu identifizieren.
- Kooperationen von Unternehmen zu gestalten.
- verschiedenste Formen der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit und die sich hieraus ergebenden Vorteile sowie Herausforderungen einzuschätzen.
- Maßnahmen abzuleiten und anzuwenden, um die Vorteile der Zusammenarbeit zu nutzen und deren Her-ausforderungen zu begegnen.
- die Theorien und Konzepte, die zur Erklärung unternehmensübergreifender Strukturen sowie deren Funktionsweise zu Grunde liegen, auf reale Sachverhalte anzuwenden.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Kenntnisse der Vorlesungen Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensführung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar**

Modulname

Strategisches Management B

Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
01-10-1M03/6	6 CP	180 h	120 h	2 Semester	Jedes Semester

Sprache	**Modulverantwortliche Person**
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. Alexander Kock/Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung und Übung	2
01-21-6100-vl	Management von Unternehmen und Unternehmensnetzwerken		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Die Veranstaltungen dieses Moduls dienen dazu, die Besonderheiten der Unternehmenstätigkeit in unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsstrukturen sowie außerhalb der betrieblichen Routine kennen zu lernen.

Die Vorlesung **Management von Unternehmen und Netzwerken** befasst sich mit dem Thema der kooperativen Leistungserstellung und unternehmensübergreifender Zusammenarbeit. Hier erlernen die Studierenden die theoretisch-konzeptionellen Grundlagen. Des Weiteren erfolgt hier eine Betrachtung der unternehmens-übergreifenden Zusammenarbeit in nicht-vertraglichen Strukturen, d.h. außerhalb klassischer vertraglicher Kunden-/Lieferantenstrukturen.

	In der Vorlesung **Technologie- und Innovationsmanagement** lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen. Anhand von Fallstudien werden spezifische Problemstellungen im integrierten Übungsteil vertieft.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • die Konzepte, Theorien und Rahmenbedingungen des strategischen Managements zu verstehen, einzuschätzen und damit verbundene Probleme zu identifizieren. • Probleme, die sich aus der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit in Wertschöpfungsstrukturen ergeben, zu identifizieren. • Kooperationen von Unternehmen zu gestalten. • verschiedenste Formen der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit und die sich hieraus ergebenden Vorteile sowie Herausforderungen einzuschätzen. • Maßnahmen abzuleiten und anzuwenden, um die Vorteile der Zusammenarbeit zu nutzen und deren Herausforderungen zu begegnen. • die Theorien und Konzepte, die zur Erklärung unternehmensübergreifender Strukturen sowie deren Funktionsweise zu Grunde liegen, auf reale Sachverhalte anzuwenden. • den Innovationfall angemessen einzuschätzen und vom Routinefall abzugrenzen. • Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten. • grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen. • Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten und anzuwenden. • grundlegende Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Kenntnisse der Vorlesungen Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensführung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar** **Medienformen:** Folien, Beamerpräsentation

Modulname					
Masterseminar Wirtschaftsinformatik/f					
Modul Nr. 01-10-6100/f	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftwissenschaften		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-10-1003-se	Masterseminar Wirtschaftsinformatik		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Spezielle Themen aus dem Bereich der Wirtschaftsinformatik, Durchführung als wöchentliches Seminar oder Blockseminar				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach dem Seminar in der Lage, • ein eng umrissenes Thema aus der Wirtschaftsinformatik mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. • die relevante Literatur zu recherchieren, einzugrenzen und auszuwerten. • das Thema sinnvoll zu gliedern und einen Argumentationsstrang aufzubauen. • die Validität von Pro- und Kontraargumenten nachvollziehbar abzuwägen. • die Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Kriterien niederzulegen. • das Thema vor der Gruppe zu präsentieren und zu diskutieren.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vom jeweiligen Fachprüfer definiert und vorher angekündigt.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-10-1003-se] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe				

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-10-1003-se] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar- und Diplomarbeiten Theissen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik, Methodik, Form Thomson, W.: A Guide for the Young Economist - Writing and Speaking Effectively about Economics
10	**Kommentar**

Modulname					
Masterseminar Betriebswirtschaftslehre (Vertiefung)/f					
Modul Nr. 01-10-6103/f	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftwissenschaften		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-10-1001-se	Masterseminar Betriebswirtschaftslehre		Seminar	2
2	**Lerninhalt**				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse**				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-10-1001-se] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-10-1001-se] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Grundlagen des Logistikmanagements					
Modul Nr. 01-12-0M04/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-12-1M02-vl	Strategisches Logistikmanagement		Vorlesung	2
01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.

Strategisches Logistikmanagement: Behandelt werden die in Logistiksystemen ablaufenden Prozesse einschließlich ihrer Planung, Steuerung und Kontrolle. Die Studierenden sollen die instrumentellen und organisatorischen Konsequenzen der Logistikkonzeption kennen lernen. Insbesondere sollen sie sich mit logistikspezifischen Problemen der strategischen Planung, des Controllings und der organisatorischen Eingliederung der Logistik in das Unternehmen vertraut machen. Weiterhin werden im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise auch das Beziehungs- und Kooperationsmanagement sowie die Möglichkeiten der Integration und Koordination in unternehmensübergreifenden Supply Chains aufgezeigt.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

	• die Logistikkonzeption und die Bedeutung der Logistik sowie sich daraus ergebende Konsequenzen für die Unternehmen zu verstehen. • ein Verständnis für die spezifischen Anforderungen seitens der Unternehmen zur Planung, Kontrolle und Steuerung von Logistikprozessen und zur Gestaltung logistischer Strategien im unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Kontext zu entwickeln. • Gedanken des Systemdenkens auf den überbetrieblichen Supply-Chain-Kontext zu entwickeln.• verschiedene Alternativen zur Integration, Kooperation und Koordination mehrerer beteiligter Unternehmen zu beurteilen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Grundlagen des Transportmanagements					
Modul Nr. 01-12-0M05/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
	01-12-2M03-vl	Intermodale Transportdienstleistungen		Vorlesung	2
2	**Lerninhalt** **Internationale Logistiksysteme**: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-,				

	Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet. **Intermodale Transportdienstleistungen**: Vermittlung von Grundlagen verkehrslogistischer Systeme und Lösungskompetenzen zu verkehrslogistischen Problemen und Fragestellungen. Auf Makro-Ebene werden die Kanten und Knoten der betrachteten Systeme aufgezeigt. Dieser Einführung folgend werden die Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft systematisch hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und Anforderungen betrachtet sowie Umschlagskonzepte und das eingesetzte Behälter- und Lade-Equipment vorgestellt. Neben Netzwerktypen werden die Knotenpunkte makrologistischer Systeme und Betreiberkonzepte sowie Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Strategien der beteiligten Akteure analysiert. Den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen folgend, stehen intermodale und interkontinentale Transportnetzwerke im Fokus der Betrachtungen. Während der Veranstaltung unterstreichen Gastvorträge führender Vertreter der beteiligten Akteure in internationalen Transportketten die Praxisrelevanz der Thematik. Anhand einer Fallstudie kann die erlernte Theorie vertieft werden.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Stundenten sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • interkontinentale Transportketten als Netzwerke mit einer hohen Arbeitsteiligkeit zu sehen und die Geschäftsmodelle der beteiligten Akteure zu verstehen. • Verständnis über die Transportnetzwerke (Knoten und Kanten) zu entwickeln. • Aufbau und Betrieb von interkontinentalen Transportketten zu analysieren. • Verständnis über die Ausschreibung von Logistik- und Transportdienstleistungen (auf den Kanten) zu entwickeln. • Fähigkeiten und Kenntnisse eines Transportmanagers mit der Spezialisierung auf multimodale und intermodale Transportnetzwerke zu erlangen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**

10	**Kommentar** zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Logistik und Produktionsnetzwerke					
Modul Nr. 01-12-0M11	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert/Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-23-2M03-vl	Supply Chain Planning		Vorlesung	2
01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2
01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2
01-12-1M02-vl	Strategisches Logistikmanagement		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.

Strategisches Logistikmanagement: Behandelt werden die in Logistiksystemen ablaufenden Prozesse einschließlich ihrer Planung, Steuerung und Kontrolle. Die Studierenden sollen die instrumentellen und organisatorischen Konsequenzen der Logistikkonzeption kennen lernen. Insbesondere sollen sie sich mit logistikspezifischen Problemen der strategischen Planung, des Controllings und der organisatorischen Eingliederung der Logistik in das Unternehmen vertraut machen. Weiterhin werden im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise auch das Beziehungs- und Kooperationsmanagement sowie die Möglichkeiten der Integration und Koordination in unternehmensübergreifenden Supply Chains aufgezeigt.

Lagerhaltungsmanagement: Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS), Grundmodell der optimalen Fertigungsmenge, zweistufige Losgrößenmodelle, mehrstufige Losgrößenmodelle, Losgrößenplanung bei Restriktionen, Grundlagen der Ablaufplanung, Reihenfolgeplanung bei einer Maschine, Reihenfolgeplanung bei mehreren Maschinen, Heuristiken in der Ablaufplanung, Varianten der Ablaufplanung.

Strategisches Produktionsmanagement: Produktionsstrategien, Aggregierte Produktionsplanung, Make-or-Buy-Entscheidung, Lernkurven und deren Anwendung, Standortplanung, Supply Chain Design, Warehouse Management.

Supply Chain Planning: In der Veranstaltung werden verschiedene Aspekte der Planung von Supply Chains behandelt. Zunächst wird ein Überblick über Supply Chain Planung und die Nutzung von Advanced Planning Systemen gegeben. Mit Hilfe dieses Grundverständnisses für Supply Chain Planung wird anschließend auf die Grundlagen der Absatzplanung, der Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, des Sales & Operations Planning sowie der Produktions- und Feinplanung und der Planungsausführung im

	Enterprise Resource Planning eingegangen. Durch den Besuch der Veranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Planungsherausforderungen in der Supply Chain zu erkennen und Ansätze der softwaretechnischen Anwendung durch Advanced Planning Systeme zu verstehen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die Logistikkonzeption und die Bedeutung der Logistik sowie sich daraus ergebende Konsequenzen für die Unternehmen zu verstehen. • ein Verständnis für die spezifischen Anforderungen seitens der Unternehmen zur Planung, Kontrolle und Steuerung von Logistikprozessen und zur Gestaltung logistischer Strategien im unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Kontext zu entwickeln. • Gedanken des Systemdenkens auf den überbetrieblichen Supply-Chain-Kontext zu entwickeln. • verschiedene Alternativen zur Integration, Kooperation und Koordination mehrerer beteiligter Unternehmen zu beurteilen. • grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen zu verstehen. • Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu modellieren und wichtige entscheidungsrelevante Kosten abzuschätzen. • die Herausforderungen, die mit der Planung komplexer Supply Chains einher gehen, zu verstehen. • grundlegende Reihenfolgeprobleme zu modellieren und zu lösen. • wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen. • Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen. • Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen. • Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können. • Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen. • komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren. • Beziehungen zwischen Supply Chain Partnern zu modellieren. • ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen. • die Funktionsweise von Advanced Planning Systemen zu verstehen. • Verfahren zur Absatzplanung, Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, sowie zum Sales & Operations Planning verstehen und anwenden zu können. • die Funktionsweise von Enterprise Resource Planning Systemen zu verstehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**

	Unternehmensführung, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I und II
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Berlin u.a. Corsten, H.; Gössinger, R.: Einführung in das Supply Chain Management. München.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname

Mastervertiefung Logistikmanagement

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-12-0M14	12 CP	360 h	240 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
01-12-0M02-ue	Übung "Logistik und Transport Manager"		Übung	2
01-12-1M02-vl	Strategisches Logistikmanagement		Vorlesung	2
01-12-0M01-vu	Logistik & Transportmanagement in der Praxis		Vorlesung und Übung	2

2 Lerninhalt

Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von

	Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet. **Strategisches Logistikmanagement**: Behandelt werden die in Logistiksystemen ablaufenden Prozesse einschließlich ihrer Planung, Steuerung und Kontrolle. Die Studierenden sollen die instrumentellen und organisatorischen Konsequenzen der Logistikkonzeption kennen lernen. Insbesondere sollen sie sich mit logistikspezifischen Problemen der strategischen Planung, des Controllings und der organisatorischen Eingliederung der Logistik in das Unternehmen vertraut machen. Weiterhin werden im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise auch das Beziehungs- und Kooperationsmanagement sowie die Möglichkeiten der Integration und Koordination in unternehmensübergreifenden Supply Chains aufgezeigt. **Logistik- & Transportmanagement in der Praxis**: In der Veranstaltung vermitteln die Praxisvertreter, Dozenten der Veranstaltung, den Studierenden den Einblick in die praktischen Problemstellungen des Logistik- und Transportmanagements. Die Veranstaltung wird von einer Fallstudie begleitet, in der die Studierenden Lösungen zu aktuellen Fragestellungen in der Praxis in der Gruppe erarbeiten. **Übung „Logistik & Transport Manager“**: Ziel der Übung ist es, realitätsnahe Situationen zu simulieren, in denen die Auswirkung von Entscheidungen und Interaktionen der Akteuren in Supply Chains sichtbar und damit erlebbar gemacht werden können. Hierdurch wird für Studierende die Möglichkeit geschaffen, sich in die verschiedenen Rollen der an der Wertschöpfungskette beteiligten Unternehmen, vom OEM über die Zulieferer bis zum Logistikdienstleister, zu versetzen und im System zu interagieren.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die Logistikkonzeption und die Bedeutung der Logistik sowie sich daraus ergebende Konsequenzen für die Unternehmen zu verstehen. • ein Verständnis für die spezifischen Anforderungen seitens der Unternehmen zur Planung, Kontrolle und Steuerung von Logistikprozessen und zur Gestaltung logistischer Strategien im unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Kontext zu entwickeln. • Gedanken des Systemdenkens auf den überbetrieblichen Supply-Chain-Kontext zu entwickeln. • verschiedene Alternativen zur Integration, Kooperation und Koordination mehrerer beteiligter Unternehmen zu beurteilen. • im Team Lösungen zu entwickeln, zu präsentieren und vor Unternehmensvertretern verteidigen zu können.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung**

	Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien **Präsenzzeit:** 120 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Ralf Elbert
9	**Literatur** Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. Corsten, H.; Gössinger, R.: Einführung in das Supply Chain Management. 2, vollständig überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage, München
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Transportmanagement					
Modul Nr. 01-12-0M15	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-12-0M02-ue	Übung "Logistik und Transport Manager"		Übung	2
01-12-2M03-vl	Intermodale Transportdienstleistungen		Vorlesung	2
01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
01-12-0M01-vu	Logistik & Transportmanagement in der Praxis		Vorlesung und Übung	2

2 Lerninhalt

Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.

Intermodale Transportdienstleistungen: Vermittlung von Grundlagen verkehrslogistischer Systeme und Lösungskompetenzen zu verkehrslogistischen Problemen und Fragestellungen. Auf Makro-Ebene werden die Kanten und Knoten der betrachteten Systeme aufgezeigt. Dieser Einführung folgend werden die Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft systematisch hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und Anforderungen betrachtet sowie Umschlagskonzepte und das eingesetzte Behälter- und Lade-Equipment vorgestellt. Neben Netzwerktypen werden die Knotenpunkte makrologistischer Systeme und Betreiberkonzepte sowie Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Strategien der beteiligten Akteure

	analysiert. Den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen folgend, stehen intermodale und interkontinentale Transportnetzwerke im Fokus der Betrachtungen. Während der Veranstaltung unterstreichen Gastvorträge führender Vertreter der beteiligten Akteure in internationalen Transportketten die Praxisrelevanz der Thematik. Anhand einer Fallstudie kann die erlernte Theorie vertieft werden. **Logistik- & Transportmanagement in der Praxis**: In der Veranstaltung vermitteln die Praxisvertreter, Dozenten der Veranstaltung, den Studierenden den Einblick in die praktischen Problemstellungen des Logistik- und Transportmanagements. Die Veranstaltung wird von einer Fallstudie begleitet, in der die Studierenden Lösungen zu aktuellen Fragestellungen in der Praxis in der Gruppe erarbeiten. **Übung „Logistik & Transport Manager“**: Ziel der Übung ist es, realitätsnahe Situationen zu simulieren, in denen die Auswirkung von Entscheidungen und Interaktionen der Akteuren in Supply Chains sichtbar und damit erlebbar gemacht werden können. Hierdurch wird für Studierende die Möglichkeit geschaffen, sich in die verschiedenen Rollen der an der Wertschöpfungskette beteiligten Unternehmen, vom OEM über die Zulieferer bis zum Logistikdienstleister, zu versetzen und im System zu interagieren.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • interkontinentale Transportketten als Netzwerke mit einer hohen Arbeitsteiligkeit zu sehen und die Geschäftsmodelle der beteiligten Akteure zu verstehen. • Verständnis über die Transportnetzwerke (Knoten und Kanten) zu entwickeln. • Aufbau und Betrieb von interkontinentalen Transportketten zu analysieren. • Verständnis über die Ausschreibung von Logistik- und Transportdienstleistungen (auf den Kanten) zu entwickeln. • Fähigkeiten und Kenntnisse eines Transportmanagers mit der Spezialisierung auf multimodale und intermodale Transportnetzwerke zu erlangen. • im Team Lösungen zu entwickeln, zu präsentieren und vor Unternehmensvertretern verteidigen zu können.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Unternehmensführung, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I und II
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien **Präsenzzeit:** 120 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Ralf Elbert

9	**Literatur** Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. Aberle, G.: Transportwirtschaft: Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage. München
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname

Mastervertiefung Management und Optimierung von Transportketten

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-12-0M16	12 CP	360 h	240 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-13-2M04-vl	Containerlogistik		Vorlesung	2
01-12-2M03-vl	Intermodale Transportdienstleistungen		Vorlesung	2
01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
01-13-1M04-vl	Heuristische Planung in der Logistik		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik vermittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.

Intermodale Transportdienstleistungen: Vermittlung von Grundlagen verkehrslogistischer Systeme und Lösungskompetenzen zu verkehrslogistischen Problemen und Fragestellungen. Auf Makro-Ebene werden die Kanten und Knoten der betrachteten Systeme aufgezeigt. Dieser Einführung folgend werden die Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft systematisch hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und Anforderungen betrachtet sowie Umschlagskonzepte und das eingesetzte Behälter- und Lade-Equipment vorgestellt. Neben Netzwerktypen werden die Knotenpunkte makrologistischer Systeme und Betreiberkonzepte sowie Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Strategien der beteiligten Akteure analysiert. Den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen folgend, stehen intermodale und interkontinentale Transportnetzwerke im Fokus der Betrachtungen. Während der Veranstaltung unterstreichen Gastvorträge führender Vertreter der beteiligten Akteure in internationalen Transportketten die Praxisrelevanz der Thematik. Anhand einer Fallstudie kann die erlernte Theorie vertieft werden.

Containerlogistik: Im Rahmen dieser Veranstaltung werden Planungsprobleme behandelt, die beim Transport von standardisierten Containern auftreten. Insbesondere werden die dabei anfallenden operativen und taktischen Optimierungsprobleme näher betrachtet sowie passende Lösungsverfahren vorgestellt. Schwerpunkte sind unter anderem: Überblick über den Einfluss von Containern auf globale Supply Chains; Planungsprobleme an Containerhäfen und Güterbahnhöfen; maritime Logistik; Ablaufplanung von Verladekränen.

	Heuristische Planung in der Logistik: Diese Veranstaltung präsentiert heuristische Lösungsverfahren für in der Praxis häufig auftretende Planungsprobleme in der Logistik. Dazu werden sowohl allgemeine, anpassbare Lösungsansätze (sog. Metaheuristiken) vorgestellt, als auch spezielle Verfahren für spezifische logistische Fragestellungen (z.B. Tourenplanung, Lkw-Disposition, Umladeprobleme). Darüber hinaus werden auch weitere algorithmische Konzepte behandelt, wie z.B. die Analyse der Berechnungskomplexität und die heuristische Lösung nichtlinearer Modelle.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studenten sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • interkontinentale Transportketten als Netzwerke mit einer hohen Arbeitsteiligkeit zu sehen und die Geschäftsmodelle der beteiligten Akteure zu verstehen. • Verständnis über die Transportnetzwerke (Knoten und Kanten) zu entwickeln. • Aufbau und Betrieb von interkontinentalen Transportketten zu analysieren. • Verständnis über die Ausschreibung von Logistik- und Transportdienstleistungen (auf den Kanten) zu entwickeln. • Fähigkeiten und Kenntnisse eines Transportmanagers mit der Spezialisierung auf multimodale und intermodale Transportnetzwerke zu erlangen. • die Komplexität praktischer Optimierungsprobleme und die Vor- und Nachteile von heuristischen Lösungsverfahren abzuwägen. • grundlegende und fortgeschrittene Ansätze der heuristischen nichtlinearen Optimierung anzuwenden. • die Leistungsfähigkeit von heuristischen Lösungsverfahren zu bestimmen. • metaheuristische Ansätze für spezifische Problemstellungen anzupassen. • die wesentlichen Planungsprobleme und Herausforderungen beim Transport von Containern zu benennen. • die Effekte der Containerisierung auf Supply Chains einzuschätzen. • für den Containertransport passende Transportsysteme zu identifizieren und optimal einzusetzen. • ausgewählte operative und taktische Logistikprobleme zu modellieren und zu lösen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** • Grundlagen der BWL I • Grundlagen der BWL II • Unternehmensführung • Einführung ins Operations Research

5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. 2009. Aberle, G.: Transportwirtschaft: Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage. München, 2009. Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.
10	**Kommentar** Folien, Beamerpräsentation, Fallstudientexte, Fallbeispiele, eLearning (moodle)

Modulname

Mastervertiefung Controlling und Projektmanagement

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-14-0M01	12 CP	360 h	210 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür/Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltmanagement		Vorlesung	2

2	**Lerninhalt** **Bilanzanalyse und -controlling:** Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling) **Strategisches Controlling:** Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z.B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen) **Qualitäts- und Umweltmanagement:** Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt- und Energiemanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltmanagement, Methodik und Anwendung von Instrumenten, wie z. B. Risikoanalysen, Ökobilanzen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kennzahlen), Externes Nachhaltigkeitsreporting **Projektmanagement I:** Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement. **Projektmanagement II:** Mit zunehmender „Projektifizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Projektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Projektmanagement schafft die Voraussetungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablierung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung und der Projektportfolioprozess (Strukturierung, Ressourcenmanagement, Steuerung, Nachhaltigkeit). Außerdem werden wichtige Rollen im Multiprojektmanagement und die Bedeutung von Projektmanagement Offices thematisiert.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • HGB Einzelabschüsse zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen. • spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden. • die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen. • die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen. • Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen. • die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen. • die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrollings einzuschätzen. • das Konfigurationsmanagement, d.h. den effizienten und effektiven Umgang mit Projekt-

	(management)artefakten zu verstehen. • Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis des Umfelds vieler Projekte / Projektorganisationen einzuordnen. • Kommunikation und Stakeholder Management, d.h.Werkzeuge und Techniken zum erfolgreichen Einsatz dieses wichtigen Teilgebiets des Projektmanagements zu verstehen und zu beschreiben. • Qualitätsmanagement, d.h. allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, vor allem aus der Perspektive des Projektmanagements und im Hinblick auf dessen spezielle Aufgaben, wie Zeit-, Kosten- und Ressourcenmanagement zu verstehen. • Scope und Change Management, d.h. die Definition und das Management des Projektumfangs zu verstehen und den Umgang mit Änderungen von Anforderungen zu beschreiben. • Personalmanagement in Projekten, d.h. spezielle Situation von Projekten als temporäre Organisationseinheiten, sowie die speziellen Herausforderungen der Personalführung aus Sicht des Projektmanagers zu verstehen. • allgemeine Problemstellungen des Projektmanagements unabhängig von dessen Anwendungsbereichen zu verstehen. • betriebswirtschaftliche Grundlagen der Planungs- und Entscheidungstheorie und der Investitionsrechnung auf Fragestellungen im Projektmanagement anzuwenden. • Entscheidungsprozesse im Projektmanagement, Instrumenten zur Projektauswahl, Strukturen und Instrumenten des Projektportfoliomanagements zu verstehen. • Grundlegende Einsichten in praktische Anwendungsmöglichkeiten im Projektmanagement anhand ausgewählter Beispiele zu sammeln.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**

9	**Literatur** **Bilanzanalyse/Bilanzcontrolling:** Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse Baetge, J., Kirsch, H.-J., Thiele, S.: Bilanzanalyse Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten Horvat, P.: Controlling Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard Gladen, W.: Performance Measurement **Strategisches Controlling:** Horvath, P.: Controlling Baum, H.-G., Coenenberg, A. G., Günther, T.: Strategisches Controlling Küpper, H.-U.: Controlling Schultz, V.: Basiswissen Controlling **Qualitäts- und Umweltcontrolling:** Ahsen, A. von; Bradersen, U.; Loske, A.; Marczian, S. (2015): Umweltmanagement. In: Kaltschmitt, M.; Schebeck, L. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure – Methoden und Verfahren, Berlin, Heidelberg 2015, S. 359-402. Baumast, A.; Pape, J. (Hrsg.) (2013): Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement, Stuttgart. **Projektmanagement I:** Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be-stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement Tom deMarco, Timothy Lister: Bärentango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag www.systemsguild.com/riskology A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), www.pmi.org Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), www.prince-officialsite.com ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), www.ipma.ch IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - www.ieee.org Qualitätsmanagement www.dgq.de www.isssp.com International Society of Six Sigma Professionals www.lean-management-institut.de Lean Management Institute Scope Management, Change Management IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: www.certified-re.de SOPHIST: www.sophist.de Chris RUPP & die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative An-forderungsanalyse für die Praxis, Hanser VerlagProject Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI **Projektmanagement II:** Klein/Scholl (2004): Planung und Entscheidung, Vahlen, München. Laux (2007): Entscheidungstheorie, 7., überarb. und erw. Aufl., Springer, Berlin [u.a.]. Eisenführ et al. (2010): Rationales Entscheiden, 5., überarb. und erw. Aufl., Springer, Berlin [u.a.].
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme **Präsenzzeit**: 120 Stunden

	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Reiner Quick/Prof. Dr. Andreas Pfnür/Prof. Dr. Alexander Kock zweisemestriges Modul

Modulname

Mastervertiefung Rechnungswesen, Controlling und Wirtschaftsprüfung

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-14-1340	12 CP	360 h	150 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
01-14-0009-vl	Konzernrechnungslegung		Vorlesung	2
01-14-0007-vl	Wirtschaftsprüfung II (Prüfungsprozess)		Vorlesung	2
01-14-0008-vl	Internationale Rechnungslegung		Vorlesung	2
01-14-0006-vl	Wirtschaftsprüfung I (Berufsrechtliche Fragen)		Vorlesung	2
01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltmanagement		Vorlesung	2
01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Internationale Rechnungslegung: Grundlagen, International Accounting Standards Board, Standard Setting Process, Framework des IASB, Ziele und Elemente der Rechnungslegung, Ansatz und Bewertung, Bilanzie-rungsprobleme ausgewählter Jahresabschlussposten (z. B. Vorräte, immaterielle Vermögensgegenstände, Rückstellungen, Kapitalflussrechnung), Vergleich IFRS und HGB

Konzernrechnungslegung: Vorschriften zur Konzernrechnungslegung und Technik der Konsolidierung von Einzelabschlüssen rechtlich selbständiger, aber wirtschaftlich zusammenhängender Unternehmen zu einem Konzernabschluss, nach HGB und IFRS

Bilanzanalyse und -controlling: Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)

Strategisches Controlling: Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)

Qualitäts- und Umweltmanagement: Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt- und Energiemanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltmanagement, Methodik und Anwendung von Instrumenten, wie z. B. Risikoanalysen, Ökobilanzen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kennzahlen), Externes Nachhaltigkeitsreporting

Wirtschaftsprüfung I: Entwicklung des Wirtschaftsprüfungswesens, Zugang zum Beruf des Wirtschaftsprüfers, Tätigkeitsfelder des Wirtschaftsprüfers, Berufspflichten im wirtschaftlichen Prüfungswesen, Verantwortlichkeit des Wirtschaftsprüfers

Wirtschaftsprüfung II: Zielgrößen des Prüfungsprozesses, Prüfungsrisiko, Materiality, Auftragsannahme und Prüfungsplanung, Prüfungsansätze, Analytische Prüfungshandlungen, Einzelfallprüfungen, Berichterstattung, Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • die Prinzipien der IFRS-Rechnungslegung zu verstehen. • konkrete IFRS anzuwenden, um spezifische Bilanzierungsprobleme zu lösen. • die Prinzipien und relevante Vorschriften zur Rechnungslegung von Konzernen zu verstehen. • Einzelabschlüsse zu einem Konzernabschluss zu konsolidieren. • HGB Einzelabschüssen zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen. • spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden. • die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen. • die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen. • Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen. • die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen. • die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrolling einzuschätzen. • Chancen und Herausforderungen normierter Managementsysteme zu beurteilen. • das Berufs- und Aufgabengebiet von Wirtschaftsprüfern zu erfassen. • Verletzungen von Berufspflichten des Wirtschaftsprüfers zu erkennen und deren Sanktionierung zu verstehen und damit zusammenhängende rechtliche Probleme zu erfassen und zu lösen. • die einzelnen Schritte des Prüfungsprozesses nachzuvollziehen. • die Inhalte einzelner Prüfungshandlungen zu verstehen. • den Umfang sowie die Notwendigkeit von Qualitätssicherungsmaßnahmen zu eruieren. • grundsätzlich eine Jahresabschlussprüfung zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und entsprechende Berichte zu planen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse in Bilanzierung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**

7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Pellens, B. et al.: Internationale Rechnungslegung. Quick, R., Wolz, M.: Bilanzierung in Fällen. Ruhnke, K.: Rechnungslegung nach IFRS und HGB: Lehrbuch zur Theorie und Praxis der Unternehmenspublizität mit Beispielen und Übungen Küting, K., Weber, C.-P.: Der Konzernabschluss. Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse. Baetge, J. et al.: Bilanzanalyse. Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. Horvat, P.: Controlling. Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard. Gladen, W.: Performance Measurement. Baum, H.-G. et al.: Strategisches Controlling. Küpper, H.-U.: Controlling. Schultz, V.: Basiswissen Controlling. Wurl, H.-J.: Controlling für technische Führungskräfte. Ahsen, A. von; Bradersen, U.; Loske, A.; Marczian, S. (2015): Umweltmanagement. In: Kaltschmitt, M.; Schebeck, L. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure – Methoden und Verfahren, Berlin, Heidelberg 2015, S. 359-402. Baumast, A.; Pape, J. (Hrsg.) (2013): Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement, Stuttgart.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix **Präsenzzeit**: 120 Stunden **Modulverantwortlicher**: Prof. Dr. Reiner Quick **Dauer:** 2 Semester

Modulname					
Mastervertiefung Controlling und Finanzierung					
Modul Nr. 01-14-1350	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 150 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick/Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2

	01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
	01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
	01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltmanagement		Vorlesung	2
	01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
	01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2

2 **Lerninhalt**

Bilanzanalyse und -controlling: Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)

Strategisches Controlling: Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)

Qualitäts- und Umweltmanagment: Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt- und Energiemanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltmanagement, Methodik und Anwendung von Instrumenten, wie z. B. Risikoanalysen, Ökobilanzen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kennzahlen), Externes Nachhaltigkeitsreporting

Corporate Finance I: Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.

Corporate Finance II: Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzerklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.

Corporate Finance III: Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen.

Energy Finance: Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswerkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen. Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum

	globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • HGB Einzelabschüsse zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen. • spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden. • die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen. • die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen. • Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen. • die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen. • die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrolling einzuschätzen. • zentrale Methoden der Unternehmensbewertung korrekt anzuwenden und • die Grenzen der Methoden zu erläutern. • Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten. • zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten. • die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen. • Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten. • zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen. • die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen. • die disziplinierende Wirkung von Fremdkapital zu erläutern.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**

	Vorlesungen Buchführung und Bilanzierung. Corporate Finance I + II: Kenntnisse aus der Grundlagenveranstaltung "Finanzierung" sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung. Corporate Finance III: Dieser Kurs richtet sich an Studierende mit guten Kenntnissen der grundlegenden Konzepte der Finanzwirtschaft. Obwohl keine Voraussetzung, sollten interessierte Studierende idealerweise die Grundlagen-veranstaltung besucht haben.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Bilanzanalyse/Bilanzcontrolling: Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse Baetge, J., Kirsch, H.-J., Thiele, S.: Bilanzanalyse Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten Horvat, P.: Controlling Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard Gladen, W.: Performance Measurement Strategisches Controlling: Horvath, P.: Controlling Baum, H.-G., Coenenberg, A. G., Günther, T.: Strategisches Controlling Küpper, H.-U.: Controlling Schultz, V.: Basiswissen Controlling Qualitäts- und Umweltcontrolling: Ahsen, A. von; Bradersen, U.; Loske, A.; Marczian, S. (2015): Umweltmanagement. In: Kaltschmitt, M.; Schebeck, L. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure – Methoden und Verfahren, Berlin, Heidelberg 2015, S. 359-402. Baumast, A.; Pape, J. (Hrsg.) (2013): Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement, Stuttgart. Corporate Finance I: To be announced in class. Corporate Finance II: Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance Corporate Finance III: Berk, DeMarzo: Corporate Finance Energy Finance: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme **Präsenzzeit**: 120 Stunden **Modulverantwortlicher**: Prof. Dr. Reiner Quick/Prof. Dr. Dirk Schiereck zweisemestriges Modul

Modulname **Wirtschaftsprüfung**					
Modul Nr. 01-14-3M01/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
01-14-0006-vl	Wirtschaftsprüfung I (Berufsrechtliche Fragen)		Vorlesung	2
01-14-0007-vl	Wirtschaftsprüfung II (Prüfungsprozess)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Wirtschaftsprüfung I: Entwicklung des Wirtschaftsprüfungswesens, Zugang zum Beruf des Wirtschaftsprüfers, Tätigkeitsfelder des Wirtschaftsprüfers, Berufspflichten im wirtschaftlichen Prüfungswesen, Verantwortlichkeit des Wirtschaftsprüfers

Wirtschaftsprüfung II: Zielgrößen des Prüfungsprozesses, Prüfungsrisiko, Materiality, Auftragsannahme und Prüfungsplanung, Prüfungsansätze, Analytische Prüfungshandlungen, Einzelfallprüfungen, Berichterstattung, Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- das Berufs- und Aufgabengebiet von Wirtschaftsprüfern zu erfassen.
- Verletzungen von Berufspflichten des Wirtschaftsprüfers zu erkennen und deren Sanktionierung zu verstehen und damit zusammenhängende rechtliche Probleme zu erfassen und zu lösen.
- die einzelnen Schritte des Prüfungsprozesses nachzuvollziehen.
- die Inhalte einzelner Prüfungshandlungen zu verstehen.
- den Umfang sowie die Notwendigkeit von Qualitätssicherungsmaßnahmen zu eruieren.
- grundsätzlich eine Jahresabschlussprüfung zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und entsprechende Berichte zu planen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

	Keine
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Marten, K.-U. et al.: Wirtschaftsprüfung: Grundlagen des betriebswirtschaftlichen Prüfungswesens nach nationalen und internationalen Normen.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix **Präsenzzeit**: 60 Stunden **Modulverantwortlicher**: Prof. Dr. Reiner Quick Zweisemestriges Modul

Modulname					
Financial Accounting					
Modul Nr. 01-14-3M02/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-14-0008-vl	Internationale Rechnungslegung		Vorlesung	2
01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
01-14-0009-vl	Konzernrechnungslegung		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Internationale Rechnungslegung: Grundlagen, International Accounting Standards Board, Standard Setting Process, Framework des IASB, Ziele und Elemente der Rechnungslegung, Ansatz und Bewertung, Bilanzierungsprobleme ausgewählter Jahresabschlussposten (z. B. Vorräte, immaterielle Vermögensgegenstände, Rückstellungen, Kapitalflussrechnung), Vergleich IFRS und HGB

Konzernrechnungslegung: Vorschriften zur Konzernrechnungslegung und Technik der Konsolidierung von Einzelabschlüssen rechtlich selbständiger, aber wirtschaftlich zusammenhängender Unternehmen zu einem Konzernabschluss, nach HGB und IFRS

Bilanzanalyse und -controlling: Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- die Prinzipien der IFRS-Rechnungslegung zu verstehen,
- konkrete IFRS anzuwenden, um spezifische Bilanzierungsprobleme zu lösen.
- die Prinzipien und relevante Vorschriften zur Rechnungslegung von Konzernen zu verstehen.
- Einzelabschlüsse zu einem Konzernabschluss zu konsolidieren.
- HGB Einzelabschüssen zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen.
- spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Bilanzierung

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Pellens, B. et al.: Internationale Rechnungslegung. Quick, R., Wolz, M.: Bilanzierung in Fällen. Ruhnke, K.: Rechnungslegung nach IFRS und HGB: Lehrbuch zur Theorie und Praxis der Unternehmenspublizität mit Beispielen und Übungen Küting, K., Weber, C.-P.: Der Konzernabschluss. Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse. Baetge, J. et al.: Bilanzanalyse. Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. Horvat, P.: Controlling. Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard. Gladen, W.: Performance Measurement.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix **Präsenzzeit**: 90 Stunden **Modulverantwortlicher**: Prof. Dr. Reiner Quick Zweisemestriges Modul

Modulname					
Controlling					
Modul Nr. 01-14-6200/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
01-14-0011-vl	Grundzüge des Controllings		Vorlesung	2
01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Grundzüge des Controllings: Ziele und Konzeptionen des Controlling, Controlling aktueller Produkte und Prozesse, Innovationscontrolling, Kennzahlensystem: Balanced Scorecard, Agencytheoretische Fundierung des Controlling

Strategisches Controlling: Ziele des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategi-schen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)

Bilanzanalyse und -controlling: Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- die Aufgaben, Ziele und Probleme des operativen und strategischen Controlling zu verstehen.
- die Ensatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Controlling einzuschätzen.
- Chancen und Herausforderungen des Innovationscontrolling zu beurteilen.
- Entscheidungssituationen des Controlling aus verschiedenen theoretischen Perspektiven heraus zu erklären und nach Lösungsansätzen zu suchen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Aus Bachelor: Kosten- und Leistungsrechnung

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Horvath, P.: Controlling Baum, H.-G., Coenenberg, A. G., Günther, T.: Strategisches Controlling Küpper, H.-U.: Controlling Schultz, V.: Basiswissen Controlling Ahsen, A. von (Hrsg.) (2010): Bewertung von Innovationen im Mittelstand, Heidelberg et al. Weber, J.; Schäffer, U. (2014): Einführung in das Controlling, 14. Aufl., Stuttgart.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix **Präsenzzeit**: 60 Stunden **Modulverantwortlicher**: Prof. Dr. Reiner Quick Zweisemestriges Modul

Modulname					
Digital Media					
Modul Nr. 01-15-0M02/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Peter Buxmann		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-15-2M02-vl	Ökonomie digitaler Medien		Vorlesung	2
01-15-1M02-vl	Management digitaler Medien		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Management digitaler Medien: In der Verarbeitung und Vermarktung von Medien (Buchverlagen, Zeitungsverlagen, Musikindustrie, etc) hat es in den letzten Jahren große technologisch bedingte Umwälzungen gegeben, die sich direkt auf das Geschäftsmodell der betroffenen Branche auswirken, aber auch darüber hinaus grundlegende Veränderungen im gesamten Medien-Markt bewirken und weiter bewirken werden. Diese Änderungen werden in dieser Veranstaltung analysiert und in die betriebswirtschaftliche Theorie eingebettet. Insbesondere werden neuartige Geschäftsmodelle digitaler Mediendienstleistungen unter den Aspekten von Logistik, optimaler Preisgestaltung, Innovationsmanagement, und anderer betriebswirtschaftlicher Konzepte behandelt.

Ökonomie digitaler Medien: Durch die Digitalisierung von Mediendienstleistungen (bei Buch-Zeitungs-, Musik- und anderen Verlagen), die in den letzten Jahren sehr weit vorangeschritten ist, verändern sich nicht nur die Geschäftsmodelle einzelner Unternehmen, sondern der gesamte Markt mit

	grundlegenden Auswirkungen auf Angebot und Nachfrage dieser Güter. In dieser Veranstaltung werden Mediendienstleistungen im Rahmen der Transaktionskostentheorie sowie theoretische und empirische Auswirkungen auf die Volkswirtschaft bei der Substitution von Printmedien zu digitalen Medien analysiert.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, die: • wesentlichen Änderungen in den Geschäftsmodellen von (digitalen) Verlagen mit den zu Grunde liegenden technischen Innovationen zu erklären. • deren betriebs- und volkswirtschaftliche Auswirkungen zu erfassen. • die wesentlichen Grundkonzepte der BWL und VWL konkret auf das Verlagsgeschäft anzuwenden. • zukünftige zu erwartende Änderungen auf Medien-Märkten zu prognostizieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Nicola Lucchi, Digital Media and Intellectual Property, Springer 2006 Martin Spann, Interview mit Jörg Lübcke zum Thema “Digitalisierung der Geschäftsmodelle in der Medienin-dustrie”, Wirtschaftsinformatik, Vol. 55, Issue 3, 2013 Marco Gambaro, Some Economics of New Media Content Production and Consumption, and Strategic Implication for Media Companies, in: Handbook of Social Media Management, Springer 2013
10	**Kommentar** **Medienformen:** Moodle, Diskussionsforum, Präsentationsfolien, Sekundärliteratur Zweisemestriges Modul

Modulname **Digitale Transformationen**

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-15-0M03/6	6 CP	180 h	120 h	2 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Peter Buxmann

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-15-2M03-ps	Fallstudienübung Digitale Transformationen		Vorlesung	2
01-15-1M03-vl	Digitale Transformation		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Digitale Transformation: Digitale Geschäftsmodelle, Auswirkungen der digitalen Transformation auf Arbeitsmarkt, Wettbewerb und Wohlfahrt. Position deutschlands in der digialen Ökonomie; Chancen und Risiken der digitalen Transformation auf deutsche Volkswirtschaft.

Fallstudienübung Digitale Transformation: Vertiefende Übungen zu einzelnen digitalen Geschäftsmodellen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Verständis der digitalen Ökonomie und der gerade stattfindenden Digitalisierung großer Teile der Wirtschaft.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundkenntnisse über digitale Ökonomie, relevante Akteure der digitalen Ökonomie und der Volkswirtschaftslehre

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

Wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.

10 Kommentar

Medienformen: Beamerpräsentation, Folien

Modulname					
Information Management und Unternehmensarchitektur-Management					
Modul Nr. 01-15-6100	**Kreditpunkte** 7 CP	**Arbeitsaufwand** 210 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. oec. publ. Alexander Benlian		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-15-0007-ue	Information Management		Übung	1
01-18-6100-vl	Unternehmensarchitektur-Management		Vorlesung	2
01-15-0007-vl	Information Management		Vorlesung	2
01-18-6100-ue	Unternehmensarchitektur-Management		Übung	2

2 Lerninhalt

Information Management: Grundlagen des Information Managements, Business Intelligence, IT-Architekturmanagement und insbesondere serviceorientierte Architekturen, IT-Integration nach Mergers und Acquistions, IT-Outsourcing, IT-Governance, Software Ecosystems, Standardisierungsentscheidungen

Unternehmensarchitektur-Management: Definition und Einordnung des Unternehmensarchitekturmanagement, Modellierung von Unternehmensarchitekturen, Management der Geschäftsarchitektur, IT-Bebauungs- und Technologiemanagement, Bewertung und Steuerung von Unternehmensarchitekturen, Einsatzszenarien im strategischen IT-Management, Einsatzszenarien im operativen IT-Management

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage,

- die Aufgaben und Herausforderungen des Informationsmanagements zu verstehen.
- verschiedene Organisationsformen und deren spezifische Vor- und Nachteile zu verstehen und zu bewerten (inklusive IT Outsourcing).
- die Grundlagen des IT-Architekturmanagments zu verstehen und anzuwenden.
- Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsanalyse des Einsatzes von Informationstechnologie zu verstehen und anzu-wenden.
- die Vor- und Nachteile des Einsatzes von Standards in betrieblichen Informationssystemen zu verstehen.
- Unternehmensarchitektur-Management.
- Unternehmensarchitekturen zu modellieren und zu managen.
- bestehende Unternehmensarchitekturen zu analysieren.
- Optimierungen an Unternehmensarchitekturen vorzunehmen,
- Unternehmensarchitekturen zu bewerten und

	• das Unternehmensarchitekturmanagement in Bezug zum strategischen und operativen IT-Management ein-zuordnen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundzüge der Wirtschaftsinformatik und Geschäftsprozess- und Unternehmensmodellierung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Buxmann, P., Diefenbach, H., Hess, T.: Die Softwareindustrie. Ökonomische Prinzipien, Strategien, Perspektiven Buxmann, P.: Informationsmanagement in vernetzten Unternehmen Buxmann, P., Miklitz, T.: IT-Standardisierung und -Integration bei M&A-Projekten. In: Wirtz, Brynjolfsson/Hitt: Beyond the Productivity Paradox, in: Communications of the ACM, 41(8), 1998, S. 49-55 Krcmar, H.: Informationsmanagement Voß, S., Gutenschwager, K.: Informationsmanagement Wollnik, M. "Ein Referenzmodell des Informationsmanagements“, Information Management (3:3), 1988, S. 34-43 Unternehmensarchitektur-Management] Keller, W.: IT-Unternehmensarchitektur: Von der Geschäftsstrategie zur optimalen IT-Unterstützung, dpunkt.verlag Hanschke, I.: Enterprise Architecture Management: Einfach und effektiv – Ein praktischer Leitfaden für die Ein-führung von EAM, Hanser Verlag Hanschke, I.: Strategisches Management der IT-Landschaft: Ein praktischer Leitfaden für das Enterprise Archi-tecture Management, Hanser Verlag Schmidt, C. : Management komplexer IT-Architekturen: Empirische Analyse am Beispiel der internationalen Finanzindustrie, Gabler Masak, D. : Der Architekturreview – Vorgehensweise, Konzepte und Praktiken, Springer
10	**Kommentar** Medienformen: Beamerpräsentationen, Folien, Übungsblätter, Aufzeichnungen der Lehrveranstaltungen Präsenzzeit: 105 Stunden

Modulname **Software and Internet Economics / Praxis des Softwarerechts**

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-15-6101	7 CP	210 h	135 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Peter Buxmann/Prof. Dr. jur. Jochen Marly

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-15-0008-ue	Software and Internet Economics		Übung	1
01-41-6100-vl	Praxis des Softwarerechts		Vorlesung	2
01-15-0008-vl	Software and Internet Economics		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Software und Internet Economics:
1) Grundlagen der digitalen Netzökonomie: Eigenschaften digitaler Güter, Chancen u. Risiken beim Angebot digitaler Güter (digitale Wertschöpfungsketten, Digital-Rights-Management, Multi-Channel-Management), Netzeffekte und Standardisierungsökonomie, Anwendungsbeispiel "Digitale Bücher";
2) Ökonomische Prinzipien der Softwareindustrie: Marktüberblick, Strategien für die Softwareindustrie (Kooperationen u. Übernahmen, Softwarecluster, Vertriebs- u. Preisstrategien), Spezielle Themen (Plattformstrategien, SaaS, cloud computing)
Praxis des Softwarerechts: Kenntnisse der softwarespezifischen Vorschriften des Urheberrechts sowie der einschlägigen vertragsrechtlichen Normen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,

- die Prinzipien der Internetökonomie aus theoretischer und anwendungsorientierter Sicht zu verstehen.
- die ökonomischen Besonderheiten digitaler Güter, insbesondere hinsichtlich der Kostenstruktur, zu verstehen.
- die wesentlichen Herausforderungen und Potenziale des Internets für Anbieter digitaler Güter zu identifizieren und zu bewerten.
- Strategien und Geschäftsmodelle von Softwareanbietern zu verstehen.
- einfach gelagerte juristische Fragen zum Softwarerecht zu bearbeiten und zu beantworten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundzüge der Wirtschaftsinformatik und Geschäftsprozess- und Unternehmensmodelierung sowie Grundkenntnisse im Zivilrecht

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Buxmann, P., Diefenbach, H., Hess, Th.: Die Softwareindustrie. Ökonomische Prinzipien, Strategien, Perspektiven Lambrecht A., Skiera B.: Paying too much and being happy about it: existence, causes, and consequences of tariff-choice biases. Journal of Marketing Research 43, S. 212–223 Lehmann, S., Buxmann, P.: Preisstrategien von Softwareanbietern; Wirtschaftsinformatik 51(6) S. 519-529 Strube, J., Buxmann, P., Pohl, G.: Der Einfluss von Digital Rights Management auf die Zahlungsbereitschaften für Online-Musik - Untersuchung auf Basis einer Conjointanalyse, Zeitschrift für Medienwirtschaft Buxmann, P.: Informationsmanagement in vernetzten Unternehmen Buxmann, P., Miklitz, T.: IT-Standardisierung und -Integration bei M&A-Projekten, In: Wirtz, Bernd W. (Hrsg.): Integriertes Mergers & Acquisitions Management Krcmar, H.: Informationsmanagement Shapiro, C., Varian, H. R.: Information Rules Literatur zum Softwarerecht wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Folien, Tafel, Übungsblätter, Aufzeichnungen der Lehrveranstaltungen, klassische Ge-setzestexte sowie elektronische Informationsbeschaffung **Präsenzzeit**: 75 Stunden

Modulname					
Mastervertiefung Finanzierung und Rechnungswesen					
Modul Nr. 01-16-0M01	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 150 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck/Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-14-0009-vl	Konzernrechnungslegung		Vorlesung	2
01-14-0008-vl	Internationale Rechnungslegung		Vorlesung	2
01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Corporate Finance I: Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem

	beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt. **Corporate Finance II:** Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzerklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert. **Corporate Finance III:** Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studierende sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die schriftliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten. **Energy Finance:** Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswerkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen. Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen **Internationale Rechnungslegung:** Grundlagen, International Accounting Standards Board, Standard Setting Process, Framework des IASB, Ziele und Elemente der Rechnungslegung, Ansatz und Bewertung, Bilanzie-rungsprobleme ausgewählter Jahresabschlussposten (z. B. Vorräte, immaterielle Vermögensgegenstände, Rückstellungen, Kapitalflussrechnung), Vergleich IFRS und HGB **Konzernrechnungslegung:** Vorschriften zur Konzernrechnungslegung und Technik der Konsolidierung von Einzelabschlüssen rechtlich selbständiger, aber wirtschaftlich zusammenhängender Unternehmen zu einem Konzernabschluss, nach HGB und IFRS **Bilanzanalyse und -controlling:** Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling)
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, • zentrale Methoden der Unternehmensbewertung korrekt anzuwenden. • die Grenzen der Methoden zu erläutern.

	• Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten. • zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten. • die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen. • Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten. • zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen. • die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen. • die Prinzipien der IFRS-Rechnungslegung zu verstehen. • konkrete IFRS anzuwenden, um spezifische Bilanzierungsprobleme zu lösen. • die Prinzipien und relevante Vorschriften zur Rechnungslegung von Konzernen zu verstehen. • Einzelabschlüsse zu einem Konzernabschluss zu konsolidieren. • HGB Einzelabschüssen zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens zu beurteilen. • spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Corporate Finance I + II: Kenntnisse aus der Grundlagenveranstaltung "Finanzierung" sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung. Corporate Finance III: Dieser Kurs richtet sich an Studierenden mit guten Kenntnissen der grundlegenden Konzepte der Finanzwirtschaft. Obwohl keine Voraussetzung, sollten interessierte Studierende idealerweise die Grundlagenveranstaltung besucht haben. Grundkenntnisse in Bilanzierung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**

9	**Literatur** **Corporate Finance I**: To be announced in class. **Corporate Finance II:** Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance **Corporate Finance III:** Berk, DeMarzo: Corporate Finance **Energy Finance:** Wird in der Vorlesung bekannt gegebe**n.** **Internationale Rechnungslegung, Konzernrechnungslegung, Bilanzanalyse und -controlling:** Pellens, B. et al.: Internationale Rechnungslegung. Quick, R., Wolz, M.: Bilanzierung in Fällen. Ruhnke, K.: Rechnungslegung nach IFRS und HGB: Lehrbuch zur Theorie und Praxis der Unternehmenspubli-zität mit Beispielen und Übungen Küting, K., Weber, C.-P.: Der Konzernabschluss. Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse. Baetge, J. et al.: Bilanzanalyse. Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. Horvat, P.: Controlling. Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard. Gladen, W.: Performance Measurement.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Corporate Finance					
Modul Nr. 01-16-0M02/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Corporate Finance II:
Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzerklärung von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die

	Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert. **Corporate Finance III:** Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studenten sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die mündliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Dieser Kurs richtet sich an Studenten mit guten Kenntnissen der grundlegenden Konzepte der Finanzwirtschaft. Obwohl keine Voraussetzung, sollten interessierte Studierende idealerweise die Grundlagenveranstaltungen "Finanzierung" besucht haben.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Hartmann-Wendels, T./Pfingsten, A. & Weber, M. (2007): Bankbetriebslehre. Kapitel B-C, 4. (Aufl.). Berlin: Springer. Brealey, R. A./Myers, S. C. & Allen, F. (2006): Principles of Corporate Finance, (8th ed.). Boston: McGraw-Hill. Berk & DeMarzo (2007): Corporate Finance
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Finance and Energy					
Modul Nr. 01-16-0M03/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Corporate Finance I:
Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studenten die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.

Energy Finance:
Mit der beschlossenen Energiewende, dem Atomausstieg und der zukünftig noch schnelleren Hinwendung zu erneuerbaren Energieformen haben die damit verbundenen Finanzierungsfragen noch einmal erheblich an politischer Bedeutung gewonnen. Im Rahmen der Veranstaltung werden einerseits Finanzierungsfragen für den Bereich der erneuerbaren Energien diskutiert. Dabei kann anhand dieses Industriesegments der gesamte Unternehmenslebenszyklus mit seinen spezifischen Finanzierungsproblemen betrachtet werden, angefangen von der Frühphasenrisikofinanzierung durch institutionelle Finanzgeber (Venture Capital), über die Wachstums- und Etablierungsphase, die auch Börsengänge umfasst, bis hin zur Konsolidierung mit Unternehmensübernahmen (M&A) und ausgelagerten Projektfinanzierungen. Zum anderen geht es aber auch um die Kosten der Energiewende aus Sicht der heute dominierenden konventionellen Stromversorger. So stellt sich die Frage nach den Kapitalkostenveränderungen durch den Atomausstieg und den Kosten, die anfallen, wenn bestehende Kraftwerke rückgebaut oder beseitigt werden müssen. Zudem sind hier die Verkäufe der Stromnetze und die Nutzung der frei werdenden finanziellen Mittel von Bedeutung.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Energy Finance:
Die Hörer der Veranstaltung sind anschließend in der Lage, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Finanzierungsoptionen sowohl im Bereich der erneuerbaren Energieanbieter als auch für die etablierten Stromkonzerne zu bewerten und zu beurteilen. Sie sollen entscheiden können für welche Unternehmen welche Finanzierungsformen grundsätzlich sinnvoll erscheinen und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Kenntnisse aus der Grundlagenveranstaltung "Finanzierung" sind hilfreich aber keine zwingende Voraussetzung.

5 Prüfungsform

	Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Finanzierung					
Modul Nr. 01-16-1110	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
01-16-2M01-vl	Risikomanagement in der Finanzindustrie		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Corporate Finance I: Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.

Corporate Finance II: Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate

	Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzerklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert. **Corporate Finance III:** Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. **Energy Finance:** Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswerkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen. Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen **Risikomanagement in der Finanzindustrie**: Eine stabile Finanzindustrie ist essentiell für das Funktionieren einer Volkswirtschaft. Die Verwerfungen in den vergangenen Jahern haben das Bewusstsein für das Risikomanagement in der Finanzindustrie geschärft. Als Folge haben die Aufsichtsbehörden strengere Richtlinien erlassen, um Risiken zu minimieren bzw. beherrschbar zu machen Die Studierenden sollen mit den Wechselwirkungen des Risikomanagements für die Steuerung von Finanzunternehmen vertraut gemacht werden. Inhalte des Kurses sind Risikomessung in Finanzunternehmen, Asset Management, Derivative Instrumente für Hedgingstrategien, Aufsichtsrecht. **Projektfinanzierung:** Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, • mit theoretischen und praktischen Fragen an den Kapitalmärkten umzugehen. • mit finanztheoretischen Aspekten Entscheidungen der Unternehmensfinanzierung zu begründen. • Finanzierungsstrukturen von Unternehmen zu verstehen. • spezifische Vor- und Nachteile von Finanzierungsstrukturen beurteilen. • Eigenkapitalfinanzierung und Fremdkapitalaufnahme zu bewerten.

	• Methoden bei der Wertermittlung von Unternehmen anzuwenden und deren Grenzen zu kennen. • Modelle und Realisierungsmöglichkeiten der Unternehmensfinanzierung verstehen und bewerten. • die Veränderung von Finanzierungsmodellen in spezifischen Marktphasen nachzuvollziehen. • Risikomanagement von Finanzunternehmen zu verstehen und in der Praxis anzuwenden • Marktgeschehnisse bzgl. des Risikos einzuordnen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Corporate Finance I + II: Kenntnisse aus der Grundlagenveranstaltung "Finanzierung" sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung. Corporate Finance III: Dieser Kurs richtet sich an Studierende mit guten Kenntnissen der grundlegenden Konzepte der Finanzwirtschaft. Obwohl keine Voraussetzung, sollten interessierte Studierende idealerweise die Grundlagenveranstaltung besucht haben.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Corporate Finance I:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. **Corporate Finance II:** Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance **Corporate Finance III:** Berk, DeMarzo: Corporate Finance **Energy Finance:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. **Risikomanagement in der Finanzindustrie:** Schierenbeck, Lister, Kirmße (2008): Ertragsorientiertes Bankmanagement: Band 2: Risiko-Controlling und integrierte Rendite-/Risikosteuerung, 9. Auflage, Wiesbaden Möbius, Pallenberg. (2011): Risikomanagement in Versicherungsunternehmen, Heidelberg **Projektfinanzierung:** Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinan-zierungen Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen: Projektfinanzierung. Buy--out--Finanzierung. Asset-Backed--Strukturen Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP-Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation

	Präsenzzeit: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Finanzierung und Wirtschaftsprüfung					
Modul Nr. 01-16-1113	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick/Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-14-0006-vl	Wirtschaftsprüfung I (Berufsrechtliche Fragen)		Vorlesung	2
01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
01-14-0007-vl	Wirtschaftsprüfung II (Prüfungsprozess)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Corporate Finance I: Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.
Corporate Finance II: Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzerklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.
Corporate Finance III: Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studierende sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die schriftliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten.
Energy Finance: Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswerkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen

	umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen. Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen **Wirtschaftsprüfung I:** Entwicklung des Wirtschaftsprüfungswesens, Zugang zum Beruf des Wirtschaftsprüfers, Tätigkeitsfelder des Wirtschaftsprüfers, Berufspflichten im wirtschaftlichen Prüfungswesen, Verantwortlichkeit des Wirtschaftsprüfers **Wirtschaftsprüfung II:** Zielgrößen des Prüfungsprozesses, Prüfungsrisiko, Materiality, Auftragsannahme und Prüfungsplanung, Prüfungsansätze, Analytische Prüfungshandlungen, Einzelfallprüfungen, Berichterstattung, Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, • zentrale Methoden der Unternehmensbewertung korrekt anzuwenden. • die Grenzen der Methoden zu erläutern. • Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten • zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten. • die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen. • Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten. • zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen. • die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen • das Berufs- und Aufgabengebiet von Wirtschaftsprüfern zu erfassen. • Verletzungen von Berufspflichten des Wirtschaftsprüfers zu erkennen und deren Sanktionierung zu verstehen und damit zusammenhängende rechtliche Probleme zu erfassen und zu lösen. • die einzelnen Schritte des Prüfungsprozesses nachzuvollziehen. • die Inhalte einzelner Prüfungshandlungen zu verstehen. • den Umfang sowie die Notwendigkeit von Qualitätssicherungsmaßnahmen zu eruieren. • grundsätzlich eine Jahresabschlussprüfung zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und entsprechende Berichte zu planen.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Unternehmensbewertung: Grundkenntnisse der Unternehmensbewertung sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung Corporate Finance I + II: Kenntnisse aus der Grundlagenveranstaltung "Finanzierung" sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung. Corporate Finance III: Dieser Kurs richtet sich an Studierende mit guten Kenntnissen der grundlegenden Konzepte der Finanzwirtschaft. Obwohl keine Voraussetzung, sollten interessierte Studierende idealerweise die Grundlagenveranstaltung besucht haben. Grundkenntnisse in Bilanzierung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Corporate Finance I**: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. **Corporate Finance II:** Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance **Corporate Finance III:** Berk, DeMarzo: Corporate Finance **Energy Finance:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. **Wirtschaftsprüfung I+II**: Marten, K.-U. et al.: Wirtschaftsprüfung: Grundlagen des betriebswirtschaftlichen Prüfungswesens nach na-tionalen und internationalen Normen.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Finanzierung und Projektmanagement					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
01-16-6500	12 CP	360 h	150 h	1 Semester	Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck/Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Corporate Finance I: Der Kurs stellt eine Einführung zu Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung von Unternehmen dar. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.

Corporate Finance II: Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzerklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf Unternehmensseite analysiert.

Corporate Finance III: Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studierende sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die schriftliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten.

Energy Finance: Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswerkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen.

Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie

	einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen **Projektmanagement I:** Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement. **Projektmanagement II:** Mit zunehmender „Projektifizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Projektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Projektmanagement schafft die Voraussetungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablierung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung und der Projektportfolioprozess (Strukturierung, Ressourcenmanagement, Steuerung, Nachhaltigkeit). Außerdem werden wichtige Rollen im Multiprojektmanagement und die Bedeutung von Projektmanagement Offices thematisiert. **Projektfinanzierung:** Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, • zentrale Methoden der Unternehmensbewertung korrekt anzuwenden. • die Grenzen der Methoden zu erläutern. • Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten. • zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten. • die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen. • Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten. • zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen. • die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen. • die disziplinierende Wirkung von Fremdkapital zu erläutern. • das Konfigurationsmanagement, d.h. den effizienten und effektiven Umgang mit Projekt-(management)artefakten zu verstehen. • Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis des Umfelds vieler Projekte / Projektorganisationen einzuordnen. • Kommunikation und Stakeholder Management, d.h.Werkzeuge und Techniken zum erfolgreichen Einsatz dieses wichtigen Teilgebiets des Projektmanagements zu verstehen und zu beschreiben.

	• Qualitätsmanagement, d.h. allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, vor allem aus der Perspektive des Projektmanagements und im Hinblick auf dessen spezielle Aufgaben, wie Zeit-, Kosten- und Ressourcenmanagement zu verstehen. • Scope und Change Management, d.h. die Definition und das Management des Projektumfangs zu verstehen und den Umgang mit Änderungen von Anforderungen zu beschreiben. • Personalmanagement in Projekten, d.h. spezielle Situation von Projekten als temporäre Organisationseinheiten, sowie die speziellen Herausforderungen der Personalführung aus Sicht des Projektmanagers zu verstehen. • allgemeine Problemstellungen des Projektmanagements unabhängig von dessen Anwendungsbereichen zu verstehen. • betriebswirtschaftliche Grundlagen der Planungs- und Entscheidungstheorie und der Investitionsrechnung auf Fragestellungen im Projektmanagement anzuwenden. • Entscheidungsprozesse im Projektmanagement, Instrumenten zur Projektauswahl, Strukturen und Instrumenten des Projektportfoliomanagements zu verstehen. • Grundlegende Einsichten in praktische Anwendungsmöglichkeiten im Projektmanagement anhand ausgewählter Beispiele zu sammeln. • Aufgaben und Herausforderungen der Projektfinanzierung zu verstehen und vertiefen. • Modelle und Realisierungsmöglichkeiten der Projektfinanzierung und deren spezifische Vor- und Nachteile zu verstehen und zu bewerten. • State of the art Modelle und Verfahren der Cashflow orientierten Projektfinanzierung zu verstehen, zu bewerten und anzuwenden, besonders in spezifischen Situationen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Fundierte betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse Unternehmensbewertung: Grundkenntnisse der Unternehmensbewertung sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung Corporate Finance I + II: Kenntnisse aus der Grundlagenveranstaltung "Finanzierung" sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung. Corporate Finance III: Dieser Kurs richtet sich an Studierende mit guten Kenntnissen der grundlegenden Konzepte der Finanzwirtschaft. Obwohl keine Voraussetzung, sollten interessierte Studierende idealerweise die Grundlagenveranstaltung besucht haben.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 6) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 6)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Corporate Finance I:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. **Corporate Finance II:** Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance **Corporate Finance III:** Berk, DeMarzo: Corporate Finance **Energy Finance:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben. **Projektmanagement I:** Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be-stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement Tom deMarco, Timothy Lister: Bärentango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag www.systemsguild.com/riskology A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), www.pmi.org Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), www.prince-officialsite.com ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), www.ipma.ch IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - www.ieee.org Qualitätsmanagement www.dgq.de www.isssp.com International Society of Six Sigma Professionals www.lean-management-institut.de Lean Management Institute Scope Management, Change Management IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: www.certified-re.de SOPHIST: www.sophist.de Chris RUPP & die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, Hanser VerlagProject Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI **Projektmanagement II:** Klein/Scholl: Planung und Entscheidung, Vahlen, München. Laux: Entscheidungstheorie, Berlin [u.a.]. Eisenführ et al.: Rationales Entscheiden, Berlin [u.a.]. **Projektfinanzierung:** Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinanzierungen Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen - Projektfinanzierung - Buy --?out--?Finanzierung – Asset -Backed--?Strukturen Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP -?Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären

	Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen (Video, Audio), E-Learning über Clix **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Marketing- und Projektmanagement					
Modul Nr. 01-17-0M01	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg/Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
01-17-0005-vl	Kundenbeziehungsmanagement		Vorlesung	2
01-17-0007-vl	Innovation and Marketing Management		Vorlesung	2
01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Kundenbeziehungsmanagement: Konzeptionelle und theoretische Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements, ausgewählte Instrumente verschiedener Phasen des Kundenbeziehungsmanagements (Analysephase, strategische Steuerungsphase, operative Steuerungsphase, Implementierungsphase, Kontrollphase).
Innovations- und Marketingmanagement: Grundlagen und Unterschiede des B2B-/B2C-Marketings, Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements, Prozess des kundenorientierten Innovationsmanagements, Gestaltungselemente des kundenorientierten Innovationsmanagements, Preispolitik, Vertriebspolitik.
Projektmanagement I: Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement.
Projektmanagement II: Mit zunehmender „Projektifizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Projektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Projektmanagement schafft die Voraussetungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablierung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung und der Projektportfolioprozess (Strukturierung, Ressourcenmanagement, Steuerung, Nachhaltigkeit). Außerdem werden wichtige Rollen im Multiprojektmanagement und die Bedeutung von Projektmanagement Offices thematisiert.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden …

	• lernen die Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements kennen. • lernen Ansätze zur Analyse und Bewertung von Kundenbeziehungen kennen. • lernen die verschiedenen Phasen und Instrumente zum Management von Kundenbeziehungen kennen. • lernen die Grundlagen des Innovations- und Marketingmanagements kennen. • lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen und kundenorientierten Innovationsmanagements kennen. • lernen ausgewählte Konzepte des Marketingmanagements im B2B- und B2C-Kontext kennen. • lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden. • bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge. • das Konfigurationsmanagement, d.h. den effizienten und effektiven Umgang mit Projekt-(management)artefakten zu verstehen. • Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis des Umfelds vieler Projekte / Projektorganisationen einzuordnen. • Kommunikation und Stakeholder Management, d.h.Werkzeuge und Techniken zum erfolgreichen Einsatz dieses wichtigen Teilgebiets des Projektmanagements zu verstehen und zu beschreiben. • Qualitätsmanagement, d.h. allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, vor allem aus der Perspektive des Projektmanagements und im Hinblick auf dessen spezielle Aufgaben, wie Zeit-, Kosten- und Ressourcenmanagement zu verstehen. • Scope und Change Management, d.h. die Definition und das Management des Projektumfangs zu verstehen und den Umgang mit Änderungen von Anforderungen zu beschreiben. • Personalmanagement in Projekten, d.h. spezielle Situation von Projekten als temporäre Organisationseinheiten, sowie die speziellen Herausforderungen der Personalführung aus Sicht des Projektmanagers zu verstehen. • allgemeine Problemstellungen des Projektmanagements unabhängig von dessen Anwendungsbereichen zu verstehen. • lernen, Projekte zur Erreichung strategischer Unternehmensziele einzusetzen • lernen, Kriterien zur Priorisierung von Projekten aufzustellen und sowie Methoden und Instrumente zur Projektauswahl, zur Projektportfolioplanung und -steuerung anzuwenden • betriebswirtschaftliche Grundlagen der Planungs- und Entscheidungstheorie und der Investitionsrechnung auf Fragestellungen im Projektmanagement anzuwenden. • Grundlegende Einsichten in praktische Anwendungsmöglichkeiten im Projektmanagement anhand ausgewählter Beispiele zu sammeln.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Marketing

5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Kundenbeziehungsmanagement:** Bruhn, M. (2012): Relationship Marketing, München, 3. Auflage. Homburg, C../Stock-Homburg, R. (2011): Theoretische Perspektiven der Kundenzufriedenheit, in: Homburg, C. (Hrsg.), Kundenzufriedenheit: Konzepte, Methoden, Erfahrungen, Wiesbaden, 8. Auflage. Stauss, B., Seidel, W. (2007), Beschwerdemanagement: Unzufriedene Kunden als profitable Zielgruppe, München, 4. Auflage. Stock-Homburg, R. (2011), Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte, indirekte und moderierende Effekte, Wiesbaden, 5. Auflage. **Innovations- und Marketingmanagement:** Homburg, C. (2012), Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, Wiesbaden, 4. Auflage. Hauser, J., Tellis, G. J., Griffin, A. (2006), Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science, Marketing Science, 25(6), 687-717. Szymanski, D. M., Kroff, M. W., Troy, L. C. (2007), Innovativeness and New Product Success: Insights from the Cumulative Evidence, Journal of the Academy of Marketing Science, 35(1), 35-52. von Hippel, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, Kapitel 9-11. **Projektmanagement I:** Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be-stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement Tom deMarco, Timothy Lister: Bärentango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag www.systemsguild.com/riskology A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), www.pmi.org Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), www.prince-officialsite.com ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), www.ipma.ch

	IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - www.ieee.org Qualitätsmanagement www.dgq.de www.isssp.com International Society of Six Sigma Professionals www.lean-management-institut.de Lean Management Institute Scope Management, Change Management IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: www.certified-re.de SOPHIST: www.sophist.de Chris RUPP & die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, Hanser VerlagProject Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI **Projektmanagement II:** Andler/Nicolai (2008): Tools für Projektmanagement, Workshops und Consulting Gray, Clifford F.; Larson, Erik W. (2003): Project management. The managerial process. 2. Aufl. Boston: McGraw-Hill/Irwin. Hirzel/Kühn/Wollmann (2010): Projektportfolio-Management. Strategisches und operatives Multi-Projektmanagement in der Praxis. 3. Aufl. Wiesbaden. Gabler. Meredith, Jack R.; Mantel, Samuel J. (2006): Project management. A managerial approach. 6. Aufl. Hoboken, NJ: John Wiley. Patzak, Gerold; Rattay, Günter (2004) oder (2009): Projektmanagement. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen. 4. (oder 5.) Aufl. Wien: Linde. Pfetzing, Karl; Rohde, Adolf (2009) oder (2011): Ganzheitliches Projektmanagement. 3. (oder 4.) Aufl. Gießen [i.e.] Wettenberg: Schmidt. Steinle, Claus (Hg.) (2008): Handbuch Multiprojektmanagement und -controlling. Projekte erfolgreich strukturieren und steuern. 2. Aufl. Berlin: Erich Schmidt The standard for portfolio management (2008). 2. Aufl. Newtown Square, PMI.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Skript, Fallstudien, Gastvorträge **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Marketing- und Innovationsmanagement					
Modul Nr. 01-17-0M02	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg/Prof. Dr. Alexander Kock		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung und Übung	2
	01-17-0005-vl	Kundenbeziehungsmanagement		Vorlesung	2
	01-22-1M03-vl	Strategic Innovation Management		Vorlesung	2
	01-17-0007-vl	Innovation and Marketing Management		Vorlesung	2
	01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im		Vorlesung	2

		Innovationsprozess			
	01-22-2M03-vl	Technology Management		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Kundenbeziehungsmanagement: Konzeptionelle und theoretische Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements, ausgewählte Instrumente verschiedener Phasen des Kundenbeziehungsmanagements (Analysephase, strategische Steuerungsphase, operative Steuerungsphase, Implementierungsphase, Kontrollphase).

Innovations- und Marketingmanagement: Grundlagen und Unterschiede des B2B-/B2C-Marketings, Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements, Prozess des kundenorientierten Innovationsmanagements, Gestaltungselemente des kundenorientierten Innovationsmanagements, Preispolitik, Vertriebspolitik.

Technologie- und Innovationsmanagement: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.

Technology Management: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.

Strategic Innovation Management: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.

Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Market erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden …

- lernen die Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements kennen.
- lernen Ansätze zur Analyse und Bewertung von Kundenbeziehungen kennen.
- lernen die verschiedenen Phasen und Instrumente zum Management von Kundenbeziehungen

	kennen. • lernen die Grundlagen des Innovations- und Marketingmanagements kennen. • lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen und kundenorientierten Innovationsmanagements kennen. • lernen ausgewählte Konzepte des Marketingmanagements im B2B- und B2C-Kontext kennen. • lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden. • bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge. • sind in der Lage, Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten. • sind in der Lage, Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden. • sind in der Lage, grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen. • sind in der Lage, Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten. • sind in der Lage, Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden. • sind in der Lage, praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Marketing
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**

9	**Literatur** **Kundenbeziehungsmanagement**: Bruhn, M. (2012): Relationship Marketing, München, 3. Auflage. Homburg, C../Stock-Homburg, R. (2011): Theoretische Perspektiven der Kundenzufriedenheit, in: Homburg, C. (Hrsg.), Kundenzufriedenheit: Konzepte, Methoden, Erfahrungen, Wiesbaden, 8. Auflage. Stauss, B., Seidel, W. (2007), Beschwerdemanagement: Unzufriedene Kunden als profitable Zielgruppe, München, 4. Auflage. Stock-Homburg, R. (2011), Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte, indirekte und moderierende Effekte, Wiesbaden, 5. Auflage. **Innovations- und Marketingmanagement**: Homburg, C. (2012), Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, Wiesbaden, 4. Auflage. Hauser, J., Tellis, G. J., Griffin, A. (2006), Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science, Marketing Science, 25(6), 687-717. Szymanski, D. M., Kroff, M. W., Troy, L. C. (2007), Innovativeness and New Product Success: Insights from the Cumulative Evidence, Journal of the Academy of Marketing Science, 35(1), 35-52. von Hippel, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, Kapitel 9-11. **Technologie- und Innovationsmanagement / Technology Management / Strategic Innovation Management / Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess:** Hauschildt, J. & Salomo, S., Schultz, C., Kock, A. (2016): Innovationsmanagement, 6. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname

Mastervertiefung Personal- und Innovationsmanagement

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-17-0M03	12 CP	360 h	180 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg/Prof. Dr. Alexander Kock

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
01-17-0008-vl	Gestaltung der Personalmanagementsysteme		Vorlesung	2
01-22-2M03-vl	Technology Management		Vorlesung	2
01-22-1M03-vl	Strategic Innovation Management		Vorlesung	2
01-17-0004-vl	Personalführung		Vorlesung	2
01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung und Übung	2

2 Lerninhalt

Personalführung: Grundlagen der Personalführung, konzeptionelle und theoretische Grundlagen, ausgewählte Instrumente sowie internationale Aspekte der Mitarbeiter- und Teamführung.
Gestaltung der Personalmanagementsysteme: Vertiefende Betrachtung der Mitarbeiterflusssysteme (Personalbedarfsplanung, -gewinnung, -entwicklung und -freisetzung), vertiefende Betrachtung der Belohnungssysteme (Personalbeurteilung und -vergütung), neue Herausforderungen des

	Personalmanagements. **Technologie- und Innovationsmanagement**: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen. **Technology Management**: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens. **Strategic Innovation Management**: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt. **Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess**: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Market erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden … • erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalführung. • kennen die zentralen theoretischen Konzepte zur Führung von Mitarbeitern und Teams. • überblicken die Instrumente zur Führung von Mitarbeitern und Teams und ihre Anwendungsbereiche. • können die besonderen Herausforderungen der Führung von Mitarbeitern und Teams in einem internationalen Kontext einschätzen. • lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Mitarbeiterflusssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten. • lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Belohnungssystemen aus einer theoretischen und

	praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten. • lernen neue Herausforderungen des Personalmanagements kennen und erhalten einen Einblick, wie diesen in der Unternehmenspraxis begegnet wird. • lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden. • bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge. • sind in der Lage, Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten. • sind in der Lage, Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden. • sind in der Lage, grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen. • sind in der Lage, Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten. • sind in der Lage, Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden. • sind in der Lage, praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Personalmanagement
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Personalführung / Gestaltung der Personalmanagementsysteme**: Stock-Homburg, Ruth (2013): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden, 3. Auflage **Technologie- und Innovationsmanagement / Technology Management / Strategic Innovation**

	Management / Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Hauschildt, J. & Salomo, S., Schultz, C., Kock, A. (2016): Innovationsmanagement, 6. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Marketing- und Personalmanagement					
Modul Nr. 01-17-1410	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-17-0007-vl	Innovation and Marketing Management		Vorlesung	2
01-17-0008-vl	Gestaltung der Personalmanagementsysteme		Vorlesung	2
01-17-0005-vl	Kundenbeziehungsmanagement		Vorlesung	2
01-17-0004-vl	Personalführung		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Kundenbeziehungsmanagement: Konzeptionelle und theoretische Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements, ausgewählte Instrumente verschiedener Phasen des Kundenbeziehungsmanagements (Analysephase, strategische Steuerungsphase, operative Steuerungsphase, Implementierungsphase, Kontrollphase).
Innovations- und Marketingmanagement: Grundlagen und Unterschiede des B2B-/B2C-Marketings, Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements, Prozess des kundenorientierten Innovationsmanagements, Gestaltungselemente des kundenorientierten Innovationsmanagements, Preispolitik, Vertriebspolitik.
Personalführung: Grundlagen der Personalführung, konzeptionelle und theoretische Grundlagen, ausgewählte Instrumente sowie internationale Aspekte der Mitarbeiter- und Teamführung.
Gestaltung der Personalmanagementsysteme: Vertiefende Betrachtung der Mitarbeiterflusssysteme (Personalbedarfsplanung, -gewinnung, -entwicklung und -freisetzung), vertiefende Betrachtung der Belohnungssysteme (Personalbeurteilung und -vergütung), neue Herausforderungen des Personalmanagements.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden …

- lernen die Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements kennen.
- lernen Ansätze zur Analyse und Bewertung von Kundenbeziehungen kennen.
- lernen die verschiedenen Phasen und Instrumente zum Management von Kundenbeziehungen kennen.

	• lernen die Grundlagen des Innovations- und Marketingmanagements kennen. • lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen und kundenorientierten Innovationsmanagements kennen. • lernen ausgewählte Konzepte des Marketingmanagements im B2B- und B2C-Kontext kennen. • erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalführung. • kennen die zentralen theoretischen Konzepte zur Führung von Mitarbeitern und Teams. • überblicken die Instrumente zur Führung von Mitarbeitern und Teams und ihre Anwendungsbereiche. • können die besonderen Herausforderungen der Führung von Mitarbeitern und Teams in einem internationalen Kontext einschätzen. • lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Mitarbeiterflusssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten. • lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Belohnungssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten. • lernen neue Herausforderungen des Personalmanagements kennen und erhalten einen Einblick, wie diesen in der Unternehmenspraxis begegnet wird. • lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden. • bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Marketing, Personalmanagement
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Kundenbeziehungsmanagement**: Bruhn, M. (2012): Relationship Marketing, München, 3. Auflage. Homburg, C../Stock-Homburg, R. (2011): Theoretische Perspektiven der Kundenzufriedenheit, in:

	Homburg, C. (Hrsg.), Kundenzufriedenheit: Kundenzufriedenheit: Konzepte, Methoden, Erfahrungen, Wiesbaden, 8. Auflage. Stauss, B., Seidel, W. (2007), Beschwerdemanagement: Unzufriedene Kunden als profitable Zielgruppe, München, 4. Auflage. Stock-Homburg, R. (2011), Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte, indirekte und moderierende Effekte, Wiesbaden, 5. Auflage. **Innovations- und Marketingmanagement**: Homburg, C. (2012), Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, Wiesbaden, 4. Auflage. Hauser, J., Tellis, G. J., Griffin, A. (2006), Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science, Marketing Science, 25(6), 687-717. Szymanski, D. M., Kroff, M. W., Troy, L. C. (2007), Innovativeness and New Product Success: Insights from the Cumulative Evidence, Journal of the Academy of Marketing Science, 35(1), 35-52. von Hippel, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, Kapitel 9-11. **Personalführung und Gestaltung der Personalmanagementsysteme**: Stock-Homburg, Ruth (2013): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden, 3. Auflage.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Folien, Beamerpräsentationen **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Marketingmanagement					
Modul Nr. 01-17-6200/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-17-0005-vl	Kundenbeziehungsmanagement		Vorlesung	2
	01-17-0007-vl	Innovation and Marketing Management		Vorlesung	2
2	**Lerninhalt** **Kundenbeziehungsmanagement**: Konzeptionelle und theoretische Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements, ausgewählte Instrumente verschiedener Phasen des Kundenbeziehungsmanagements (Analysephase, strategische Steuerungsphase, operative Steuerungsphase, Implementierungsphase, Kontrollphase). **Innovations- und Marketingmanagement**: Grundlagen und Unterschiede des B2B-/B2C-Marketings, Bedeutung und Grundlagen des Innovationsmanagements, Prozess des kundenorientierten Innovationsmanagements, Gestaltungselemente des kundenorientierten Innovationsmanagements, Preispolitik, Vertriebspolitik.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden …				

	• lernen die Grundlagen des Kundenbeziehungsmanagements kennen. • lernen Ansätze zur Analyse und Bewertung von Kundenbeziehungen kennen. • lernen die verschiedenen Phasen und Instrumente zum Management von Kundenbeziehungen kennen. • lernen die Grundlagen des Innovations- und Marketingmanagements kennen. • lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen und kundenorientierten Innovationsmanagements kennen. • lernen ausgewählte Konzepte des Marketingmanagements im B2B- und B2C-Kontext kennen. • lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden. • bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Marketing
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Skript, Fallstudien, Gastvorträge **Präsenzzeit:** 60 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Ruth Stock-Homburg
9	**Literatur** Kundenbeziehungsmanagement: Bruhn, M. (2012): Relationship Marketing, München, 3. Auflage. Homburg, C../Stock-Homburg, R. (2011): Theoretische Perspektiven der Kundenzufriedenheit, in: Homburg, C. (Hrsg.), Kundenzufriedenheit: Konzepte, Methoden, Erfahrungen, Wiesbaden, 8. Auflage. Stauss, B., Seidel, W. (2007), Beschwerdemanagement: Unzufriedene Kunden als profitable Zielgruppe, München, 4. Auflage. Stock-Homburg, R. (2011), Der Zusammenhang zwischen Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit: Direkte, indirekte und moderierende Effekte, Wiesbaden, 5. Auflage. Innovations- und Marketingmanagement: Homburg, C. (2012), Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, Wiesbaden, 4. Auflage. Hauser, J., Tellis, G. J., Griffin, A. (2006), Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing

	Science, Marketing Science, 25(6), 687-717. Szymanski, D. M., Kroff, M. W., Troy, L. C. (2007), Innovativeness and New Product Success: Insights from the Cumulative Evidence, Journal of the Academy of Marketing Science, 35(1), 35-52. von Hippel, E. (2005), Democratizing Innovation, Cambridge, Kapitel 9-11.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Personalführung und Personalmanagementsysteme					
Modul Nr. 01-17-6201/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-17-0004-vl	Personalführung		Vorlesung	2
01-17-0008-vl	Gestaltung der Personalmanagementsysteme		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Personalführung: Grundlagen der Personalführung, konzeptionelle und theoretische Grundlagen, ausgewählte Instrumente sowie internationale Aspekte der Mitarbeiter- und Teamführung.

Gestaltung der Personalmanagementsysteme: Vertiefende Betrachtung der Mitarbeiterflusssysteme (Personalbedarfsplanung, -gewinnung, -entwicklung und -freisetzung), vertiefende Betrachtung der Belohnungssysteme (Personalbeurteilung und -vergütung), neue Herausforderungen des Personalmanagements.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden …

- erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalführung.
- kennen die zentralen theoretischen Konzepte zur Führung von Mitarbeitern und Teams.
- überblicken die Instrumente zur Führung von Mitarbeitern und Teams und ihre Anwendungsbereiche.
- können die besonderen Herausforderungen der Führung von Mitarbeitern und Teams in einem internationalen Kontext einschätzen.
- lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Mitarbeiterflusssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.
- lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Belohnungssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten.
- lernen neue Herausforderungen des Personalmanagements kennen und erhalten einen Einblick, wie diesen in der Unternehmenspraxis begegnet wird.
- lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden.
- bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Personalmanagement
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Stock-Homburg, Ruth (2013): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden, 3. Auflage.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Skript, Fallstudien, Gastvorträge **Präsenzzeit**: 60 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Personal- und Projektmanagement					
Modul Nr. 01-17-6500	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür/Prof. Dr. rer. pol. Ruth Stock-Homburg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
01-17-0004-vl	Personalführung		Vorlesung	2
01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
01-17-0008-vl	Gestaltung der Personalmanagementsysteme		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Personalführung: Grundlagen der Personalführung, konzeptionelle und theoretische Grundlagen, ausgewählte Instrumente sowie internationale Aspekte der Mitarbeiter- und Teamführung.
Gestaltung der Personalmanagementsysteme: Vertiefende Betrachtung der Mitarbeiterflusssysteme

	(Personalbedarfsplanung, -gewinnung, -entwicklung und -freisetzung), vertiefende Betrachtung der Belohnungssysteme (Personalbeurteilung und -vergütung), neue Herausforderungen des Personalmanagements. **Projektmanagement I:** Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement. **Projektmanagement II:** Mit zunehmender „Projektifizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Projektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Projektmanagement schafft die Voraussetungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablierung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung und der Projektportfolioprozess (Strukturierung, Ressourcenmanagement, Steuerung, Nachhaltigkeit). Außerdem werden wichtige Rollen im Multiprojektmanagement und die Bedeutung von Projektmanagement Offices thematisiert.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden … • erhalten einen umfassenden Einblick in die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalführung. • kennen die zentralen theoretischen Konzepte zur Führung von Mitarbeitern und Teams. • überblicken die Instrumente zur Führung von Mitarbeitern und Teams und ihre Anwendungsbereiche. • können die besonderen Herausforderungen der Führung von Mitarbeitern und Teams in einem internationalen Kontext einschätzen. • lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Mitarbeiterflusssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten. • lernen die Besonderheiten der Gestaltung von Belohnungssystemen aus einer theoretischen und praktischen Perspektive kennen und können diese kritisch bewerten. • lernen neue Herausforderungen des Personalmanagements kennen und erhalten einen Einblick, wie diesen in der Unternehmenspraxis begegnet wird. • lernen die behandelten Konzepte und Instrumente auf praxisrelevante Fragestellungen in Form von Fallstudien anzuwenden. • bekommen einen Einblick in die Unternehmenspraxis durch Gastvorträge. Die Studierenden sollen Aufgaben und Herausforderungen des Projektmanagements verstehen und vertiefen. Verschiedene Alternativen der Organisation des Projektmanagements und deren spezifische Vor- und Nachteile verstehen und bewerten können. Hierzu gehört auch die Kenntnis der Aufgaben und Einrichtung von Projektgremien. Verfahren zur Projektkostenschätzung verstehen, vertiefen, bewerten und anwenden können. State of the art Modelle und Verfahren zur Zeit-, Kosten- und Ressourcenplanung verstehen, vertiefen, bewerten und anwenden können. Verfahren der Projektkontrolle und des Projektcontrollings verstehen, vertiefen und in spezifischen Situationen anwenden können. Standardsoftware für das Projektmanagement kennen und für den jeweiligen Anwendungszweck beurteilen und anwenden können. Vertragliche Beziehungen in komplexen Projektstrukturen erfassen und

	beurteilen können
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Personalmanagement
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Personalführung / Gestaltung der Personalmanagementsysteme**: Stock-Homburg, Ruth (2013): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden, 3. Auflage. **Projektmanagement I:** Burghardt, M. (2008): Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten (8., überarb. und erw. Aufl.). Erlangen: Publicis Corp. Publ. Kerzner, H. (2006): Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (9. Aufl.). Hoboken, NJ: Wiley. Madaus, B. (2000): Handbuch Projektmanagement (6., überarb. und erw. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel. **Projektmanagement** II: Klein, R. & Scholl, A. (2004): Planung und Entscheidung. München: Vahlen. Laux, H. (2005): Entscheidungstheorie (6., durchges. Aufl.). Berlin et al.: Springer. Eisenführ, F. & Weber, M. (2003): Rationales Entscheiden (4., neu bearb. Aufl.). Berlin et al.: Springer.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Skript, Fallstudien, Gastvorträge, Beispielprogramme, moodle **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname **Mastervertiefung Entrepreneurship und Innovationsmanagement**

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-18-0M02	12 CP	360 h	180 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. oec. publ. Alexander Benlian/Prof. Dr. Alexander Kock

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-18-1M01-vl	Internet-basierte Geschäftsmodelle		Vorlesung	2
01-22-2M03-vl	Technology Management		Vorlesung	2
01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
01-18-1M01-ue	Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle		Übung	2
01-22-1M03-vl	Strategic Innovation Management		Vorlesung	2
01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung und Übung	2

2 Lerninhalt

Internet-basierte Geschäftsmodelle: Der Kurs gibt eine Einführung in Theorien, Konzepte und praktischer Anwendungen Internet-basierter Geschäftsmodelle. Dabei werden zunächst allgemeine ökonomisch-technische Geschäftsmodell-Grundlagen und -Modelle eingeführt und anhand von Fallbeispielen illustriert und evaluiert. Anschließend werden die Spezifika Internet-basierter Geschäftsmodelle vermittelt und die wesentlichen Komponenten und Erfolgsfaktoren für die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle thematisiert. Abschließend werden vor dem Hintergrund der vermittelten Konzepte Fallstudien für erfolgreiche und erfolglose Internet-basierte Geschäftsmodelle, wie z.B. Dropbox, Webvan oder fromAtoB, rekonstruiert und bewertet.

Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle: Die Fallstudien/das Seminar dient der Anwendung der erlernten Kursinhalte von „Internet-basierte Geschäftsmodelle“. In dem Seminar sollen die Studierendengruppen eigenständig Geschäftsmodellkonzepte entwickeln. Dies umfasst neben der Entwicklung einer Geschäftsidee auch die Erstellung eines entsprechenden Businessplans sowie die prototypische Umsetzung des Geschäftsmodells.

Technologie- und Innovationsmanagement: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.

Technology Management: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizientes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.

Strategic Innovation Management: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovationsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen

	kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt. Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Market erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und führungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovationsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden … • verstehen, wie sich Geschäftsmodelle untergliedern und systematisieren lassen. • verstehen, welche Rolle Informationstechnologien bei der Entwicklung und Umsetzung Internet-basierter Geschäftsmodelle spielen. • lernen, bestehende konkrete allgemeine und Internet-basierte Geschäftsmodelle zu analysieren und zu bewerten • lernen, neue Internet-basierte Geschäftsmodelle zu entwickeln. • verstehen, welche aus der Literatur bekannten Faktoren Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg von Unternehmensgründungen haben. • lernen, die Relevanz verschiedener Erfolgsfaktoren für Gründungen einzuschätzen. • lernen, Business-Pläne zu beurteilen und zu erstellen. • lernen, die Besonderheiten von Web Startup dabei zu berücksichtigen. • lernen, Lean Start-up und Design Thinking Methoden anzuwenden. • lernen den Prozess und die organisationalen Gestaltungselemente eines ganzheitlichen Innovationsmanagements kennen. • lernen die behandelten Konzepte auf praxisrelevante Fragestellungen in Fallstudien anzuwenden. • sind in der Lage, Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten. • sind in der Lage, Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden. • sind in der Lage, grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen. • sind in der Lage, Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen

	abzuleiten. • sind in der Lage, Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden. • sind in der Lage, praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundzüge der Wirtschaftsinformatik Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I & II
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Internet-basierte Geschäftsmodelle und Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle**: Al-Debei, M. M., Avison, D. (2010): Developing a unified framework of the business model concept. European Journal of Information Systems, 19, 359-376. Clemons, E.K. (2009): Business Models for Monetizing Internet Applications and Web Sites: Experience, Theory, and Predictions. Journal of Management Information Systems, 26 (2), 15-41. Cusumano, M.A. (2008): The changing software business: Moving from products to services. Computer, 41(1), 20-27. Kollmann, T. (2011): E-Entrepreneurship: Grundlagen der Unternehmensgründung in der Net Economy, Gabler. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Campus Verlag; im Englischen erschienen unter: Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons. **Technologie- und Innovationsmanagement / Technology Management / Strategic Innovation Management / Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess:** Hauschildt, J. & Salomo, S., Schultz, C., Kock, A. (2016): Innovationsmanagement, 6. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Internet-basierte Geschäftsmodelle					
Modul Nr. 01-18-1M01/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. oec. publ. Alexander Benlian		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-18-1M01-ue	Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle		Übung	2
01-18-1M01-vl	Internet-basierte Geschäftsmodelle		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Der Kurs gibt eine Einführung in Theorien, Konzepte und praktischer Anwendungen **Internet-basierter Geschäftsmodelle**. Dabei werden zunächst allgemeine ökonomisch-technische Geschäftsmodell-Grundlagen und -Modelle eingeführt und anhand von Fallbeispielen illustriert und evaluiert. Anschließend werden die Spezifika Internet-basierter Geschäftsmodelle vermittelt und die wesentlichen Komponenten und Erfolgsfaktoren für die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle thematisiert. Abschließend werden vor dem Hintergrund der vermittelten Konzepte erfolgreiche Fallstudien für Internet-basierte Geschäftsmodelle, wie z.B. facebook, Hulu und Amazon, rekonstruiert und bewertet. Der Kurs wird von einer verpflichtenden **Fallstudienübung** begleitet bzw. ergänzt, in der in Studentengruppen eigenständige Geschäftsmodellkonzepte entwickelt werden sollen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,

- zu verstehen, wie sich Geschäftsmodelle untergliedern und systematisieren lassen.
- zu verstehen, welche Rolle Informationstechnologien bei der Entwicklung und Umsetzung Internet-basierter Geschäftsmodelle spielen.
- bestehende konkrete allgemeine und Internet-basierte Geschäftsmodelle zu analysieren und zu bewerten.
- neue, insbesondere Internet-basierte Geschäftsmodelle zu entwickeln.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Al-Debei, M. M.; Avison, D. (2010): Developing a unified framework of the business model concept. European Journal of Information Systems, 19, 359-376. Clemons, E.K. (2009): Business Models for Monetizing Internet Applications and Web Sites: Experience, Theory, and Predictions. Journal of Management Information Systems, 26 (2), 15-41. Cusumano, M.A. (2008): The changing software business: Moving from products to services. Computer, 41(1), 20-27. Kollmann, T. (2011): E-Entrepreneurship: Grundlagen der Unternehmensgründung in der Net Economy, Gabler. Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Campus Verlag; im Englischen erschienen unter: Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.
10	**Kommentar** **Medienform**: Beamerpräsentationen, Folien, Tafel, Übungsblätter, sowie elektronische Informationsbeschaffung. **Präsenzzeit**: 60 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Creating a Web Startup					
Modul Nr. 01-18-6100	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Peter Buxmann		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-18-6101-ue	Creating a Web Startup		Übung	2
	01-18-6101-vl	Creating a Web Startup		Vorlesung	2
2	**Lerninhalt** Überblick über die Theorie und Empirie der Entwicklung von Märkten, ökonomische Aspekte von Unterneh-mensgründungen (Entrepreneurship), Bestimmungsgründe für den Erfolg oder Misserfolg von Unternehmens-gründungen, spezielle Erfolgsfaktoren bei der Gründung von Web Startups, Erstellung von Business-Plänen				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • das Prinzips der Gründung von Unternehmen zu verstehen.				

	• die Relevanz verschiedener Erfolgsfaktoren für Gründungen einzuschätzen. • Business-Pläne zu beurteilen und zu erstellen. • die Besonderheiten von Web Startup dabei zu berücksichtigen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Keine
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung angegeben
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien, Tafel **Präsenzzeit**: 60 Stunden

Modulname					
Mastervertiefung Betriebliche Immobilienwirtschaft					
Modul Nr. 01-19-1310	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
01-19-1M02-vl	Einführung in das Immobilienrecht		Vorlesung	2
01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
01-19-0007-ue	Fallstudie Immobilienwirtschaft		Übung	2
01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung	2
01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung	2

2	**Lerninhalt** **Immobilienwirtschaft I:** Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Immobiliennutzung (CREM/PREM), Immobilienbetrieb und -verwaltung, Immobilienbewertung **Immobilienwirtschaft II:** Projektentwicklung, Immobilieninvestition und –Finanzierung, Immobilienkapitalanlage **Projektmanagement I:** Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement. **Projektfinanzierung:** Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur **Einführung in das Immobilienrecht:** Begriffliche und rechtssystematische Grundlagen, Einführung in Immobilieneigentumsrecht, Immobilienvertragsrecht und Immobiliengesellschaftsrecht. Rechtliche Grundlagen bei Immobilientransaktionen und Immobiliendienstleistungen **Fallstudie Immobilienwirtschaft:** in Abhängigkeit vom Praxispartner
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere die Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten und Facility Management zu verstehen. • den Betrieb und die Verwaltung von Immobilien als Anlageobjekte: Asset- und Propertymanagement, Kos-tenmanagement und Informationssysteme zu verstehen. • Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden. • Immobilien-Investitionsrechnung zu verstehen und anzuwenden sowie Kenntnisse der Finanzierungsmög-lichkeiten von Immobilien zu vertiefen. • Modelle und Herausforderungen der (Cashflow orientierten) Projektfinanzierung zu verstehen und vertiefen. • Grundlagen und Methoden des (Multi-)projektmanagements zu verstehen. • Rechtliche Regelungen des Immobilieneigentums, von Immobilientransaktionen und Immobiliendienstleistungen zu verstehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Allgemeine Betriebswirtschaftliche und juristische Grundkentnisse auf Bachelorniveau
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung**

	Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Immobilienwirtschaft I+II:** Pfnür, A. (2010): Modernes Immobilienmanagement, 3. Aufl., Berlin et al., Weitere Literaturangaben auf der Homepage des Fachgebiet sowie in den zugehörigen moodle Gruppen **Projektmanagement I:** Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be-stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement Tom deMarco, Timothy Lister: Bärentango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag www.systemsguild.com/riskology A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), www.pmi.org Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), www.prince-officialsite.com ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), www.ipma.ch IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - www.ieee.org Qualitätsmanagement www.dgq.de www.isssp.com International Society of Six Sigma Professionals www.lean-management-institut.de Lean Management Institute Scope Management, Change Management IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: www.certified-re.de SOPHIST: www.sophist.de Chris RUPP & die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative An-forderungsanalyse für die Praxis, Hanser VerlagProject Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI **Projektfinanzierung:** Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinan-zierungen Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen: Projektfinanzierung. Buy--out--Finanzierung. Asset-Backed--Strukturen Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP --Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships **Einführung in das Immobilienrecht:** Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme, moodle **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Projektmanagement					
Modul Nr. 01-19-1320	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 150 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
01-19-0009-vl	Management von IT-Projekten		Vorlesung	2
01-19-0007-ue	Fallstudie Immobilienwirtschaft		Übung	2
01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
01-19-0008-ue	Fallstudie Projektmanagement		Übung	2
01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Projektmanagement I: Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement.
Projektmanagement II: Mit zunehmender „Projektifizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Projektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Projektmanagement schafft die Voraussetungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablierung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung und der Projektportfolioprozess (Strukturierung, Ressourcenmanagement, Steuerung, Nachhaltigkeit). Außerdem werden wichtige Rollen im Multiprojektmanagement und die Bedeutung von Projektmanagement Offices thematisiert.
Projektfinanzierung: Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur
Management von IT-Projekten: Risikomanagement, Qualitätsmanagement: Qualitätssicherung und Qualitäts-kontrolle, Stakeholder Management und Communication Management, Scope Management und Requirements Engineering, Configuration Management.
Immobilienwirtschaft II: Projektentwicklung, Immobilieninvestition und –Finanzierung, Immobilienkapitalanlage
Fallstudie: in Abhängigkeit vom Praxispartner

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,

- strategische Ziele des Projektmanagements und Tools zur Auswahl von Projektalternativen und zur Projekt-steuerung zu verstehen.
- Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis der Projektorganisation ein-zuordnen sowie das Multiprojektmanagement zu verstehen.
- verschiedene Managementdisziplinen wie beispielsweise das Konfigurationsmanagement,

	Personalmanagement oder Stakeholder Management im Kontext des Projektmanagements einzuordnen und zu verstehen. • allgemeine Techniken und Werkzeuge des Qualitätsmanagements zu verstehen und dessen verschiedenen Alternativen zu beschreiben. • Modelle und Verfahren der Projektfinanzierung sowie deren spezifischen Vor- und Nachteile zu verstehen und zu bewerten. • die Grundlagen und Methoden des Projektmanagements auf ausgewählte Branchen wie beispielsweise die Immobilienwirtschaft oder IT zu übertragen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Fundierte betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Es kann nur eine Fallstudie eingebracht werden.
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Projektmanagement I:** Kommunikation und Stakeholder Management, Personalmanagement OGC, „Managing Successful Programmes“, TSO Gerrit Hoberg, „Vor Gruppen be-stehen - Besprechungen, Workshops, Präsentationen“, Klett Management Praxis Michéle Neuland, „Neuland-Moderation“, Neuland Verlag Barbara Minto, „Das Prinzip der Pyramide“, Pearson Studium Roger Fisher, William Ury, Bruce Patton, „Das Harvard-Konzept“ - Der Klassiker der Verhandlungstechnik, Camus Verlag Risikomanagement Tom deMarco, Timothy Lister: Bärentango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag www.systemsguild.com/riskology A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 4th Edition (PMI), www.pmi.org Managing Successful Projects with PRINCE2 (TSO), www.prince-officialsite.com ICB - IPMA Competence Baseline Verison 3.0 (International Project Management Association), www.ipma.ch IEEE Std. 1540-2001: IEEE Standard for Software Life Cycle Processes - Risk Management - www.ieee.org Qualitätsmanagement www.dgq.de www.isssp.com International Society of Six Sigma Professionals

	www.lean-management-institut.de Lean Management Institute Scope Management, Change Management IREB (International Requirements Engineering Board) e. V.: www.certified-re.de SOPHIST: www.sophist.de Chris RUPP & die SOPHISTen, „Requirements-Engineering und Management“ - Professionelle, iterative An-forderungsanalyse für die Praxis, Hanser VerlagProject Management Institute, „Practice Standard for Work Breakdown Structures“ - Second Edition, PMI **Projektmanagement II:** Andler, N.: Tools für Projektmanagement, Workshops und Consulting, Publicis Publishing. DeMarco, A.: Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects, Springer Verlag. Gray/Larson: Project management – The managerial process, McGraw-Hill Irwin. Lomnitz, G.: Multiprojektmanagement. Verlag Moderne Industrie. Pfetzing, K.; Rohde, A.: Ganzheitliches Projektmanagement, Verlag Dr. Götz Schmidt. PMI: The Standard for Portfolio Management. OGC: Portfolio, Programme and Project Offices: P3O, Stationery Office Books. Steinle, C., et al: Handbuch Multiprojektmanagement und -controlling: Projekte erfolgreich strukturieren und steuern, Erich Schmidt Verlag, Berlin. **Projektfinanzierung**: Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinan-zierungen Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen: Projektfinanzierung. Buy--out--Finanzierung. Asset-Backed--Strukturen Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP-Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships Tytko, D.: Grundlagen der Projektfinanzierung Höpfner, K.-U.: Projektfinanzierung **Management von IT-Projekten**: deMarco, T.; Lister, T.: Bärentango, Mit Risikomanagement Projekte zum Erfolg führen, Hanser Verlag Hetzel, B.: The Complete Guide to Software Testing, Second Edition (QED Information Sciences, Inc.) Pohl, K., Rupp, Ch.: „Basiswissen Requirements Engineering“ - Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level, dpunkt.verlag **Immobilienwirtschaft II:** Pfnür: Modernes Immobilienmanagement. Berlin et al. Pfnür: Betriebliche Immobilienökonomie. Heidelberg Diverse Texte, die als Kopiervorlage im Sekretariat als Grundlage der Prüfungsvorbereitung bereitgehalten werden
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme, moodle **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Immobilienwirtschaft und Controlling					
Modul Nr. 01-19-1330	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür/Prof. Dr. rer. pol. Reiner Quick		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-14-0010-vl	Qualitäts- und Umweltmanagement		Vorlesung	2
	01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung	2
	01-14-0005-vl	Strategisches Controlling		Vorlesung	2
	01-14-0004-vl	Bilanzanalyse und -controlling		Vorlesung	2
	01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Immobilienwirtschaft I: Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Immobiliennutzung (CREM/PREM), Immobilienbetrieb und -verwaltung, Immobilienbewertung
Immobilienwirtschaft II: Projektentwicklung, Immobilieninvestition und –Finanzierung, Immobilienkapitalanlage
Bilanzanalyse und -controlling: Datenbasis Jahresabschluss, Aufbereitung der Bilanz, Analyse der Finanzlage, Analyse der Erfolgslage, Kennzahlensysteme (Teil Bilanzanalyse), Grundlagen, Harvard Balanced Scorecard, Erfolgsfaktoren-basierte Balanced Scorecard, Kennzahlensysteme, Integration des Risikomanagements in die Balanced Scorecard, Value Based Management, Unternehmenssteuerungssysteme (Teil Bilanzcontrolling).
Strategisches Controlling: Grundlagen des Controlling, Übersicht über das operative Controlling, Begriff des strategischen Controlling, Instrumente zur Prognose künftiger Entwicklungen, Instrumente zur Analyse strategischer Rahmenbedingungen (z. B. PEST-Analyse, Five Forces nach Porter, SWOT-Analyse), Instrumente zur Strategie von Geschäftsfeldern (z. B. Normstrategien nach Porter, Portfolio-Analysen)
Qualitäts- und Umweltmanagement: Qualitäts- und umweltbezogene Herausforderungen für Unternehmen und Supply Chains, Normierte Managementsysteme (Qualitäts-, Umwelt- und Energiemanagementsysteme), Strategisches Qualitäts- und Umweltmanagement, Methodik und Anwendung von Instrumenten, wie z. B. Risikoanalysen, Ökobilanzen, Fehlermöglichkeits- und -einflussanalysen, Qualitäts- und umweltbezogene Kennzahlen), Externes Nachhaltigkeitsreporting

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Facility Management, zu verstehen.
- den Betrieb und die Verwaltung von Immobilien als Anlageobjekte: Asset- und Propertymanagement, Kos-tenmanagement und Informationssysteme zu verstehen.
- Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden.
- Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden.
- die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere die Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Kostenmanagement und Facility Management zu verstehen und anzuwenden.
- die Prozesse in der Projektentwicklung zu verstehen.
- Immobilien-Investitionsrechnungen zu verstehen und anzuwenden.
- Kenntnisse der Finanzierungsmöglichkeiten von Immobilien zu vertiefen.
- Immobilienkapitalanlageprodukte zu verstehen und ihre Kenntnisse zu vertiefen.
- HGB Einzelabschüsse zu analysieren und somit die Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens

	zu beurteilen. • spezielle Kenntnisse über Balanced Scorecard, Value Based Management und Unternehmenssteuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung anzuwenden. • die Aufgaben, Ziele und Funktionen des strategischen Controllings zu verstehen. • die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des strategischen Controlling einzuschätzen. • Instrumente für strategische Analysen und für die Entwicklung strategischer Handlungsempfehlungen einzu-setzen. • die Aufgaben, Ziele und Probleme des Qualitäts- und Umweltcontrollings zu verstehen. • die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente des Qualitäts- und Umweltcontrolling einzuschätzen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vorlesungen Buchführung und Bilanzierung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Immobilienwirtschaft I:** Kleiber, W., Simon, J., Weyers, G.: Verkehrswertermittlung von Grundstücken Leopoldsberger, G.: Kontinuierliche Wertermittlung von Grundstücken Simon, J.: Handbuch der Grundstückswertermittlung Homann, K.: Immobiliencontrolling. Ansatzpunkte einer lebenszyklusorientierten Konzeption Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement **Immobilienwirtschaft II:** Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie Diverse Texte, die als Kopiervorlage im Sekretariat als Grundlage der Prüfungsvorbereitung bereitgehalten werden

	Bilanzanalyse/Bilanzcontrolling: Küting, K., Weber, C.-P.: Die Bilanzanalyse Baetge, J., Kirsch, H.-J., Thiele, S.: Bilanzanalyse Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten Horvat, P.: Controlling Kaplan, R., Norton, D.: Balanced Scorecard Gladen, W.: Performance Measurement. **Strategisches Controlling**: Horvath, P.: Controlling Baum, H.-G., Coenenberg, A. G., Günther, T.: Strategisches Controlling Küpper, H.-U.: Controlling Schultz, V.: Basiswissen Controlling **Qualitäts- und Umweltmanagement**: Ahsen, A. von; Bradersen, U.; Loske, A.; Marczian, S. (2015): Umweltmanagement. In: Kaltschmitt, M.; Schebeck, L. (Hrsg.): Umweltbewertung für Ingenieure – Methoden und Verfahren, Berlin, Heidelberg 2015, S. 359-402. Baumast, A.; Pape, J. (Hrsg.) (2013): Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement, Stuttgart.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Clix, Beispielprogramme **Präsenzzeit**: 120 Stunden zweisemestriges Modul

Modulname					
Immobilienwirtschaft					
Modul Nr. 01-19-1340/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung	2
01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Immobilienwirtschaft I: Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Immobiliennutzung (CREM/PREM), Immobilienbetrieb und -verwaltung, Immobilienbewertung

Immobilienwirtschaft II: Projektentwicklung, Immobilieninvestition und –Finanzierung, Immobilienkapitalanlage

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Facility Management, zu verstehen.

	• den Betrieb und die Verwaltung von Immobilien als Anlageobjekte: Asset- und Propertymanagement, Kostenmanagement und Informationssysteme zu verstehen. • Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden. • die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere die Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Kostenmanagement und Facility Management zu verstehen und anzuwenden. • die Prozesse in der Projektentwicklung zu verstehen. • Immobilien-Investitionsrechnungen zu verstehen und anzuwenden
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse der Allgemeinen BWL
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Pfnür, A. (2010): Modernes Immobilienmanagement, 3. Aufl., Berlin et al. Weitere Literaturangaben auf der Homepage sowie in der zugehörigen moodle Gruppe.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname **Projektmanagement**					
Modul Nr. 01-19-1350/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür		
1	**Kurse des Moduls**				

	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
	01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Projektmanagement I: Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement.

Projektmanagement II: Mit zunehmender „Projektifizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Projektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Projektmanagement schafft die Voraussetungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablierung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung und der Projektportfolioprozess (Strukturierung, Ressourcenmanagement, Steuerung, Nachhaltigkeit). Außerdem werden wichtige Rollen im Multiprojektmanagement und die Bedeutung von Projektmanagement Offices thematisiert.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,

- strategische Ziele des Projektmanagements und Tools zur Auswahl von Projektalternativen und zur Projektsteuerung zu verstehen.
- verschiedene Managementdisziplinen wie beispielsweise das Konfigurationsmanagement, Personalmanagement, Stakeholder Management oder Risikomanagement im Kontext des Projektmanagements einzuordnen und zu verstehen.
- Projekte in den Kontext von Programm und Portfolio zum besseren Verständnis der Projektorganisation einzuordnen sowie das Multiprojektmanagement zu verstehen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Allgemeine betriebswirtschaftliche Grundkentnisse auf Bachelorniveau, Bachelorvorlesung Einführung in das Projektmanagement

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9	**Literatur** Project Management Institute (2013): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 5th Edition Weitere Literaturangaben auf den Homepages der Fachgebiete und in den zugehörigen moodle Groups der Veranstaltungen.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname

Mastervertiefung Immobilienwirtschaft und Finanzierung

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-19-1360	12 CP	360 h	150 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Dirk Schiereck/Prof. Dr. rer. pol. Andreas Pfnür

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-16-0003-vl	Corporate Finance II (Debt Financing)		Vorlesung	2
01-16-0002-vl	Corporate Finance I (Equity Financing and Capital Markets)		Vorlesung	2
01-19-0004-vl	Projektfinanzierung		Vorlesung	2
01-16-1M01-vl	Energy Finance		Vorlesung	2
01-19-0006-vl	Immobilienwirtschaft II		Vorlesung	2
01-16-0005-vl	Corporate Finance III (Mergers, Acquisitions and Empirical Research)		Vorlesung	2
01-19-0005-vl	Immobilienwirtschaft I		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Immobilienwirtschaft I: Grundlagen der Immobilienwirtschaft, Immobiliennutzung (CREM/PREM), Immobilienbetrieb und -verwaltung, Immobilienbewertung
Immobilienwirtschaft II: Projektentwicklung, Immobilieninvestition und –Finanzierung, Immobilienkapitalanlage
Projektfinanzierung: Modelle und Realisierungsmöglichkeiten öffentlich-privater Partnerschaften, Investition und Finanzierung, Projektfinanzierungen, Verkehrsinfrastruktur
Corporate Finance I: Der Kurs stellt bietet eine ausführliche Analyse zu Vor- und Nachteilen der Kapitalbe-schaffung über die Börse. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Möglichkeiten der Eigenkapitalfinanzierung. Dabei werden zunächst die theoretischen und praktischen Hintergründe von Börsengängen erläutert. Zudem beschäftigt sich die Veranstaltung mit Fragen der Kapitalerhöhung und Zweitnotierungen von Unternehmen. Darüber hinaus werden Wege der Fremdfinanzierung besprochen. Neben den strukturellen Charakteristika von Anleihemärkten werden den Studierenden die verschiedenen Formen von Unternehmensanleihen sowie die Grundlagen der Anleihebewertung vorgestellt.
Corporate Finance II: Nachdem in der Veranstaltung "Corporate Finance I" die Eigenkapitalfinanzierung der Unternehmen betrachtet wurde, beschäftigt sich die Vorlesung "Corporate Finance II" mit dem Spektrum der Fremdkapitalfinanzierung. Zunächst wird auf die Möglichkeiten der Bankfinanzierung eingegangen. Es werden theoretische Modelle zur Existenzerklärungen von Banken, der optimalen Ausgestaltung von Kreditverträgen, Kreditrationierung und Relationship Banking vorgestellt. Im zweiten Teil werden die Instrumente zur Fremdkapitalfinanzierung am Kapitalmarkt vorgestellt. Dabei steht die Funktionsweise und Bewertung verschiedener Unternehmensanleihen im Vordergrund. Schließlich werden unterschiedliche Kreditderivate und deren Nutzen auf

	Unternehmensseite analysiert. **Corporate Finance III:** Die Vorlesung gibt einen breiten Überblick über zentrale Themen der modernen Corporate Finance (wie Fusionen und Übernahmen, die finanzielle Notlage, Leitungs-Anreize, Ausschüttungspolitik, Corporate Governance und empirische Methoden). Der Kurs wird Studierenden in theoretische Konzepte und empirische Forschung einführen und auf die zentralen Fragen der Unternehmensfinanzierung eingehen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden über ein allgemeines Verständnis der wichtigsten Themen in der theoretischen und empirischen Corporate Finance und die Methoden verfügen. Die Vorlesung wird auf Deutsch gehalten und Studierende sollen Aufsätze bzw. Buchkapitel entsprechend vorbereiten. Die schriftliche Prüfung wird in Deutsch abgehalten. **Energy Finance:** Energie soll jederzeit in ausreichendem Umfang und zu akzeptablen Kosten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig sind die damit verbundenen negativen Umweltauswerkungen zu minimieren. Anhand einiger Beispiele wird gezeigt, wie in der Vergangenheit mit Umweltproblemen umgegangen wurde und welche Instrumente heute zur Verfügung stehen. Eine der großen Herausforderungen für die nächsten Jahre und Jahrzehnte ist die Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum globalen Klimaschutz. Auf der Basis aktueller Energieszenarien werden unterschiedliche Lösungsansätze diskutiert. Zu fragen ist dabei u. a. nach den Möglichkeiten, Energie einzusparen, der Verfügbarkeit effizienter Energiewandlungstechnologien, der zukünftigen Bedeutung Erneuerbarer Energien und wann mit alternativen Energieträgern wie Wasserstoff zu rechnen ist. Zu fragen ist aber auch, welche politischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Umgestaltung der Energieversorgung zu schaffen sind. Im Sinne eines top down-Ansatzes soll ausgehend von der internationalen Betrachtungsebene die Situation in Deutschland näher beleuchtet werden. Anhand von Fallbeispielen wird vertieft, welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Dafür bieten sich folgende Themenfelder an: Energieeinsparung im Gebäudebereich, Effiziente Energienutzung in Blockheizkraftwerken, Nutzung von Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, Solarenergie und Geothermie zur Strom und Wärmeversorgung, Speicherung erneuerbarer Energien, Elektrofahrzeuge mit Batterien und Brennstoffzellen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Facility Management, zu verstehen. • den Betrieb und die Verwaltung von Immobilien als Anlageobjekte: Asset- und Propertymanagement, Kos-tenmanagement und Informationssysteme zu verstehen. • Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden. • Verfahren der Immobilienbewertung zu verstehen und anzuwenden. • die Immobilie als Betriebsmittel, insbesondere die Planung des Flächenbestands, Bereitstellungsvarianten, Kostenmanagement und Facility Management zu verstehen und anzuwenden. • die Prozesse in der Projektentwicklung zu verstehen. • Immobilien-Investitionsrechnungen zu verstehen und anzuwenden • Kenntnisse der Finanzierungsmöglichkeiten von Immobilien zu vertiefen • Immobilienkapitalanlageprodukte zu verstehen und ihre Kenntnisse zu vertiefen. • Aufgaben und Herausforderungen der Projektfinanzierung zu verstehen und vertiefen. • Modelle und Realisierungsmöglichkeiten der Projektfinanzierung und deren spezifische Vor- und Nachteile zu verstehen und zu bewerten

	• State of the art Modelle und Verfahren der Cashflow orientierten Projektfinanzierung zu verstehen, zu bewerten und anzuwenden, besonders in spezifischen Situationen. • Vor- und Nachteile der Eigenkapitalfinanzierung über den organisierten Kapitalmarkt zu bewerten. • zu beurteilen, für welche Unternehmen ein Börsengang grundsätzlich sinnvoll erscheint und welche Verfahren dabei genutzt werden sollten • die Vor- und Nachteile verschiedener Formen der Fremdkapitalaufnahme zu beurteilen. • Fremdkapitaltitel in ihren Grundformen adäquat zu bewerten. • zentrale Elemente des Marktes für Unternehmenskontrolle zu beurteilen, • die Erfolgsaussichten von Unternehmensübernahmen abzuschätzen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Fundierte betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse Immobilienwirtschaft I+II: Kenntnisse aus der Grundlagenveranstaltung Immobilienwirtschaft und Baubetriebswirtschaftslehre sind hilfreich. Corporate Finance I+II: Kenntnisse aus der Grundlagenveranstaltung "Finanzierung" sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung. Corporate Finance III: Dieser Kurs richtet sich an Studierende mit guten Kenntnissen der grundlegenden Konzepte der Finanzwirtschaft. Obwohl keine Voraussetzung, sollten interessierte Studierende idealerweise die Grundlagenveranstaltung besucht haben.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Immobilienwirtschaft I:** Kleiber, W., Simon, J., Weyers, G.: Verkehrswertermittlung von Grundstücken Leopoldsberger, G.: Kontinuierliche Wertermittlung von Grundstücken Simon, J.: Handbuch der Grundstückswertermittlung Homann, K.: Immobiliencontrolling. Ansatzpunkte einer lebenszyklusorientierten Konzeption Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie

	Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement **Immobilienwirtschaft II:** Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie Diverse Texte, die als Kopiervorlage im Sekretariat als Grundlage der Prüfungsvorbereitung bereitgehalten werden **Projektfinanzierung:** Weber, Alfen, Maser: Projektfinanzierung und PPP – Praktische Anleitung für PPP und andere Projektfinan-zierungen Wolf, Hill, Pfaue: Strukturierte Finanzierungen: Projektfinanzierung. Buy--out--Finanzierung. Asset-Backed--Strukturen Riebeling: Eigenkapitalbeteiligungen an projektfinanzierten PPP-Projekten im deutschen Hochbau – Perspektiven von Finanzintermediären Pfnür, Schetter, Schöbener: Risikomanagement bei Public Private Partnerships **Corporate Finance I - II**I Berk, J./DeMarzo, P.: Corporate Finance, second edition, global edition, Pearson Verlag. Ianotta, G.: Investment Banking, A Guide to Underwriting and Advisory Services, Springer Verlag. Corporate Finance II: Hartmann-Wendels, Pfingsten, Weber: Bankbetriebslehre, Kapitel B-C Brealey, Myers, Allen: Principles of Corporate Finance **Energy Finance**: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Clix, Beispielprogramme **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Decision Support Systems and Social Network Analysis					
Modul Nr. 01-20-6100	**Kreditpunkte** 7 CP	**Arbeitsaufwand** 210 h	**Selbststudium** 135 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Oliver Hinz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-20-6100-ue	Decision Support Systems		Übung	1
	01-20-6101-vl	Social Network Analysis		Vorlesung	2
	01-20-6100-vl	Decision Support Systems		Vorlesung	2
2	**Lerninhalt** **Social Network Analysis:** Der Kurs gibt eine Einführung in die Theorie Sozialer Netzwerke im Bereich Wirtschaftsinformatik. Dabei geht es nicht nur wie bei vielen anderen managementorientierten Fragestellungen um Eigenschaften von Individuen oder Organisationen, sondern um die Beziehungen und die Struktur dieser Beziehungen zwischen den Individuen und Organisationen. Dazu werden entsprechende Theorien und Konzepte aus der Ökonomie, Soziologie, Wirtschaftsinformatik und Organisationsforschung eingeführt. Des Weiteren werden Methoden aus der Informatik und der Graphentheorie vermittelt, die es erlauben soziale Netzwerke quantitativ auszuwerten. Dazu wird auf grundlegende quantitative Methoden zurückgegriffen, um mit Freeware/Shareware-Programmen einfache Datensätze auszuwerten wie z. B. Freundschaftsnetzwerke wie sie bei Facebook zu finden sind				

	Decision Support Systems: Dieser Kurs legt den Fokus auf die Unterstützung von Managementprozessen durch geeignete IT-Systeme. Hierbei werden neben den grundlegenden Schwerpunkten Decision Support Systems (DSS) und Business Intelligence (BI) insb. deren Potentiale sowie mögliche Hürden beim Einsatz vorgestellt und diskutiert. Themenschwerpunkte umfassen unter anderen Entscheidungssituationen und -prozesse, DSS-Konzepte und deren Anwendung in bestimmten Anwendungsdomänen, organisatorische Fragestellungen, Systemkomponenten, Entwicklungsstrategien sowie grundlegende Verfahren zur Informationsgewinnung mittels Data Mining-Technologien (z.B. Entscheidungsbäume und Neuronale Netze). Die Vorlesung widmet sich somit insbesondere der Problemstellung komplexer Entscheidungssituationen im Spannungsfeld zeitlicher Restriktionen, Datenverfügbarkeit und –bedarf, sowie dem Lösungsbeitrag geeigneter IT-Systeme
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage, • zu verstehen, dass ökonomisches Handeln nicht ausschließlich durch das Individuum getrieben wird, sondern dass ökonomische Entscheidungen in ein soziales Umfeld eingebunden sind. • den Wert von Informationen über soziale Beziehungen besser einschätzen zu können. • die Mechanismen sozialer Ansteckung zu verstehen. • einfache Analysen mit entsprechenden Softwaretools selbst durchzuführen. • den Nutzen und die Limitationen von Decision Support Systems einschätzen zu können. • die richtigen Strategien in Entscheidungssituation und -prozessen zu wählen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Electronic Markets Volkswirtschaftslehre I
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Scott, J. (2000): Social Network Analysis: A Handbook, 2nd ed. London, U.K.: Sage. Marsden, P. V. (1990): Network Data and Measurement. Annual Review of Sociology 16, 435-463. Granovetter, M. S. (1985): Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. American Journal of Sociology 91, 481-510. Granovetter, M. S. (1973): The Strength of Weak Ties. American Journal of Sociology 78, 1360-1380. Molitor, D.; Hinz, O.; Wegmann, S. (2011): The Interplay between Psychometric and Sociometric Data and the Willingness to Adopt New Products. Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), forthcoming.

	Hinz, O.; Spann, M. (2008): The Impact of Information Diffusion on Bidding Behavior in Secret Reserve Price Auctions. Information Systems Research, 19 (3), 351-368. Hinz, O.; Spann, M. (2010): Managing Information Diffusion in Name-Your-Own-Price Auctions, Decision Support Systems. 49 (4), 474-485. Turban, E.; Aronson, J.E.; Liang, T.-P.; Sharda, R. (2007): Decision Support and Business Intelligence Systems, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Folien, Tafel, Übungsblätter, Aufzeichnungen der Lehrveranstaltungen, Datensätze zur Analyse mit Freeware/Shareware-Tools **Präsenzzeit**: 75 Stunden

Modulname

Mastervertiefung Technologie- und Innovationsmanagement A

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-22-0M02	12 CP	360 h	240 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. Alexander Kock

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
01-22-1M03-vl	Strategic Innovation Management		Vorlesung	2
01-22-2M03-vl	Technology Management		Vorlesung	2
01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung und Übung	2

2 Lerninhalt

Technologie- und Innovationsmanagement: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.

Strategic Innovation Management: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovati-onsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.

Technology Management: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizienztes Controlling ist heutzutage eine nahtlose

	Integration von F&E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumtente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens. **Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess**: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Market erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und füh-rungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovati-onsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten. • Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden. • grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen. • Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten. • Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden. • praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Hauschildt, J. & Salomo, S., Schultz, C., Kock, A. (2016): Innovationsmanagement, 6. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational

	Change.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Folien **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Technologie- und Innovationsmanagement					
Modul Nr. 01-22-0M02/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Alexander Kock		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-22-1M03-vl	Strategic Innovation Management		Vorlesung	2
01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
01-22-2M03-vl	Technology Management		Vorlesung	2
01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung und Übung	2

2 Lerninhalt

Technologie- und Innovationsmanagement: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.

Strategic Innovation Management: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovati-onsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.

Technology Management: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizienztes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumtente des Technologiemanagements

	eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens. **Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess**: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Market erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und füh-rungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovati-onsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten. • Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden. • grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen. • Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten. • Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden. • praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Hauschildt, J. & Salomo, S., Schultz, C., Kock, A. (2016): Innovationsmanagement, 6. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.

10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentationen, Folien **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Technologie- und Innovationsmanagement B					
Modul Nr. 01-22-0M03	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Alexander Kock		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2
01-22-1M03-vl	Strategic Innovation Management		Vorlesung	2
01-22-2M03-vl	Technology Management		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Strategic Innovation Management: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovati-onsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.

Technology Management: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizienztes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumtente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens.

Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Market erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und füh-rungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovati-onsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die

	Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt. **Strategisches Projektmanagement**: Mit zunehmender „Projektifizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Pro-jektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Pro-jektmanagement schafft die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablie-rung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Diese Kompetenzen sind insbesondere im Forschungs- und Entwicklungskontext von Bedeutung, da das Portfolio von Innovationsprojekten die Innovationsstrategie des Unternehmens widerspiegelt. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung, der Projektportfolioprozess von Portfoliostrukturierung bis Portfoliosteuerung. Außerdem wird auf die Bedeutung von Projektmanagementstandards sowie die Rolle des Projektmanagement Offices eingegangen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten. • Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden. • grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen. • Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten. • Instrumente des Technologiemanagements anzuwenden. • praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I & II
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Hauschildt, J. & Salomo, S., Schultz, C., Kock, A. (2016): Innovationsmanagement, 6. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.

10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Projekt- und Innovationsmanagement					
Modul Nr. 01-22-0M04	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Alexander Kock		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-22-2M03-vl	Technology Management		Vorlesung	2
01-22-1M03-vl	Strategic Innovation Management		Vorlesung	2
01-22-2M04-vl	Innovationsverhalten - der Mensch im Innovationsprozess		Vorlesung	2
01-19-0001-vl	Projektmanagement I (Operatives Management)		Vorlesung	2
01-10-1M01-vu	Technologie- und Innovationsmanagement		Vorlesung und Übung	2
01-19-0003-vl	Projektmanagement II (Strategisches Projektmanagement)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Projektmanagement I: Grundlagen Konfigurationsmanagement, Abgrenzung Projekt, Programm und Portfolio, Kommunikation und Stakeholder Management, Qualitätsmanagement, Scope und Change Management, Personalmanagement.

Projektmanagement II: Mit zunehmender „Projektifizierung“ von Unternehmen gewinnt nicht nur das Management einzelner Projekte an Bedeutung. Viel mehr wird das ganzheitliche Management von Projektlandschaften (Programme und Projektportfolios) zu einer Schlüsselkompetenz. Das strategische Projektmanagement schafft die Voraussetungen für ein erfolgreiches Einzelprojektmanagement durch die Etablierung von Strukturen und Prozessen zur Auswahl, Ausrichtung, Planung, Steuerung und Anpassung von Projekten in einem Portfolio. Wichtige Themen innerhalb der Veranstaltung sind die projektorientierte Unternehmung und der Projektportfolioprozess (Strukturierung, Ressourcenmanagement, Steuerung, Nachhaltigkeit). Außerdem werden wichtige Rollen im Multiprojektmanagement und die Bedeutung von Projektmanagement Offices thematisiert.

Technologie- und Innovationsmanagement: In der Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement lernen die Studierenden die besonderen Herausforderungen des Managements von Innovationen kennen. Organisationaler Wandel und Innovation sind Grundvoraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg von Unternehmen in den meisten Branchen. Allerdings sind Innovationen oft mit großen organisatorischen Herausforderungen und Barrieren behaftet. Studierende erlernen in dieser Veranstaltung die fundamentalen Konzepte und Gestaltungsfaktoren des Innovationsmanagements und des Innovationsprozesses (von der Initiative bis zur Umsetzung), sowie das Zusammenspiel seiner zentralen Akteure kennen.

Strategic Innovation Management: Diese Veranstaltung fokussiert die strategischen Aspekte des Innovati-onsmanagements. Damit Innovationen keine Zufallstreffer bleiben und Unternehmen kontinuierlich innovieren können, benötigen Sie eine klare Innovationsstrategie, eine innovationsförderliche Struktur und Kultur, geeignete Prozesse zur Auswahl von Innovationsprojekten und gutes Netzwerkmanagement externer Partner. In der Veranstaltung werden Themen wie organisationale Ambidexterität, das Management radikaler Innovationen, Markteintritts-Strategien, Geschäftsmodellinnovationen sowie Innovationskooperationen mit externen Partnern (z.B. Kunden, Nutzer, Communities) behandelt.

Technology Management: Technologie ist ein wesentlicher Innovationstreiber und damit eine potenzielle Quelle von Wettbewerbsvorteilen. In Zeiten konvergierender Technologien, kürzerer Technologielebenszyklen und steigender Internationalisierung von Forschung und Entwicklung gewinnt Technologiemanagement – die systematische Früherkennung, Entwicklung und Verwertung von Technologien – stark an Bedeutung. Nach Dekaden „freier“ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten

	(F&E) mit großzügigen Budgets aber ohne effizienztes Controlling ist heutzutage eine nahtlose Integration von F&E mit der Unternehmensstrategie unverzichtbar. Aufbauend auf diesen Anforderungen werden in der Veranstaltung die wichtigsten Theorien und Instrumtente des Technologiemanagements eingeführt und erläutert. Die Veranstaltung behandelt u.a. die Themen Technologielebenszyklen, -trendanalysen, -portfolios, und -früherkennung, Technologieroadmaps, Szenario-Analysen, sowie Schutz, Verwertung und Transfer technologischen Wissens. **Innovationsverhalten – der Mensch im Innovationsprozess**: Die Vorlesung behandelt informale und individuelle Aspekte der Innovation. Die Überwindung von Innovationsbarrieren und die Durchsetzung von Innovationen im Unternehmen und am Market erfordert Kreativität und starkes Engagement einzelner Personen. Neben Strukturen und Prozessen sind deshalb vor allem informale Faktoren der Unternehmenskultur, der Zusammenarbeit und der Führung von großer Bedeutung. In der Veranstaltung wird deshalb die Natur von Innovationsinitiativen und -barrieren ergründet sowie unterschiedliche Rollenmodelle von Innovatoren (Promotoren, Champions, Boundary Spanner, etc.) vorgestellt. Außerdem werden organisationale und füh-rungsbezogene Einflussfaktoren auf individuelle Kreativität behandelt, die besonders in frühen Innovati-onsphasen von Bedeutung sind. Letztlich wird ein Fokus auf die Zusammenarbeit in funktionsübergreifenden Innovationsteams gesetzt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • Probleme, die sich im Management von Innovationen ergeben, zu identifizieren und zu bewerten. • Theorien des Technologie- und Innovationsmanagements zu erklären, beurteilen und anzuwenden. • grundlegende Gestaltungsfaktoren betrieblicher Innovationsysteme zu beurteilen. • Maßnahmen zur Verbesserung von Innovationsprozessen in Unternehmen abzuleiten. • praxisrelevante Handlungsempfehlungen abzugeben
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I & II.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Hauschildt, J. & Salomo, S., Schultz, C., Kock, A. (2016): Innovationsmanagement, 6. Aufl. Vahlen Verlag. Tidd/Bessant (2013): Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change.

	Burghardt, M. (2008): Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten (8., überarb. und erw. Aufl.). Erlangen: Publicis Corp. Publ. Kerzner, H. (2006): Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (9. Aufl.). Hoboken, NJ: Wiley. Madaus, B. (2000): Handbuch Projektmanagement (6., überarb. und erw. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel. Klein, R. & Scholl, A. (2004): Planung und Entscheidung. München: Vahlen. Laux, H. (2005): Entscheidungstheorie (6., durchges. Aufl.). Berlin et al.: Springer. Eisenführ, F. & Weber, M. (2003): Rationales Entscheiden (4., neu bearb. Aufl.). Berlin et al.: Springer
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Planung und Steuerung von Logistiksystemen					
Modul Nr. 01-23-0M01	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock/Prof. Dr. rer. pol. Emde		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2
01-13-1M04-vl	Heuristische Planung in der Logistik		Vorlesung	2
01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2
01-13-2M04-vl	Containerlogistik		Vorlesung	2
01-23-2M03-vl	Supply Chain Planning		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Containerlogistik: Im Rahmen dieser Veranstaltung werden Planungsprobleme behandelt, die beim Transport von standardisierten Containern auftreten. Insbesondere werden die dabei anfallenden operativen und taktischen Optimierungsprobleme näher betrachtet sowie passende Lösungsverfahren vorgestellt. Schwerpunkte sind unter anderem: Überblick über den Einfluss von Containern auf globale Supply Chains; Planungsprobleme an Containerhäfen und Güterbahnhöfen; maritime Logistik; Ablaufplanung von Verladekränen.

Heuristische Planung in der Logistik: Diese Veranstaltung präsentiert heuristische Lösungsverfahren für in der Praxis häufig auftretende Planungsprobleme in der Logistik. Dazu werden sowohl allgemeine, anpassbare Lösungsansätze (sog. Metaheuristiken) vorgestellt, als auch spezielle Verfahren für spezifische logistische Fragestellungen (z.B. Tourenplanung, Lkw-Disposition, Umladeprobleme). Darüber hinaus werden auch weitere algorithmische Konzepte behandelt, wie z.B. die Analyse der Berechnungskomplexität und die heuristische Lösung nichtlinearer Modelle.

Lagerhaltungsmanagement: Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS), Grundmodell der optimalen Fertigungsmenge, zweistufige Losgrößenmodelle, mehrstufige Losgrößenmodelle, Losgrößen-planung bei Restriktionen, Grundlagen der Ablaufplanung, Reihenfolgeplanung bei einer Maschine, Rei-henfolgeplanung bei mehreren Maschinen, Heuristiken in der Ablaufplanung, Varianten der Ablaufplanung.

Strategisches Produktionsmanagement: Produktionsstrategien, Aggregierte Produktionsplanung, Make-or-Buy-Entscheidung, Lernkurven und deren Anwendung, Standortplanung, Supply Chain Design, Warehouse Management.

Supply Chain Planning: In der Veranstaltung werden verschiedene Aspekte der Planung von Supply Chains behandelt. Zunächst wird ein Überblick über Supply Chain Planung und die Nutzung von Advanced Planning Systemen gegeben. Mit Hilfe dieses Grundverständnisses für Supply Chain Planung

	wird anschließend auf die Grundlagen der Absatzplanung, der Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, des Sales & Operations Planning sowie der Produktions- und Feinplanung und der Planungsausführung im Enterprise Resource Planning eingegangen. Durch den Besuch der Veranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Planungsherausforderungen in der Supply Chain zu erkennen und Ansätze der softwaretechnischen Anwendung durch Advanced Planning Systeme zu verstehen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • die Komplexität praktischer Optimierungsprobleme und die Vor- und Nachteile von heuristischen Lösungsverfahren abzuwägen. • logistische Fragestellungen zu analysieren und die Anwendbarkeit von Lösungsverfahren zu beurteilen. • sich selbständig neue Verfahren aus der Literatur anzueignen. • grundlegende und fortgeschrittene Ansätze der heuristischen nichtlinearen Optimierung anzuwenden. • die Leistungsfähigkeit von heuristischen Lösungsverfahren zu bestimmen. • metaheuristische Ansätze für spezifische Problemstellungen anzupassen. • die wesentlichen Planungsprobleme und Herausforderungen beim Transport von Containern zu benennen. • die Effekte der Containerisierung auf Supply Chains einzuschätzen. • für den Containertransport passende Transportsysteme zu identifizieren und optimal einzusetzen. • ausgewählte operative und taktische Logistikprobleme zu modellieren und zu lösen. • grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen zu verstehen. • Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu modellieren und wichtige entscheidungsrelevante Kosten abzuschätzen. • die Herausforderungen, die mit der Planung komplexer Supply Chains einher gehen, zu verstehen. • den Einfluss von Unsicherheit auf Supply Chains abzuschätzen und Maßnahmen zur Unsicherheitsreduktion zu implementieren. • die Wirkung unterschiedlicher Anreizsysteme auf die Teilnehmer einer Supply Chain einzuschätzen. • grundlegende Reihenfolgeprobleme zu formulieren und zu lösen. • wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen. • Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen. • Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen. • Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können. • Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen. • komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren und zu optimieren. • Beziehungen zwischen Supply Chain-Partnern zu modellieren. • ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen. • die Funktionsweise von Advanced Planning Systemen zu verstehen. • Verfahren zur Absatzplanung, Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, sowie zum Sales & Operations Planning verstehen und anwenden zu können. • die Funktionsweise von Enterprise Resource Planning Systemen zu verstehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der BWL, Operations Research, Produktion und Supply Chain Management
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe

	Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Industrielles Management					
Modul Nr. 01-23-0M02	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-11-0003-vu	Supply Chain Management		Vorlesung und Übung	2
01-23-2M03-vl	Supply Chain Planning		Vorlesung	2
01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2
01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2
01-23-2M02-pr	Softwarepraktikum zum Industriellen Management		Praktikum	2

2 Lerninhalt

Lagerhaltungsmanagement: In der Veranstaltung werden Methoden und Modelle des Lagerhaltungsmanagements behandelt. Im Vordergrund stehen dabei die Ermittlung optimaler Fertigungs- und Transportmengen sowie die Planung von Fertigungsreihenfolgen. Die behandelten Verfahren sind insbesondere in der Fertigenden Industrie und im Handel von Bedeutung, da dort typischerweise hohe Lagerbestände vorgehalten werden.

Strategisches Produktionsmanagement: Die Veranstaltung beschäftigt sich mit strategischen Planungsproblemen der Produktionslogistik. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf der Festlegung von Fertigungskapazitäten, dem Aufbau und dem Betrieb von Lagereinrichtungen sowie der Planung und Steuerung von Supply Chains.

Supply Chain Planning: In der Veranstaltung werden verschiedene Aspekte der Planung von Supply Chains behandelt. Zunächst wird ein Überblick über Supply Chain Planung und die Nutzung von Advanced Planning Systemen gegeben. Mit Hilfe dieses Grundverständnisses für Supply Chain Planung wird anschließend auf die Grundlagen der Absatzplanung, der Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, des Sales & Operations Planning sowie der Produktions- und Feinplanung und der Planungsausführung im Enterprise Resource Planning eingegangen. Durch den Besuch der Veranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Planungsherausforderungen in der Supply Chain zu erkennen und Ansätze der softwaretechnischen Anwendung durch Advanced Planning Systeme zu verstehen.

Supply Chain Management: Die Veranstaltung behandelt die Steuerung von Informations- und Güterströmen in Wertschöpfungsketten. Zu diesem Zweck wird zunächst auf Abhängigkeiten zwischen den unterschiedlichen Stufen der Wertschöpfungskette eingegangen, bevor Verfahren zur Abstimmung von Fertigungsprozessen in der Supply Chain vorgestellt werden. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt hierbei auf der Bestimmung optimaler Fertigungs-, Bestell- und Transportmengen für komplette Wertschöpfungssysteme sowie auf Vertragsstrukturen zur Koordination von Supply Chains.

Softwarepraktikum zum Industriellen Management: Dieses Praktikum soll den Teilnehmern unterschiedliche Möglichkeiten zur Modellierung von Entscheidungsproblemen der Fertigungs- und Logistikplanung sowie Ansätze zur deren systematischer Strukturierung und Umsetzung innerhalb der Standardanwendungssoftware vermitteln. Die Studierenden werden hierdurch in die Lage versetzt, komplexe unternehmerische Entscheidungenpeobleme mit Hilfe vom Computermodellen zu bearbeiten und praxisnahe die Entscheidungsabläufe und -prozesse in den Unternehmensbereichen Fertigung und Logistik kennenzulernen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage:

- grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen

	zu verstehen. • Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu modellieren und wichtige entscheidungsrelevante Kosten abzuschätzen. • die Herausforderungen, die mit der Planung komplexer Supply Chains einher gehen, zu verstehen. • den Einfluss von Unsicherheit auf Supply Chains abzuschätzen und Maßnahmen zur Unsicherheitsreduktion zu implementieren. • die Wirkung unterschiedlicher Anreizsysteme auf die Teilnehmer einer Supply Chain einzuschätzen. • grundlegende Reihenfolgeprobleme zu formulieren und zu lösen. • wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen. • Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen. • Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen. • Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können. • Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen. • komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren und zu optimieren. • Beziehungen zwischen Supply Chain-Partnern zu modellieren. • ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen. • die Funktionsweise von Advanced Planning Systemen zu verstehen. • Verfahren zur Absatzplanung, Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, sowie zum Sales & Operations Planning verstehen und anwenden zu können. • die Funktionsweise von Enterprise Resource Planning Systemen zu verstehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Management von Produktion und Logistik					
Modul Nr. 01-23-0M02/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2
01-23-2M03-vl	Supply Chain Planning		Vorlesung	2
01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Lagerhaltungsmanagement: In der Veranstaltung werden Methoden und Modelle des Lagerhaltungs-managements behandelt. Im Vordergrund stehen dabei die Ermittlung optimaler Fertigungs- und Transportmengen sowie die Planung von Fertigungsreihenfolgen. Die behandelten Verfahren sind insbesondere in der Fertigenden Industrie und im Handel von Bedeutung, da dort typischerweise hohe Lagerbestände vorgehalten werden.

Strategisches Produktionsmanagement: Die Veranstaltung beschäftigt sich mit strategischen Planungs-problemen der Produktionslogistik. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf der Festlegung von Fertigungskapazitäten, dem Aufbau und dem Betrieb von Lagereinrichtungen sowie der Planung und Steuerung von Supply Chains

Supply Chain Planning: In der Veranstaltung werden verschiedene Aspekte der Planung von Supply Chains behandelt. Zunächst wird ein Überblick über Supply Chain Planung und die Nutzung von Advanced Planning Systemen gegeben. Mit Hilfe dieses Grundverständnisses für Supply Chain Planung wird anschließend auf die Grundlagen der Absatzplanung, der Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, des Sales & Operations Planning sowie der Produktions- und Feinplanung und der Planungsausführung im Enterprise Resource Planning eingegangen. Durch den Besuch der Veranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Planungsherausforderungen in der Supply Chain zu erkennen und Ansätze der softwaretechnischen Anwendung durch Advanced Planning Systeme zu verstehen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage:

- grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen zu verstehen.
- Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu modellieren und wichtige entscheidungsrelevante

	Kosten abzuschätzen. • die Herausforderungen, die mit der Planung komplexer Supply Chains einher gehen, zu verstehen • grundlegende Reihenfolgeprobleme zu formulieren und zu lösen. • wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen. • Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen. • Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen. • Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können. • Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen. • komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren und zu optimieren. • Beziehungen zwischen Supply Chain-Partnern zu modellieren. • ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen. • die Funktionsweise von Advanced Planning Systemen zu verstehen. • Verfahren zur Absatzplanung, Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, sowie zum Sales & Operations Planning verstehen und anwenden zu können. • die Funktionsweise von Enterprise Resource Planning Systemen zu verstehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** **Medienformen:** Präsentationen, Übungsaufgaben, Rechnerübungen, Fallbeispiele, E-Learning, moodle

	Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Logistikplanung					
Modul Nr. 01-23-0M03	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 2 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Christoph Glock/Prof. Dr. rer. pol. Anne Lange		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-25-2M01-vl	Strategic Decisions of Logistics Service Providers		Vorlesung	2
01-23-2M03-vl	Supply Chain Planning		Vorlesung	2
01-25-1M01-vl	Planning in multimodal transportation		Vorlesung	2
01-23-1M02-vl	Strategisches Produktionsmanagement		Vorlesung	2
01-23-1M01-vl	Lagerhaltungsmanagement		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Lagerhaltungsmanagement: In der Veranstaltung werden Methoden und Modelle des Lagerhaltungsmanagements behandelt. Im Vordergrund stehen dabei die Ermittlung optimaler Fertigungs- und Transportmengen sowie die Planung von Fertigungsreihenfolgen. Die behandelten Verfahren sind insbesondere in der Fertigenden Industrie und im Handel von Bedeutung, da dort typischerweise hohe Lagerbestände vorgehalten werden.

Strategisches Produktionsmanagement: Die Veranstaltung beschäftigt sich mit strategischen Planungsproblemen der Produktionslogistik. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf der Festlegung von Fertigungskapazitäten, dem Aufbau und dem Betrieb von Lagereinrichtungen sowie der Planung und Steuerung von Supply Chains.

Supply Chain Planning: In der Veranstaltung werden verschiedene Aspekte der Planung von Supply Chains behandelt. Zunächst wird ein Überblick über Supply Chain Planung und die Nutzung von Advanced Planning Systemen gegeben. Mit Hilfe dieses Grundverständnisses für Supply Chain Planung wird anschließend auf die Grundlagen der Absatzplanung, der Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, des Sales & Operations Planning sowie der Produktions- und Feinplanung und der Planungsausführung im Enterprise Resource Planning eingegangen. Durch den Besuch der Veranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Planungsherausforderungen in der Supply Chain zu erkennen und Ansätze der softwaretechnischen Anwendung durch Advanced Planning Systeme zu verstehen.

Strategic Decisions of Logistics Service Providers: Dienstleistungsmanagement, Positionierung im Wettbewerb, Wachstumsstrategien, Internationalisierung, Aufgaben im Supply Chain Management, Dienstleisterauswahl, Kooperationsmanagement (vertikal & horizontal), Innovationsmanagement

Planning in Multimodal Transportation: Verkehrsträger, managementorientierter Hintergrund zu multimodalem Transport, politische Rahmenbedingungen, Stakeholder, Managementaufgaben, Standardisierung, Quantitative Planung im multimodalen Transport

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage:

•grundlegende Zusammenhänge zwischen der Produktion und der Entstehung von Lagerbeständen zu verstehen.

•Produktions- und Lagerhaltungssysteme zu modellieren und wichtige entscheidungsrelevante Kosten abzuschätzen.

•die Herausforderungen, die mit der Planung komplexer Supply Chains einher gehen, zu verstehen.

•den Einfluss von Unsicherheit auf Supply Chains abzuschätzen und Maßnahmen zur Unsicherheitsreduktion zu implementieren.

•die Wirkung unterschiedlicher Anreizsysteme auf die Teilnehmer einer Supply Chain einzuschätzen.

•grundlegende Reihenfolgeprobleme zu formulieren und zu lösen.

•wichtige Produktionsstrategien zu beschreiben und deren Anwendbarkeit einzuschätzen.

•Aggregierte Planungsprobleme zur Bestimmung von Kapazitäten zu formulieren und zu lösen.

•Einflussgrößen der Make-or-Buy-Entscheidung zu identifizieren und die Make-or-Buy-Entscheidung durch quantitative Modelle zu unterstützen.

•Lernkurven zu beschreiben und einsetzen zu können.

•Standortplanungsprobleme zu formulieren und zu lösen.

•komplexe globale Wertschöpfungsnetzwerke zu modellieren und zu optimieren.

•Beziehungen zwischen Supply Chain-Partnern zu modellieren.

•ausgewählte Planungsprobleme des Warehouse Managements zu lösen.

•die Funktionsweise von Advanced Planning Systemen zu verstehen.

•Verfahren zur Absatzplanung, Netzwerk- und Grobkapazitätsplanung, sowie zum Sales & Operations Planning verstehen und anwenden zu können.

•die Funktionsweise von Enterprise Resource Planning Systemen zu verstehen.

•strategische Herausforderungen von Logistikdienstleistern z verstehen.

•die Komplexität des multimodalen Transportes zu erfassen.

•fachspezifische Entscheidungssituationen zu analysieren.

•fachspezifischen Hintergrund auf die Modellierung quantitativer Entscheidungsproblem zu übertragen.

•praktische Restriktionen für die Planung von Logistiksystemen zu formulieren.

•die praktischen Herausforderungen für multimodalen Transport zu erläutern und mögliche Lösungswege

	zu skizzieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** • Grundlagen der BWL II • Operations Research • Produktion und Supply Chain Management • Modellbildung und -analyse
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** **Medienformen:** Präsentation, Übungsaufgaben, Rechnerübungen, Fallstudientexte, Fallbeispiele, eLearning zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Multimodale Logistikplanung					
Modul Nr. 01-25-0M01	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Anne Lange/Prof. Dr. rer. pol. Simon Emde		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

	01-25-1M01-vl	Planning in multimodal transportation		Vorlesung	2
	01-13-1M04-vl	Heuristische Planung in der Logistik		Vorlesung	2
	01-25-2M01-vl	Strategic Decisions of Logistics Service Providers		Vorlesung	2
	01-13-2M04-vl	Containerlogistik		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Containerlogistik: Im Rahmen dieser Veranstaltung werden Planungsprobleme behandelt, die beim Transport von standardisierten Containern auftreten. Insbesondere werden die dabei anfallenden operativen und taktischen Optimierungsprobleme näher betrachtet sowie passende Lösungsverfahren vorgestellt. Schwerpunkte sind unter anderem: Überblick über den Einfluss von Containern auf globale Supply Chains; Planungsprobleme an Containerhäfen und Güterbahnhöfen; maritime Logistik; Ablaufplanung von Verladekränen.

Heuristische Planung in der Logistik: Diese Veranstaltung präsentiert heuristische Lösungsverfahren für in der Praxis häufig auftretende Planungsprobleme in der Logistik. Dazu werden sowohl allgemeine, anpassbare Lösungsansätze (sog. Metaheuristiken) vorgestellt, als auch spezielle Verfahren für spezifische logistische Fragestellungen (z.B. Tourenplanung, Lkw-Disposition, Umladeprobleme). Darüber hinaus werden auch weitere algorithmische Konzepte behandelt, wie z.B. die Analyse der Berechnungskomplexität und die heuristische Lösung nichtlinearer Modelle.

Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern: Dienstleistungsmanagement, Positionierung im Wettbewerb, Wachstumsstrategien, Internationalisierung, Aufgaben im Supply Chain Management, Dienstleisterauswahl, Kooperationsmanagement (vertikal & horizontal), Innovationsmanagement.

Planung im multimodalen Transport: Verkehrsträger, managementorientierter Hintergrund zu multimodalem Transport, politische Rahmenbedingungen, Stakeholder, Managementaufgaben, Standardisierung, Quanti-tative Planung im multimodalen Transport.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage:

• die Komplexität praktischer Optimierungsprobleme und die Vor- und Nachteile von heuristischen Lösungsverfahren abzuwägen.
• logistische Fragestellungen zu analysieren und die Anwendbarkeit von Lösungsverfahren zu beurteilen.
• sich selbständig neue Verfahren aus der Literatur anzueignen.
• grundlegende und fortgeschrittene Ansätze der heuristischen nichtlinearen Optimierung anzuwenden.
• die Leistungsfähigkeit von heuristischen Lösungsverfahren zu bestimmen.
• metaheuristische Ansätze für spezifische Problemstellungen anzupassen.
• die wesentlichen Planungsprobleme und Herausforderungen beim Transport von Containern zu benennen.
• die Effekte der Containerisierung auf Supply Chains einzuschätzen.
• für den Containertransport passende Transportsysteme zu identifizieren und optimal einzusetzen.
• ausgewählte operative und taktische Logistikprobleme zu modellieren und zu lösen.
• strategische Herausforderungen von Logistikdienstleistern zu verstehen.
• die Komplexität des multimodalen Transportes zu erfassen.
• fachspezifische Entscheidungssituationen zu analysieren.
• fachspezifischen Hintergrund auf die Modellierung quantitativer Entscheidungsproblem zu übertragen.
• praktische Restriktionen für die Planung von Logistiksystemen zu formulieren.die praktischen Herausforderungen für multimodalen Transport zu erläutern und mögliche Lösungswege zu skizzieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlagen der BWL, Operations Research

5 Prüfungsform

	Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar** zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Management und Planung intermodaler Transportnetzwerke					
Modul Nr. 01-25-0M02	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Ralf Elbert/Prof. Dr. rer. pol. Anne Lange		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-25-2M01-vl	Strategic Decisions of Logistics Service Providers		Vorlesung	2
01-25-1M01-vl	Planning in multimodal transportation		Vorlesung	2
01-12-1M01-vl	Internationale Logistiksysteme		Vorlesung	2
01-12-2M03-vl	Intermodale Transportdienstleistungen		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Internationale Logistiksysteme: Behandelt werden intraorganisatorische Logistiksysteme in Industrie-, Handels- und Logistikunternehmen und interorganisatorische Logistiksysteme in internationalen Absatz- und Beschaffungskanälen. Ausgehend von den charakteristischen Merkmalen von Logistikdienstleistungen werden in den folgenden Veranstaltungen Grundlagen zu verrichtungsspezifischen (Auftragsabwicklung, Lagerhaltung, Lagerhaus, Verpackung, Transport) und phasenspezifischen (Beschaffungslogistik, Produk-tionslogistik, Distributionslogistik, Ersatzteillogistik, Entsorgungslogistik) Subsystemen der Logistik ver-mittelt. Im Anschluss werden die Themen Outsourcing und Tendermanagement im logistischen Kontext betrachtet.

	Intermodale Transportdienstleistungen: Vermittlung von Grundlagen verkehrslogistischer Systeme und Lö-sungskompetenzen zu verkehrslogistischen Problemen und Fragestellungen. Auf Makro-Ebene werden die Kanten und Knoten der betrachteten Systeme aufgezeigt. Dieser Einführung folgend werden die Verkehrs-träger Straße, Schiene, Wasser und Luft systematisch hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften und An-forderungen betrachtet sowie Umschlagskonzepte und das eingesetzte Behälter- und Lade-Equipment vor-gestellt. Neben Netzwerktypen werden die Knotenpunkte makrologistischer Systeme und Betreiberkonzepte sowie Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Strategien der beteiligten Akteure analysiert. Den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen folgend, stehen intermodale und interkontinentale Transportnetzwerke im Fokus der Betrachtungen. Während der Veranstaltung unterstreichen Gastvorträge führender Vertreter der beteiligten Akteure in internationalen Transportketten die Praxisrelevanz der Thematik. Anhand einer Fallstudie kann die erlernte Theorie vertieft werden. **Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern**: Dienstleistungsmanagement, Positionierung im Wettbewerb, Wachstumsstrategien, Internationalisierung, Aufgaben im Supply Chain Management, Dienstleisterauswahl, Kooperationsmanagement (vertikal & horizontal), Innovationsmanagement **Planung im multimodalen Transport**: Verkehrsträger, managementorientierter Hintergrund zu multimodalem Transport, politische Rahmenbedingungen, Stakeholder, Managementaufgaben, Standardisierung, Quanti-tative Planung im multimodalen Transport
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studenten sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • interkontinentale Transportketten als Netzwerke mit einer hohen Arbeitsteiligkeit zu sehen und die Ge-schäftsmodelle der beteiligten Akteure zu verstehen. • Verständnis über die Transportnetzwerke (Knoten und Kanten) zu entwickeln. • Aufbau und Betrieb von interkontinentalen Transportketten zu analysieren. • Verständnis über die Ausschreibung von Logistik- und Transportdienstleistungen (auf den Kanten) zu ent-wickeln. • Fähigkeiten und Kenntnisse eines Transportmanagers mit der Spezialisierung auf multimodale und inter-modale Transportnetzwerke zu erlangen. • die Komplexität des multimodalen Transportes zu erfassen. • fachspezifische Entscheidungssituationen zu analysieren. • die Problemkomplexität logistischer Planungsprobleme einzuschätzen. • fachspezifischen Hintergrund auf die Modellierung quantitativer Entscheidungsproblem zu übertragen. • praktische Restriktionen für die Planung von Logistiksystemen zu formulieren. • die praktischen Herausforderungen für multimodalen Transport zu erläutern und mögliche Lösungswege zu skizzieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der BWL I, Grundlagen der BWL II, Unternehmensführung, Einführung ins Operations Research
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe

	Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Pfohl, H.-Chr.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin u.a. 2009. Aberle, G.: Transportwirtschaft: Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage. München, 2009. Weitere Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Strategische Planung logistischer Dienstleistung					
Modul Nr. 01-25-0M03/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Anne Lange		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
01-25-2M01-vl	Strategic Decisions of Logistics Service Providers		Vorlesung	2
01-25-1M01-vl	Planning in multimodal transportation		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Strategische Entscheidungen von Logistikdienstleistern: Dienstleistungsmanagement, Positionierung im Wettbewerb, Wachstumsstrategien, Internationalisierung, Aufgaben im Supply Chain Management, Dienstleisterauswahl, Kooperationsmanagement (vertikal & horizontal), Innovationsmanagement.

Planung im multimodalen Transport: Verkehrsträger, managementorientierter Hintergrund zu multimodalem Transport, politische Rahmenbedingungen, Stakeholder, Managementaufgaben, Standardisierung, Quantitative Planung im multimodalen Transport

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • strategische Herausforderungen von Logistikdienstleistern z verstehen. • die Komplexität des multimodalen Transportes zu erfassen. • fachspezifische Entscheidungssituationen zu analysieren. • die Problemkomplexität logistischer Planungsprobleme einzuschätzen. • fachspezifischen Hintergrund auf die Modellierung quantitativer Entscheidungsproblem zu übertragen. • praktische Restriktionen für die Planung von Logistiksystemen zu formulieren. • die praktischen Herausforderungen für multimodalen Transport zu erläutern und mögliche Lösungswege zu skizzieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der BWL I, II, Einführung ins Operations Research
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Entrepreneurship and Entrepreneurial Finance					
Modul Nr. 01-27-0M01	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 2 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Carolin Bock		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-27-1M01-vl	Entrepreneurial Finance		Vorlesung	2
	01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Course Entrepreneurial Finance:
In the course, special attention is put on sources of financing which are relevant in different development stages of start-ups. Students get an overview of different sources of funding available for young companies. This part also provides a broad overview of the private equity industry including both early stage venture capital funds and buyout funds. Further, the business model of private equity firms and the relationship between an equity investor and an entrepreneurial firm are analyzed in more detail. Based on a general understanding of the private equity industry, the refinancing and investment process of a private equity firm will be discussed intensively.

Course Entrepreneurship:
This course covers a broad range of topics in the new (and recently rapidly growing) field on the economics of entrepreneurship and start-up activity.
Topics covered include: the characteristics of entrepreneurs; the start-up process; financing entrepreneurship; success factors and failure causes of start-up activity.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Course Entrepreneurial Finance:
Students gain in-depth knowledge on theoretical concepts and methods important in the field of financing young companies. Within the course, both young ventures as well as established entrepreneurial firms are considered. Three main objectives of the course are:

- to understand challenges of financing entrepreneurial firms,
- to analyze the suitability of different sources of financing for entrepreneurial firms and to know their strengths and weaknesses,
- to analyze tools and techniques of finance for entrepreneurial firms in early and later development stages, thereby focussing on private capital markets with an emphasis on venture capital and private equity

Course Entrepreneurship:
The aim of this course is to make participants familiar with a number of relevant theoretical concepts and empirical research designs in entrepreneurship. Students gain new insights on innovation processes, focusing on the activities of individuals and individual firms. The key issue to be discussed is what is the impact of market dynamics and innovation activity on economic development (e.g., within a particular industry or region).

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Course Entrepreneurship:
Good knowledge of methods of empirical economics is required.

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Course Entrepreneurial Finance: Timmons, J./ Spinelli, S. (2007): New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st century, Boston. Amis, D. / Stevenson, H. (2001): Winning Angels, London Scherlis, D. R. / Sahlman, W. A. (1989): A Method for Valuing High-Risk, Long-Term Investments - The "Venture Capital Method", Harvard Business School, Boston. Course Entrepreneurship: The course is based on the reading and discussion of recent academic articles.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung IT Business Models and Valuation					
Modul Nr. 01-27-0M02	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 2 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Carolin Bock/Prof. Dr. oec. publ. Alexander Benlian		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-18-1M01-ue	Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle		Übung	2
01-18-1M01-vl	Internet-basierte Geschäftsmodelle		Vorlesung	2
01-27-2M01-vu	Venture Valuation		Vorlesung und Übung	4

2 Lerninhalt

Venture Valuation
Im Rahmen der Vorlesung werden Bewertungsmethoden zur Ableitung von Unternehmenswerten für Start-ups vorgestellt und auf die Besonderheiten dieser Unternehmen im Hinblick auf die Bewertung eingegangen. Die Vorlesung geht dabei auf gängige Verfahren der Unternehmensbewertung ein, stellt jedoch auch fallspezifische Methoden vor. Im Rahmen dessen werden die gängigen Bewertungsverfahren hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit im Start-up-Kontext erörtert. Zu den gängigen Bewertungsmethoden gehören u.a. der Discounted-Cash-Flow Ansatz sowie die Bewertung mit sog. Multiples. Zudem haben Studierende die Möglichkeit, im Rahmen der Übung die erlernten Bewertungsmethoden anhand von Fallstudien und Übungen anzuwenden.

Internet-basierte Geschäftsmodelle
Der Kurs gibt eine Einführung in Theorien, Konzepte und praktischer An-wendungen Internet-basierter Geschäftsmodelle. Dabei werden zunächst allgemeine ökonomisch-technische Geschäftsmodell-Grundlagen und -Modelle eingeführt und anhand von Fallbeispielen illustriert und evaluiert.

	Anschließend werden die Spezifika Internet-basierter Geschäftsmodelle vermittelt und die wesentlichen Komponenten und Erfolgsfaktoren für die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle thematisiert. Abschließend werden vor dem Hintergrund der vermittelten Konzepte erfolgreiche Fallstudien für Internet-basierte Geschäftsmodelle, wie z.B. facebook, Hulu und Amazon, rekonstruiert und bewertet. **Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle** Das virtuelle Seminar dient der Anwendung der erlernten Kursinhalte von „Internet-basierte Geschäftsmodelle“. In dem Seminar sollen die Studierendengruppen eigenständig Geschäftsmodellkonzepte entwickeln. Dies umfasst neben der Entwicklung einer Geschäfts-idee auch die Erstellung eines entsprechenden Businessplans sowie die prototypische Umsetzung des Geschäftsmodells.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage: • verschiedene Bewertungsmethoden für junge Unternehmen zu verstehen und anhand von Beispielen aus der Praxis anzuwenden, • die Vor- und Nachteile verschiedener Bewertungsmethoden für junge Unternehmen zu diskutieren, • Herausforderungen hinsichtlich der Ableitung „des richtigen Unternehmenswertes“ für junge Unternehmen zu verstehen. • zu verstehen, wie sich Geschäftsmodelle untergliedern und systematisieren lassen, • zu verstehen, welche Rolle Informationstechnologien bei der Entwicklung und Umsetzung Internet-basierter Geschäftsmodelle spielen, • bestehende konkrete allgemeine und Internet-basierte Geschäftsmodelle zu analysieren und zu bewerten, • neue, insbesondere Internet-basierte Geschäftsmodelle zu entwickeln.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Prior knowledge in corporate finance and entrepreneurial finance is highly recommended. Grundzüge der Wirtschaftsinformatik
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Venture Valuation** Achleitner, A-K. / Nathusius, E. (2004): Venture Valuation – Bewertung von Wachstumsunternehmen, Freiburg. Smith, J. Kiholm / Smith, R. L. / Bliss, Richard T. (2011): Entrepreneurial Finance: strategy, valuation and deal structure, Stanford California. **Internet-basierte Geschäftsmodelle und Fallstudienübung Internet-basierte Geschäftsmodelle** Al-Debei, M. M., Avison, D. (2010): Developing a unified framework of the business model concept. European Journal of Information Systems, 19, 359-376. Clemons, E.K. (2009): Business Models for Monetizing Internet Applications and Web Sites: Experience, Theory, and Predictions. Journal of Management Information Systems, 26 (2), 15-41. Cusumano, M.A. (2008): The changing software business: Moving from products to services. Computer, 41(1), 20-27. Kollmann, T. (2011): E-Entrepreneurship: Grundlagen der Unternehmensgründung in der Net Economy, Gabler. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Campus Verlag; im Englischen erschienen unter: Osterwalder, A; Pigneur, Y. (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Venture Valuation					
Modul Nr. 01-27-2M01	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Carolin Bock		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-27-2M01-vu	Venture Valuation		Vorlesung und Übung	4
2	**Lerninhalt** Im Rahmen der Vorlesung werden Bewertungsmethoden zur Ableitung von Unternehmenswerten für Start-ups vorgestellt und auf die Besonderheiten dieser Unternehmen im Hinblick auf die Bewertung eingegangen. Die Vorlesung geht dabei auf gängige Verfahren der Unternehmensbewertung ein, stellt jedoch auch fallspezifische Methoden vor. Im Rahmen dessen werden die gängigen Bewertungsverfahren hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit im Start-up-Kontext erörtert. Zu den gängigen Bewertungsmethoden gehören u.a. der Discounted-Cash-Flow Ansatz sowie die Bewertung mit sog. Multiples. Zudem haben Studierende die Möglichkeit, im Rahmen der Übung die erlernten Bewertungsmethoden anhand von Fallstudien und Übungen anzuwenden.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** **Ziele**: Studierende erlangen im Rahmen dieses Moduls ein Grundverständnis über die theoretischen Konzepte und Methoden im Bereich der Bewertung von Start-ups. Studierende sind nach dem Besuch des Kurses in der Lage:				

	- verschiedene Bewertungsmethoden für junge Unternehmen zu verstehen und anhand von Beispielen aus der Praxis anzuwenden, - die Vor- und Nachteile verschiedener Bewertungsmethoden für junge Unternehmen zu diskutieren, - Herausforderungen hinsichtlich der Ableitung „des richtigen Unternehmenswertes“ für junge Unternehmen zu verstehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Prior knowledge in corporate finance and entrepreneurial finance is highly recommended.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Achleitner, A-K. / Nathusius, E. (2004): Venture Valuation – Bewertung von Wachstumsunternehmen, Freiburg. Smith, J. Kiholm / Smith, R. L. / Bliss, Richard T. (2011): Entrepreneurial Finance: strategy, valuation and deal structure, Stanford California.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Masterseminar Rechtswissenschaften (Vertiefung)/f					
Modul Nr. 01-40-6101/f	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftwissenschaften		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-40-1001-se	Masterseminar Rechtswissenschaften		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Spezielle Themen aus einem Vertiefungsbereich, Durchführung als wöchentliches Seminar oder Blockseminar				

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach dem Seminar in der Lage, • eine wissenschaftliche Problemstellung aus der Betriebswirtschaftslehre, den Rechtswissenschaften oder der Volkswirtschaftslehre zu identifizieren und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. • dazu die relevante Literatur (insbesondere englischsprachige Forschungsliteratur) zu recherchieren, einzu-grenzen und auszuwerten. • das Thema sinnvoll zu gliedern und einen Argumentationsstrang aufzubauen. • die Validität von Pro- und Kontraargumenten nachvollziehbar abzuwägen. • die Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Kriterien niederzulegen. • das Thema vor der Gruppe zu präsentieren und zu diskutieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vom jeweiligen Fachprüfer definiert und vorher angekündigt
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-40-1001-se] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-40-1001-se] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar- und Diplomarbeiten Theissen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik, Methodik, Form Thomson, W.: A Guide for the Young Economist - Writing and Speaking Effectively about Economics
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien **Präsenzzeit**: 30 Stunden **Modulverantwortlicher**: alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftwissenschaften

Modulname

(Europa-) Recht für Unternehmen					
Modul Nr. 01-42-2M01/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. jur. Janine Wendt		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-44-0003-vl	Europarecht		Vorlesung	1
01-44-0003-ue	Europarecht		Übung	1
01-42-2M01-tt	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Tutorium	1
01-42-0002-vl	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

(Europa-)Recht für Unternehmen ruht auf zwei Säulen: auf der Inhaltssicherheit im **Unternehmensrecht** (aufbauend auf Unternehmensrecht I) und auf der Methodensicherheit im europäischen (Wirtschafts-)Recht. Grundsätzlich gilt: zum einen gibt es kaum deutsches Unternehmensrecht ohne Europarecht (Mikroperspektive) und zum anderen bildet Europäisches (Wirtschafts-)Recht den Rahmen für die unternehmerische Betätigung in einem attraktiven Markt von über 500 Millionen Bürgern in 27 Staaten (Makroperspektive). Der traditionelle Kern des Europarechts ist der Binnenmarkt, der „Raum ohne Binnengrenzen, in dem der freie Verkehr von Waren, Personen, Dienstleistungen und Kapital ... gewährleistet ist“ (Art. 26 Abs. 2 AEUV). Eine in der Praxis bedeutsame Rechtsform der Akteure in diesem Markt ist die Kapitalgesellschaft, die deswegen im Mittelpunkt von Unternehmensrecht II steht. Diese Gesellschaften akquirieren Kapital wie sie auch Kapital „ausschütten“ sollen. Entsprechend ist das Kapitalmarktrecht untrennbarer Bestandteil des (europäischen) Unternehmensrechts. Performance und Compliance sind so Schwerpunkte von **Unternehmensrecht II** und damit Bestandteil der Mikroperspektive.

„**Europarecht**“ sucht zum einen die Grundlagen für die Einbettung des europäischen Unternehmensrechts zu vermitteln, wie auch den Blick über den Tellerrand des Gesellschaftsrechts zu weiten (Makroperspektive). Deswegen besteht „Europarecht“ aus drei Submodulen, die mit „(Europa-)rechtliche Basics“, Um- und Durchsetzung von Europarecht (Enforcement) und Informationsfreiheits- und verpflichtungsrecht (right and duty to inform) überschrieben sind.
(Europa-)Recht für Unternehmen führt so in die Rechtsangleichung und -vereinheitlichung auf dem Gebiet des Kapitalgesellschafts- und Kapitalmarktrechts ein und stellt europarechtlichen Grundlagen und Strukturen für Europäisches (Wirtschafts-)Recht vor. Inhaltliche und methodische Schwerpunkte werden von Vertreterinnen zweier juristischer Disziplinen (Zivil- und Öffentliches Recht) erforscht und vermittelt.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,

- die europarechtlichen Grundlagen und Strukturen des Europäischen (Wirtschafts-)Rechts wiederzugeben,
- die EU-Rechtsangleichung und -vereinheitlichung auf dem Gebiet des Kapitalgesellschafts- und Kapitalmarktrechts sowie das Zusammenspiel beider Rechtsgebiete darzustellen,
- sowie generell die Denk- und Arbeitsweise von Juristen nachzuvollziehen, um im weiteren Leben mit Juristen kommunikationsfähig und gegenüber Juristen evaluationsfähig zu werden.

Idealiter entwickeln die Studierenden auch eine Rechtskultur, die sie befähigt, selbstbewusst („confident“

	– Schwerpunkt: Zitieretikette), authentisch und aktuell mit Rechtstexten (Normen, Rechtsprechung, Verwaltungsentscheidungen) umzugehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, internetgestützte Vorlesung, Folien, Übungsblätter **Präsenzzeit:** 60 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Viola Schmid, LL.M. (Harvard)/Jun.-Prof. Dr. Janine Oelkers
9	**Literatur** **Deutsches und Internationels Unternehmensrecht II:** Das Fachgebiet Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht stellt auf seiner Website zahlreiche Lernmaterialien inclusive Lecturecasts der Vorlesungen zur Verfügung (http://www.unternehmensrecht.wi.tu-darmstadt.de/unternehmensrecht/lehre_30/index.de.jsp). Als vorlesungsvertiefende Lehrbücher werden zusätzlich empfohlen: Habersack/Verse, Europäisches Gesellschaftsrecht, 4. Aufl., 2011 Buck-Heeb, Kapitalmarktrecht, 6. Aufl., 2013 **Europarecht**: Das Fachgebiet Öffentliches Recht verfolgt für Forschung und Lehre ein Legal Open Source (L.O.S.) Projekt. Lehrinhalte finden sich in den auf der Homepage des Lehrstuhls veröffentlichten Modulgrids (http://www.cylaw.tu-darmstadt.de/lehre_3/lehrveranstaltungen_2/lehre_9.de.jsp). Als vorlesungsvertiefendes Lehrbuch für die „Basics“ des Europarechts wird empfohlen Streinz, Europarecht, 9. Aufl. 2012.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname **(Electronic) Compliance**					
Modul Nr. 01-42-2M02/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		

Deutsch und Englisch	Prof. Dr. jur. Janine Wendt

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-42-2M01-tt	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Tutorium	1
01-42-0002-vl	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Vorlesung	2
01-44-0002-ue	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Übung	1
01-44-0002-vl	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Vorlesung	1

2 Lerninhalt

Compliance stellt die Frage, wie Rechtstreue in einem modernen Staat „organisiert“ wird. Wenn Rechtstreue (Rechtskonformität) das Ziel ist, dann spielen traditionelle Unterschiede zwischen Rechtsdisziplinen wie Zivilrecht, Strafrecht und Öffentliches Recht eine untergeordnete Rolle. Übergeordnet und übergreifend ist das Ziel der Rechtskonformität des Handelns wie Unterlassens sämtlicher hoheitlichen und/oder privaten Akteure aus Sicht aller Disziplinen. Dieser große Anspruch der Compliance zwingt das Modul zur Fokussierung. Sektorspezifisch erfolgt eine Konzentration auf das Kapitalgesellschafts- und –marktrecht (German and International Law of Business Transactions and Corporation Law II) und methodisch auf Informationstechnologierecht (Cyberlaw II). Die allgegenwärtige und allzeitige Digitalisierung des Alltags ermöglicht die Planung wie Durchführung neuer Präventions- wie Sanktionsstrategien vor und für rechtswidriges Handeln. Das Modul (Electronic) Compliance präsentiert zum einen die rechtlichen Grundlagen des Kapitalgesellschafts- und –marktrechts und zum anderen des Einsatzes von Informationstechnologien bei der Prävention wie Sanktion von Rechtsbrüchen. Das Verhältnis beider Vorlesungen zu-einander ist in Submodulen komplementär konzipiert: Inhaltliche und methodische Schwerpunkte werden von VertreterInnen zweier juristischer Disziplinen (Zivil- und Öffentliches Recht) erforscht und vermittelt.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage,

- die Ziele und rechtlichen Grundlagen des Kapitalgesellschafts- und -marktrechts zu verstehen und wiederzugeben,
- rechtliche (Minimal-)standards für die Instrumentalisierung von Informationstechnologie für staatliche und/oder private Governance zu beachten und
- generell die Denk- und Arbeitsweise von Juristen nachzuvollziehen, um im weiteren Leben mit Juristen kommunikationsfähig und gegenüber Juristen evaluationsfähig zu werden.

Idealiter entwickeln die Studierenden auch eine Rechtskultur, die sie befähigt, selbstbewusst („confident“ – Schwerpunkt: Zitieretikette), authentisch und aktuell mit Rechtstexten (Normen, Rechtsprechung, Verwaltungsentscheidungen) umzugehen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Deutsches und internationales Unternehmensrecht II:** Das Fachgebiet Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht stellt auf seiner Website zahlreiche Lernmaterialien inclusive Lecturecasts der Vorlesungen zur Verfügung (http://www.unternehmensrecht.wi.tu-darmstadt.de/unternehmensrecht/lehre_30/index.de.jsp). Habersack/Verse, Europäisches Gesellschaftsrecht, 4. Aufl., 2011 Buck-Heeb, Kapitalmarktrecht, 6. Aufl., 2013 **Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II):** Das Fachgebiet Öffentliches Recht verfolgt für Forschung und Lehre ein Legal Open Source (L.O.S.) Projekt. Lehrinhalte finden sich in den auf der Homepage des Lehrstuhls veröffentlichten Modulgrids (http://www.cylaw.tu-darmstadt.de/lehre_3/lehrveranstaltungen_2/lehre_9.de.jsp).
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, internetgestützte Vorlesung, Folien, Übungsblätter **Präsenzzeit**: 60 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Deutsches und Internationales Unternehmensrecht					
Modul Nr. 01-42-6100/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. jur. Janine Wendt		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-42-0001-ue	Deutsches und Internationales Unternehmensrecht I		Übung	1
01-42-0002-vl	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Vorlesung	2
01-42-2M01-tt	Deutsches und internationales Unternehmensrecht II		Tutorium	1
01-42-0001-vl	Deutsches und Internationales Unternehmensrecht I		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Deutsches und Internationales Unternehmensrecht I (Vorlesung): Die Vorlesung ist in zwei Teile gegliedert:

	Im ersten Teil geht es um eine Einführung in das Handelsrecht. Ziel ist es, die Bedeutung der Vertragsgestaltung bei Unternehmen herauszuarbeiten und dabei die Schwerpunkte handelsrechtlicher Regelungen zu berücksichtigen. Behandelt werden in diesem Zusammenhang auch die selbständigen Geschäftsmittler, also das Recht der Handelsvertreter, der Vertragshändler, der Kommissionäre, usw. Behandelt werden auch die Besonderheiten internationaler Handelsverträge. Der zweite Teil ist dem Gesellschaftsrecht gewidmet, insbesondere dem Recht der Personenhandelsgesellschaften sowie den Kapitalgesellschaften, dabei insbesondere der GmbH, der Unternehmergesellschaft (haf-tungsbeschränkt) und der Aktiengesellschaft. Behandelt werden darüber hinaus die Grundfragen guter Corporate Governance und die Bedeutung von Compliance. Eingeführt wird auch in das Europäische Ge-sellschaftsrecht. **Deutsches und Internationales Unternehmensrecht I (Übung):** In der Übung werden praktische Fälle zum Handelsrecht und zum allgemeinen Gesellschafts- und Konzernrecht besprochen. Dabei werden die Grundzüge der juristischen Gutachentechnik eingeübt und Musterfälle zur Vorbereitung auf die Klausur bearbeitet. **Deutsches und Internationales Unternehmensrecht II:** Die Vorlesung verfolgt zwei Ziele. Zum einen werden praktische Fragen des Gesellschafts-, Konzern- und Kapitalmarktrechts vertieft, soweit diese für die Praxis von besonderer Bedeutung sind. Zum anderen gibt die Vorlesung aufbauend auf die in der Vorlesung Deutsches und Internationales Unternehmensrecht I besprochenen Themen eine Einführung in weitere Rechtsgebiete, die zum Verständnis des Unternehmensrechts notwendig sind. Dazu gehören insbesondere das Gewerberecht, das Insolvenzrecht, das Kartellrecht, das Recht des lauteren Wettbewerbs und das Umweltrecht. Im Rahmen der Vorlesung werden zudem Fälle behandelt, um das praktische Verständnis für die behandelten Rechtsgebiete einzuüben.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • die Voraussetzungen für die Anwendung des Handelsrechts zu erkennen. • handelsrechtliche Vertragsgestaltung aus dem Unternehmensbereich in Grundzügen zu durchdringen. • die Abgrenzungen zwischen den verschiedenen kaufmännischen Geschäftsmittler vorzunehmen. • die Grundstrukturen der wichtigsten Personen- und Kapitalgesellschaftsrechtsformen als Rechtsträger für Unternehmungen zu verstehen. • die Bedeutung guter Corporate Governance und die Bedeutung von Compliance für Unternehmen zu verstehen. • mit verschiedenen Gesetzestexten umzugehen. • die Bedeutung europäischer Rechtsentwicklung für das deutsche Recht zu verstehen. • den Kontext rechtlicher Regelungen (z. B. Kaufrecht + Handelsrecht, Kapitalmarktrecht + Gesellschaftsrecht) zu verstehen. • unter Anwendung des juristischen Gutachtenstils einfache Sachverhalte des deutschen Handels- und Gesell-schaftsrechts gutachterlich zu bearbeiten und Antworten auf einfache Rechtsfragen selbständig zu erarbeiten. • generell die Gestaltungsmöglichkeiten sowie die Haftungsgefahren bei rechtlichen Fragestellungen zu erkennen, einzuschätzen und auf sie einzugehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**

	Unternehmensrecht I: Gute Kenntnisse der Grundzüge des Allgemeinen Teils des BGB, insbesondere des Vertragsrechts, werden vorausgesetzt. **Unternehmensrecht II:** Die Vorlesung knüpft an die in der Vorlesung und Übung Deutsches und Internationales Unternehmensrecht I erworbenen Kenntnisse an, deren Inhalte daher als bekannt vorausgesetzt werden.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** **Unternehmensrecht I:** Brox/Henssler: Handelsrecht (Wertpapierrecht ist nicht prüfungsrelevant) Kindler: Grundkurs Handels- und Gesellschaftsrecht Wank: Handels- und Gesellschaftsrecht Bitter: Gesellschaftsrecht **Unternehmensrecht II:** Buck-Heeb: Kapitalmarktrecht Langenbucher: Aktien- und Kapitalmarktrecht
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielverträge, Linksammlung (und weitere vorlesungsergänzende Materialien auf der Homepage des FG) zum ergänzenden Selbststudium, Gastvorträge (mit Beiträgen führender Persönlichkeiten aus der Anwaltschaft und von Unternehmen), Exkursionen (z.B. Besuch der Deutschen Wertpapierbörse in Frankfurt a.M.) **Präsenzzeit**: 75 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Europarechtliche Governance im Kontext von Informationstechnologie (für WINF)					
Modul Nr. 01-44-6200/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. jur. Viola Schmid		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-44-0002-vl	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Vorlesung	1
	01-44-0003-ue	Europarecht		Übung	1
	01-44-0002-ue	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Übung	1
	01-44-0003-vl	Europarecht		Vorlesung	1

2 Lerninhalt

Beide Veranstaltungen sind integrierte Veranstaltungen - Vorlesungselemente werden punktuell in der Übung anhand von Fallstudien vertieft. Das Vorlesungsformat ist für Nichtjuristen konzipiert. Studierende sollen mit der Denk- und Arbeitsweise von Juristen konfrontiert werden, um im weiteren Leben mit Juristen kommunikationsfähig und gegenüber Juristen evaluationsfähig zu werden. Idealerweise entwickeln die Studierenden auch eine Rechtskultur, die sie befähigt, selbstbewusst („confident“ – Schwerpunkt: Zitiereti-kette), authentisch und aktuell mit Rechtstexten (Normen, Rechtsprechung, Verwaltungsentscheidungen) umzugehen.

Bei **Cyberlaw II:** handelt es sich um eine konsekutive Vertiefung von Recht der Informationsgesellschaft I (Cyberlaw I). Im Cyberlaw II rückt die europa–, völkerrechtliche und rechtsvergleichende Perspektive in den Mittelpunkt, wenn die Convention on Cybercrime, Gendatenorganisationen, Internetsperren und Cybermobbing untersucht werden. Darüber hinaus befasst sich die integrierte Veranstaltung unmittelbar mit Praxisfragen, wie etwa der Strategie virtueller Hausverbote wie des Blacklistings von Mitbewerbern.

Die Veranstaltung **Europarecht:** orientiert sich an der Matrix „Methodik, Dogmatik, europäische Grundfreiheiten- und Grundrechtsprüfung (FÖR-Terminologie: RER-Prüfung) und Mehrebenenmodell“. Zudem enthält die Veranstaltung regelmäßig mindestens ein aktuelles Modul, in dem in den Medien berichtete Rechtsent-wicklungen oder aktuelle Entscheidungen zeitnah präsentiert und zur Diskussion gestellt werden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- selbstbewusst („confident“ – Schwerpunkt: Zitieretikette), authentisch und aktuell mit Rechtstexten (Normen, Rechtsprechung, Verwaltungsentscheidungen) umzugehen.
- grundlegende europarechtliche Methodik und Dogmatik zu verstehen.
- aktuelle Entwicklungen des europäischen Mehrebenenmodells zu verstehen.
- komplexe rechtliche Fragestellungen aus dem Kanon modernen Informationsrechts auch auf europa- und völkerrechtlicher Ebene zu analysieren und diskutieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Cyberlaw I

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Literaturhinweise werden (im Hinblick auf die Tagesaktualität der behandelten Themen) im Laufe der Veranstaltung gegeben bzw. Materialien unmittelbar auf der Homepage des Fachgebiets bereitgestellt
10	**Kommentar** **Medienformen**: internetbasierte Veranstaltung (Online-Recherche etc.), veranstaltungsbegleitendes Forum für Fragen und Diskussion, umfassende Bereitstellung der Veranstaltungsmaterialien (PowerPoint-Präsentationen und CyLaw-Reports) auf der Homepage des Fachgebiets **Präsenzzeit**: 60 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Wirtschaftsrechtliche Governance im Kontext von Informationstechnologie					
Modul Nr. 01-44-6201/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. jur. Viola Schmid		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-44-0002-vl	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Vorlesung	1
01-44-0002-ue	Recht der Informationstechnologie (Cyberlaw II)		Übung	1
01-44-0006-vl	Transnationales Wirtschaftsrecht		Vorlesung	1
01-44-0006-ue	Transnationales Wirtschaftsrecht		Übung	1

2 Lerninhalt

Bei **Cyberlaw II:** handelt es sich um eine konsekutive Vertiefung von Recht der Informationsgesellschaft I (Cyberlaw I). Im Cyberlaw II rückt die europa–, völkerrechtliche und rechtsvergleichende Perspektive in den Mittelpunkt, wenn die Convention on Cybercrime, Gendatenorganisationen, Internetsperren und Cybermobbing untersucht werden. Darüber hinaus befasst sich die integrierte Veranstaltung unmittelbar mit Praxisfragen, wie etwa der Strategie virtueller Hausverbote wie des Blacklistings von Mitbewerbern.

Bei der **Veranstaltung Transnationales Wirtschaftsrecht:** handelt es sich um eine am internationalen und euro-päischen Wirtschaftsrecht orientierte, integrierte Veranstaltung, die case studies etwa aus dem europäischen Beihilfenrecht (Rechtssache Opel), zu den europäischen Grundfreiheiten, zum Schutz vor staatlicher Konkurrenz (Internet-Glücksspiele) sowie Tariftreue-Gesetzen und kartellrechtliche Elemente enthält. Im internationalen Bereich hervorzuheben sind case studies zur WTO, zum internationalen Kommunikationsrecht, internationalen Wettbewerbsrecht, Aussenwirtschaftsrecht und zur internationalen Handelsgerichtsbarkeit. Lehrziel ist die Vermittlung eines Überblicks über trans- und internationale sowie

	europäische Strukturen des Wirtschaftsrechts.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • grundlegende europa- und völkerrechtliche Methodik und Dogmatik zu verstehen. • aktuelle Entwicklungen des europäischen Mehrebenenmodells zu verstehen. • einen Überblick über trans- und internationale sowie europäische Strukturen des Wirtschaftsrechts zu skizzieren. • komplexe rechtliche Fragestellungen aus dem Kanon modernen Informationsrechts auch auf europa- und völkerrechtlicher Ebene zu analysieren und zu diskutieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Besuch der Veranstaltung Cyberlaw I.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Literaturhinweise werden (im Hinblick auf die Tagesaktualität der behandelten Themen) im Laufe der Veranstaltung gegeben bzw. Materialien unmittelbar auf der Homepage des Fachgebiets bereitgestellt.
10	**Kommentar** **Medienformen**: internetbasierte Veranstaltung (Online-Recherche etc.), veranstaltungsbegleitendes Forum für Fragen und Diskussion, umfassende Bereitstellung der Veranstaltungsmaterialien (PowerPoint-Präsentationen und CyLaw-Reports) auf der Homepage des Fachgebiets **Präsenzzeit**: 60 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Masterseminar Volkswirtschaftslehre (Vertiefung)/f					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**

01-60-6101/f	5 CP	150 h	120 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache Deutsch und Englisch	**Modulverantwortliche Person** alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftwissenschaften

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-60-1001-se	Masterseminar Volkswirtschaftslehre		Seminar	2

2 Lerninhalt

Spezielle Themen aus einem Vertiefungsbereich, Durchführung als wöchentliches Seminar oder Blockseminar

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach dem Seminar in der Lage,

- eine wissenschaftliche Problemstellung aus der Betriebswirtschaftslehre, den Rechtswissenschaften oder der Volkswirtschaftslehre zu identifizieren und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- dazu die relevante Literatur (insbesondere englischsprachige Forschungsliteratur) zu recherchieren, einzu-grenzen und auszuwerten.
- das Thema sinnvoll zu gliedern und einen Argumentationsstrang aufzubauen.
- die Validität von Pro- und Kontraargumenten nachvollziehbar abzuwägen.
- die Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Kriterien niederzulegen.
- das Thema vor der Gruppe zu präsentieren und zu diskutieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Vom jeweiligen Fachprüfer definiert und vorher angekündigt

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [01-60-1001-se] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [01-60-1001-se] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar- und Diplomarbeiten
Theissen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik, Methodik, Form

	Thomson, W.: A Guide for the Young Economist - Writing and Speaking Effectively about Economics
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien **Präsenzzeit**: 30 Stunden **Modulverantwortlicher**: alle ProfessorenInnen des Fachbereiches Rechts- und Wirtschaftwissenschaften

Modulname					
Mastervertiefung Innovations- und Wachstumsökonomie					
Modul Nr. 01-61-1510	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Volker Caspari/Prof. Dr. rer. pol. Jens Krüger		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-61-0006-vl	Wachstumstheorie		Vorlesung	2
01-61-0004-vl	Industrieökonomie		Vorlesung	2
01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2
01-61-0005-vl	Wachstumsempirie		Vorlesung	2
01-65-0003-vl	Spieltheorie		Vorlesung	2
01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung und Übung	2
01-67-0004-vl	Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Entrepreneurship: Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen
Industrieökonomie: Im Mittelpunkt steht die wettbewerbstheoretische Analyse von Produktinnovationen, Pa-tentrennen und Prozessinnovationen.
Wachstumstheorie: Endogene Wachstumstheorie, empirische Analysen zur Konvergenz der Wachstumsraten, Struktureller Wandel, Arten des technischen Fortschritts.
Wachstumsempirie: Stilisierte Fakten des Wachstums, grundlegende Wachstumsmodelle, Wachstumsbuchhaltung, Wachstumsregressionen, Wachstumskonvergenz, Wachstumsdeterminanten, Welteinkommensverteilung
Internationaler Handel und Investitionen: Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik
Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung: Ursachen und Vorteile von Finanzinnovationen, Einfluss von Finanzinnovationen auf die langfristige wirtschaftliche Entwicklung, Ursachen und Kosten von Finanzkrisen
Produktivitäts- und Effizienzanalyse: Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokative Effizienz, dynamische Analyse

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

	Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • Grundlagen der Gründungsforschung wiederzugeben und deren Methoden anzuwenden. • Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen. • Die realen Wachstums- und Entwicklungsprozesse in der Welt zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen. • Modelle des internationalen Handels zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren. • die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen. • Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden. • die zentralen Ergebnisse der empirischen Wachstumsforschung zu kennen und einzuschätzen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse der Mikro- und Makroökonomie, Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-61-0006-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-61-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-62-0005-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-61-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-65-0003-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-62-0007-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-67-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-61-0006-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)

	• [01-61-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-62-0005-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-61-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-65-0003-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-62-0007-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-67-0004-vl] (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit:** 120 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Volker Caspari
9	**Literatur** Aghion, P., Howitt, P. : The Economics of Growth Cantner, U., Krüger, J., Hanusch, H.: Produktivitäts- und Effizienzanalyse Feenstra, R.: Advanced International Trade Goetzmann, W. N., Rouwenhorst, K. G.: The Origins of Value. The Financial Innovations that Created Modern Financial Markets Hemmer, H.-R., Lorenz, A.: Grundlagen der Wachstumsempirie Kindleberger, C. P., Aliber, R.: Manias, Panics, and Crashes. A History of Financial Crises Parker, S.C.: The Economics of Entrepreneurship
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Innovations- und Wachstumsökonomie					
Modul Nr. 01-61-1510/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** -60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Volker Caspari		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-61-0006-vl	Wachstumstheorie		Vorlesung	2
01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung und Übung	2
01-67-0004-vl	Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung		Vorlesung	2
01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2

	01-61-0005-vl	Wachstumsempirie		Vorlesung	2
	01-65-0003-vl	Spieltheorie		Vorlesung	2
	01-61-0004-vl	Industrieökonomie		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Entrepreneurship: Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen

Industrieökonomie: Im Mittelpunkt steht die wettbewerbstheoretische Analyse von Produktinnovationen, Pa-tentrennen und Prozessinnovationen.

Wachstumstheorie: Endogene Wachstumstheorie, empirische Analysen zur Konvergenz der Wachstumsraten, Struktureller Wandel, Arten des technischen Fortschritts.

Wachstumsempirie: Stilisierte Fakten des Wachstums, grundlegende Wachstumsmodelle, Wachstumsbuchhaltung, Wachstumsregressionen, Wachstumskonvergenz, Wachstumsdeterminanten, Welteinkommensverteilung

Internationaler Handel und Investitionen: Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik

Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung: Ursachen und Vorteile von Finanzinnovationen, Einfluss von Finanzinnovationen auf die langfristige wirtschaftliche Entwicklung, Ursachen und Kosten von Finanzkrisen

Produktivitäts- und Effizienzanalyse: Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokative Effizienz, dynamische Analyse

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- Grundlagen der Gründungsforschung wiederzugeben und deren Methoden anzuwenden.
- Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen.
- Die realen Wachstums- und Entwicklungsprozesse in der Welt zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen.
- Modelle des internationalen Handels zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren.
- die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen.
- Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.
- die zentralen Ergebnisse der empirischen Wachstumsforschung zu kennen und einzuschätzen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundkenntnisse der Mikro- und Makroökonomie, Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [01-61-0006-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe

	Aushang, Standard BWS) • [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-67-0004-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-62-0007-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-62-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-61-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-65-0003-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-61-0004-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-61-0006-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-67-0004-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-62-0007-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-62-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-61-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-65-0003-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-61-0004-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit:** 120 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Volker Caspari
9	**Literatur** Aghion, P., Howitt, P. : The Economics of Growth Cantner, U., Krüger, J., Hanusch, H.: Produktivitäts- und Effizienzanalyse Feenstra, R.: Advanced International Trade Goetzmann, W. N., Rouwenhorst, K. G.: The Origins of Value. The Financial Innovations that Created

	Modern Financial Markets Hemmer, H.-R., Lorenz, A.: Grundlagen der Wachstumsempirie Kindleberger, C. P., Aliber, R.: Manias, Panics, and Crashes. A History of Financial Crises Parker, S.C.: The Economics of Entrepreneurship
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mikroökonomie II und Makroökonomie II					
Modul Nr. 01-61-6100/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Volker Caspari		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-60-0002-vu	Mikroökonomie II		Vorlesung und Übung	2
01-61-0003-vu	Makroökonomie II		Vorlesung und Übung	2

2 Lerninhalt

Mikroökonomie II: Allgemeine Gleichgewichtsanalyse (Existenzbeweis, Wohlfahrtseigenschaften), 1. und 2. Hauptsatz der Wohlfahrtstheorie. Unvollkommener Wettbewerb (Monopol, Oligopolanalyse, monopolistische Konkurrenz), Marktversagen (Skalenerträge und Marktstrukturen, Externalitäten und öffentliche Güter, Informationsasymmetrien)

Makroökonomie II: Konjunktur und Wachstum, Ramsey-Modell, dynamische Optimierung, Theorie realer Konjunkturzyklen, Neukeynesianische Theorie der Konjukturzyklen, wirtschaftspolitische Implikationen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- die Funktionsweise einer durch Märkte gesteuerten Ökonomie zu verstehen.
- die durch die verschiedenen Marktstrukturen und Wettbewerbsformen bedingten Marktergebnisse hinsichtlich ihrer Wohlfahrteigenschaften zu beurteilen.
- die Ursachen für Marktversagen zu benennen und zu beurteilen sowie wettbewerbspolitische Gegenmaßnahmen zu entwerfen.
- den Zusammenhang von Konjunkturbewegung und Wachstumsprozess zu verstehen.
- wirtschaftspolitische Diagnosen zu verstehen und zu erarbeiten.
- Maßnahmen zur Geld- und Fiskalpolitik eigenständig zu durchdenken.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

	Volkswirtschaftslehre I und II
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Gravelle, H., Rees, R.: Microeconomics Heijdra, B.J., van der Ploeg, F: Foundations of Modern Macroeconomics
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, MatLab-Programme, Übungsblätter **Präsenzzeit**: 60 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Internationale und Regionale Wirtschaft					
Modul Nr. 01-62-0M01	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Volker Nitsch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-62-0006-vl	Stadtökonomie		Vorlesung	2
01-62-0002-vl	Wirtschaftsgeographie		Vorlesung	2
01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Wirtschaftsgeographie: Stilisierte Fakten und Geschichte, Modelle und empirische Evidenz, Anwendungen und Erweiterungen, Politikimplikationen
Internationaler Handel und Investitionen: Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik
Stadtökonomie: Warum entstehen Städte? Welche Marktkräfte formen Städte? Welche Rolle spielt das städtische Transportsystem? Welche Faktoren bestimmen den Wohnungsmarkt?

	Entrepreneurship: Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • Grundlagen der Gründungsforschung wiederzugeben und deren Methoden anzuwenden. • Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen. • Die realen Wachstums- und Entwicklungsprozesse in der Welt zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen. • Modelle des internationalen Handels zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren. • die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen. • Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden. • Paneldaten mit adäquaten statistischen Methoden zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse der Mikro- und Makroökonomie, Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit:** 120 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Volker Nitsch
9	**Literatur** Brakman, S., Garretsen, H. & C. van Marrewijk (2009):The New Introduction to Geographical Economics. Cambridge: Cambridge University Press. Feenstra, R.: Advanced International Trade O'Sullivan, A. (2008): Urban Economics. McGraw Hill-Irwin.

10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Internationale und Regionale Wirtschaft					
Modul Nr. 01-62-0M01/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Volker Nitsch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-62-0006-vl	Stadtökonomie		Vorlesung	2
01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2
01-62-0002-vl	Wirtschaftsgeographie		Vorlesung	2
01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Wirtschaftsgeographie: Stilisierte Fakten und Geschichte, Modelle und empirische Evidenz, Anwendungen und Erweiterungen, Politikimplikationen

Internationaler Handel und Investitionen: Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik

Stadtökonomie: Warum entstehen Städte? Welche Marktkräfte formen Städte? Welche Rolle spielt das städtische Transportsystem? Welche Faktoren bestimmen den Wohnungsmarkt?

Entrepreneurship: Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- Grundlagen der Gründungsforschung wiederzugeben und deren Methoden anzuwenden.
- Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen.
- Die realen Wachstums- und Entwicklungsprozesse in der Welt zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen.
- Modelle des internationalen Handels zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren.
- die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen.
- Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.
- Paneldaten mit adäquaten statistischen Methoden zu analysieren und die Ergebnisse zu

	interpretieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse der Mikro- und Makroökonomie, Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-62-0006-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-62-0007-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-62-0002-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-62-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-62-0006-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-62-0007-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-62-0002-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%) • [01-62-0005-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 50%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit:** 120 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Volker Nitsch
9	**Literatur** Brakman, S., Garretsen, H. & C. van Marrewijk (2009):The New Introduction to Geographical Economics. Cambridge: Cambridge University Press. Feenstra, R.: Advanced International Trade O'Sullivan, A. (2008): Urban Economics. McGraw Hill-Irwin.
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname **International Trade and Investment / Entrepreneurship**

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-62-0M02/6	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Volker Nitsch

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-62-0005-vl	International Trade and Investment		Vorlesung	2
01-62-0007-vl	Entrepreneurship		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Internationaler Handel und Investitionen: Heckscher-Ohlin Model, neue Handelstheorie, Transportkosten und das Gravitationsmodell, Exporteure und multinationale Unternehmen, Außenhandelspolitik

Entrepreneurship: Theorien und empirische Methoden der Gründungsforschung, Charakteristika von Gründern, Finanzierung von Unternehmensgründungen, Erfolgsfaktoren und Gründe für das Scheitern neuer Unternehmen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

• die Ursachen, Vor- und Nachteile von Finanzinnovationen sowie ihren Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung zu benennen.
• Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.
• Paneldaten mit adäquaten statistischen Methoden zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Medienformen: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter

Präsenzzeit: 60 Stunden

	Zweisemestriges Modul

Modulname **Wirtschaftsgeographie und Stadtökonomie**					
Modul Nr. 01-62-0M03/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Volker Nitsch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-62-0006-vl	Stadtökonomie		Vorlesung	2
01-62-0002-vl	Wirtschaftsgeographie		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Wirtschaftsgeographie: Stilisierte Fakten und Geschichte, Modelle und empirische Evidenz, Anwendungen und Erweiterungen, Politikimplikationen.

Stadtökonomie: Warum entstehen Städte? Welche Marktkräfte formen Städte? Welche Rolle spielt das städti-sche Transportsystem? Welche Faktoren bestimmen den Wohnungsmarkt?

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

• Grundlagen der ökonomischen Analyse von Städten zu verstehen und deren zentrale Methoden, wie z.B. die Gleichgewichtsanalyse, anzuwenden.
• Die Wachstums- und Entwicklungsprozesse von Regionen zu beschreiben und Chancen und Risiken von Wachstumsprozessen zu benennen.
• Themenfelder mit Stadtbezug, wie z.B. Infrastruktur, Wohnungsbau, Bildung, Kriminalität, zu analysieren und wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen zu geben.
• Modelle der neuen ökonomischen Geographie zu verstehen und empirische Ergebnisse zu interpretieren.
• Paneldaten mit adäquaten statistischen Methoden zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren.
• Strategische Wettbewerbssituationen einzuschätzen und Handlungsoptionen zu entwerfen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter Zweisemestriges Modul

Modulname					
Herausforderung Energiewende					
Modul Nr. 01-62-0M04/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Frithjof Staiß		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-62-0008-vl	Herausforderung Energiewende		Vorlesung	2
01-62-0008-ps	Fallstudienübung Herausforderungen der Energiewende		Projektseminar	2

2 Lerninhalt

Es werden die Grundzüge von Energiesystemen vermittelt und erläutert, warum sie einem steten Wandel unterliegen. Mit den Erkenntnissen zum anthropogenen Klimawandel hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden, der die internationale Staatengemeinschaft, Regierungen, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft vor ganz neue Herausforderungen stellt. Die Energiewende als Strategie zur Minderung des Treibhausgasausstoßes bedarf konkreter Antworten auf die Fragen „Wie viel bis wann?“ und „Von wem und durch welche Maßnahmen?“ Einer erfolgreichen Koordination der Energiewende muss dabei die Balance zwischen den ökologischen, ökonomischen und sozialen Zielen der Nachhaltigkeit gelingen. Zielkonflikte sind dabei unvermeidlich: Chancen stehen Risiken gegenüber und Gewinnern der Energiewende tatsächliche oder vermeintliche Verlierer. Dies wird anhand aktueller Problemlagen und Lösungsansätze in Deutschland und auf internationaler Ebene exemplarisch illustriert. Der Kurs wird von einer verpflichtenden Fallstudienübung begleitet bzw. ergänzt, in der in Studentengruppen eigenständig weitere Fragestellungen untersucht werden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach der Veranstaltung unter anderem in der Lage,

- die grundlegenden Zusammenhänge von Energiesystemen, die Notwendigkeiten zum globalen Klimaschutz und verschiedene Klimaschutzszenarien zu beschreiben und zu begründen,
- Zielkonflikte bei der Entwicklung von Energiekonzepten sowie die Vor- und Nachteile verschiedener Maßnahmenbündel in Bezug auf ihre Ausgestaltung und erwarteten Wirkungen darzustellen,
- technologische Trends, Erfordernisse und deren Auswirkungen einzuordnen (z. B.

	Dezentralisierung der Energieversorgung, Digitalisierung, neue Mobilitätskonzepte), • endogene und exogene Einflussfaktoren auf die Energiewende zu unterscheiden, • Chancen und Risiken der Energiewende abzuwägen,. • Fragen zum Themenkomplex der Verteilungsgerechtigkeit auf unterschiedlichen Ebenen zu diskutieren, • eigenständig bestehende oder zu erwartende Herausforderungen der Energiewende zu identifizieren, zu reflektieren und zu präsentieren, • Vorschläge zur Lösung von Problemlagen zu entwickeln.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Volkswirtschaftslehre
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang , Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Klimaabkommen von Paris Weltklimaberichte der Vereinten Nationen und des Intergovernmental Panel on Climate Change Weltenergieszenarien der Internationalen Energie Agentur und anderer Organisationen Europäische Klimaschutzstrategie Klimaschutzstrategie und Energiekonzept der Bundesregierung Monitoring- und Fortschrittsberichte der Bundesregierung zum Energiekonzept sowie Umsetzungs-maßnahmen Stellungnahmen der unabhängigen Expertenkommission zu den Berichten der Bundesregierung Positionen weiterer Organisation, gesellschaftlicher Gruppen und Bergerinnen und Bürger zur Umsetzung der Energiewende in Deutschland Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.
10	**Kommentar** Beamerpräsentationen, Tafel sowie elektronische Informationsbeschaffung.

Modulname

Mastervertiefung Quantitative Wirtschaftspolitik					
Modul Nr. 01-63-0M01	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 150 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Michael Neugart		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-63-2M02-vl	Neue Politische Ökonomie		Vorlesung	2
01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung und Übung	2
01-63-1M02-vl	Finanzwissenschaft		Vorlesung	2
01-64-0004-vl	Mikroökonometrie		Vorlesung	2
01-63-1M01-vl	Arbeitsmarkttheorie und Politik		Vorlesung	2
01-63-2M01-vl	Sozialpolitik		Vorlesung	2
01-67-0003-vl	Geldpolitik und Wechselkurspolitik		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Arbeitsmarkttheorie und Politik: Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage, Steuern und Mindestlöhne, Effizienzlohntheorien, Erklärungen gewerkschaftlichen Handelns, Flow-Modelle des Arbeitsmarkts, Evaluierung von Arbeitsmarktpolitiken
Finanzwissenschaft: Wohlfahrtstheoreme, Theorien des öffentlichen Sektors, Öffentliche Güter, Club-Güter, Externalitäten, unvollständiger Wettbewerb, asymmetrische Informationen, Besteuerung
Sozialpolitik: Gleichheit und Gerechtigkeit, Effizienzorientierte Begründungen für Umverteilung, Versicherungsmärkte, Pensionspolitiken, Arbeitslo-senversicherung, Gesundheitspolitik
Neue Politische Ökonomie: Medianwählertheorie, probabilistische Wählermodelle, Interessengruppen, Rent-seeking, "Legislative bargaining", politische Ökonomie der Umverteilung, wirtschaftspolitische Reformen, politische Ökonomie der Altersicherung
Mikroökonometrie: diskrete Auswahlmodelle, Zähldatenmodelle, begrenzt abhängige Variablen, Selektions-modelle, Verweildaueranalyse, Paneldatenregression, Quantilsregression
Produktivitäts- und Effizienzanalyse: Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokative Effizienz, dynamische Analyse
Geldpolitik und Wechselkurspolitik: Geld- und Wechselkurspolitik: Geldpolitische Instrumente, Geldpolitische Konzeptionen, Transmissionskanäle der Geldpolitik, Taylor-Regeln, „unkonventionelle“ Geldpolitik in Extremsituationen, Kosten und Nutzen von flexiblen vs. fixen Wechselkursen, Wechselkursregime (Goldstandard, Bretton Woods etc.), Währungskrisen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- theoriegeleitet und empirisch fundiert, Wirtschaftspolitiken im Hinblick auf ihre Effizienz und Zielerreichung zu vergleichen und zu bewerten.
- Varianz in Wirtschaftspolitiken über Länder und Zeit hinweg zu erklären.
- ökonometrische Methoden für die Wirkungsanalyse von Wirtschaftspolitiken anzuwenden
- sozialpolitische Ziele im Hinblick auf Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit zu vergleichen und zu bewerten
- in ausgewählten sozialpolitischen Themenfeldern Politiken im Hinblick auf ihre Zielerreichung zu identifizieren und zu bewerten
- mit Hilfe ausgewählter Theorien die Erbebnisse kollektiver Entscheidungen zu erklären und zu

	bewerten • die Funktionsweise von Märkten und Grenzen zu verstehen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse in Mikro- und Makroökonomik sowie empirischer Wirtschaftsforschung werden vorausgesetzt
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-63-2M02-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-63-1M02-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-64-0004-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-63-1M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-63-2M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) • [01-67-0003-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [01-63-2M02-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-64-0005-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-63-1M02-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-64-0004-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-63-1M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-63-2M01-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%) • [01-67-0003-vl] (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 25%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit:** 120 Stunden

	Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Michael Neugart
9	**Literatur** Hindriks. J., Myles, G. D. (2013): Intermediate Public Economics. 2nd edition, MIT Press Grüner; H. P. (2007): Wirtschaftspolitik, Springer-Verlag, 3. Auflage. Mueller, D. C. (2003): Public Choice III. Cambridge University Press, 3 Auflage. Persson, T. and G. Tabellini (2002): Political economics, explaining economic policy, MIT Press. Weimann, J. (2004). Wirtschaftspolitik. Allokation und kollektive Entscheidung. Springer-Verlag, 3. Auflage. Breyer, F. und W. Buchholz (2008): Ökonomie des Sozialstaats. Springer-Verlag, 2. Auflage
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Wirtschaftspolitik					
Modul Nr. 01-63-0M02/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Michael Neugart/Prof. Dr. rer. pol. Krüger		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-63-1M02-vl	Finanzwissenschaft		Vorlesung	2
01-63-1M01-vl	Arbeitsmarkttheorie und Politik		Vorlesung	2
01-63-2M02-vl	Neue Politische Ökonomie		Vorlesung	2
01-63-2M01-vl	Sozialpolitik		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Arbeitsmarkttheorie und Politik: Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage, Steuern und Mindestlöhne, Effizienzlohntheorien, Erklärungen gewerkschaftlichen Handelns, Flow-Modelle des Arbeitsmarkts, Evaluierung von Arbeitsmarktpolitiken

Finanzwissenschaft: Theorien des öffentlichen Sektors, Öffentliche Güter, Club-Güter, Externalitäten, unvollständiger Wettbewerb, asymmetrische Informationen, Besteuerung

Sozialpolitik: Effizienz und Gerechtigkeit, Effizienzorientierte Begründungen für Umverteilung, Versicherungsmärkte, Pensionspolitiken, Arbeitslosenversicherung, Gesundheitspolitik

Neue Politische Ökonomie: Medianwählertheorie, probabilistische Wählermodelle, Interessengruppen, Rent-seeking, "Legislative bargaining", politische Ökonomie der Umverteilung, wirtschaftspolitische Reformen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

• sozialpolitische Ziele im Hinblick auf Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit zu vergleichen und zu bewerten

	• in ausgewählten sozialpolitischen Themenfeldern Politiken im Hinblick auf ihre Zielerreichung zu identifizieren und zu bewerten • mit Hilfe ausgewählter Theorien die Erbebnisse kollektiver Entscheidungen zu erklären und zu bewerten • die Funktionsweise von Märkten und Grenzen zu verstehen • theoriegeleitet und empirisch fundiert, Politiken im Hinblick auf Effizienz und Zielerreichung zu vergleichen und zu bewerten
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** **Medienformen:** Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit:** 120 Stunden **Modulverantwortlicher:** Prof. Dr. Michael Neugart
9	**Literatur** Hindriks. J., Myles, G. D. (2013): Intermediate Public Economics. 2nd edition, MIT Press Grüner; H. P. (2007): Wirtschaftspolitik, Springer-Verlag, 3. Auflage. Mueller, D. C. (2003): Public Choice III. Cambridge University Press, 3 Auflage. Persson, T. and G. Tabellini (2002): Political economics, explaining economic policy, MIT Press. Weimann, J. (2004). Wirtschaftspolitik. Allokation und kollektive Entscheidung. Springer-Verlag, 3. Auflage. Breyer, F. und W. Buchholz (2008): Ökonomie des Sozialstaats. Springer-Verlag, 2. Auflage
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mastervertiefung Ökonometrie					
Modul Nr. 01-64-0001	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Jens Krüger/Prof. Dr. rer. pol. Volker Caspari		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	01-64-2M01-vü	Produktionsökonomik		Vorlesung und Übung	2
	01-64-0004-vl	Mikroökonometrie		Vorlesung	2
	01-64-0003-vl	Zeitreihenanalyse		Vorlesung	2
	01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung	2
	01-61-0005-vl	Wachstumsempirie		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Zeitreihenanalyse: stationäre stochastische Prozesse, Box-Jenkins-Ansatz, Vektorautoregression, Einheitswurzeln, Kointegration, GARCH-Prozesse, nichtlineare Zeitreihenmodelle
Mikroökonometrie: diskrete Auswahlmodelle, Zähldatenmodelle, begrenzt abhängige Variablen, Selektions-modelle, Verweildaueranalyse, Paneldatenregression, Quantilsregression
Produktivitäts- und Effizienzanalyse: Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokative Effizienz, dynamische Analyse
Wachstumsempirie: Stilisierte Fakten des Wachstums, grundlegende Wachstumsmodelle, Wachstumsbuchhaltung, Wachstumsregressionen, Wachstumskonvergenz, Wachstumsdeterminanten, Welteinkommensverteilung
Produktionsökonomik: Fortgeschrittene Mikroökonomik, axiomatische Produktionstheorie, Distanzfunktionen, Dualität, Frontier- und Distanzfunktionsschätzung

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- mit fortgeschrittenen Verfahren der Ökonometrie umzugehen.
- den Spezifika von Querschnitts-, Zeitreihen- und Paneldaten adäquat Rechnung zu tragen.
- ein breites Spektrum ökonometrischer Schätzungen durchzuführen und zu evaluieren.
- die wesentlichen Modelle für qualitative Daten wiederzugeben und anzuwenden.
- stationäre und nichtstationäre ökonomische und finanzielle Zeitreihendaten zu analysieren.
- die Möglichkeiten und Grenzen ökonometrischer Prognosen einzuschätzen.
- Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse korrekt anzuwenden.
- die zentralen Ergebnisse der empirischen Wachstumsforschung zu kennen und einzuschätzen.
- grundlegende Konzepte der Produktionstheorie aus fundamentalen Axiomen abzuleiten.
- Frontier- und Distanzfunktionen mittels nicht-, semi- und parametrischer Verfahren zu schätzen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

aus Bachelor: Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung, Mikroökonomie I

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Cantner, U., Krüger, J., Hanusch, H.: Produktivitäts- und Effizienzanalyse Franses, P.H.: Time Series Models for Business and Economic Forecasting Franses, P.H., Paap, R.: Quantitative Models in Marketing Research Greene, W.H.: Econometric Analysis Hackman, S.T.: Production Economics - Integrating the Microeconomic and Engineering Perspectivese Heij, C. et al.: Econometric Methods with Applications in Business and Economics Hemmer, H.-R., Lorenz, A.: Grundlagen der Wachstumsempirie
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Mikrodatenanalyse					
Modul Nr. 01-64-2M01/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Jens Krüger		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-64-2M01-vü	Produktionsökonomik		Vorlesung und Übung	2
01-64-0004-vl	Mikroökonometrie		Vorlesung	2
01-64-0005-vl	Produktivitäts- und Effizienzanalyse		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Mikroökonometrie: diskrete Auswahlmodelle, Zähldatenmodelle, begrenzt abhängige Variablen, Selektionsmodelle, Verweildaueranalyse, Paneldatenregression, Quantilsregression

Produktivitäts- und Effizienzanalyse: Produktionsentscheidungen, stochastische Frontierfunktionen, Data-Envelopment-Analysis, Größeneffekte, allokative Effizienz, dynamische Analyse

Produktionsökonomik: Fortgeschrittene Mikroökonomik, axiomatische Produktionstheorie, Distanzfunktionen, Dualität, Frontier- und Distanzfunktionsschätzung

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • die wesentlichen Modelle für qualitative Daten wiederzugeben und anzuwenden. • Schätzungen und Tests dieser Modelle durchzuführen und korrekt zu interpretieren. • die Anwendungsbereiche grundlegender Verfahren zur Analyse von Paneldaten zu erkennen. • Methoden der Produktivitäts- und Effizienzanalyse zu verstehen und korrekt anzuwenden. • die Ergebnisse ökonometrischer Analysen zu beurteilen und korrekt mündlich und schriftlich zu kommunizieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** aus Bachelor: Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung, Mikroökonomik
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Bogetoft, P., Otto, L.: Benchmarking with DEA, SFA, and R Cantner, U., Krüger, J., Hanusch, H.: Produktivitäts- und Effizienzanalyse Franses, P.H., Paap, R.: Quantitative Models in Marketing Research Greene, W.H.: Econometric Analysis Hackman, S.T.: Production Economics - Integrating the Microeconomic and Engineering Perspectives Heij, C. et al.: Econometric Methods with Applications in Business and Economics
10	**Kommentar** Zweisemestriges Modul

Modulname					
Quantitative Methoden					
Modul Nr. 01-64-6100/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		

Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Jens Krüger

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-64-0006-vl	Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung		Vorlesung	2
01-13-0006-vl	Modellbildung und -analyse		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Methoden der empirischen Wirtschaftsforschung: Vertiefung lineare Regression, Maximum-Likelihood-Schätzung, nichtlineare Regression, Instrumentvariablen, Momentenschätzung, nichtparametrische Regression

Modellbildung und -analyse: Grundlagen der Planung, modellgestützte Planung, Problemerkenntnis und Zielbildung, Alternativenermittlung, Prognose, Bewertungstechniken

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- die tiefer liegenden Eigenschaften linearer Regressionsschätzungen zu verstehen.
- das Maximum-Likelihood-Prinzip zu verstehen und anzuwenden.
- nichtlineare Regressionsschätzungen durchzuführen und zu bewerten.
- Instrumentvariablen-, Momenten- und nichtparametrische Schätzungen durchzuführen.
- die Einsatzmöglichkeiten modellgestützter Planungsverfahren einzuschätzen.
- die Schritte zur Durchführung modellgestützter Planungen zu wiederzugeben und durchzuführen.
- mit quantitativen Methoden sicher umzugehen.
- die Ergebnisse quantitativer Analysen zu beurteilen und korrekt mündlich und schriftlich zu kommunizieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

aus Bachelor: Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung, Operations Research (Grundkenntnisse Simplex-Algorithmus)

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9	**Literatur** Davidson, R., MacKinnon, J.G.: Econometric Theory and Methods Klein, R., Scholl, A.: Planung und Entscheidung
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit**: 60 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Zeitreihenanalyse und Mikroökonometrie					
Modul Nr. 01-64-6200/6	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. pol. Jens Krüger		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-64-0003-vl	Zeitreihenanalyse		Vorlesung	2
01-64-0004-vl	Mikroökonometrie		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Zeitreihenanalyse: stationäre stochastische Prozesse, Box-Jenkins-Ansatz, Vektorautoregression, Einheitswurzeln, Kointegration, GARCH-Prozesse, nichtlineare Zeitreihenmodelle

Mikroökonometrie: diskrete Auswahlmodelle, Zähldatenmodelle, begrenzt abhängige Variablen, Selektionsmodelle, Verweildaueranalyse, Paneldatenregression, Quantilsregression

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage,

- stationäre und nichtstationäre ökonomische und finanzielle Zeitreihendaten zu analysieren.
- Zeitreihenprognosen zu erstellen und zu evaluieren.
- auf Einheitswurzeln zu testen und Kointegrationsbeziehungen zu ermitteln.
- die Relevanz von GARCH-Prozessen und nichtlinearen Zeitreihenmodellen einzuschätzen.
- die wesentlichen Modelle für qualitative Daten wiederzugeben und anzuwenden.
- Schätzungen und Tests dieser Modelle durchzuführen und korrekt zu interpretieren.
- die Anwendungsbereiche grundlegender Verfahren zur Analyse von Paneldaten zu erkennen.
- die Ergebnisse ökonometrischer Analysen zu beurteilen und korrekt mündlich und schriftlich zu kommunizieren.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Franses, P.H.: Time Series Models for Business and Economic Forecasting Franses, P.H., Paap, R.: Quantitative Models in Marketing Research Greene, W.H.: Econometric Analysis Heij, C. et al.: Econometric Methods with Applications in Business and Economics
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien, Tafel, Beispielprogramme, Übungsblätter **Präsenzzeit**: 60 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname

Mastervertiefung Geld, Finanzmärkte und wirtschaftliche Entwicklung

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
01-67-1530	12 CP	360 h	240 h	1 Semester	Jedes Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. pol. Ingo Barens

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
01-67-0002-vl	Monetäre Außenwirtschaft und Wechselkurstheorie		Vorlesung	2
01-67-0001-vl	Geldtheorie		Vorlesung	2
01-67-0003-vl	Geldpolitik und Wechselkurspolitik		Vorlesung	2
01-67-0004-vl	Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Geldtheorie: Ursprung, Formen und Funktionen des Geldes, Einfluss des Geldes auf die wirtschaftliche Aktivität, Geldangebot und Geldnachfrage, Geld in unterschiedlichen ökonomischen Theorieansätzen;

	Geld, Preise und Realwirtschaft **Monetäre Außenwirtschaft / Wechselkurstheorie:** Devisenangebot und Devisennachfrage, nominale und reale Wechselkurse, kurz- und langfristige Bestimmungsfaktoren der Wechselkurse, Geld- und Fiskalpolitik bei festen und flexiblen Wechselkursen **Geld- und Wechselkurspolitik:** Geldpolitische Instrumente, Geldpolitische Konzeptionen, Transmissionskanäle der Geldpolitik, Taylor-Regeln, „unkonventionelle“ Geldpolitik in Extremsituationen, Kosten und Nutzen von flexiblen vs. fixen Wechselkursen, Wechselkursregime (Goldstandard, Bretton Woods, Währungsunionen etc.), Währungskrisen **Finanzinnovationen und wirtschaftliche Entwicklung:** Ursachen und Vorteile von Finanzinnovationen, Einfluss von Finanzinnovationen auf die langfristige wirtschaftliche Entwicklung, Ursachen und Kosten von Finanzkrisen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, • die wichtigsten geldtheoretischen Probleme und Debatten zu verstehen. • die grundlegenden Ausrichtungen, Zielsetzungen und Probleme der Geld- und Währungspolitk einzuschätzen. • die Vor- und Nachteile alternativer Währungsregime und den Zusammenhang von Finanzinnovationen, Krisen und wirtschaftlicher Entwicklung zu verstehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Gute Kenntnisse der Mikro- und Makroökonomie, Statistik, Empirische Wirtschaftsforschung
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Allen, F.; Gale, D.: Understanding Financial Crises, Clarendon Lectures in Finance, Oxford: Oxford University Press. Allen, F.; Yago, G: Financing the Future. Market Based Innovations for Growth, Upper Saddle River, NJ: Pearson. Aschinger, G.: Währungs- und Finanzkrisen. Entstehung, Analyse und Beurteilung aktueller Krisen, München: Vahlen. Bofinger, P.: Monetary Policy. Goals, Institutions, Strategies, and Instruments, Oxford: Oxford University Press Brunetti, A.: Wirtschaftskrise ohne Ende?. US-Immobilienkrise, globale Finanzkrise, europäische Schuldenkrise, Bern: hep Verlag. Goetzmann, W. N.; Rouwenhorst, K. G.: The Origins of Value. The Financial Innovations that Created Modern Financial Markets, Oxford: Oxford University Press.

	Issing, O.: Einführung in die Geldpolitik, München: Vahlen. Issing, O.: Einführung in die Geldtheorie, München: Vahlen. Kindleberger, C. P.; Aliber, R.: Manias, Panics, and Crashes. A History of Financial Crises, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. Krugman, P., Melitz, M. J., and M. Obstfeld: International Economics: Theory and Policy, Boston: Pearson. Mishkin, F. S.: The Economic of Money, Banking, and Financial Markets, Boston: Pearson. Visser, H.: A Guide to International Monetary Economics. Exchange Rate Theories, Systems and Policies, Cheltenham: Edward Elgar.
10	**Kommentar** **Medienformen**: Beamerpräsentation, Folien, Tafel **Präsenzzeit**: 120 Stunden Zweisemestriges Modul

Modulname					
Masterthesis Rechts- und Wirtschaftswissenschaften					
Modul Nr. 01-01-5000	**Kreditpunkte** 15 CP	**Arbeitsaufwand** 450 h	**Selbststudium**	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch/Englisch			**Modulverantwortliche Person** Alle ProfessorInnen des Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
2	**Lerninhalt** Selbständige schriftliche Ausarbeitung eines speziellen Themas mit erkennbarem Forschungsbezug und eigenem Beitrag (z. B. neue Systematisierung, eigene empirische oder theoretische Analyse) nach wissenschaftlichen Grundsätzen in begrenzter Zeit				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden sind nach der Masterthesis in der Lage, •ein umfangreicheres Thema aus der Forschung mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten. •die relevante Literatur zu recherchieren, einzugrenzen und auszuwerten. •das Thema sinnvoll zu systematisieren und einen Argumentationsstrang aufzubauen. •sich mit Pro- und Kontraargumenten selbständig kritisch auseinander zu setzen. •die Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Kriterien niederzulegen. •ihren wissenschaftlichen Kenntnisstand dabei selbstständig zu erweitern. •in der Arbeit einen eigenständigen Forschungsbeitrag zu leisten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				
5	**Prüfungsform**				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung:				

	Modulprüfung (Standardkategorie, Abschlussprüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Themenabhängige Forschungsliteratur als Einstiegslektüre
10	**Kommentar**

Mastermodule des Fachbereichs Biologie (Prüfungsleistungen)

Modulname **Bioinformatik (BB36)**					
Modul Nr. 10-01-0036	**Kreditpunkte** 8 CP	**Arbeitsaufwand** 240 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person**		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
10-01-0036-vl	Bioinformatik-Vorlesung		Vorlesung	2
10-01-0036-pr	Bioinformatik-Praktikum		Praktikum	6
10-01-0036-se	Bioinformatik-Übung		Übung	2

2 Lerninhalt

Die Studenten erwerben Grundlagenwissen in der sequenz-basierten Bioinformatik (Sequence Alignment, Scoring Schemes, Datenbanken, Pattern Recognition) und der Strukturmodellierung und Simulation (Structure Prediction, Molecular Dynamics). Es werden insbesondere die mathematischen Modelle für Sequenzevolution bis hin zur Phylogenie und die chemisch-physikalischen Grundlagen der Molekülsimulation und Strukturvorhersage erlernt. Die Studenten erlernen die mathematischen Grundlagen des Schlussfolgerns und der Datenableitung auf Grundlage einfacher statistischer Lerntheorie und maschinellen Lernens. Die Studenten werden in die Lage versetzt, existierende Datenbanken abzufragen und deren Inhalte und den jeweiligen Einsatzzweck zu kennen und zu beherrschen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Fertigkeiten: Die Studenten werden in die Lage versetzt, eigenständig Standard-Werkzeuge der Bioinformatik einzusetzen und deren grundlegende Algorithmen in diversen Implementierung zu identifizieren. Die Studenten sind in der Lage, Schnittstellen zwischen den einzelnen bioinformatischen Methodiken zu bewerten und produktiv zu nutzen. Weiterhin beherrschen die Studenten die Integration verschiedener bioinformatischer Methoden durch Kenntnisse der Datenformate und methodisch-sachlicher Interdepenzen. Als Ausgangsmaterial können die Studenten gezielt Datenbankabfragen formulieren und durchführen. Kompetenzen: Die Studenten erhalten einen umfassenden Überblick über verfügbare Methodiken und sind so in der Lage deren Einsatz – wie sie etwa in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben wird – zu bewerten und nachzuvollziehen. Die Studenten werden in die Lage versetzt, bioinformatische Methodiken in den Laboralltag zu integrieren und sie zielgerichtet für die Konzeption von Experimenten und das Aufstellen von Hypothesen, sowie deren Verifikation zu nutzen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS) Bausteinbegleitende Prüfung: • [10-01-0036-pr] (Studienleistung, Studienleistung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, BWS b/nb)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%) Bausteinbegleitende Prüfung: • [10-01-0036-pr] (Studienleistung, Studienleistung, Gewichtung: 0%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Deonier, Tavare, Waterman Computational Genome Analysis, Springer, 2005 Durbin, Eddy, Krogh, Mitchison, Biological Sequence Analysis, Cambridge University Press, 1998 MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003 Schlick, Molecular Modeling and Simulation, Springer, 2002
10	**Kommentar**

Modulname					
Bioinformatik BB 36 VL+Ü					
Modul Nr. 10-30-0036	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person**		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
10-01-0036-se	Bioinformatik-Übung		Übung	2
10-01-0036-vl	Bioinformatik-Vorlesung		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Grundlagen des CAE/CAD					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
16-07-5060	4 CP	120 h	75 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr. Reiner Anderl		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
16-07-5060-vl	Grundlagen des CAE/CAD		Vorlesung	2
16-07-5060-ue	Grundlagen des CAE/CAD		Übung	1

2 Lerninhalt

Während der Lehrveranstaltung und innerhalb der zugehörigen Übungen werden den teilnehmenden Studierenden grundlegende Kenntnisse im Umgang mit 3D-CAD Systemen und Berechnungswerkzeugen vermittelt. Der Schwerpunkt wird dabei auf das Modellieren mit Features, die Prinzipien der Modelltransformation, den Aufbau einer Berechnung und Interpretation der Ergebnisse gelegt. Während der einzelnen Übungen und Prüfungsabschnitte wird durch das Lösen komplexer Aufgaben die Teamarbeit gezielt gefördert.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der rechnergestützten Produktmodellierung und Simulation. Sie sind in der Lage eine CAx Prozesskette zur funktionellen Absicherung eines Produktes aufzubauen. Sie kennen die grundlegenden Methoden der Modellierung mit 3D-CAD Werkzeugen. Ferner können sie die generierte Master-Geometrie in Berechnungswerkzeuge diverser Domänen überführen und Berechnungen aus unterschiedlichen Sichten durchführen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

Skriptum erwerbbar, Vorlesungsfolien, Online-Tutorial
Dual-Mode: ""Grundlagen des CAE/CAD I"" ist eine E-Learning-Vorlesung.

10	Kommentar

Mastermodule des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik (Prüfungsleistungen)

Modulname					
Peer-to-Peer Systeme und Anwendungen					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
18-hh-2010	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch und Englisch			Prof. Dr. David Hausheer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-hh-2010-ue	Peer-to-Peer Systeme und Anwendungen		Übung	2
18-hh-2010-vl	Peer-to-Peer Systeme und Anwendungen		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Verteilte Systeme erfreuen sich einer steigenden Beliebtheit für kommerzielle als auch viele private Anwendungen und Szenarien. Im Besonderen ist der Client/Server-Ansatz aus traditioneller Sicht ein verteiltes System. Jedoch zeigt sich in den aktuellen Entwicklungen, dass Peer-to-Peer Systeme ebenfalls für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet sind. In der Vorlesung werden die verschiedenenartigen Ansätze von vollständig verteilten Systemen in Form der Peer-to-Peer Systeme eingeführt, deren Eigenschaften analysiert, ihre technische
Umsetzbarkeit geprüft als auch in einer Reihe von Untersuchungen deren Skalierbarkeit, technische Effizienz, Zuverlässigkeit und ihre kommerzielle Einsetzbarkeit durchgeführt. An mehreren Beispielanwendungen kann das Potential der Peer-to-Peer Systeme, auch für den kommerziellen Anwendungsfall, gezeigt werden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende erhalten einen vertieften Einblick in Peer-to-Peer-Systeme und Anwendungen. In diesem Zusammenhang werden die vollständig verteilten Kommunikationsparadigmen behandelt, um Alternativen zu dem Client-Server-Modell zu beschreiben und zu bewerten. Die Hörer sollen anhand von grundlegenden Konzepten und Vorgehensweisen verstehen, inwieweit das Peer-to-Peer (P2P) Paradigma Vorteile aufweist bzw. auch in bestimmten Umgebungen problematische Aspekte beinhalten kann.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen.

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** Wi-CS, Wi-ETiT, BSc/MSc CS, MSc ETiT, MSc iST
9	**Literatur** Lehrbücher gemäß Ankündigung: • Ralf Steinmetz, Klaus Wehrle (Eds): Peer-to-Peer Systems and Applications, Lecture Notes on Computer Science Volume 3485, Springer Publishing, ISBN: 3-540-29192-X. http://www.peer-to-peer.info • Folienskript der Vorlesung und Artikelkopien nach Bedarf.
10	**Kommentar**

Modulname					
Software Defined Networking					
Modul Nr. 18-hh-2050	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. David Hausheer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-hh-2050-vl	Software Defined Networking		Vorlesung	2
18-hh-2050-ue	Software Defined Networking		Übung	2

2 Lerninhalt

Der Kurs behandelt Themen aus dem Bereich Software Defined Networking:

- SDN Architecture (Application, Control, Infrastructure Layer)
- SDN Interfaces (North/South-bound vs. East/West-bound interface)
- SDN Applications (e.g. Multicasting)
- Network Virtualization and Slicing (e.g. FlowVisor)
- OpenFlow Controller (e.g. NOX, Beacon, etc.)
- Hardware Switches (e.g. NEC IP8800, Pronto) vs. Software Switches (e.g. NetFPGA, OpenVSwitch)
- Software Defined Networking in Wireless Networks (e.g. OpenWRT)

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

	Studierende erhalten einen vertieften Einblick in Software Defined Networking und dessen Anwendungen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, BSc/MSc iST, MSc Wi-ETiT, CS, Wi-CS
9	**Literatur** Lehrbücher gemäß Ankündigung. Folienskript der Vorlesung und Artikelkopien nach Bedarf.
10	**Kommentar**

Modulname

Kommunikationsnetze I

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
18-sm-1010	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-sm-1010-vl	Kommunikationsnetze I		Vorlesung	3
18-sm-1010-ue	Kommunikationsnetze I		Übung	1

2 Lerninhalt

In dieser Veranstaltung werden die Technologien, die Grundlage heutiger Kommunkationsnetze sind, vorgestellt und analysiert.
Die Vorlesung deckt grundlegendes Wissen über Kommunikationssysteme ab und betrachtet im Detail die 4 unteren Schichten des ISO-OSI-Modells: Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Teile der Transportschicht.
Die Bitübertragungsschicht, die zuständig ist für eine adäquate Übertragung über einen Kanal, wird kurz betrachtet. Danach werden fehlertolerante Kodierung, Flusskontrolle und Zugangskontrollverfahren (Medium access control) der Sicherungsschicht betrachtet. Anschließend wird die Netzwerkschicht behandelt. Der Fokus liegt hier auf Wegefindungs- und Überlastkontrollverfahren. Abschließend werden

	grundlegende Funktionen der Transportschicht betrachtet. Dies beinhaltet UDP und TCP- Das Internet und dessen Funktionsweise wird im Laufe der Vorlesung detailliert betrachtet. Themen sind: • ISO-OSI und TCP/IP Schichtenmodelle • Aufgaben und Eigenschaften des Bitübertragungsschicht • Kodierungsverfahren der Bitübertragungsschicht • Dienste und Protokolle der Sicherungsschicht • Flußkontrolle (sliding window) • Anwendungen: LAN, MAN, High-Speed LAN, WAN • Dienste der Vermittlungsschicht • Wegefindungsalgorithmen • Broadcast- und Multicastwegefindung • Überlastbehandlung • Adressierung • Internet Protokoll (IP) • Netzbrücken • Mobile Netze • Services und Protokolle der Transportschicht • TCP, UDP
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Diese Vorlesung betrachet Grundfunktionalitäten, Serives, Protokolle, Algorithmen und Standards von Kommunikationssystemen. Vermitteltet Kompetenzen sind grundlegedes Wissen über die vier unteren Schichten des ISO-OSI-Modells: Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Transportschicht. Desweiteren wird Grundwissen über Kommunikationssysteme vermittelt. Besucher der Vorlesung werden Funktionen heutiger Netzwerketechnologien und des Internets erlernen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung**

	Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** Wi-CS, Wi-ETiT, BSc CS, BSc ETiT, BSc iST
9	**Literatur** Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern: • Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 5th Edition, Prentice Hall, 2010 • Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke, 3. Auflage, Prentice Hall, 1998 • Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computer Networks: A System Approach, 2nd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 1999 • Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computernetze, Ein modernes Lehrbuch, 2. Auflage, Dpunkt Verlag, 2000 • James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 2nd Edition, Addison Wesley-Longman, 2002 • Jean Walrand: Communication Networks: A First Course, 2nd Edition, McGraw-Hill, 1998
10	**Kommentar**

Modulname					
Kommunikationsnetze II					
Modul Nr. 18-sm-2010	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-sm-2010-ue	Kommunikationsnetze II		Übung	1
18-sm-2010-vl	Kommunikationsnetze II		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

Die Vorlesung Kommunikationsnetze II umfasst die Konzepte der Computervernetzung und -telekommunikation mit dem Fokus auf dem Internet. Beginnend mit der Geschichte werden in der Vorlesung vergangene, aktuelle und zukünftige Aspekte von Kommunikationsnetzen behandelt. Zusätzlich zu bekannten Protokollen und Technologien wird eine Einführung in Neuentwicklungen im Bereich von Multimedia Kommunikation (u.a. Video Streaming, P2P, IP-Telefonie, Cloud Computing und Service-orientierte Architekturen) gegeben. Die Vorlesung ist als Anschlussvorlesung zu Kommunikationsnetze I geeignet.

Themen sind:

- Grundlagen und Geschichte von Kommunikationsnetzen (Telegrafie vs. Telefonie, Referenzmodelle, ...)

	• Transportschicht (Adressierung, Flusskontrolle, Verbindungsmanagement, Fehlererkennung, Überlastkontrolle, ...) • Transportprotokolle (TCP, SCTP) • Interaktive Protokolle (Telnet, SSH, FTP, ...) • Elektronische Mail (SMTP, POP3, IMAP, MIME, ...) • World Wide Web (HTML, URL, HTTP, DNS, ...) • Verteilte Programmierung (RPC, Web Services, ereignisbasierte Kommunikation) • SOA (WSDL, SOAP, REST, UDDI, ...) • Cloud Computing (SaaS, PaaS, IaaS, Virtualisierung, ...) • Overlay-Netzwerke (unstrukturierte P2P-Systeme, DHT-Systeme, Application Layer Multicast, ...) • Video Streaming (HTTP Streaming, Flash Streaming, RTP/RTSP, P2P Streaming, ...) • VoIP und Instant Messaging (SIP, H.323)
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Vorlesung Kommunikationsnetze II umfasst die Konzepte der Computervernetzung und -telekommunikation mit dem Fokus auf dem Internet. Beginnend mit der Geschichte werden in der Vorlesung vergangene, aktuelle und zukünftige Aspekte von Kommunikationsnetzen behandelt. Zusätzlich zu bekannten Protokollen und Technologien wird eine Einführung in Neuentwicklungen im Bereich von Multimedia Kommunikation (u.a. Video Streaming, P2P, IP-Telefonie, Cloud Computing und Service-orientierte Architekturen) gegeben. Die Vorlesung ist als Anschlussvorlesung zu Kommunikationsnetze I geeignet.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesung Kommunikationsnetze I wird empfohlen. Das Theoriewissen aus der Vorlesung Kommunikationsnetze II wird in praktischen Programmierübungen vertieft. Gundlegende Programmierkenntnisse sind daher hilfreich.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, MSc iST, Wi-ETiT, CS, Wi-CS

9	**Literatur** Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern: • Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, 5th Edition, Prentice Hall, 2010 • James F. Kurose, Keith Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th Edition, Addison-Wesley, 2009 • Larry Peterson, Bruce Davie: Computer Networks, 5th Edition, Elsevier Science, 2011
10	**Kommentar**

Modulname

Kommunikationsnetze IV

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
18-sm-2030	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-sm-2030-vl	Kommunikationsnetze IV: Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Kommunikationsnetze IV behandelt die Modellierung und Leistungsbewertung von Computernetzwerken und Kommunikationssystemen. Der Schwerpunkt liegt auf aktuellen Analysemethoden mit denen ein grundlegendes Verständnis der Leistungsfähigkeit sowie eine Basis zur Planung, Optimierung und Weiterentwicklung von Kommunikationsnetzen vermittelt wird. Bedeutung und Implikationen der einzelnen Theorien werden an Beispielen mit Schwerpunkt auf dem Internet erläutert. Neben den analytischen Methoden gibt die Vorlesung eine Einführung in die Simulation von Kommunikationsnetzen sowie 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.

Themen der Vorlesung sind:

- Einführung in die Leistungsbewertung und ihre Anwendungen
- Leaky-bucket-Verkehrsregulatoren, deterministische Verkehrsmodelle, deterministische und empirische Einhüllende
- Scheduling, Generalized Processor SharingNetzwerkkalkül, min-plus Systemtheorie, deterministische Leistungsschranken
- Poisson-Prozesse, Markov-Ketten , klassische Warteschlangentheorie, M|M|1 und M|G|1 Modelle
- Modellierung von Paketdatenverkehr, Selbstähnlichkeit
- Effektive Bandbreiten, Momente erzeugende Funktionen, statistisches Multiplexen
- Statistisches Netzwerkkalkül, effektive Einhüllende, effektive Leistungsschranken

	• Simulation, Generierung von Zufallszahlen, Verteilungen, Konfidenzintervalle • Instrumentierung, Messung, Bandbreitenabschätzung im Internet
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Bedeutung, grundlegende Methoden und wichtige Anwendungen der Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen. Sie kennen die typischen Mechanismen und Schedulingverfahren in Dienste integrierenden Netzen und können deren Wirkungsweise mit dem Netzwerkkalkül in der min-plus Systemtheorie erklären. Neben den Grundlagen der Warteschlangentheorie erlangen die Studenten detailliertes Wissen über die Theorie der effektiven Bandbreiten und weisen somit ein theoretisch fundiertes Verständnis des statistischen Multiplexens auf. Über die Analyse hinaus erhalten die Studenten Einblick in die Simulation und in ausgewählte Methoden und Werkzeuge zur Messung in realen Netzwerken. Sie sind in der Lage die erarbeiteten Verfahren gegeneinander abzugrenzen, problemspezifisch geeignete Methoden auszuwählen, auf typische Fragestellungen anzuwenden und relevante Schlussfolgerungen zu ziehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** Wi-CS, Wi-ETiT, BSc/MSc CS, MSc ETiT, MSc iST
9	**Literatur** Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern: • J.-Y. Le Boudec, P. Thiran: "Network Calculus: A Theory of Deterministic Queuing Systems for the Internet", Springer LNCS 2050, http://ica1www.epfl.ch/PS_files/netCalBookv4.pdf, 2004. • A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri: "Communication Networking: An Analytical Approach", Morgan Kaufmann, 2004. • A. M. Law, W. D. Kelton: "Simulation, Modeling and Analysis", McGraw Hill, 3rd Ed., 2000. • Selected Journal Articles and Conference Papers
10	**Kommentar**

Modulname					
Drahtlose Sensornetze					
Modul Nr. 18-sm-2160	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-sm-2160-ue	Drahtlose Sensornetze		Übung	1
18-sm-2160-vl	Drahtlose Sensornetze		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

Die Vorlesung Drahtlose Sensornetze bietet einen Überblick über die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten drahtloser Sensornetze (abgekürzt „WSNs“, aus dem Englischen „Wireless Sensor Networks“). Ein WSN ist ein Verbund kleiner elektronischer Geräte -- sogenannter Sensorknoten --, welche über eine Energiequelle sowie über Datenerfassungs-, Kommunikations- und Rechenfähigkeiten verfügen. Ausgebracht in der Umgebung können Sensorknoten Messungen einer physikalischen Größe – z.B. der Temperatur eines Gletschers – durchführen. Um die einzelnen Messergebnisse eines jeden Sensorknotens einzusammeln, bilden diese mittels ihres integrierten Funkmoduls ein Ad-hoc-Kommunikationsnetz, über welches dann die jeweiligen Nachrichten, möglicherweise über mehrere Zwischenstationen, zu einer bzw. zu mehreren Datensenken verschickt werden. Dank der großen Anzahl ausgebrachter Knoten und ihrer Fähigkeit, für lange Zeit wartungsfrei operieren zu können, ermöglichen WSNs eine detaillierte Vermessung verschiedenster physikalischer Größen.
Die Vorlesung stellt den aktuellen Stand der Forschung im Bereich WSNs vor und beschreibt die wesentlichen Herausforderungen in Bezug auf den Entwurf und die Entwicklung solcher Systeme. Unter anderem werden während der Vorlesung folgende Themen behandelt: Anwendungsszenarien, Hardware-Plattformen, Programmierung, Datenerfassung und -verteilung, energieeffiziente Mediumzugriffsprotokolle, Routing, Lokalisierung, Synchronisierung und Integration von WSNs mit dem Internet und dem Web.
Darüber hinaus wird es dedizierte Vorlesungen für die praktische Erlernung der Programmierung drahtloser Sensornetze geben. Dabei wird den Teilnehmern die Möglichkeit gegeben, Anwendungen für drahtlose Sensornetze zu implementieren und auf WSN-Hardwareplattformen laufen zu lassen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über Anwendungsszenarien und Protokolle für drahtlose Sensornetze zu bieten. Die Teilnehmer werden mit durch den Entwurf und die praktische Realisierung von WSNs verbundenen Herausforderungen konfrontiert. Ausserdem werden die Teilnehmer lernen, verschiedene gegensätzliche Anforderungen in Abhängigkeit spezifischer WSN Anwendungsszenarien abzuwägen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Die Vorlesung richtet sich an Master- bzw. fortgeschrittene Bachelorstudenten. Grundkenntnisse von Konzepten der drahtlosen Kommunikation sowie verteilter Systeme und Betriebssysteme sind von Vorteil.

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, BSc/MSc iST, MSc CE, MSc Wi-Inf, MSc CS
9	**Literatur** Vorlesungsfolien sowie ausgewählte Referenzen werden während des Semesters elektronisch zur Verfügung gestellt. Begleitend zur Vorlesung werden auch folgende Bücher empfohlen: [1] Protocols and Architecture for Wireless Sensor Networks: H. Karl and A. Willig, Wiley, Chichester, 2005, ISBN 0-470-09510-5. [2] Wireless Sensor Networks: An Information Processing Approach: F. Zhao and L. Guibas, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2004, ISBN 1-55860-914-8.
10	**Kommentar**

Modulname					
Social Learning und Knowledge Sharing Technologien					
Modul Nr. 18-sm-2310	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
18-sm-2310-ue	Social Learning und Knowledge Sharing Technologien		Übung	1
18-sm-2310-vl	Social Learning und Knowledge Sharing Technologien		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

Die Lehrveranstaltung hat das Ziel, grundlegendes Wissen zu vermitteln zu den wichtigsten Technologien und Aspekten des Systemdesigns, die für modern, web-basierte Lernumgebungen benötigt werden. Das schließt das Management von Lernressourcen, Modellierung Lernender, Empfehlung von passenden Ressourcen, sowie die Adaption des Systemverhaltens an die Bedürfnisse der Lernenden, ein. Darüber hinaus werden Social Media Interaktionskonzepte genutzt, um die Vernetzung und den Wissensaustausch der Lernenden untereinander zu fördern.

1. Einführung, Theorien und Systeme für das Lernen und den Wissensaustausch: Lernen und grundlegende Theorien, Herausforderungen des Lernen und des Wissensaustausches in Communities beim Einsatz interaktiver, sozialer Systeme.
2. Datenstrukturen für das Lernen und Wissensressourcen: Syntax und Repräsentation, Strukturen, Ressourcenbeschreibungen, Repositories
3. Datenstrukturen für Lernenden-Modelle und Commmunitystrukturen: Benutzer/innen-Profile, Wissensdomänenmodelle, Graphentheorie spezielle tripartite Repräsentation und Interaktionsgraphen
4. Social Media Web-Systeme und Muster: Systementwurf, Basisfunktionalität, Sichtbarkeit und Rechtemanagement, Mechanismen für Verbreitung, Mechanismen für Reputation, Kommunikationsdesign

	5. Assistenz in Social Learning Systemen: Artefakt-zentrierte Sammlung und Analyse, Ressourcenempfehlungssysteme, Lernpfadanalyse 6. Kooperationsunterstützung: Community Mining, Human Recommender Systems, Social Network Analysis 7. Kollaborationsunterstützung: Peer Tutoring, kollaborative Aufgaben, CSCL Systeme, Gruppenformation 8. Feedback: Peer Assessment, Peer Feedback, Learning Analytics, Awareness Mechanismen 9. Kontextbewußtes Lernen: Kontext, Methoden für Kontexterkennung, Umsetzung kontextbewußter Dienste 10. Evaluationsmethoden: Metriken, Evaluation mit historischen Daten, Methoden zur Validierung von Theorien und Hypothesen, Formative und summative Evaluation
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, moderne Web-Anwendungen für den Wissenserwerb und das Lernen in Communities zu analysieren und selbst zu entwerfen. Basierend auf etablierte Entwurfsmuster und Technologien für Lern-/Web-Systeme können die Teilnehmenden die Informations-Repräsentation (Datenschicht), das Design und die Funktionalität (Anwendungsschicht), sowie die dazugehörigen Algorithmen auswählen und parametrisieren um Anwender/innen gezielt im Lernprozess zu unterstützen. Die Studierenden können dazu Lösungen zur Adaption der Anwendung an die Bedürfnisse Lernender einsetzen und kennen passende Evaluationsmethoden, um die Qualität und die Effekte der Web-Plattformen für Social Learning und Wissensaustausch zu bewerten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Kenntnisse und Fertigkeiten in Methoden des Software-System-Entwurfs, Webtechnologien wie HTML und CSS, sowie Kommunikationsprotokollen.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, MSc iST
9	**Literatur** Die Folien werden in englischer Sprache über Moodle verfügbar gemacht. Verweise auf Kapitel aus Fachliteratur oder anderen Quellen werden für die jeweiligen Inhaltsbausteine einzeln zur Verfügung gestellt.
10	**Kommentar**

Modulname					
Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung					
Modul Nr. 18-su-2010	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-su-2010-ue	Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung		Übung	1
18-su-2010-vl	Software-Engineering - Wartung und Qualitätssicherung		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

Die Lehrveranstaltung vertieft Teilthemen der Softwaretechnik, welche sich mit der Pflege und Weiterentwicklung und Qualitätssicherung von Software beschäftigen. Dabei werden diejenigen Hauptthemen des IEEE "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge" vertieft, die in einführenden Softwaretechnik-Lehrveranstaltungen nur kurz angesprochen werden. Das Schwergewicht wird dabei auf folgende Punkte gelegt: Softwarewartung und Reengineering, Konfigurationsmanagement, statische Programmanalysen und Metriken sowie vor allem dynamische Programmanalysen und Laufzeittests. In den Übungen wird als durchgängiges Beispiel ein geeignetes "Open Source"-Projekt ausgewählt. Die Übungsteilnehmer untersuchen die Software des gewählten Projektes in einzelnen Teams, denen verschiedene Teilsysteme des betrachteten Gesamtsystems zugeordnet werden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grundlegende Software-Wartungs- und Qualitätssicherungs-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Wartung und Evolution von Softwaresystemen. Nach der Lehrveranstaltung sollte ein Studierender in der Lage sein, die im Rahmen der Softwarewartung und -pflege eines größeren Systems anfallenden Tätigkeiten durchzuführen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf Techniken zur Verwaltung von Softwareversionen und –konfigurationen sowie auf das systematische Testen von Software gelegt. In der Lehrveranstaltung wird zudem großer Wert auf die Einübung praktischer Fertigkeiten in der Auswahl und im Einsatz von Softwareentwicklungs- Wartungs- und Testwerkzeugen verschiedenster Arten sowie auf die Arbeit im Team unter Einhaltung von vorher festgelegten Qualitätskriterien gelegt.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlagen der Softwaretechnik sowie gute Kenntnisse objektorientierter Programmiersprachen (insbesondere Java).

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, Informatik
9	**Literatur** http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se_ii/
10	**Kommentar**

Modulname					
Echtzeitsysteme					
Modul Nr. 18-su-2020	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-su-2020-vl	Echtzeitsysteme		Vorlesung	3
18-su-2020-ue	Echtzeitsysteme		Übung	1

2 Lerninhalt

Die Vorlesung Echtzeitsysteme befasst sich mit einem Softwareentwicklungsprozess, der speziell auf die Spezifika von Echtzeitsystemen zugeschnitten ist. Dieser Softwareentwicklungsprozess wird im weiteren Verlauf während der Übungen in Ausschnitten durchlebt und vertieft. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Einsatz objektorientierter Techniken. In diesem Zusammenhang wird das echtzeitspezifische CASE Tool Rhapsody vorgestellt und eingesetzt. Des weiteren werden grundlegende Charakteristika von Echtzeitsystemen und Systemarchitekturen eingeführt. Auf Basis der Einführung von Schedulingalgorithmen werden Einblicke in Echtzeitbetriebssysteme gewährt. Die Veranstaltung wird durch eine Gegenüberstellung der Programmiersprache Java und deren Erweiterung für Echtzeitsysteme (RT-Java) abgerundet.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studenten, die erfolgreich an dieser Veranstaltung teilgenommen haben, sollen in der Lage sein, modellbasierte (objektorientierte) Techniken zur Entwicklung eingebetteter Echtzeitsysteme zu verwenden und zu bewerten. Dazu gehören folgende Fähigkeiten:

- Systemarchitekturen zu bewerten und Echtzeitsysteme zu klassifizieren
- selbständig ausführbare Modelle zu erstellen und zu analysieren
- Prozesseinplanungen anhand üblicher Schedulingalgorithmen durchzuführen
- Echtzeitprogrammiersprachen und -Betriebssysteme zu unterscheiden, zu bewerten und einzusetzen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundkennntisse des Software-Engineerings sowie Kenntnisse einer objektorientierten

	Programmiersprache
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, BSc iST, MSc Wi-ETiT, BSc Informatik
9	**Literatur** http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/es/
10	**Kommentar**

Modulname					
Software-Produktlinien – Konzepte, Analyse und Implementierung					
Modul Nr. 18-su-2090	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
18-su-2090-ue	Software-Produktlinien – Konzepte, Analyse und Implementierung		Übung	1
18-su-2090-vl	Software-Produktlinien – Konzepte, Analyse und Implementierung		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

In dieser Veranstaltung wird den Studierenden grundlegendes Wissen zu Software-Produktlinien für die Entwicklung und Qualitätssicherung variantenreicher Software-Systeme vermittelt. Zur Motivation werden zunächst die Einschränkungen bekannter Ansätze in der Software-Entwicklung aufgezeigt und die grundlegenden Konzepte des Software-Produktlinien-Engineering vorgestellt. Darauf aufbauend werden verschiedene Paradigmen und Techniken zur Spezifikation, Analyse und Implementierung von Software-Produktlinien vertieft. Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden unterschiedliche Ansätze bewerten und für ein gegebenes Problem die richtigen Techniken zur Umsetzung und Qualitätssicherung einer Software-Produktlinie auswählen und anwenden. Ergänzend dazu wird ein Überblick über aktuelle Forschungsfragen im Bereich Software-Produktlinien gegeben. Der Schwerpunkt in den Übungen liegt auf der modellbasierten Spezifikation und dem effizienten Test von Software-Produktlinien.

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Lehrveranstaltung vermittelt an konkreten Beispielen aus verschiedenen Anwendungsdomänen sowie einem durchgängigen Fallbeispiel aus dem automotiven Bereich grundlegende Techniken zur zielgerichteten Entwicklung und effizienten Qualitätssicherung variantenreicher Software-Systeme. Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die im Rahmen des Software-Produktlinien-Engineering notwendigen Schritte zu planen und durchzuführen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf einem durchgängig modellbasierten Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozess und hierbei insbesondere auf der Betrachtung verschiedener Teststrategien für Software-Produktlinien. Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten zur Bewertung, Auswahl und Einsatz der für eine spezifische Problemstellung geeigneten Werkzeuge zum Software-Produktlinien-Engineering.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Softwaretechnik sowie gute Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, Informatik
9	**Literatur** http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/spl/
10	**Kommentar**

Mastermodule des Fachbereichs Informatik (Prüfungsleistungen)

Modulname					
Graphische Datenverarbeitung I					
Modul Nr. 20-00-0040	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0040-iv	Graphische Datenverarbeitung I		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Einführung in die Grundlagen der Computergraphik, insb. Ein- u. Ausgabegeräte, Rendering Pipeline am Beispiel von OpenGL, räumliche Datenstrukturen, Beleuchtungsmodelle, Ray Tracing, aktuelle Entwicklungen in der Computergraphik
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Besuch dieser Veranstaltung sind Studierende in der Lage alle Komponenten der Graphikpipeline zu verstehen und dadurch variable Bestandteile (Vertex-Shader, Fragment-Shader, etc.) anzupassen. Sie können Objekte im 3D-Raum anordnen, verändern und effektiv speichern, sowie die Kamera und die Perspektive entsprechend wählen und verschiedene Shading-Techniken und Beleuchtungsmodelle nutzen, um alle Schritte auf dem Weg zum dargestellten 2D-Bild anzupassen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Programmierkenntnisse - Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen - Lineare Algebra - Analysis - Inhalte der Vorlesung Visual Computing
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0040-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0040-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Real-Time Rendering: Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman A.K. Peters Ltd., 3rd edition, ISBN 987-1-56881-424-7 - Fundamentals of Computer Graphics: Peter Shirley, Steve Marschner, third edition, ISBN 979-1-56881-469-8 - Weitere aktuelle Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Graphische Datenverarbeitung II					
Modul Nr. 20-00-0041	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0041-iv	Graphische Datenverarbeitung II		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Grundlagen der verschiedenen Objekt- und Oberflächen-Repräsentationen in der graphischen Datenverarbeitung. Kurven und Oberflächen (Polynome, Splines, RBF) Interpolation und Approximation, Displaytechniken, Algorithmen: de Casteljau, de Boor, Oslo, etc. Volumen und implizite Oberflächen. Visualisierungstechniken, Iso-Surfaces, MLS, Oberflächen-Rendering, Marching-Cubes. Polygonnetze. Netz Kompression , Netz-Vereinfachung, Multiskalen Darstellung, Subdivision. Punktwolken: Renderingtechniken, Oberflächen-Rekonstruktion, Voronoi-Diagramme und Delaunay-Triangulierung.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Besuch dieser Veranstaltung sind Studierende in der Lage mit diversen Objekt- und Oberflächen-Repräsentationen umzugehen, das heißt diese zu verwenden, anzupassen, anzuzeigen (rendern) und effektiv zu speichern. Dazu gehören mathematisch polynomiale Repräsentationen, Iso-oberflächen, volumen Darstellungen, implizite Oberflächen, Polygonnetze, Subdivision-Kontrollnetze und Punktwolken.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Grundlagen aus der Höheren Mathematik
- Graphische Datenverarbeitung I
- C / C++

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0041-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0041-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering

	M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Real-Time Rendering: Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman A.K. Peters Ltd., 3rd edition, ISBN 987-1-56881-424-7 - Weitere aktuelle Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Datenbanksysteme II					
Modul Nr. 20-00-0048	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0048-iv	Datenbanksysteme II		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Die Vorlesung behandelt den internen Aufbau von Datenbanksystemen mit den folgenden Schwerpunkten: - DBMS Architektur - Speichermedien und Speicher-hierarchie - DB Engineering Rules of Thumb - Buffer Management - Datensatz, Seiten- und Dateiformate sowie deren Organisation - Zugriffspfade und Indexing - Implementierung relationaler Operatoren - (Erweiterte) Transaktionsmodelle - Query Optimierung - Transaktionsverarbeitung - Concurrency Control - Datensicherung (Recovery) - Cluster Architekturen (z.B. RAC, Services, Oracle Streams)				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende können nach dem Erfolgreichen Besuch der Veranstaltung: - Die Prinzipien, auf denen ein DBMS beruht verstehen. - Verstehen wie ein DBMS implementiert und wie optimiert wird.				

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Introduction to Data and Knowledge Engineering GDI 1-3
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0048-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0048-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Ramakrishnan, Gehrke: Database Management Systems"" - 3rd Edition. McGraw-Hill, 2002 - Härder, Rahm: Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung, Springer 1999 - Bernstein, Hadzilacos, Goodman: Concurrency Control and Recovery in Database Systems, Addison Wesley, 1987 - Weikum, Vossen: Transactional Information Systems - Theory, Algorithms - and the Practice of Concurrency Control and Recovery, Morgan Kaufmann Publishers, 2002
10	**Kommentar**

Modulname

Data Mining und Maschinelles Lernen

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0052	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0052-iv	Data Mining und Maschinelles Lernen		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Durch die rasante Entwicklung der Informationstechnologie sind immer größere Datenmengen verfügbar. Diese enthalten oft implizites Wissen, das, wenn es bekannt wäre, große wirtschaftliche oder wissenschaftliche Bedeutung hätte. Data Mining ist ein Forschungsgebiet, das sich mit der Suche nach potentiell nützlichem Wissen in großen Datenmengen beschäftigt, und Maschinelles Lernverfahren gehören zu den Schlüsseltechnologien innerhalb dieses Gebiets. Die Vorlesung bietet eine Einführung in das Gebiet des Maschinellen Lernens unter dem besonderen Aspekt des Data Minings. Es werden Verfahren aus verschiedenen Paradigmen des Maschinellen Lernens mit exemplarischen Anwendungen vorgestellt. Um das Wissen zu operationalisieren, werden in den Übungen prak-tisch-e Erfahrungen mit Lernalgorithmen gesammelt. - Einführung (Grundbegriffe, Lernprobleme, Konzepte, Beispiele, Repräsentation) - Regel-Lernen - Lernen einzelner Regeln (Generalisierung und Spezialisierung, Strukturierte Hypothesenräume, Version Spaces) - Lernen von Regel-Mengen (Covering Strategie, Evaluierungsmaße für Regeln, Pruning, Mehr-Klassenprobleme) - Evaluierung und kosten-sensitives Lernen (Accuracy,X-Val,ROC-Kurven,Cost-Sensitive Learning) - Instanzenbasiertes Lernen (kNN,IBL,NEAR,RISE) - Entscheidungsbaum-Lernen (ID3, C4.5, etc.) - Ensemble-Methoden (Bias/Variance, Bagging, Randomization, Boosting, Stacking, ECOCs) - Pre-Processing (Feature Subset Selection, Diskretisierung, Sampling, Data Cleaning) - Clustering und Lernen von Assoziationsregeln (Apriori)
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach der erfolgreichen Absolvierung dieser Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage - grundlegende Techniken des Data Mining und Maschinellen Lernens zu verstehen und erklären - praktische Data Mining Systeme selbständig einsetzen und deren Stärken und Schwächen verstehen - neue Entwicklungen auf diesem Gebiet kritisch beurteilen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0052-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0052-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Mitchell: Machine Learning, McGraw-Hill, 1997 - Ian H. Witten and Eibe Frank: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations, Morgan-Kaufmann, 1999
10	**Kommentar**

Modulname					
Netz-, Verkehrs- und Qualitäts-Management für Internet Services					
Modul Nr. 20-00-0056	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0056-vl	Netz-, Verkehrs- und Qualitäts-Management für Internet Services		Vorlesung	2

2	**Lerninhalt** Einführung in das Management von Internet Service Provider (ISP-)Netzen zur Integration von Service Plattformen mit ihren Qualitäts- und Verkehrsprofilen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Stoffplan: Anforderungen und Maßnahmen zur Sicherung der Quality-of-Service (QoS) ?Kriterien aus Anwendungs- & Nutzer-Sicht (QoE: Quality of Experience) ?QoS Architektur in IP-Netzen: Differentiated & Integrated Services ?QoS Support & Auswirkung je Anwendung im IP Verkehrs-Mix (Video-Streaming, VoIP, Web Browsing, Downloads, Social Networking etc.) Qualitätssicherung für Internet Services in ISP Netzinfrastrukturen ? Einfluss der Netz- und Transportebene: Routing (OSPF, BGP), Multiprotocol Label Switching (MPLS), TCP mit Absicherung gegen Fehler und Ausfälle ? Messung, Monitoring, Optimierung von IP Verkehr bzgl. QoS Qualitätssicherung in Service Overlays und auf Anwendungsebene ? Content Delivery Netze (CDN), Clouds und Peer-to-Peer Netze (P2P) inkl. verteilter Caches, Transportpfad-Optimierung, Skalierbarkeit ?IETF Standardisierung (CDN Interconnection, ALTO: Appl. Layer Traffic Opt.)

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vorwissen: Grundlegende Kenntnisse der Informatik und Internet-Anwendungen werden vorausgesetzt. Die Vorlesungen Kommunikationsnetze I und II sind empfohlen.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0056-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0056-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Wird in der Vorlesung angesprochen
10	**Kommentar**

Modulname					
Public Key Infrastrukturen					
Modul Nr. 20-00-0063	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0063-iv	Public Key Infrastrukturen		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** 1. Security Goals 1. Confidentiality 2. Integrity 3. Authenticity of Data 4. Entity Authentication/Identification 5. Non-repudiation 6. Availability 7. Other Goals 2. Public Key Cryptography 1. Encryption (symmetric, assymetric, hybrid, cryptosystems, key exchange, performance, security, computational problems) 2. Cryptographic Hash Functions				

	3. Message Authentication Codes 4. Digital Signatures (performance, standards) 3. Certificates 1. X.509 Public Key Certificates (properties, content, extensions) 2. PGP 3. WAP Certificates 4. Attribute Certificates 4. Trust Models 1. Direct Trust (fingerprints, examples of) 2. Web of Trust (key legitimacy, owner trust, trusted introducers) 3. Use of PGP 4. Hierarchical Trust (trusted list, common root, cross-certification, bridge) 5. Private Keys 1. Software Personal Security Environments (PKCS#12, Java Keystore, application specific) 2. Hardware Personal Security Environments (smart cards, hardware security modules, java cards) 3. Private Key Life-cycle 6. Revocation 1. Revocation (reaons for, requirements, criteria) 2. Certificate Revocation Lists 3. Delta Certificate Revocation Lists 4. Other Certificate Revocation Lists (over-issued, indirect, redirect) 5. OCSP 6. Other Revocation Mechanisms (NOVOMODO) 7. Policies 1. Certificate Life-cycle 2. Certificate Policy and Certification Practice Statement 3. Set of Provisions 8. Validity Models 1. Shell Model 2. Modified Shell Model 3. Chain Model 9. Certification Path Validation 10. Trust Center 1. Registration Authority (registration protocols, proof-of-possession, extended validation certificates) 2. Certification Authority 3. Certificate Management Authority 11. Certification Paths and Protocols 1. Construction 2. LDAP and other methods 3. SCVP 4. Timestamping 5. Long Term Archiving Signatures
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung Public Key Infrastrukturen besucht haben, können Sie - die IT Sicherheitsziele und die kryptographischen Primitive zu deren Realisierung verstehen. - die Grundlagen von Public Key Infrastrukturen, insbesondere die verschiedenen Komponenten (bspw. private Schlüssel, Zertifikate, Policies), Akteure (bspw. Trust Center, Schlüsselinhaberinhaber) und Prozesse (bspw. Zertifikatsbeantragung, Zertifikatserstellung, Revokation, Zertifikatsvalidierung) verstehen und erklären. - die zugrundeliegenden theoretischen Modelle (bspw. Vertrauensmodelle, Gültigkeitsmodelle) verstehen, erklären und anwenden. - Public Key Infrastrukturen in der Praxis anwenden (bspw. für Email Signatur und -Verschlüsselung, Prüfung der Authentizität von Webseiten).
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0063-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0063-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - J. Buchmann, E. Karatsiolis, and A. Wiesmaier. ""Introduction to Public Key Infrastructures"", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. ISBN: 978-3-642-40656-0 (Print) 978-3-642-40657-7 (Online) - J. Buchmann, ""Einführung in die Kryptographie"", ISBN 3-540-41283-2 - C. Adams / S. Lloyd, ""Understanding Public-Key Infrastructure"", ISBN 1-57870-166-X - Tom Austin, ""PKI / A Wiley Tech Brief"", ISBN 0-471-35380-9 - R. Housley / T. Polk, ""Planning for PKI"", ISBN 0-471-39702-4 - A. Nash / W. Duane / C. Joseph/ D. Brink, ""PKI Implementing and Managing E-Security"", ISBN 0-007-213123-3 - Henk C.A. van Tilborg, ""Encyclopedia of Cryptography and Security"", ISBN-13: 978-0387234731
10	**Kommentar**

Modulname					
TK1: Verteilte Systeme und Algorithmen					
Modul Nr. 20-00-0065	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0065-iv	TK1: Verteilte Systeme und Algorithmen		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Lernziele: - Umfassendes Überblickswissen über die grundlegenden Probleme und Ansätze - Tiefgehendes Methodenwissen zu klassischen verteilten Algorithmen und Programmierparadigmen - Anwendbare exemplarische Kenntnis aktueller Entwicklungen und Standards Stoffplan: - Einführung - Auffrischung und Ergänzung von Kapitel 1 der Kanonik Net-Centric Computing - Überblick über die Vorlesung - Verteilte Algorithmen - Elementaralgorithmen (z.B. globaler Zustand) - Basisalgorithmen (z.B. Ausschluss, Konsens, Kooperation) - Formalisierung (Eigenschaften und deren Nachweis) - Verteiltes Programmieren - Push-Paradigmen (z.B. IPC, RPC, DOC) - aktuelle Ansätze (z.B. Pull-Paradigmen, Objektmobilität)
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die Grundlagen der verteilten Programmierung und verteilter Algorithmen. Sie verstehen die grundlegenden Probleme verteilter Systeme und die klassischen verteilen Algorithmen und Programmierparadigmen. Sie können klassische und aktuelle Standards verteilter Programmierung praktisch anwenden.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Computer Netzwerke und verteilte Systeme
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0065-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0065-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: - George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg: Distributed Systems. Concepts and Design (Gebundene Ausgabe) 832 Seiten, Addison Wesley; Auflage: 4th (14. Juni 2005), ISBN: 0321263545 - M. Boger: Java in verteilten Systemen, 1999, dpunkt-Verlag, Heidelberg, ISBN: 3932588320 - G. Tel: Introduction to Distributed Algorithms, 2nd Ed 2001, Cambridge University Press, ISBN: 0521794838 - A. Tanenbaum, M.v.Steen, Verteilte Systeme: Grundlagen und Paradigmen, Pearson Studium 2003, ISBN: 3827370574 - A. Tanenbaum: Computernetzwerke. 4te Auflage. Pearson Studium 2003, ISBN-10: 3827370469 - J. Kurose, K. Ross: Computer Networking, 1. Ed. 2000, Adison-Wesley. ISBN: 0201477114 - L. Peterson, B. Davie, Computernetze, 1. Aufl. 2000, dpunkt Heidelberg, ISBN: 393258869X - Hammerschall, U.: Verteilte Systeme und Anwendungen. Pearson, München 2005, ISBN: 3827370965
10	**Kommentar**

Modulname

Enterprise Application Design

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0071	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0071-iv	Enterprise Application Design		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

- Charakterisierung verteilter Anwendungen (besonders "enterprise applications")
- Architekturmodelle, Client/Server vs. Peer-to-Peer
- Middleware aus der Sicht des Software Engineering, Middleware-Familien
- RPC, Transaction Monitors, ORBs, Application Servers, Grenzen von Middleware
- 2-tier, 3-tier, N-tier
- Abstraktion von der technischen Realisierung: C/S-Programmierung von Sockets über Object Request Broker (ORBs), Object Transaction Monitors (OTMs), Component Transaction Monitors (CTMs) bis hin zu Model-Driven Architecture (MDA)
- Infrastrukturen und Bausteine von Komponentenarchitekturen, client-

	vs. serverseitige Komponenten • Enterprise JavaBeans: Schnittstelle zum Client und zum Container, Arten von EJBs • EJB Patterns • sprachunterstützte vs. Framework-basierte Komponentensysteme, aspekt- und komponentenorientierte Programmiersprachen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Erkennen der Probleme bei der Entwicklung von verteilten Anwendungen und der Notwendigkeit softwaretechnischer Abstraktionen • Überblick über die wichtigsten Softwarekomponententechnologien zur Entwicklung von skalierbaren und sicheren web-basierten Anwendungen • Praktische Erprobung der Technologien
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** • Kenntnisse der objektorientierten Programmierung • Kenntnisse der Programmiersprache Java sind erwünscht aber keine Voraussetzung
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0071-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0071-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Konzepte der Programmiersprachen					
Modul Nr. 20-00-0072	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0072-iv	Konzepte der Programmiersprachen		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Die wesentlichen Konzepte von Programmiesprachen. Insbesondere werden dazu Programmiersprachen in ihre Basiskonzepte aufgespalten und diese detailliert betrachtet:
- Die Rolle von Syntax
- Funktionen
- Meta-Interpreter
- Rekursion
- Verzögerte Auswertung
- Zustand und Seiteneffekte
- Continuations
- Statische Typsysteme
- Domain-spezifische Sprachen und Makros
- Objektorientierte Programmierung

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Veranstaltung verfügen die Studierenden über die folgenden Fähigkeiten:
- sie können die entscheidenden Merkmale von Programmiersprachen benennen und im konkreten Fall identifizieren;
- die Studierenden sind mit den wesentlichen theoretischen Konzepten von Programmiersprachen vertraut;
- sie können verschiedene Vorgehensweisen bei der Implementierung von Programmiersprachen benennen und einfache Programmiersprachen umsetzen;
- die Studierenden verstehen, wie Programmiersprachen den Lösungsraum von Problemen beeinflussen; sie können die Auswirkung der Wahl einer Programmiersprache auf die Softwareentwicklung abschätzen;
- die Studierenden sind in der Lage stereotypische Kategorisierungen von Programmiersprachen zu überwinden.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Funktionale und Objektorientierte Programmierkonzepte

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0072-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0072-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - S. Krishnamurthi: Programming Languages - Application and Interpretation - M. Scott: Programming Language Pragmatics, Morgan Kaufmann - D. Friedman et al.: Programming Language Essentials, MIT Press
10	**Kommentar**

Modulname					
Performanz und Skalierbarkeit in E-Commerce-Systemen					
Modul Nr. 20-00-0075	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0075-vl	Performanz und Skalierbarkeit in E-Commerce-Systemen		Vorlesung	3
2	**Lerninhalt** • Models for E-business • Customer Behavior Models • E-Business Functions • Performance Models • Service Time and Demand Queues • Performance Laws				

	• Queueing Networks • Cost of Security (Payment Systems, Cryptography, Firewalls, etc.) • Benchmarking
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Understand the problems of peformance and scalability of software systems • Understand capacity planning models Wissensorientierte Lehrveranstaltung: Lernziel ist der Erwerb von aktivem Wissen zum Thema der Lehrveranstaltung in Verbindung mit den Basiskompetenzen aus den Pflichtveranstaltungen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Basic courses of first 4 semesters are required.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Einführung in die Kryptographie					
Modul Nr. 20-00-0085	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		
1	**Kurse des Moduls**				

	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	20-00-0085-iv	Einführung in die Kryptographie		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Math. Grundlagen:
- Berechnungen in Kongruenz- und Restklassenringen

Grundlagen der Verschlüsselung:
- Symmetrische vs. Asymmetrische Kryptosysteme
- Block- und Stromchiffren, AES, DES
- Kryptanalyse
- Wahrscheinlichkeit und Perfekte Sicherheit
- Verschlüsselung mit öffentlichen Schlüsseln
- RSA, Diffie-Hellman, ElGamal
- Faktorisierung großer Zahlen
- Diskrete Logarithmen
- Kryptografische Hashfunktionen
- Digitale Signaturen
- Identifikation

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

- Verstehen der mathematischen Grundlagen der Kryptographie wie z.B. Berechnungen in Kongruenz- und Restklassenringen, Faktorisierung großer Zahlen, Wahrscheinlichkeit und Perfekte Sicherheit
- Verstehen der Prinzipien von Public und Secret-Key-Verschlüsselung und der relevanten Verfahren einschließlich ihrer Sicherheit und Effizienz
- Verstehen der Prinzipien digitaler Signaturen und der relevanten Verfahren einschließlich ihre Sicherheit und Effizienz

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- Lineare Algebra für Informatiker
- Funktionale und Objektorientierte Programmierkonzepte

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0085-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0085-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Johannes Buchmann: Einführung in die Kryptographie, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2010, 278 p. ISBN: 978-3-642-11185-3 - Johannes Buchmann: Cryptographic Protocols. Vorlesungsskript (u.a. Undeniable, Fail-Stop und Blind Signatures) - Neal Koblitz: A Course in Number Theory and Cryptography, Springer Verlag, 1994 - Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot, Scot A. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1997 (erhältlich als PDF) - Bruce Schneier: Applied Cryptography, John Wiley & Sons, Inc., 1994 - Douglas R. Stinson: Cryptography - Theory and Practice, CRC Press, 1995 - Gustavus J. Simmons: Contemporary Cryptology - The Science of Information Integrity, IEEE Press, 1992
10	**Kommentar**

Modulname					
IT-Sicherheits-Management					
Modul Nr. 20-00-0088	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0088-vl	IT-Sicherheits-Management		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

- Einführung in die 10 Normenelemente nach ISO/IEC 17799:2005 bzw. ISO 27002:2007 und ISO 27001:2005
- Diskussion der Assets aus Sicht der Informationsverarbeitung / Informationssicherheitsverarbeitung
- Informationssicherheit, IT-Sicherheitsziele und -strategien, IT-Sicherheitsmanagementprozess
- Abgrenzung der IT-Sicherheit gegenüber der Informationssicherheit
- ISO 27001 auf Basis von IT-Grundschutz (BSI, Bonn) versus ISO/IEC 27001:2005
- Stand und Entwicklung der Normenfamilie ISO/IEC 2700X (x= 1,2,3,4,5)

	• Abgrenzung: Informationsmanagementsystem (IMS), Informationsicherheitsmanagementsystem (ISMS), IT-Sicherheitsmanagement (ITSM) • Analysen von Schwachstellen und Bedrohungen in Abhängigkeit der Assets • Betrachtung und Vergleich von Risikoanalysen und -verfahren wie z.B. das des IT-GsHbs (BSI, Bonn) und das des British Standards (BS 7799-3:2006 zukünftig: ISO/IEC 27003:2006) sowie verschiedene ROSI Ansätze. • Stochastische und zeitliche Aspekte des Risikos, Risikomanagementsysteme • Entscheidung im Umgang/Übernahme von Risiken mit Methoden der normative/deskriptiven Entscheidungstheorie • Modellierungsaspekte des Risikos mittels Prozess Algebra und Graphentheorie • BASEL II und des Sarbanes-Oxley Acts (SOX) • Beispiel eines höherwertigen Ansatzes nach BASEL II durch baysianische Netze und Monte-Carlo Simulation • Bewertungsverfahren und Metriken der IT-Sicherheit sowie eines ISMS • Die Verfügbarkeit der Wertschöpfungskette im K-Fall/Desaster oder Ansätze zum Bussiness Continuity Planning (BCP) und Business Continuity Management System (BCMS) nach BS 25999-2:2007 • Metriken zur Bewertung eines ISMS, BCMS, QMS und IMS • Kritische Dikussion der "losen" und "starken" Kopplungen innerhalb der IT-Sicherheitsarchitektur • Anwendung des Capability Maturity Model (CMM) auf die IT-Sicherheit
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Kenntnisse, Inhalte und Strukturen eines IT-Sicherheitsmanagementsystems (ISMS). Überblick über gängige Verfahren und deren Grenzen hinsichtlich eines IT-Sicherheitsmanagements, wie z.B. ISO/IEC 27001:2005, IT-GsHb des BSI, CoBiT und OCTAVE. Erkenntnisse über die Bestimmung der Assets eines Unternehmens bzgl. der IT-Sicherheit und deren Einordnung hinsichtlich Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität. Systematische Bewertung einer Unternehmenssicherheit anhand von Metriken. Entwicklung von Reifgrad-Modellen in Form eines Capability Maturity Model (CMM)
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Kenntnisse der Kanonik Trusted Systems/Computersystemsicherheit

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0088-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehend der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0088-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Sicherheit in Multimedia Systemen und Anwendungen					
Modul Nr. 20-00-0093	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0093-iv	Sicherheit in Multimedia Systemen und Anwendungen		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Die Studenten erhalten einen Überblick über die Herausforderungen der Multimedia Sicherheit und den bekannten Lösungsansätzen hierzu. Dazu gehören die Konzepte der Medien-Integrität, -Vertraulichkeit und -Authentizität. Verfahren aus dem Bereichen digitale Wasserzeichen, robuste Hashverfahren, partielle Verschlüsslung, Multimedia Forensik und DRM sind dem Studenten bekannt. Er kann Herausforderungen der Multimedia Sicherheit aus einer Palette von Lösungsmechanismen bedarfsabhängig optimal adressieren.
- Partielle Verschlüsselungsverfahren für Video und Audio zur Sicherung der Vertraulichkeit und der Authentizität
- Digitale Wasserzeichen für Bild und Audio - Anwendungsgebiete, Methoden und Verfahren
- Digital Rights Management und Kopierschutzverfahren
- Visuelle Kryptographie Neben der Diskussion von Algorithmen, deren Möglichkeiten, Grenzen und Schwachstellen nehmen auch die kommerziellen und gesellschaftlichen Aspekte des Einsatzes von Schutzmaßnahmen ihren Platz in der Vorlesung ein.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studenten erhalten einen Überblick über die Herausforderungen der Multimedia Sicherheit und den bekannten Lösungsansätzen hierzu. Dazu gehören die Konzepte der Medien-Integrität, -Vertraulichkeit und -Authentizität. Verfahren aus dem Bereichen digitale Wasserzeichen, robuste Hashverfahren, partielle Verschlüsslung, Multimedia Forensik und DRM sind dem Studenten bekannt. Er kann Herausforderungen der Multimedia Sicherheit aus einer Palette von Lösungsmechanismen bedarfsabhängig optimal adressieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Multimedia-Formaten und IT-Sicherheit.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0093-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0093-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Steinmetz: Multimedia-Technologie. Grundlagen, Komponenten und Systeme, ISBN: 3540673326, Springer, Heidelberg, 2000 - Dittmann: Digitale Wasserzeichen, Springer Verlag, ISBN 3 - 540 - 66661 - 3, 2000 - Cox, Miller, Bloom: Digital Watermarking, Academic Press, San Diego, USA, ISBN 1-55860-714-5, 2002 - und spezifische Veröffentlichungen aus Tagungsbänden"
10	**Kommentar**

Modulname					
Virtuelle Private Netze					
Modul Nr. 20-00-0096	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0096-vl	Virtuelle Private Netze (VPN)		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

- Verfahren der Kommunikationstechnik für ein VPN
- Offene Kommunikation in Datennetzen
- OSI-Referenzmodell
- Dienste und Protokolle
- Dienstgüten CoS und QoS in IP-Netzen (IntServ und DiffServ)
- Multiprotokoll Label Switching (MPLS)
- Fast-Paket-Switching (FPS) und Frame-Relay
- MPLS über Frame-Relay
- ATM-Referenzmodell

	• MPLS über ATM-Verbindungen • Verfahren der IuK-Sicherheit • Vergleich zwischen CC und ITSEC • Sicherheitsarchitekturen offener Systeme • Verschlüsselungstechniken • Technologie zur Überbrückung der Luftschnittstelle • Zellenbasierte (2,5G und 3G) und Wireless-LAN-Lösungen (WLAN) • VPN über fremde Netze (IETF-Referenzmodelle) • Service Level Agreements (SLAs) • VPN-Klassifizierungen • Einsatz von virtuellen privaten Netzen • Planungsaspekte • Interessenkonflikte • Randbedingungen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Wichtige Verfahren zur Absicherung virtueller (logischer) Netze verstehen und nachvollziehen können. Insbesondere wird ein Schwerpunkt auf IPSec gelegt. • Einbettung der Kryptographie in die Übertragung in drahtgebundene und drahtlose Übertragungswege: Erkennen der Stärken und Schwächen. • Verstehen der Diskrepanz zwischen formalen Richtlinien und Implementierungen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundstudium in Informatik Kryptographie, Netze, IT-Sicherheit
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0096-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0096-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Web Mining					
Modul Nr. 20-00-0101	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0101-iv	Web Mining		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Das World-Wide Web verschafft jedem Internet-User Zugang zu einer stetig wachsenden Informationsfülle, die ohne entsprechende Unterstützung nicht mehr zu überschauen ist. Web Mining ist eine Forschungsrichtung, die versucht, das Problem mit Hilfe von Techniken des Maschinellen Lernens und Data Minings in den Griff zu bekommen. In dieser Vorlesung werden sowohl Grundlagen von Information Retrieval und Text Classification vermittelt, als auch auf die Ausnutzung der Besonderheiten von Web-Dokumenten (d.h., ihre Strukturierung und ihre Vernetzung) eingegangen.

- Introduction
- Web Mining Overview
- The Web, HTTP, HTML, DOM, XPath
- Data Mining Overview
- Structured, Semi-Structured and Unstructured Data
- Sample Web Mining Tasks
- Information Retrieval on the Web
- search engines & web crawlers
- document indexing
- the vector space model
- inverted index
- performance measures (recall & precision)
- relevance feedback
- estimating the size of the web
- Text Mining
- text classification
- document representation
- induction of classifiers (k-NN, Naive Bayes, SVMs, Rule Learners)
- Overfitting Avoidance
- Evaluation of Classifiers
- Multi-Label Classification
- feature engineering
- stop words
- feature subset selection

	- n-grams - stemming - phrases - latent semantic indexing - semi- and unsupervised learning - clustering (k-means, bottom-up agglomerative) - semi-supervised learning (active learning, self-training, co-training) - Structure mining - the Web as a graph - hyperlink-based relevance ranking (hubs and authorities, page rank) - hypertext classification (Naive Method, HyperClass, hyperlink ensembles) - Information Extraction & Wrapper Induction - conventional information extraction (AutoSlog) - structured text (LR-Wrappers) - semi-structured text (SoftMealy, WHISK, SRV, RAPIER) - Web Usage Mining - recommender systems - memory-based collaborative filtering - model-based collaborative filtering - web log mining
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie - grundlegende Techniken des Information Retrieval und Web Mining verstehen und erklären - praktische Information Retrieval und Web Mining Systeme selbständig einsetzen und deren Stärken und Schwächen verstehen - neue Entwicklungen uaf diesem Gebiet kritisch beurteilen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0101-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0101-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9	**Literatur** - Soumen Chakrabarti: Mining the Web - Discovering Knowledge from Hypertext Data. Morgan Kaufmann Publishers, 2003. - Christopher D. Manning, P. Raghavan and H. Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008.
10	**Kommentar**

Modulname

Effiziente Graphenalgorithmen

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0110	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0110-iv	Effiziente Graphenalgorithmen		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

- Effiziente Algorithmen für Graphendurchlauf und Zusammenhangsprobleme in Graphen
- Optimale Bäume und Branchings
- Netzwerk-Flussprobleme
- Matching- und Zuweisungsprobleme
- Planare Graphen
- Theorie, generische Ansätze, Verbesessrungen durch Beschleunigungstechniken und Datenstrukturen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende erfolgreich diese Veranstaltung besucht haben,
- kennen sie grundlegende Algorithmen
- kennen sie Verfahren zur Effizienzsteigerung
- können sie Graphenalgorithmen analysieren
- beherrschen sie Methoden, um spezielle Eigenschaften (Planarität, Dünnbesetztheit) auszunutzen
- können sie die Effizienz von Verfahren in der Praxis beurteilen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0110-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0110-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Algorithmische Modellierung / Grundlagen des Operations Research					
Modul Nr. 20-00-0113	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0113-iv	Algorithmische Modellierung / Grundlagen des Operations Research		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** - Algorithmische Optimierungssprachen wie OPL und Eclipse - Modellierung innerhalb eines restriktiven Modellierungsrahmens (zum Beispiel lineare Optimierung oder ganzzahlige lineare Optimierung) - Modellierung als kombinatorische Optimierungsprobleme (z.B. Netzwerkflussprobleme, Färbungsprobleme, Wegeprobleme) - Komplexe Fallbeispiele aus der Praxis, z.B. Anwendungen in Logistik, deterministisches und stochastiches Scheduling				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende erfolgreich diese Veranstaltung besucht haben, - kennen sie Modellierungsstrategien für Entscheidungs-, Konstruktions- und Optimierungsprobleme - können sie zwei algorithmische Modellierungssprachen anwenden - können sie komplexe Probleme adäquat modellieren				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundzüge III der Informatik oder vergleichbar (Einführung in Foundations of Computing wäre ebenfalls				

	wünschenswert).
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0113-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0113-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
TK3: Ubiquitous / Mobile Computing					
Modul Nr. 20-00-0120	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0120-iv	TK3: Ubiquitous / Mobile Computing		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** - Kenntnis technischer Grundlagen der Mobilkommunikation - Kenntnis wichtiger Herausforderungen, Thesen und Modelle des Ubiquitous Computing - Methodenwissen über aktuelle Ansätze des Ubiquitous Computing				

	Stoffplan: - Einführung in Ubiquitous Computing - Definitionen und Bedeutung - Herausforderungen und Klassifikation - Wichtiges zur historischen Entwicklung (Mark Weiser u.a.) - Von Terminologie zu Taxonomie - Referenzarchitekture - Mobilkommunikation als ‘Enabling Technology’ - Einordnung und physikalische Grundlagen - Elementare Mehrfachzugriffs- und Modulationsverfahren - Zellulare Weitverkehrsnetze: von GSM bis LTE - Drahtlose lokale Netze: wLAN, Bluetooth und ZigBee - Internet-of-Things: RFID und Smart Items - Grundlagen von RFID-Systemen - EPC und Smart Items - NFC: Nahfeld-Kommunikation - Service Discovery und Cloudlets - Grundlagen der Skalierbarkeit im Ubiquitous Computing - Service Discovery: Grundlagen - Service Discovery: konkurrierende Ansätze - Cloudlets: Forschungsansätze für Ubiquitous Cloud Computing - Context- und Location Aware Computing - Grundlagen der Adaptivität in Ubiquitous Computing - Kontext-Modelle und Ansätze für Context-Aware Computing - Technische Grundlagen der Ortsbestimmung und Location Awareness - Mensch-Maschine-Interaktion für Ubiquitous Computing - Einführung: Ease-of-Use und Post-Desktop-Interaktion - Interaction Design und Mulitmodale Interaktion - Grundlagen von Multitouch-Systemen - Pen-and-Paper-Interaktion und Tangible Interaction - UI Design: Evaluationstechniken - Systematisches UI Engineering - Privatsphäre und Vertrauen im Ubiquitous Computing - Einführung in Privacy und rechtliche Grundlagen - Zum Wesen personenbezogener Daten - Privacy-Enhancing Technologies (PETs) und Anonyme Kommunikation - Einführung in Vertrauen und Reputation - Vertrauensmodelle und Computational Trust - Trust-Management-Systeme
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die technische Grundlage mobiler Kommunikation. Sie verstehen die grundlegenden Herausforderungen von Ubiquitous Computing. Sie

	kennen aktuelle Ansätze um diese Herausforderungen zu lösen. Sie sind außerdem in der Lage ihre Kenntnisse auf aktuelle Probleme anzuwenden.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Computer Netzwerke und verteilte Systeme
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0120-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0120-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: A Primärliteratur: Handbook of Research: Ubiquitous Computing Technology for Real Time Enterprises edited by Prof. Dr. Max Mühlhäuser, Dr. Iryna Gurevych, 2008, Information Science Reference, ISBN-10: 1599048329 B Sekundärliteratur: 1. F. Adelstein, S. Gupta et al.: Fundamentals of Mobile & Pervasive Computing McGraw Hill 2004, 2. Stefan Poslad: Ubiquitous Computing, Wiley 2009, ISBN 978-0-470-03560-3 3. Kapitel Mobilkommunikation: M. Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme: UMTS, HSDPA und LTE, GSM, GPRS und Wireless LAN; Vieweg-Teubner Studium 2010 4. J. Krumm (Ed.): Ubiquitous Computing Fundamentals, CRC Press 2010 D. Cook, S. Das (Ed.): Smart Environments, Wiley 2005
10	**Kommentar**

Modulname

Ubiquitous Computing in Geschäftsprozessen

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0121	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0121-vl	Ubiquitous Computing in Geschäftsprozessen		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

- Nutzungsmöglichkeiten aktueller Ubiquitous Computing Technologien in Geschäftsprozessen und im Bereich von Smart Cities
- Ermittlung des ökonomischen Potentials verschiedener Ubiquitous Computing Technologien im Kontext verschiedener Geschäftsprozesse und im Bereich von Smart Cities
- Verständnis der grundlegenden Technologien und Darstellung der mit diesen verbundenen Vorteile, Herausforderungen und Anwendungsfälle
- Spezifische Technologien wie RFID, Smart Items (z.B. Smart Shelf) etc. und ihre Integration in Prozesse
- Darstellung der Integration zwischen physischer und virtueller Welt, wie sie z.B. in aktuellen Enterprise Software Systemen realisiert wird
- Sammeln praktischer Erfahrungen im Umgang mit Ubiquitous Computing Technologien im Kontext verschiedener Anwendungsfälle, z.B. mittels Live-Demonstrationen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltungen haben sich Studierende Kenntnissen über Auswirkungen des ubiquitären Computing auf Geschäftsprozesse und Smart Cities in Verbindung mit grundlegenden Konzepten angeeignet

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0121-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0121-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Mühlhäuser, M.; Gurevych, I. (Eds.): Ubiquitous Computing Technology for Real Time Enterprises Information Science Reference, Dezember, 2007 - Finkenzeller, K: RFID-Handbuch. Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC. Hanser Fachbuch; Auflage: 5., aktual. u. erw. Aufl. (1. Oktober 2008) - Fleisch, E.; Mattern, F. (Hrsg.): Das Internet der Dinge: Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis, Springer, Berlin, Heidelberg, New York 2005 - Österle, H.; Fleisch, E.; Alt, R.: Business Networking – Shaping Collaboration between Enterprises, Springer - Callaway, E.H.: Wireless Sensor Networks: Architectures and Protocols, Auerbach Publications
10	**Kommentar**

Modulname					
Geometrische Methoden des CAE/CAD					
Modul Nr. 20-00-0140	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 135 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0140-iv	Geometrische Methoden des CAE/CAD		Integrierte Veranstaltung	3

2 Lerninhalt

- parametrische Kurvenmodelle
- parametrische Flächenmodelle
- Topologie und CAD-Volumenmodelle
- CAD-Operationen auf Flächen
- Tessellierung
- Approximation von Kurven und Flächen
- Finite-Elemente-Methode und Strömungssimulation
- verschiedene Anwendungen aus dem CAD-Bereich

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende beherrschen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die Grundlagen der rechnergestützten Methoden der geometrischen Modellierung und Simulation. Sie verstehen verschiedene parametrische Kurven- und Oberflächenrepräsentationen und können diese auswerten und miteinander vergleichen. Weiter kennen Sie klassische Datenstrukturen und Algorithmen aus dem Computer Aided Design (CAD). Sie sind in der Lage, diese Techniken praktisch umzusetzen und damit 3D-Geometrie im Rechner darzustellen und zu visualisieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundwissen in Informatik

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0140-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0140-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Vorlesungsfolien Lee: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison-Wesley. Piegl, Tiller: The NURBS Book, Springer Verlag. Farin: Kurven und Flächen im Computer Aided Geometric Design, vieweg Shah, Mäntylä: Parametric and Feature-based CAD/CAM, Wiley & Sons
10	**Kommentar**

Modulname					
Middleware					
Modul Nr. 20-00-0153	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0153-iv	Middleware		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** - Kommunikation: Prinzipien, Klassifizierung, Techniken - Queues: Systeme und nachrichten-orientierte Kommunikation - Verteilte Objekte, System Federation, EAI, FDBMS, Wrapper und Mediatoren - Middleware und verteilte Transaktionen - Komponenten, App. Server, ORM				

	- Ereignisse und ereignisbasierte Systeme - Zeit und Synchronisation - Replikation und Konsistenz - Aspekte von Cloud Computing - Fehlertoleranz
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende können nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung: - mögliche Interaktionen von Komponenten in verteilten Systemen beschreiben - verschiedene Arten von Middleware erkennen - Vor- und Nachteile von Middleware beurteilen - verschiedene Arten von Kommunikation in verteilen Systemen beurteilen - Herausforderungen in verteilten Systemen aufzählen und Lösungen ermitteln - den Einsatz eines Application Servers demonstrieren
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** DKE/Informationsmanagement, NCS
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0153-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0153-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** This is a fast moving field, therefore, literature will be assigned from papers, web sites, etc.
10	**Kommentar**

Modulname					
Bildverarbeitung					
Modul Nr. 20-00-0155	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0155-iv	Bildverarbeitung		Integrierte Veranstaltung	2

2 Lerninhalt

Überblick über die Grundlagen der Bildverarbeitung:
- Bildeigenschaften
- Bildtransformationen
- einfache und komplexere Filterung
- Bildkompression
- Segmentierung
- Klassifikation

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Noch erfolgreichem Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden einen Überblick über die Funktionsweise und die Möglichkeiten der modernen Bildverarbeitung. Studierende sind dazu in der Lage, einfache bis mittlere Bildverarbeitungsaufgaben selbständig zu lösen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0155-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0155-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Gonzalez, R.C., Woods, R.E., ""Digital Image Processing"", Addison- Wesley Publishing Company, 1992 - Haberaecker, P., ""Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung"", Carl Hanser Verlag, 1995 - Jaehne, B., ""Digitale Bildverarbeitung"", Springer Verlag, 1997
10	**Kommentar**

Modulname					
Computer Vision I					
Modul Nr. 20-00-0157	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0157-iv	Computer Vision		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** - Grundlagen der Bildformierung - Lineare und (einfache) nichtlineare Bildfilterung - Grundlagen der Mehransichten-Geometrie - Kamerakalibrierung & -posenschätzung - Grundlagen der 3D-Rekonstruktion - Grundlagen der Bewegungsschätzung aus Videos - Template- und Unterraum-Ansätze zur Objekterkennung - Objektklassifikation mit Bag of Words - Objektdetektion - Grundlagen der Bildsegmentierung				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende beherrschen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die Grundlagen der Computer Vision. Sie verstehen grundlegende Techniken der Bild- und Videoanalyse, und können deren Annahmen und mathematische Formulierungen benennen, sowie die sich ergebenden Algorithmen beschreiben. Sie sind in der Lage diese Techniken praktisch so umzusetzen, dass sie grundlegende Bildanalyseaufgaben an Hand realistischer Bilddaten lösen können.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Besuch von Visual Computing ist empfohlen.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0157-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe				

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0157-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden regelmässig aktualisiert und beinhalten beispielsweise: - R. Szeliski, ""Computer Vision: Algorithms and Applications"", Springer 2011 - D. Forsyth, J. Ponce, ""Computer Vision -- A Modern Approach"", Prentice Hall, 2002
10	**Kommentar**

Modulname					
Virtuelle und Erweiterte Realität					
Modul Nr. 20-00-0160	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0160-iv	Virtuelle und Erweiterte Realität		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden zuerst die Grundlagen, Begriffsbildungen und Referenzmodelle zur Einordnung der Thematik im Rahmen der Computer-Graphik/Computer-Vision aufgezeigt. Aufbauend darauf werden die besonderen Technologien, Algorithmen und Standards der Augmented Reality (AR) und der Virtual Reality (VR) behandelt. Dazu gehören: - Datenschnittstellen (Standards, Vorverarbeitung, Systeme, etc.) - Interaktionstechniken (z.B. Interaktion mit Hilfe von Rangekameras) - Darstellungsverfahren (z.B. Echtzeit-Rendering) - Web-basierte VR/AR - Computer-Vision-basiertes Tracking für Augmented-Reality				

	- Augmented Reality mit Rangekamera-Technologien - Augmented Reality auf Smartphonesystemen Schließlich werden diese Techniken an Beispielen aktueller Forschungsarbeiten aus den Bereichen „AR/VR-Wartungsunterstützung“ und „AR/VR-gestützte Präsentation von Kulturgütern“ dokumentiert.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die Anforderungen und Problematiken von Virtual/Augmented Reality und sie wissen, für welche Problemstellungen diese Technologien eingesetzt werden können. Sie kennen die Standards, mit deren Hilfe VR/AR-Anwendungen spezifiziert werden, insb. wissen die Studierenden, welche Computer-Vision-Technologien eingesetzt werden können, um in verschiedenen Umgebungen die Kamerapose stabil zu tracken.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Graphischen Datenverarbeitung (GDV)
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0160-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0160-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Dörner, R., Broll, W., Grimm, P., Jung, B. Virtual und Augmented Reality (VR / AR)
10	**Kommentar**

Modulname					
Operating Systems					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**

20-00-0175	8 CP	240 h	165 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache Englisch	**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0175-iv	Operating Systems		Integrierte Veranstaltung	5

2 Lerninhalt

Introduction
Structure a modern operating system Important concepts and terminology
Basics of resource management
Mutual exclusion
Process synchronization
Deadlock/Livelock

- Process- and processor management
  - Concepts: Process vs. Thread
  - Scheduling
- Memory management
  - Memory management: data structures and strategies
  - Virtual memory: concepts, problems and solutions
- Distributed coordination
  - Distributed operating systems
  - Distributed resource sharing
- Error recovery in operating systems
- Testing for verification and validation
- Operating system stability and security

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlagen der Informatik 1-3, Introduction to Computer Science 1-3

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0175-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0175-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Software Engineering - Projektmanagement					
Modul Nr. 20-00-0178	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0178-vl	Software Engineering - Projektmanagement		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

- Projekt ? eine Methode zur Problembehandlung
- Die Projektmanagement-Prozesse
  - Initiating, Planning, Executing, Controlling, Closing
- Project Knowledge Areas in Anlehnung an das PMBOK
  (u.a. Scope/Time/Cost/Qualitiy Management)
- Überblick über mögliche Tools und Templates
- Projektorganisation
- Führen in Projekten
  - Aufgaben, Rollen und Verantwortung des Projektmanagers
  - Führungsgrundsätze
  - Kommunikation
  - Kultur und Vertrauen
  - Entscheiden in Projekten

	○ Dynamik und Komplexität in Projekten ○ Krisen und Havarien ○ Grenzen der Planung sowie des Methoden- und Werkzeug-Einsatzes ○ Selbstmanagement • Ausblick: Moderne Projektmanagement-Ansätze • Ausblick: Multi-Projektmanagement • Überblick: Prozess- und Vorgehensmodelle im Software Engineering
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Kenntnisse über die Grundlagen des Projektmanagements und der Projektorganisation • Kenntnisse der Projektmanagement-Prozesse und der Project Knowledge Areas • Tools für den Einsatz in Projekten Verständnis über den situativen Einsatz von Methoden und Instrumenten im Projektmanagement • Verständnis von und über Projektmanagement als People Business und Führungsaufgabe • Verständnis des Zusammenhangs von Projektmanagement und Prozess- und Vorgehensmodellen im Software Engineering
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Softwaretechnik (durch Grundstudium, praktische Erfahrung o.ä.)
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0178-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0178-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname **Algorithmen für Hardware-Entwurfswerkzeuge**					
Modul Nr. 20-00-0183	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0183-vl	Algorithmen für Hardware-Entwurfswerkzeuge		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

- The VLSI design problem
- Fundamental graph representations and algorithms
- Representations for hierarchical circuits
- Fabrication technologies for integrated circuits
- Layout compaction
- Timing analysis
- Heuristical optimization techniques
- Placement problems, algorithms, and cost functions
- Exact optimization techniques
- Partitioning and its use in placement
- Floorplanning problems, representations, and techniques
- Routing problems, algorithms, and cost functions

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung verschiedene Technologien für die Realisierung von integrierten Schaltungen. Sie können aus den verschiedenen Technologien die Anforderungen an Automatisierungswerkzeuge für verschiedene Teilaufgaben des Entwurfs- und Realisierungsprozesses herleiten. Sie sind vertraut mit der Modellierung technologischer Probleme durch formale Konzepte wie Graphen, Gleichungssysteme etc. Sie verstehen grundlegende Verfahren zur Lösung auch von harten Problemen und können aufbauend auf Erfahrungen mit verschiedenen Basisalgorithmen neue bzw. verfeinerte Implementierungen zur Erledigung der Entwurfsaufgaben entwickeln.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen wird der erfolgreiche Besuch der Veranstaltungen “Digitaltechnik” sowie “Algorithmen und Datenstrukturen” und “Funktionale und objektorientierte Programmierung”.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0183-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0183-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: Gerez: Algorithms for VLSI Design Automation Wang/Chang/Cheng: Electronic Design Automation
10	**Kommentar**

Modulname					
Optimierung statischer und dynamischer Systeme					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0186	10 CP	300 h	210 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0186-iv	Optimierung statischer und dynamischer Systeme		Integrierte Veranstaltung	6

2 Lerninhalt

Optimierung statischer Systeme:
- nichtlineare Optimierung ohne und mit Nebenbedingungen, notwendige Bedingungen
- numerische Newton-Typ- und SQP-Verfahren
- nichtlineare kleinste Quadrate
- gradientenfreie Optimierungsverfahren
- praktische Aspekte wie Problemformulierung, Approximation von Ableitungen, Verfahrensparameter, Bewertung einer berechneten Lösung

Optimierung dynamischer Systeme:
- Parameteroptimierungs- und Schätzprobleme
- optimale Steuerungsprobleme
- Maximumprinzip und notwendige Bedingungen
- numerische Verfahren zur Berechnung optimaler Trajektorien

	- optimale Rückkopplungssteuerung - linear-quadratischer Regulator Anwendungen und Fallstudien aus den Ingenieurwissenschaften und der Robotik Theoretische und praktische Übungen sowie Programmieraufgaben zur Vertiefung der Fachkenntnisse und methodischen Fähigkeiten
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende besitzen nach erfolgreicher Teilnahme grundlegende Kenntnisse und methodische Fähigkeiten der Konzepte und Berechnungsverfahren der Optimierung statischer und dynamischer Systeme und deren Anwendungen bei Optimierungsaufgaben in den Ingenieurwissenschaften.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** grundlegende mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten in Linearer Algebra, Analysis mehrerer Veränderlicher und Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0186-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0186-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - vorlesungsbegleitende Folien zu einzelnen Themen der Lehrveranstaltung: - J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer - C.T. Kelley: Iterative Methods for Optimization, SIAM Frontiers in Applied Mathematics - L.M. Rios, N.V. Sahinidis: Derivative-free optimization: a review of algorithms and comparison of software implementations, Journal of Global Optimization (2013) 56:1247-1293 - A.E. Bryson, Y.-C. Ho: Applied Optimal Control: Optimization, Estimation and Control, CRC Press - J.T. Betts: Practical Methods for Optimal Control and Estimation Using Nonlinear Programming, SIAM Advances in Design and Control

10	**Kommentar**

Modulname					
IT Sicherheit					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0219	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0219-iv	IT Sicherheit		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Ausgewählte Konzepte der IT-Sicherheit (Kryptographie; Sicherheitsmodelle; Authentifikation; Zugriffskontrolle; Sicherheit in Netzen; Trusted Computing; Security Engineering; Privatsphäre und Datenschutz; Web- und Browser-Sicherheit; Informationssicherheitsmanagement, IT-Forensik, Cloud Computing)

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage kritisch über gängige Mechanismen und Protokolle zur Erhöhung der IT-Sicherheit heutiger Systeme zu diskutieren. Studenten haben nach Abschluss der Veranstaltung in breites Wissen über IT-Sicherheit, Datenschutz und Privatsphäre im Internet.
Studierende sind vertraut mit modernen IT-Schutzkonzepten aus dem Bereich Kryptographie, Identitätmanagement, Web-, Browser- und Netzwerksicherheit. Sie sind in der Lage Angriffsvektoren in IT-Systemen zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Besuch der Vorlesung Trusted Systems

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0219-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0219-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

	B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** • C. Eckert: IT-Sicherheit, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2004 • J. Buchmann, Einführung in die Kryptographie, 2.erw. Auflage, Springer Verlag, 2001 • E. D. Zwicky, S. Cooper, B. Chapman: Building Internet Firewalls, 2. Auflage, O'Reilly, 2000 • B. Schneier, Secrets & Lies: IT-Sicherheit in einer vernetzten Welt, dpunkt Verlag, 2000 • W. Rankl und W. Effing: Handbuch der Chipkarten, Carl Hanser Verlag, 1999 • S. Garfinkel und G. Spafford: Practical Unix & Internet Security, O'Reilly & Associates
10	**Kommentar**

Modulname					
Informationsvisualisierung und Visual Analytics					
Modul Nr. 20-00-0294	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0294-iv	Informationsvisualisierung und Visual Analytics		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Diese Vorlesung wird eine detaillierte Einführung in die Informationsvisualisierung geben, um sich dann intensiv den wissenschaftlichen Fragestellungen und praxisnahen Anwendungsszenarien von Visual Analytics zu widmen. • Überblick der Informationsvisualisierung und Visual Analytics (Definitionen, Modelle, Historie) • Datenpräsentierung und Datentransformation • Abbildung von Daten auf visuelle Strukturen • Visuelle Repräsentierungen und Interaktion fuer bivariate, multivariate Daten, Zeitreihen, Graphen und Geographische Daten • Grundlagen von Data Mining • Grundlagen von Visual Analytics: - Analytische Beweisführung - Data Mining • Evaluation von Visual Analytics Systemen Anwendungsgebiete: Medizin, Biologie, Finanzen und Wirtschaft, Meteorologie, Rettungsdienst,....				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende können nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung • Informationsvisualisierungsmethoden für verschiedene Datentypen benutzen • interactive Visualisierungsysteme für Daten aus verschiedenen Anwendungsgebieten designen • Visualisierung und automatische Datenverarbeitung kombinieren um Big Data Probleme zu lösen • Wissen über Hauptcharakteristika menschlicher visuellen Wahrnehmung in Informationsvisualisierung und Visual Analytics anwenden				

	• geeignete Evaluationsmethode für spezifische Situationen und Szenarien auswählen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Interesse an Methoden der Computergrafik und Visualisierung Die Veranstaltung richtet sich an Informatiker, Wirtschaftsinformatiker, Mathematiker in Bachelor, Master und Diplomstudiengänge und weiteren interessierten Kreisen (z.B. Biologen, Psychologen).
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0294-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0294-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Vorlesung bekanntgegeben. Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: C. Ware: Information Visualization: Perception for Design Ellis et al: Mastering the Information Age
10	**Kommentar**

Modulname					
Software Engineering in der industriellen Praxis					
Modul Nr. 20-00-0317	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

	20-00-0317-vl	Software Engineering in der industriellen Praxis		Vorlesung	2

2	**Lerninhalt** Die Vorlesung ist aus der industriellen Softwarepraxis motiviert. Anhand von Praxisbeispielen wird die typische Struktur von großen betrieblichen Informationssystemen gezeigt. Weiterhin werden wichtige Aspekte ihrer Gestaltung und Erstellung vorgestellt. Oft spielt ein solches System die Rolle des Nervenzentrums eines Unternehmens, es enthält wesentliches Geschäftswissen und ist Schlüssel für den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens. Ein betriebliches Informationssystem mit dieser Bedeutung sollte entsprechend als Investitionsgut betrachtet werden. Sowohl für die Erstellung, als auch für den Betrieb und Weiterentwicklung während der Lebensdauer sind nüchterne Kosten-Nutzen-Rechnungen (u. a. ROI) erforderlich. Eine durchdachte Software-Architektur verbessert in der Regel die Ergebnisse dieser Rechnungen. Die Veranstaltung wird durch eingeladene Vorträge von Experten aus der Praxis ergänzt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Teilnehmer verfügen über einen wissenschaftlich fundierten, ganzheitlichen Überblick über die Rolle betrieblicher Informationssysteme im Unternehmen. Sie sind mit den entsprechenden Berufsbildern des Informatikers und Wirtschaftsinformatikers im Unternehmen vertraut. Sie kennen relevante aktuelle Herausforderungen und Entwicklungen der Praxis.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Programmiererfahrung (Sprache unerheblich) und Software Engineering
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0317-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0317-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Software Engineering - Design and Construction					
Modul Nr. 20-00-0341	**Kreditpunkte** 8 CP	**Arbeitsaufwand** 240 h	**Selbststudium** 165 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0341-iv	Software Engineering - Design and Construction		Integrierte Veranstaltung	5

2 Lerninhalt

Der primäre Inhalt der Veranstaltung ist der Entwurf modularer Software, um wartbare, wiederverwendbare und erweiterbare Sofwaresysteme zu erhalten.
Integraler Bestandteil der Veranstaltung ist die Diskussion der Beziehung zwischen den Eigenschaften fortschrittlicher Programmiersprachen und dadurch möglicher Entwurfsalternativen. Weiterhin wird die Auswirkung der Programmiersprache auf den Entwurf eines Softwaresystems als Ganzes besprochen.

Die Vorlesung behandelt insbesondere:
- Prinzipien des Klassenentwurfs unter Verwendung fortgeschrittener Entwurfsmuster und fortschrittlicher Programmiersprachen;
- Prinzipien des Entwurfs auf Paketebene;
- Architekturelle Stile;
- Dokumentation des Entwurfs;
- Refactorings existierender Software;
- Metriken zur Evaluierung von Entwürfen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage die folgenden Aufgaben durchzuführen:
- Sie können den Entwurf existierender Systeme in Hinblick auf ihre Modularität analysieren und ggf. Refactorings vorschlagen, die der Verbesserung bzw. Wiederherstellung selbiger dienen.
- Sie verstehen die mittel- und langfristigen Auswirkung nicht-modularer Softwaresysteme.
- Sie kennen fortgeschrittene Entwurfsmuster und können diese in existierendem Code identifizieren und auch einsetzen, um neue Probleme zu lösen.
- Sie kennen etablierte architekturelle Stile und können diese einsetzen.
- Sie verstehen, dass die Lösung eines Entwurfsproblems von der gewählten Programmiersprache abhängt und sind in der Lage entsprechende Entscheidungen kritisch zu hinterfragen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Erfolgreicher Besuch der Veranstaltung Software Engineering

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0341-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0341-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Bass, L.; Clements, P.; Kazman, R. ; Software Architecture in Practice, Addison-Wesley - Booch, G. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. Addison-Wesley - Budd, T. Introduction to Object-Oriented Programming. 2nd. ed., Addison-Wesley - Buschmann, F. et al. Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns. John Wiley & Sons - Czarnecki, K. and Eisenecker, U. Generative Programming. Addison-Wesley - Garland, D. and Shaw, M. Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline. Prentice Hall - Gamma, E. et al. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley - Martin, Robert. Agile Software Development. Principles, Patterns, and Practices. Pearson US Imports & PHIPEs - Riel, A. Object-Oriented Design Heuristics. Addison-Wesley
10	**Kommentar**

Modulname					
Einführung in die Künstliche Intelligenz					
Modul Nr. 20-00-0349	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0349-iv	Einführung in die Künstliche Intelligenz		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Die Künstliche Intelligenz (KI) beschäftigt sich mit Algorithmen zur Lösung von Problemen, von denen man gemeinhin annimmt, dass deren Lösung Intelligenz erfordert. Orientierte man sich in den Anfangstagen der Wissenschaft primär an psychologischen Erkenntnissen über das menschliche Denken, hat sich das Gebiet seither zunehmend dahingehend entwickelt, dass in den Problemlösungsansätzen versucht wird, die Stärken des Computers auszunutzen. Im Zuge dieser Vorlesung werden wir einen kurzen Überblick über die zentralen Themen dieser Kernwissenschaft der Informatik geben, insbesondere in die Themen Suche, Planen, Lernen und Schließen. Die historischen und philosophischen Grundlagen

	werden ebenfalls behandelt. - Grundlagen - Einführung, Geschichte der AI (RN chapter 1) - Intelligente Agenten (RN chapter 2) - Suche - Uninformierte Suche (RN chapters 3.1 - 3.4) - Heuristische Suche (RN chapters 3.5, 3.6) - Lokale Suche (RN chapter 4) - Constraint Satisfaction Problems (RN chapter 6) - Spiele: Suche mit Gegnern (RN chapter 5) - Planning - Planen im Zustandsraum (RN chapter 10) - Planen im Planraum (RN chapter 11) - Decisions under Uncertainty - Unsicherheit und Wahrscheinlichkeiten (RN chapter 13) - Bayesian Networks (RN chapter 14) - Decision Making (RN chapter 16) - Machine Learning - Neural Networks (RN chapters 18.1,18.2,18.7) - Reinforcement Learning (RN chapter 21) - Philosophische Grundlagen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach der erfolgreichen Absolvierung dieser Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage - grundlegende Techniken der Künstlichen Intelligenz zu verstehen und erklären - in einer Diskussion über die prinzipielle Möglichkeit der Schaffung einer Künstlichen Intelligenz fundierte Argumente vorzubringen - neue Entwicklungen auf diesem Gebiet kritisch beurteilen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0349-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0349-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Stuart Russell und Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 3rd edition, 2009.
10	**Kommentar**

Modulname					
Statistisches Maschinelles Lernen					
Modul Nr. 20-00-0358	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0358-iv	Statistisches Maschinelles Lernen		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** - Statistische Methodik für das Maschinelle Lernen - Auffrischung zu Statistik, Optimierung und Linearer Algebra - Bayes'sche Entscheidungstheorie - Wahrscheinlichkeitsdichtenschätzung - Nichtparametrische Modelle - Mixtur Modelle und der EM-Algorithmus - Lineare Modele zur Klassifikation und Regression - Statistische Lerntheorie - Kernel Methoden zur Klassification und Regression				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Lehrveranstaltung ist eine systematische Einführung in die Grundlagen und Methodik des statistischen maschinellen Lernens. Nach erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung, verstehen Studierende die wichtigsten Methoden und Ansätze des Statischen Maschinellen Lernens. Sie können maschinelle Lernverfahren anwenden, um eine Vielzahl neuer Probleme zu lösen.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0358-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0358-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** 1. C.M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning (2006), Springer 2. K.P. Murphy, Machine Learning: a Probabilistic Perspective (expected 2012), MIT Press 3. D. Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning (2012), Cambridge University Press 4. T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman (2003), The Elements of Statistical Learning, Springer Verlag 5. D. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms (2003), Cambridge University Press 6. R.O. Duda, P.E. Hart, and D.G. Stork, Pattern Classification (2nd ed. 2001), Willey-Interscience 7. T.M. Mitchell, Machine Learning (1997), McGraw-Hill
10	**Kommentar**

Modulname

Formale Methoden der Informationssicherheit

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0362	9 CP	270 h	180 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0362-iv	Formale Methoden der Informationssicherheit		Integrierte Veranstaltung	6

2 Lerninhalt

- formale Modellierung sicherheitskritischer Systeme in Prädikatenlogik
- Theoretische Grundlagen von Zugriffskontrollen und Informationsflusskontrollen
- formale Modellierung von Sicherheitseigenschaften in Prädikatenlogik
- Unterscheidung von qualitativen und quantitativen Sicherheitseigenschaften
- Entscheidbarkeits- und Komplexitätsresultate für Sicherheitseigenschaften
- Verifikation von Sicherheitsgarantien in verteilten Systemen
- Auswirkung von Komposition und Verfeinerung auf Sicherheitsgarantien
- formale Sprachen zur Beschreibung von Sicherheitspolitiken und deren Semantik
- Zertifizierung sicherheitskritischer Systeme

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennen Studierende relevante formale Sicherheitsmodelle und Analysetechniken. Sie verstehen fundamentale Unterschiede zwischen verschiedenen Klassen von Sicherheitseigenschaften und das Zusammenspiel zwischen schrittweiser Softwareentwicklung und Sicherheitseigenschaften. Sie können Systeme und Sicherheitsanforderungen formal modellieren und sicherheitsrelevante Aspekte basierend auf formalen Spezifikationen formal analysieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere grundlegende Logikkenntnisse und Fähigkeit mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0362-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0362-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - M. Bishop: Computer Security, Addison-Wesley - J. Biskup: Security in Computing Systems, Springer-Verlag - C. P. Pfleeger, S. L. Pfleeger: Security in Computing, Prentice Hall - D. Denning: Cryptography and Data Security, Addison Wesley Die Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert.
10	**Kommentar**

Modulname **Serious Games**

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0366	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. Bernt Schiele

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0366-iv	Serious Games		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Einführung in die Thematik „Serious Games“: wissenschaftlich-technische Grundlagen, Anwendungsgebiete und Trends. Die Einzelthemen umfassen unter anderem:
• Einführung in Serious Games
• Game Development, Game Design
• Game Technology, Tools und Engines
• Personalisierung und Adaption
• Interactive Digital Storytelling
• Authoring und Content Generation
• Multiplayer Games
• Game Interfaces und Sensor Technology
• Effects, Affects und User Experience
• Mobile Games
• Serious Games Anwendungsbereiche und Best-Practice Beispiele

Die Übungen enthalten Theorie- und Praxisanteile. Dabei wird die Verwendung einer Game Engine gelehrt.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung können die Studierenden das Konzept von „Serious Games“ erklären und in verschiedene Anwendungsbereiche (wie Bildung und Gesundheit) transferieren. Sie können das allgemeine Vorgehen bei der Entwicklung von Computerspielen beschreiben und können grundsätzliche Prinzipien des Game Designs, der Personalisierung / Adaption und des Interactive Digital Storytellings anwenden. Außerdem können sie weitere aktuelle Fragestellungen sowie deren Lösungen aus dem Bereich Serious Games skizzieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0366-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0366-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik

	M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Operating Systems II: Dependability and Trust					
Modul Nr. 20-00-0378	**Kreditpunkte** 8 CP	**Arbeitsaufwand** 240 h	**Selbststudium** 165 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0378-iv	Operating Systems II: Dependability and Trust		Integrierte Veranstaltung	5

2 Lerninhalt

Grundlegende und fortgeschrittene Konzepte fehlertoleranter Softwaresysteme mit Anwendungsszenarien in Betriebssystemen und verteilten Systemen
- Grundlagen von Software-Verlässlichkeit
- Robuste Programmierung
- SW Aging und Rejuvenation, Micro-Reboots
- Recovery blocks, n-version programming
- Treiber/Betriebssystem Test-Techniken
- Software fault injection und Betriebssystem hardening
- Fehlertolerante verteilte Protokolle
- Software- und Netzwerk-Sicherheit

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende erhalten nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung einen Überblick über grundlegende Fehlertoleranz-Konzepte. Verschiedene Konzepte aus den Bereichen Betriebssysteme und verteilte Systeme können Studierende diskutieren und hinsichtlich variierender technischer Anforderungen - insbesondere Fehlertoleranz, Sicherheit, Performanz - analysieren. Weiterhin verstehen sie Techniken zum Aufbau ebensolcher Systeme.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Grundlagen der Information 1-3

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0378-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0378-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

	B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - A. S. Tanenbaum: Modern Operating Systems, 3rd Edition - P. Verissimo, L. Rodrigues: Distributed Systems for System Architects - P. Jalote: Fault Tolerance in Distributed Systems - L. L. Pullum: Software Fault Tolerance Techniques and Implementation
10	**Kommentar**

Modulname					
Medizinische Bildverarbeitung					
Modul Nr. 20-00-0379	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0379-vl	Medizinische Bildverarbeitung		Vorlesung	2

2	**Lerninhalt** Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile. In der ersten Hälfte der Vorlesung wird die Funktionsweise von Geräten, welche medizinische Bilder liefern (CT, MRI, PET, SPECT, Ultraschall), erklärt. In der zweiten Hälfte werden verschiedene Bildverarbeitungsmethoden erklärt, welche typischerweise für die Bearbeitung medizinischer Bilder eingesetzt werden.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Noch erfolgreichem Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden einen Überblick über die Funktionsweise und die Möglichkeiten der modernen medizinischen Bildverarbeitung. Studierende sind dazu in der Lage, einfache bis mittlere medizinische Bildverarbeitungsaufgaben selbständig zu lösen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Mathematische Grundlagen sind dringend empfehlenswert. Ferner wird empfohlen, die Vorlesung „Bildverarbeitung“ vorher besucht zu haben.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0379-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0379-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** 1) Heinz Handels: Medizinische Bildverarbeitung 2) 2) Gonzalez/Woods: Digital Image Processing (last edition) 3) 3) Bernd Jähne: Digitale Bildverarbeitung. 6. überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer, Berlin u. a. 2005, ISBN 3-540-24999-0 4) Kristian Bredies, Dirk Lorenz: Mathematische Bildverarbeitung. Einführung in Grundlagen und moderne Theorie. Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2011, ISBN 978-3-8348-1037-3
10	**Kommentar**

Modulname

Ambient Intelligence

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0390	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr. Bernt Schiele

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0390-iv	Ambient Intelligence		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Die Vorlesung führt in aktuelle Entwicklungen von Ambient Intelligence ein. Im Vordergrund der Vorlesung steht die Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) in intelligenten Umgebungen in einem allgegenwärtigen Informationsraum, wie sie beispielsweise zunehmend durch eingebettete Systeme in alltägliche Gebrauchsobjekte gegeben ist. Spezieller Fokus wird auf den mobilen Aspekt eines allgegenwärtigen Informationszugriffs und der Informationsaufbereitung und -darstellung in mobilen Endgeräten gelegt. Dabei soll einerseits ein Einblick in die grundlegenden Technologien, Anwendungen und Experimente gegeben werden und anderseits (nicht im Schwerpunkt) auch die sozio-kulturellen Implikationen und Aspekte neuer Ambient Intelligence Lösungen diskutiert werden. Zusätzliche Themen der Vorlesung sind System-Architekturen für verteilte Umgebungen, Kontext-Awareness und Kontext-Management, Benutzermodelle und deren Implikationen, Sensornetzwerke und Interaktionstechniken. Die Vorlesung wird Beispiele aktueller Projekte diskutieren und die internationalen Forschungslinien von

	Ambient Intelligence beleuchten.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung erfolgreich besucht haben, können sie Technologietrends und Forschungserkenntnisse im Bereich Ambient Intelligence beschreiben. Die wichtigsten Konzepte zur Realisierung „intelligenter Umgebungen“ - intelligente Netzwerke und Objekte, Techniken der erweiterten, mobilen Realität, ubiquitäre und allgegenwärtige Informationsräume, nomadische Kommunikationen, Echt-Zeit-Kommunikation und relevante Middleware, Eingebettete Systeme, Sensor Netzwerke und Wearable Computing - können diskutiert und eingeordnet werden. Nach Abschluss der zugehörigen Übung können Studierende die Projektphasen der Entwicklung einer Ambient-Intelligence Anwendung eigenständig planen und realisieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen für Studenten mit abgeschlossenem Bachelor-Studium, empfehlenswerte Vorlesungen “Visual Computing“, Seminar „Multimodale Interaktion mit intelligenten Umgebungen“
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0390-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0390-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben
10	**Kommentar**

Modulname **Computer Vision II**

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0401	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Prof. Dr. Bernt Schiele

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0401-iv	Computer Vision II		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

- Computer Vision als (probabilistische) Inferenz
- Robuste Schätzung und Modellierung
- Grundlagen der Bayes'schen Netze und Markov'schen Zufallsfelder
- Grundlegende Inferenz- und Lernverfahren der Computer Vision
- Bildrestaurierung
- Stereo
- Optischer Fluß
- Bayes'sches Tracking von (artikulierten) Objekten
- Semantische Segmentierung
- Aktuelle Themen der Forschung

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende haben nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung ein vertieftes Verständnis der Computer Vision. Sie formulieren Fragestellungen der Bild- und Videoanalyse als Inferenzprobleme und berücksichtigen dabei Herausforderungen reeller Anwendungen, z.B. im Sinne der Robustheit. Sie lösen das Inferenzproblem mittels diskreter oder kontinuierlicher Inferenzalgorithmen, und wenden diese auf realistische Bilddaten an. Sie evaluieren die anwendungsspezifischen Ergebnisse quantitativ.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Besuch von Visual Computing und Computer Vision I ist empfohlen.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0401-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0401-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden regelmässig aktualisiert und beinhalten beispielsweise: - S. Prince, “Computer Vision: Models, Learning, and Inference”, Cambridge University Press, 2012 - R. Szeliski, ""Computer Vision: Algorithms and Applications"", Springer 2011
10	**Kommentar**

Modulname					
Natural Language Processing and eLearning					
Modul Nr. 20-00-0409	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0409-iv	Natural Language Processing and eLearning		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Die Veranstaltung behandelt die Prinzipien der automatischen Sprachverarbeitung bzw. des Natural Language Processing (NLP) und betrachtet das eLearning als exemplarisches Anwendungsfeld. Zentrale Inhalte: - Grundlegende Prinzipien der automatischen Sprachverarbeitung - Morphologische Wortanalyse - Erkennung von Wortarten - Syntaktisches Parsen - Semantische Analyse auf Wort- und Textebene - Pragmatische Diskursanalyse - Bildungsbezogene Sprachverarbeitung - Automatische Generierung und Bewertung von Aufgaben - Automatische Bewertung von Essays - Plagiarismuserkennung - NLP-Anwendungen für das eLearning - Tutoring-Systeme - Unterstützung beim Lesen und Schreiben - Visuelle Analyse und eLearning
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie - die Grundlagen der automatischen Sprachverarbeitung und des eLearning benennen und erklären, - Methoden und Ressourcen benennen, erläutern und auf konkrete Anwendungsszenarien beziehen, - sprachtechnologische Algorithmen des eLearning auswählen, beschreiben und implementieren, - bildungsbezogene NLP-Anwendungen kritisch bewerten und selbständig konzipieren.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen sowie Programmierkenntnisse in Java werden erwartet
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0409-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0409-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Daniel Jurafsky, James H. Martin: Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. Second Edition. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2009. ISBN: 978-0-13-187321-6. http://www.cs.colorado.edu/~martin/slp.html - Kai-Uwe Carstensen, Christian Ebert, Cornelia Endriss, Susanne Jekat, Ralf Klabunde: Computerlinguistik und Sprachtechnologie. Eine Einführung. 3. Auflage. Heidelberg: Spektrum, 2009. ISBN: 978-3-8274-20123-7. - http://www.linguistics.rub.de/CLBuch/
10	**Kommentar**

Modulname					
Programmierung Massiv-Paralleler Prozessoren					
Modul Nr. 20-00-0419	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0419-iv	Programmierung Massiv-Paralleler Prozessoren		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** - Grundlagen massiv-paralleler Hardware mit einem Schwerpunkt auf modernen Beschleunigern - parallele Algorithmen - effiziente Programmierung massiv-paralleler Systeme - praktische Programmierprojekte mit Co-Betreuung durch einen Wissenschaftler au seiner Anwendungsdomain
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung sind Studierende dazu in der Lage, Problemstellungen im Kontext massiv-paralleler Systeme zu analysieren. Sie können selbständig neue Anwendungen entwickeln und ihre Performanz systematisch verbessern. Sie verstehen grundlegende parallele Algorithmen und Programmierparadigmen und können sich selbständig aktuelle Literatur erarbeiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Solide Programmierkenntnisse in C/C++ Empfohlen: Systemnahe und Parallele Programmierung
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0419-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0419-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname

Natural Language Processing and the Web					
Modul Nr. 20-00-0433	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0433-iv	Natural Language Processing and the Web		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Das Web beinhaltet mehr als 10 Milliarden indexierbare Webseiten, die mittels Stichwortsuche zugänglich sind. Die Vorlesung behandelt Methoden der automatischen Sprachverarbeitung bzw. des Natural Language Processing (NLP) zur Verarbeitung großer Mengen unstrukturierter Texte im Web und zur Analyse von Online-Inhalten als wertvolle Ressource für andere sprachtechnologische Anwendungen im Web.

Zentrale Inhalte:

- Verarbeitung unstrukturierter Texte im Web
- NLP-Grundlagen: Tokenisierung, Wortartenerkennung, Stemming, Lemmatisierung, Chunking
- UIMA: Grundlagen und Anwendungen
- Web-Inhalte und ihre Charakteristika, u.a. verschiedene Genres, z.B. persönliche Seiten, Nachrichtenportale, Blogs, Foren, Wikis
- Das Web als Korpus, insb. innovative Verwendung des Webs als sehr großes, verteiltes, verlinktes, wachsendes und multilinguales Korpus
- NLP-Anwendungen für das Web
- Einführung in das Information Retrieval
- Web-Suche und natürlichsprachliche Suchschnittstellen
- Web-basierte Beantwortung von natürlichsprachlichen Fragen
- Web-Mining im Web 2.0, z.B. Wikipedia, Wiktionary
- Qualitätsbewertung von Web-Inhalten
- Multilingualität
- Internet-of-Services: Service Retrieval
- Sentimentanalyse und Community Mining
- Paraphrasen, Synonyme, semantische Verwandtschaft und das Web

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie
- Methoden und Ansätze zur Verarbeitung unstrukturierter Texte verstehen und differenzieren,
- die Arbeitsweise von Web-Suchmaschinen nachvollziehen und erläutern,
- exemplarische Anwendungen der Sprachverarbeitung im Web selbständig aufbauen und analysieren,
- das Potenzial von Web-Inhalten für die Verbesserung von sprachtechnologischen Anwendungen analysieren und einschätzen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen sowie Programmierkenntnisse in Java werden erwartet.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0433-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0433-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Kai-Uwe Carstensen, Christian Ebert, Cornelia Endriss, Susanne Jekat, Ralf Klabunde: Computerlinguistik und Sprachtechnologie. Eine Einführung. 3. Auflage. Heidelberg: Spektrum, 2009. ISBN: 978-3-8274-20123-7. - http://www.linguistics.rub.de/CLBuch/ - T. Götz, O. Suhre: Design and implementation of the UIMA Common Analysis System, IBM Systems Journal 43(3): 476–489, 2004. - Adam Kilgarriff, Gregory Grefenstette: Introduction to the Special Issue on the Web as Corpus, Computational Linguistics 29(3): 333–347, 2003. - Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze: Introduction to Information Retrieval, Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN: 978-0-521-86571-5. http://nlp.stanford.edu/IR-book/
10	**Kommentar**

Modulname					
Voice User Interface Design					
Modul Nr. 20-00-0442	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0442-vl	Voice User Interface Design		Vorlesung	2
2	**Lerninhalt** - Architektur und Komponenten von Sprachdialogsystemen - Herausforderungen audiobasierter Schnittstellen - Dialogmodelle - Konzepte und Methoden des Dialog-Designs mit Guidelines und Patterns				

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende haben eine Übersicht über technologischen Grundlagen audiobasierter Schnittstellen. Sie verstehen, wie Menschen audiobasierte Schnittstellen wahrnehmen und können unterschiedliche Dialogstrategien und Designpatterns anwenden, um für Probleme beim Dialogdesign auf der Basis von Standard Speech APIs wie VoiceXML, der Java Speech API oder der Android Speech API Lösungen zu konstruieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Grundkenntnisse in HCI - XML und Java - Android Programmierung - Vorlesung Sprachkommunikationssysteme
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0442-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0442-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Michael McCohen, James Giangola, Jennifer Balogh; „Voice User Interface Design“, Addison-Wesley, 2004, ISBN 0321185765 - Michael McTear: „Spoken Language Technology“, Springer, 2004, ISBN 1852336722 - James Larson: „VoiceXML“, Prentice Hall, 2003, ISBN 0130092622
10	**Kommentar**

Modulname					
Probabilistische Graphische Modelle					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0449	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Prof. Ph. D. Stefan Roth

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0449-iv	Probabilistische Graphische Modelle		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

- Auffrischung Wahrscheinlichkeits- & Bayes'sche Entscheidungstheorie
- Gerichtete und ungerichtete graphische Modelle und deren Eigenschaften
- Inferenz in Baumgraphen
- Approximative Inferenz in allgemeinen Graphen: Message Passing und Mean Field
- Lernen von gerichteten und ungerichteten Modellen
- Sampling-Methoden für Inferenz und Lernen
- Modellierung in Beispielanwendungen, inkl. Topic-Modelle
- Tiefe Netze
- Halb-überwachtes Lernen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende haben nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung ein vertieftes Verständnis von probabilistischen graphischen Modellen. Sie beschreiben und analysieren die Eigenschaften graphischer Modelle und formulieren geeignete Modelle für konkrete Schätz- und Lernaufgaben. Sie verstehen Inferenzalgorithmen, beurteilen deren Eignung und gebrauchen diese für graphische Modelle in relevanten Anwendungen. Sie ermitteln weiterhin welche Lernverfahren sich eignen, um die Modellparameter anhand von Beispieldaten zu bestimmen, und wenden diese an.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Besuch von "Statistisches Maschinelles Lernen" ist empfohlen.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0449-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0449-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden regelmäßig aktualisiert und beinhalten beispielsweise: - D. Barber: “Bayesian Reasoning and Machine Learning”, Cambridge University Press 2012 - D. Koller, N. Friedman: “Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques”, MIT Press 2009
10	**Kommentar**

Modulname					
Medizinische Visualisierung					
Modul Nr. 20-00-0467	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0467-iv	Medizinische Visualisierung		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Medizinische Bilddaten; Bildaufbereitung; Medizinische Visualisierung mit VTK; Indirekte Volumenvisualisierung; Direkte Volumenvisualisierung; Transfer-Funktionen; Interaktive Volumenvisualisierung; Illustratives Rendering; Beispiel: Visualisierung von Tensor-Bilddaten; Beispiel: Visualisierung von Baumstrukturen; Beispiel: Virtuelle Endoskopie; Beispiel: Bildgestützte Chirurgie
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung Techniken der Volumenvisualisierung. Sie verstehen die Notwendigkeit der Bildverbesserung für die Visualisierung. Sie können das "Visualization Toolkit“ (VTK) anwenden, um mit dessen Hilfe Anwendungen für die Visualisierung von medizinischen Bilddaten für Diagnose, Planung und Therapie zu erstellen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** GDV I, (Medizinische) Bildverarbeitung
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0467-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0467-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Preim, Botha: Visual Computing for Medicine
10	**Kommentar**

Modulname					
Capturing Reality					
Modul Nr. 20-00-0489	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0489-iv	Capturing Reality		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Dieser Kurs deckt ein breites Spektrum von Techniken zur Digitalisierung und Modellierung unserer Welt mit einem Fokus auf Anwendungen in der Computergraphik und Computer Vision ab. Dies beinhaltet insbesondere: - grundlegende Werkzeuge und Kalibrationstechniken für die Digitalisierung - Digitalisierungs- und Modellierungstechniken für verschiedenste Objekt- und Szeneneigenschaften (z.B. Geometrie, Reflexionseigenschaften) - grundlegende mathematische Modellierungs- und Optimierunstechniken - Implementierung und praktische Anwendung einer Reihe von Techniken
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung sind Studierende dazu in der Lage, Digitalisierungs- und Modellierungsprobleme für Objekte und Szenen in Computergraphik und Computer Vision sowie die zugrunde liegenden Techniken zu analysieren. Sie können selbständig neue Versuchsaufbauten entwickeln, Experimente durchführen und die Ergebnisse auswerten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen wird der Besuch der Veranstaltung Graphische Datenverarbeitung I oder Computer Vision I sowie grundlegende Programmierkenntnisse in C/C++

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0489-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0489-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Noriko Kurachi: The Magic of Computer Graphics. A K Peters/CRC Press Richard Szeliski: Algorithms and Applications, Springer Marcus Magnor, Oliver Grau, Olga Sorkine-Hornung, Christian Theobalt: Digital Representations of the Real World: How to Capture, Model, and Render Visual Reality Wolfgang Förstner, Bernhard P. Wrobel: Photogrammetric Computer Vision - Geometry, Orientation and Reconstruction
10	**Kommentar**

Modulname					
Elektronische Wahlen					
Modul Nr. 20-00-0499	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0499-vl	Elektronische Wahlen		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

1. Einführung in Elektronische Wahlen
a. Verschiedene Typen von Elektronischen Wahlsystemen
b. Klassifikation von Wahlsystemen
c. Briefwahlen vs. Internetwahlen
d. Vor- / Nachteile von Internetwahlen
e. Einflussfaktoren
2. Anforderungen an Elektronische Wahlsysteme
a. Rechtliche Anforderungen und Herausforderungen
b. Existierende Ad-hoc Anforderungskataloge
c. KORA: Konkretisierung rechtlicher Anforderungen
d. Sicherheitsansätze / Sicherheitsanforderungen
e. Weitere Klassen von Anforderungen
3. Elektronische Wahlsysteme im Einsatz
a. Polyas System
b. Estnisches Internetwahlsystem
c. Digitaler Wahlstift
d. Überblick über Internetwahlen in Deutschland und in der Welt
4. Spezielle Herausforderungen und Lösungen für Internetwahlen
a. Wähleridentifizierung / Wählerauthentifizierung
b. Wahlgeheimnis (Randomized Authentication Tokens, Benaloh Model, Separation of Duty, Blind Signatures, Mix-Net, Homomorphic Tallying)
c. Vertrauenswürdigkeit von Wahlclients
d. Unkontrollierte Umgebung
e. Erreichbarkeit
5. Verifizierbarkeit in Elektronischen Wahlen
a. Einführung Verifizierbarkeit
b. Paperbelege
c. Schwarzes Brett
d. Quittungsfreiheit / Nicht-Erpressbarkeit
e. Helios und das Civitas Wahlsystem
f. Universelle Verifizierungsmechanismen
g. Mögliche Erweiterungen von Anonymisierungstechniken
6. Evaluation und Zertifizierung von Elektronischen Wahlsystemen
a. Common Criteria
b. ISO 27001
c. k-resilience Terme

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende entwickeln in dieser Veranstaltung ein Verständnis für die verschiedenen Aspekte von elektronischen Wahlen. Diese Aspekte umfassen die Anforderungen an elektronische Wahlsysteme, Techniken zur Umsetzung der Anforderungen sowie Ansätze zur Evaluation von elektronischen Wahlsystemen. Nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Veranstaltung werden Studierende in der Lage

	sein, bei der Umsetzung von elektronischen Wahlen (teilweise kollidierende) Anforderungen mit geeigneten Sicherheitsmechanismen adäquat zu implementieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Einführung in die Kryptographie Einführung in Trusted Systems
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0499-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0499-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Michael Ian Shamos: Electronic Voting Glossary - Melanie Volkamer: Evaluation of Electronic Voting - Laure Fouard, Mathilde Duclos, and Pascal Lafourcade: Survey on Electronic Voting Schemes - Chris Karlof, Naveen Sastry and David Wagner: Cryptographic Voting Protocols: A Systems Perspective - Warren D. Smith: Cryptography meets voting (2005) - Henk C. A. van Tilborg, ""Encyclopedia of Cryptography and Security"", ISBN-13: 978-0387234731 - Common Criteria - IT Grundschutz / BSI
10	**Kommentar**

Modulname					
Lexikalisch-semantische Methoden im Sprachverstehen					
Modul Nr. 20-00-0500	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0500-iv	Lexikalisch-semantische Methoden im Sprachverstehen		Vorlesung und Übung	4

2 Lerninhalt

Algorithmen zur Analyse der Bedeutung von Wörtern oder Dokumenten sind von grundlegender Bedeutung für eine große Anzahl von sprachtechnologischen Anwendungen, wie bspw. Information Retrieval, automatische Textzusammenfassung oder Schlüsselwortextraktion. Die Vorlesung stellt solche Algorithmen und Anwendungen vor und legt dabei einen besonderen Schwerpunkt auf Ressourcen, in denen die Bedeutung von Wörtern kodiert ist. Neben klassischen Ressourcen wie das Princeton WordNet werden im Rahmen der Vorlesung auch neuartige, kollaborativ erstellte Ressourcen wie Wikipedia und Wiktionary eingehend erläutert.

Zentrale Inhalte:

- Einführung in die automatische Sprachverarbeitung und die lexikalische Semantik
- Lexikalisch-semantische Ressourcen
- WordNet und GermaNet
- Wikipedia und Wiktionary
- Thesauri und Ontologien
- Syntaktische und semantische Rahmen
- Alignierte und standardisierte Ressourcen
- Lexikalisch-semantische Methoden
- Semantische Verwandtschaft, Text- und Wortähnlichkeit
- Lesartendisambiguierung
- Paraphrasierung
- Eigennamenerkennung
- Schlüsselphrasenextraktion
- Automatische Zusammenfassung

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie
- die Grundlagen der lexikalischen Semantik verstehen und diskutieren,
- Methoden und Ressourcen benennen, erläutern und auf konkrete Anwendungsszenarien beziehen,
- Lexikalisch-semantische Algorithmen berechnen und implementieren,
- wissensbasierte sprachtechnologische Anwendungen kritisch bewerten und selbständig konzipieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0500-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0500-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Daniel Jurafsky, James H. Martin: Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. Second Edition. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2009. ISBN: 978-0-13-187321-6. http://www.cs.colorado.edu/~martin/slp.html - Ruslan Mitkov (Ed.): The Oxford Handbook of Computational Linguistics. Oxford: Oxford University Press. 2005. ISBN: 978-0-19-927634-9. - Kai-Uwe Carstensen, Christian Ebert, Cornelia Endriss, Susanne Jekat, Ralf Klabunde: Computerlinguistik und Sprachtechnologie. Eine Einführung. 3. Auflage. Heidelberg: Spektrum, 2009. ISBN: 978-3-8274-20123-7. http://www.linguistics.rub.de/CLBuch/ - D.A. Cruse: Lexical Semantics. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. ISBN 0-521-27643-8.
10	**Kommentar**

Modulname

Netzsicherheit

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0512	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Dr.-Ing. Michael Kreutzer

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0512-iv	Netzsicherheit		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Die integrierte Veranstaltung Netzsicherheit umfasst Sicherheits-Prinzipien und -Praxis in Telekommunikationsnetzen und dem Internet. Die grundlegenden Verfahren aus dem Bereich IT Sicherheit und Kryptographie werden auf den Bereich der Kommunikationsnetze übertragen. Hierbei verfolgen wir einen Top-down Ansatz. Beginnend mit der Anwendungsschicht erfolgt eine detaillierte Betrachtung von Prinzipien und Protokollen zur Absicherung von Netzen. Ergänzend zu etablierten Mechanismen werden ausgewählte aktuelle Entwicklungen im Bereich Netzsicherheit erläutert.

Lerninhalte:
- Netzsicherheit: Einführung, Motivation und Herausforderungen
- Grundlagen: Ein Referenzmodell für Netzsicherheit, Sicherheitsstandards für Netze und das Internet, Bedrohungen, Angriffe, Sicherheitsdienste und -mechanismen
- Kryptographische Grundlagen zur Absicherung von Netzen: Symmetrische Kryptographie und deren Anwendung in Netzen, asymmetrische Kryptographie und deren Anwendung in Netzen, unterstützende Mechanismen zur Implementierung von Sicherheitslösungen
- Sicherheit auf der Anwendungschicht

	- Sicherheit auf der Transportschicht - Sicherheit auf der Vermittlungsschicht - Sicherheit auf der Sicherungsschicht - Sicherheit auf der Bitübertragungsschit und physische Sicherheit - Angewandte Netzsicherheit: Firewalls, Intrusion Detection Systeme - Ausgewählte Themen der Netzsicherheit
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung haben die Studierenden ein umfassendes Wissen auf dem Gebiet der Netzsicherheit mit dem Schwerpunkt auf Internetsicherheit. Sie können die wichtigsten Grundlagen der IT Sicherheit sowie der Kryptographie auf den Bereich Kommunikationsnetze übertragen und anwenden. Die Studierenden können die wichtigsten Basistechnologien zur Absicherung von Netzen unterscheiden. Sie weisen ein tiefgehendes Verständnis von Sicherheitsmechanismen auf den unterschiedlichen Protokollschichten auf (Anwendungschicht, Transportschicht, Vermittlungsschicht, Sicherungsschicht, physikalische Schicht). Somit sind sie in der Lage, die Charakteristiken und Grundprinzipien des Problemraumes Netzsicherheit detailliert zu erläutern und weisen auf diesem Feld ein fundiertes Wissen in Praxis und Theorie auf. Darüber hinaus können sie aktuelle Entwicklungen im Bereich Netzsicherheit erläutern (z.B. Sicherheit in peer-to-peer Systemen, Sicherheit in mobilen Netzen, etc.). Die Übung vertieft das theoretische Wissen durch Literatur-, Rechen- und praktische Implementierungs-/Anwendungsübungen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der IT-Sicherheit, Kryptographie und Kommunikationsnetze
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0512-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0512-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner: Network Security – Private Communication in a Public World, 2nd Edition, Prentice Hall, 2002, ISBN: 978-0-14-046019-6; weiterhin ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen

10	Kommentar

Modulname					
Sprachkommunikationssysteme					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0528	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0528-iv	Sprachkommunikationssysteme		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

- Erzeugung und Wahrnehmung natürlicher Sprache durch den Menschen
- Grundlagen von Beschreibungen von Sprachsignalen im Zeit- und Frequenzbereich
- Funktion wichtiger Komponenten sprachtechnologischer Systeme
- Aufbau und Funktionsweise eines Spracherkenners (Wie erkennt der Computer was ich sage?)
- Aufbau und Funktionsweise eines Sprachsynthesizers (Wie wird ein Text zur Ausgabe in natürlicher Sprache)

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise der Hauptkomponenten eines Spracherkenners und eines Sprachsynthesprogramms.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- mathematisches Grundwissen
- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0528-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0528-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Daniel Jurafsky und James Martin: Speech and Language Processing
10	**Kommentar**

Modulname					
TK2: Human Computer Interaction					
Modul Nr. 20-00-0535	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0535-iv	TK2: Human Computer Interaction		Integrierte Veranstaltung	2

2 Lerninhalt

Die Vorlesung stellt verschiedene grundlegende Konzepte, Modelle und Theorien aus dem Bereich der Human Computer Interaction (HCI) vor. Die Veranstaltung umfasst die folgenden Inhalte:
- Theoretische Grundlagen aus Psychologie und Interaktionsgestaltung als Basis für die Gestaltung von Nutzerschnittstellen
- Überblick über verschiedene Typen von Nutzerschnittstellen
- Command-line interfaces
- Grafische Nutzerschnittstellen, u.a. Mac OS und Windows
- Interaktive Oberflächen, u.a. Tabletops, Multitouch
- Mobile user interfaces, u.a. basierend auf iPhone OS, Android
- Pen-based user interfaces, u.a. elektronische Stifte
- Tangible user interfaces, Organic user interfaces
- Sprachbasierte user interfaces
- Beurteilung, Messung, Bewertung von Nutzerschnittstellen
- Nutzerstudien
- Quantitative Evaluationsmethoden
- Qualitative Evaluationsmethoden
- Nutzerzentrierte Softwareentwicklung

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung haben Studierende
- Verständnis der psychologischen Grundlagen des Designs von Benutzerschnittstellen erworben
- Methoden des user-centric design process kennengelernt
- Überblickswissen über die gängigen UI Konzepte erworben
- Evaluationstechniken kennen gelernt und angewandt

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0535-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0535-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: Ausgewählte Kapitel aus den folgenden Standardwerken: - Donald Norman: The Design of Everyday Things - Alan Dix, Janet Finlay, Gregory Abowd and Russel Beale: Human-Computer Interaction - Jenny Preece , Yvonne Rogers and Helen Sharp: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction
10	**Kommentar**

Modulname					
Foundations of Language Technology					
Modul Nr. 20-00-0546	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0546-iv	Foundations of Language Technology		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Die Vorlesung bietet eine Einführung in die zentralen Sichtweisen, Probleme, Methoden und Techniken				

	der automatischen Sprachtechnologie am Beispiel der Programmiersprache Python. Zentrale Inhalte: - Sprachtechnologie/Natural language processing (NLP) - Tokenisierung - Segmentierung - Wortartenerkennung - Korpora - Statistische Analyse - Maschinelles Lernen - Kategorisierung und Klassifikation - Informationsextraktion - Einführung in Python - Datenstrukturen - Strukturierte Programmierung - Arbeiten mit Dateien - Einsatz von Bibliotheken - Programmbibliothek NLTK Die Veranstaltung basiert auf der Klassenbibliothek NLTK für Python. Diese bietet einen mächtigen Werkzeugkasten, um die theoretischen Methoden explorativ und problemlösend einzusetzen, ohne umfangreiche Programmierkenntnisse vorauszusetzen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie - die grundlegende Terminologie der automatischen Sprachtechnologie definieren, - wesentliche Fragestellungen dieses Gebietes benennen und erläutern, - einfache Pythonprogramme erklären und selbst implementieren, - die gelernten Methoden und Techniken auf konkrete Anwendungsszenarien des Textverstehens übertragen sowie - deren Möglichkeiten und Grenzen kritisch beurteilen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0546-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0546-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik

	B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Steven Bird, Ewan Klein, Edward Loper: Natural Language Processing with Python, O'Reilly, 2009. ISBN: 978-0596516499. http://www.nltk.org/book/
10	**Kommentar**

Modulname					
Secure, Trusted and Trustworthy Computing					
Modul Nr. 20-00-0561	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0561-iv	Secure, Trusted and Trustworthy Computing		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Grundbegriffe
- Vertrauens- und Sicherheitsziele
- Vertrauensmodelle

Trusted Computing
- Vertrauenswürdige Architekturen und Anwendungen
- Einführung in den TCG-Ansatz (Terminologie und Annahmen)
- Einführung Trusted Platform Module (TPM)

Trusted Platform Module (TPM)
- TPM Architektur und Schlüsselhierarchie
- Authentikation und Autorisierungsprotokolle
- Schlüsselmanagement und -wartung

Laufzeitangriffe
- Buffer Overflows
- Return-Oriented Programming

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Durch die erfolgreiche Teilnahme an dieser Veranstaltung erhalten Studenten einen Überblick über die wesentlichen Konzepte, Methoden und Modelle im Bereich sicheres und vertrauenswürdiges Rechnen. Außerdem erwerben sie detailliertes Wissen über die Trusted Computing Technologie in der Praxis.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlagen der Kryptographie

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0561-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0561-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik

	M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Chal-le-ner, David, Van-Doorn, Leen-dert, Saf-ford, David, Yoder, Kent, Ca-ther-man, Ryan ""A Prac-tical Guide to Trusted Com-pu-ting"", IBM Press, 2007 - Pei, Din-gyi, Yung, Moti, Lin, Dongdai, Wu, Chuan-kun ""In-for-ma-ti-on Se-cu-ri-ty and Cryp-to-lo-gy"", Sprin-ger, 2007 - Smith, Sean W. ""Trusted Com-pu-ting Plat-forms: De-sign and Ap-p-li-ca-ti-ons"", Sprin-ger Ver-lag, 2005 - Mül-ler, Tho-mas ""Trusted Com-pu-ting Sys-te-me"", Sprin-ger, 2008
10	**Kommentar**

Modulname					
Embedded System Security					
Modul Nr. 20-00-0581	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ahmad-Reza Sadeghi		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0581-iv	Embedded System Security		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Trusted Computing - Authentifiziertes Booten - Binding und Sealing - Messen der Plattform-Integrität und Attestierung - Direct Anonymous Attestation - Trusted Platform Modules (TPM/MTM) - On-board Credentials Mobile Sicherheit mit Fokus auf Smartphones - Sicherheitsarchitekturen - Ausgewählte Zugriffsmodelle - Kontext-basierte Sicherheitsrichtlinien - Ausgewählte moderne Angriffstechniken Hardware-basierte Kryptographie - Sichere Berechnungen basierend auf Hardware - Einführung in Physikalisch Unklonbare Funktionen (PUFs)				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Durch die erfolgreiche Teilnahme an dieser Veranstaltung erwerben Studenten detailliertes Wissen über ausgewählte Aspekte der eingebetteten Systemsicherheit (Hardware- und Software-basiert).				

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Kryptographie
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0581-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0581-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Chal-le-ner, David, Van-Doorn, Leen-dert, Saf-ford, David, Yoder, Kent, Ca-ther-man, Ryan ""A Prac-tical Guide to Trusted Com-pu-ting"", IBM Press, 2007 - Smith, Sean W. ""Trusted Com-pu-ting Plat-forms: De-sign and Ap-p-li-ca-ti-ons"", Sprin-ger Ver-lag, 2005
10	**Kommentar**

Modulname					
Sichere Mobile Systeme					
Modul Nr. 20-00-0583	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Matthias Hollick		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0583-vl	Sichere Mobile Systeme		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Die integrierte Veranstaltung Sichere Mobile Systeme befasst sich mit Fragen zur Sicherheit in drahtlosen und Mobilen Netzen und Kommunikationssystemen. Grundlagen der Thematik werden durch aktuelle Forschungsthemen ergänzt.

Lerninhalte:
- Sicherheitsbetrachtung und Modellierung von Bedrohungen bei mobilen und drahtlosen Systemen
- Ausgewählte Angriffe und Sicherheitsmechanismen spezifisch für mobile und drahtlosen Systeme
- Sicherheit in drahtlosen Sensornetzen
- Sicherheit in drahtlosen Mesh-Netzen
- Bedrohungen und Schutz der Privatsphäre in mobilen und drahtlosen Systemen
- Sicherheit in zellularen Netzen (GSM, UMTS, LTE)
- Sicherheit auf der Bitübertragungsschicht
- Ausgewählte Forschungsthemen in mobilen und drahtlosen Systemen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden ein spezialiertes Wissen auf dem Gebiet der Sicherheit in mobilen, verteilten, drahtlosen Netzen mit dem Schwerpunkt auf Internetsicherheit. Sie können die wichtigsten Grundlagen der IT Sicherheit, der Kryptographie sowie der Netzsicherheit in klassischen Netzen auf mobile Systeme übertragen und anwenden.
Die Studierenden weisen ein tiefgehendes Verständnis von Sicherheitsmechanismen auf den unterschiedlichen Protokollschichten auf (Anwendungschicht, Transportschicht, Vermittlungsschicht, Sicherungsschicht, physikalische Schicht). Somit sind sie in der Lage, die Charakteristiken und Grundprinzipien des Problemraumes zu erfassen und weisen auf dem Feld sicherer mobiler Systeme ein fundiertes Wissen in Praxis und Theorie auf.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlagen der Netzsicherheit und der Mobilen Netze

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0583-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0583-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Levente Buttyan, Jean-Pierre Hubaux: Security and Cooperation in Wireless Networks, Cambridge University Press, 2008, ISBN: 978-0-521-87371-0 (book is available online for download). Ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen.
10	**Kommentar**

Modulname					
Kryptoplexität					
Modul Nr. 20-00-0585	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr. phil. nat. Marc Fischlin		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0585-iv	Kryptoplexität		Vorlesung	4
2	**Lerninhalt** Algorithmische Komplexität von kryptographischen Bausteinen wie One-Way-Funktionen, digitalen Signaturen, Commitments, Verschlüsselungen etc. Insbesondere ihre Relationen, z.B. ob man aus jedem Signaturverfahren auch ein Verschlüsselungsverfahren bauen kann. Gelegentliche "Ausflüge" in die Komplexitätstheorie, sofern relevant.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme können die Teilnehmer abstrakte kryptographische Eigenschaften und ihr Verhältnis untereinander beurteilen. Die lernen die Zusammenhänge zwischen Kryptographie und Komplexitätstheorie und werden in die Lage versetzt, unter Schranken in der Kryptographie mittels verschiedener Techniken zu beweisen.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Einführung in die Kryptographie				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0585-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe				

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0585-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Arora, Barak: Computational Complexity: A Modern Approach, 2007 (auch online erhältlich). - Balcazar, Diaz, Gabarro; Structural Complexity I und II, 1995 (nicht mehr als Hardcover verfügbar) - Katz, Lindell: Introduction to Modern Cryptography, 2007 - Goldreich: Foundations of Cryptography, Volume I und II, 2001 und 2004 (als Online-Variante erhältlich) - Goldreich: Computational Complexity: A Conceptual Approach, 2006 (als Online-Variante erhältlich)
10	**Kommentar**

Modulname					
Business Intelligence and Data Warehousing					
Modul Nr. 20-00-0594	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person**		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0594-iv	Business Intelligence and Data Warehousing		Vorlesung	4

2	**Lerninhalt** - Architekturen von Business-Intelligence-Systemen - Datenbankmodellierung im Kontext von Business-Intelligence und Data Warehousing - Extrahieren, Aufbereiten und Laden von Datenisa - Abwägungen zur Konstruktion und Wahl von Datenstrukturen zum Indizieren von Daten - Spezielle Datenbank-Operatoren für die Beantwortung von Business-Intelligence-Fragestellungen - Arbeiten mit Multi-Dimensionalen Daten - Optimierungstechniken für Data-Warehouses: Partitionierung, Aggregierung, Histogramme usw. - Spaltenweise Speicherung von Relationen - Visualisierung von Daten

	- Techniken für einen schnellen Überblick über Daten - Besondere Umsetzungs-Hindernisse in Data-Warehousing-Projekten - Einführung in Map-Reduce und Cloud-Techniken - Data-Warehousing-Appliances - Hauptspeicherdatenbanksysteme
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden können nach dem erfolgreichen Besuch der Lehrveranstaltung Data-Warehouse-Installationen planen und strukturieren. Sie beherrschen die Faustregeln zur Modellierung effizienter relationaler Datenbanken für große Datenmengen. Daten aus verschiedenen Quellen können sie extrahieren, aufbereiten und in Datenbanken importieren. Sie kennen verschiedene Speicherformen, Indexstrukturen und Operatoren, deren technische Arbeitsweise und können geeignete Technologien für gegebene Daten und Abfragen auswählen. Die Studierenden können mit multi-dimensionalen Daten auf Modell- und Speicherebene umgehen. Sie können Daten für übersichtliche Berichte zusammenfassen und visualisieren. Die innerbetrieblichen Hindernisse bei der Umsetzung von Data-Warehouse-Projekten können sie einschätzen. Bei Bedarf können sie Komplementärtechnologien aus dem Bereich Map-Reduce und Cloud-Computing für Berechnungen einsetzen. Sie können Eigenschaften und Einsatzgebiete von Hauptspeicherdatenbanksystemen aufzählen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Datenbanksysteme II
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0594-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0594-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Kimball, R.; “The Data Warehouse Toolkit”, John Wiley & Sons, Inc., 1996. - Kline, K., Hunt, B., Kline, D.. O'Reilly. SQL in a Nutshell. Chapter 4. - Ming-Chuan Wu and Alejandro P. Buchmann. 1998. Encoded Bitmap Indexing for Data Warehouses. In Proceedings of the Fourteenth International Conference on Data Engineering (ICDE '98). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 220-230. - Jim Gray, Adam Bosworth, Andrew Layman, and Hamid Pirahesh. 1996. Data Cube: A Relational Aggregation Operator Generalizing Group-By, Cross-Tab, and Sub-Total. In Proceedings of the Twelfth

International Conference on Data Engineering (ICDE '96), Stanley Y. W. Su (Ed.). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 152-159.
- Michael Stonebraker, Daniel J. Abadi, Adam Batkin, Xuedong Chen, Mitch Cherniack, Miguel Ferreira, Edmond Lau, Amerson Lin, Samuel Madden, Elizabeth J. O'Neil, Patrick E. O'Neil, Alex Rasin, Nga Tran, Stanley B. Zdonik. 2005. C-store: A column-oriented DBMS. In Proceedings of the 31st international conference on Very large data bases (VLDB '05). VLDB Endowment 553-564.
- Yannis Sismanis, Antonios Deligiannakis, Nick Roussopoulos, and Yannis Kotidis. 2002. Dwarf: shrinking the PetaCube. In Proceedings of the 2002 ACM SIGMOD international conference on Management of data (SIGMOD '02). ACM, New York, NY, USA, 464-475.
- Stephan Borzsonyi, Donald Kossmann, and Konrad Stocker. 2001. The Skyline Operator. In Proceedings of the 17th International Conference on Data Engineering. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 421-430.
- Juchang Lee, Michael Muehle, Norman May, Franz Faerber, Vishal Sikka, Hasso Plattner, Jens Krueger, and Martin Grund. 2013. High-Performance Transaction Processing in SAP HANA. In IEEE Data Eng. Bull. 36(2): 28–33 (June 2013).
- Dimitris Papadias, Yufei Tao, Greg Fu, and Bernhard Seeger. 2005. Progressive skyline computation in database systems. ACM Trans. Database Syst. 30, 1 (March 2005), 41-82.
- Antonin Guttman. 1984. R-trees: a dynamic index structure for spatial searching. SIGMOD Rec. 14, 2 (June 1984), 47-57.
- R. Bayer. The Universal B-Tree for multidimensional Indexing. Technical Report TUM-I9637, November 1996. http://mistral.in.tum.de/results/publications/TUM-I9637.pdf
- Y. Sismanis, A. Deligiannakis, N. Roussopoulos, Y. Kotidis. Dwarf: Shrinking the PetaCube. SIGMOD 2002, Madison WI.
- Dimitris Papadias, Yufei Tao, Greg Fu, and Bernhard Seeger. 2005. Progressive skyline computation in database systems. ACM Trans. Database Syst. 30, 1 (March 2005), 41-82.
- Stephan Borzsonyi, Donald Kossmann, and Konrad Stocker. 2001. The Skyline Operator. In Proceedings of the 17th International Conference on Data Engineering. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 421-430.
- Stavros Harizopoulos, Daniel Abadi, and Peter Boncz. Column-Oriented Database Systems. VLDB 2009 Tutorial.
- Sadalage, P and Fowler, M. NoSQL Distilled. Addison Wesley 2013
- White, T. Hadoop, The Definitive Guide. O'Reilly 2012

10	**Kommentar**

Modulname					
Privacy Enhancing Technologies					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0599	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0599-iv	Privacy Enhancing Technologies		Vorlesung	2
2	**Lerninhalt** - Überblick über Probleme des Datenschutzes, Privacy By Design - Anonyme Kommunikation und Zensurresistenz - Identitätsmanagement - Anonymität in Datenbanken und Data Mining - Kryptographische Ansätze zum Schutz sensitiver Daten				

	- Location privacy
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studenten kennen nach dem Besuch der Vorlesung die wichtigsten Probleme mit dem Umgang sensitiver persönlicher Daten und verstehen die wichtigsten technischen Verfahren, um diese Daten zu schützen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Computersystemsicherheit
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0599-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0599-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Programmierung paralleler Rechnerarchitekturen					
Modul Nr. 20-00-0626	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person**		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0626-iv	Programmierung paralleler Rechnerarchitekturen		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** - Grundlagen der parallelen Programmierung - Parallele Architekturen, z.B. Mehr- und Vielkernsysteme mit gemeinsamem und verteilten Speicher - Message-Passing Interface (MPI), OpenMP, OpenCL Programmierstandards - Bausteine für paralleles Rechnen - Kriterien für das Design paralleler Algorithmen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende können nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung parallele Programme für die aktuellen parallelen Sprachstandards entwerfen. Sie verstehen die Grundlagen paralleler Programmierung sowie grundlegende Bausteine des parallelen Programmierens. Sie können die Eignung von Algorithmen für parallele Architekturen einschätzen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Programmierkenntnisse (C/C++, Fortran, Java, oder ähnlich).
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0626-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0626-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming, Volume 10"", Barbara Chapman, Gabriele Jost and Ruud Van Der Pas, MIT Press, 2007 - Parallel programming in C with MPI and OpenMP"", Michael J. Quinn, McGraw-Hill, 2004 - Parallele Programmierung"", T. Rauber and G. Rünger, Springer, 2007 - Intel Xeon Phi Coprocessor High-Performance Programming"", J Jeffers und J. Reinders, Morgan Kaufman, 2013 - Heterogeneous Computing With OpenCL"", B. R. Gaster, Elsevier, 2011 - Programming Massively Parallel Processors: A Hands-On Approach"", D. B. Kirk, W. W. Hwu, Morgan Kaufmann, 2012

10	**Kommentar**

Modulname					
Programmierung paralleler Rechnerarchitekturen					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0626	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Englisch					

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0626-iv	Programmierung paralleler Rechnerarchitekturen		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

- Grundlagen der parallelen Programmierung
- Parallele Architekturen, z.B. Mehr- und Vielkernsysteme mit gemeinsamem und verteilten Speicher
- Message-Passing Interface (MPI), OpenMP, OpenCL Programmierstandards
- Bausteine für paralleles Rechnen
- Kriterien für das Design paralleler Algorithmen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende können nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung parallele Programme für die aktuellen parallelen Sprachstandards entwerfen. Sie verstehen die Grundlagen paralleler Programmierung sowie grundlegende Bausteine des parallelen Programmierens. Sie können die Eignung von Algorithmen für parallele Architekturen einschätzen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegende Programmierkenntnisse (C/C++, Fortran, Java, oder ähnlich).

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0626-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0626-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT

	Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming, Volume 10"", Barbara Chapman, Gabriele Jost and Ruud Van Der Pas, MIT Press, 2007 - Parallel programming in C with MPI and OpenMP"", Michael J. Quinn, McGraw-Hill, 2004 - Parallele Programmierung"", T. Rauber and G. Rünger, Springer, 2007 - Intel Xeon Phi Coprocessor High-Performance Programming"", J Jeffers und J. Reinders, Morgan Kaufman, 2013 - Heterogeneous Computing With OpenCL"", B. R. Gaster, Elsevier, 2011 - Programming Massively Parallel Processors: A Hands-On Approach"", D. B. Kirk, W. W. Hwu, Morgan Kaufmann, 2012
10	**Kommentar**

Modulname					
Algorithmen und Komplexität					
Modul Nr. 20-00-0627	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person**		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0627-iv	Algorithmen und Komplexität		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Berechenbarkeit, Komplexitätstheorie, Parametrisierte Komplexität, Randomisierte Algorithmen, Parallele Algorithmen, Quanten-Algorithmen, Online-Algorithmen				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Absolvierung können die Teilnehmer strukturell an algorithmische Probleme herangehen. Sie lernen Effizienzkriterien für Algorithmen einzuschätzen und verstehen dann inhärente Schranken für Algorithmen. Sie lernen Algorithmenmodelle kennen und können sie anwenden.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Algorithmische Kenntnisse wie in Einführungsveranstaltungen der Informatik				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0627-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0627-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Arora, Barak: Computational Complexity: A Modern Approach, 2007 (auch online erhältlich). - Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, 2009. - Motwani, Raghavan: Randomized Algorithms, 1995. - Hochbaum: Approximation Algorithms for NP-hard Problems,1996. - Li, Vitanyi: An Introduction to Kolmogorov Complexity and Its Applications, 1997.
10	**Kommentar**

Modulname					
Lernende Roboter					
Modul Nr. 20-00-0629	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person**		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0629-vl	Lernende Roboter		Vorlesung	4

2 Lerninhalt

- Grundlagen aus der Robotik und des Maschinellen Lernens für Lernende Roboter
- Maschinellen Lernen von Modellen
- Representation einer Policy. Hierarchische Abstraktion mit Bewegungsprimitiven
- Imitationslernen
- Optimale Steuerung mit gelernten Modellen
- Reinforcement Learning und Policy Search-Verfahren
- Inverses Reinforcement Learning

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung verstehen Studierende die Grundlagen des Maschinellen Lernens und der Robotik. Sie können maschinelle Lernverfahren anwenden um einen Roboter zu befähigen, neue Aufgaben zu erlernen. Studierende verstehen die Grundlagen von Reinforcement Learning und können verschiedene Algorithmen anwenden um eine Policy des Roboters

	aufgrund von Interaktion mit der Umgebung zu erlernen. Sie verstehen den Unterschied zwischen Imitation Learning, Reinforcement Learning, Policy Search und Inverse Reinforcement Learning und können einschätzen, wann sie welchen Ansatz verwenden sollen. Sie können diese Ansätze auch problemlos auf geeignete Aufgabenstellungen anwenden.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Gute Programmierkenntnisse in Matlab, Machine Learning 1 - Statistical Approaches sind hilfreich aber nicht zwingend erforderlich
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0629-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0629-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Deisenroth, M. P.; Neumann, G.; Peters, J. (2013). A Survey on Policy Search for Robotics, Foundations and Trends in Robotics Kober, J; Bagnell, D.; Peters, J. (2013). Reinforcement Learning in Robotics: A Survey, International Journal of Robotics Research C.M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning (2006), R. Sutton, A. Barto. Reinforcement Learning - an Introduction Nguyen-Tuong, D.; Peters, J. (2011). Model Learning in Robotics: a Survey
10	**Kommentar**

Modulname					
Post-Quantum Kryptographie					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0632	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Dr.-Ing. Michael Kreutzer

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0632-iv	Post-Quantum Kryptographie		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Fähigkeiten und Grenzen von Quantencomputern, Hash-basierte Kryptographie, Gitter-basierte Kryptographie, multivariate Kryptographie, Code-basierte Kryptographie, kryptanalytische Methoden

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Kenntnisse über quantencomputer-resistente Verfahren, Kenntnis der modernen Kryptanalyse, Erlernen von Techniken zur Kryptanalyse und deren Anwendung in der Praxis

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Lineare Algebra, Einführung in die Kryptographie

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0632-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0632-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname

IT-Lösungen durch praxiserprobtes Software Engineering

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0635	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS

	20-00-0635-iv	IT-Lösungen durch praxiserprobtes Software Engineering		Integrierte Veranstaltung	2

2	**Lerninhalt** - Modellierung mit UML bzw. DSL und Code-Generierung
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Teilnehmer lernen theoretisch und praktisch - anhand von Fallbeispielen aus der Praxis - wie Software-Engineering zur Erarbeitung von IT-Lösungen eingesetzt wird. Dabei werden moderne, praxiserprobte Konzepte zur Erstellung von IT-Lösungen vorgestellt, zum Beispiel Modellierung (Geschäftsprozesse, UML, DSL), Generierung und Testautomatisierung. Die Teilnehmer können die Wirtschaftlichkeit von IT-Projekten bewerten, praxiserprobte Projektmanagement-Pattern einsetzen und lernen die umgebenden Rahmenbedingungen einer IT-Organisation swoie die Rolle des CIO in einem Unternehmen als Berater der Fachbereiche kennen. Sie beherrschen das Anforderungsmanagement und den Lösungsentwurf, insbesondere für mobile Anwendungen und SAP-Lösungen. Die Veranstaltung wird durch eingeladene Vorträge von Experten aus der Praxis ergänzt.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Informatik I und II, Einführung in Software Engineering
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0635-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0635-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname **Automatisches Beweisen**					
Modul Nr. 20-00-0660	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Reiner Hähnle		
1	**Kurse des Moduls**				

	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	20-00-0660-iv	Automatisches Beweisen		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

- Theoretische Grundlagen der im automatischen Beweisen verwendeten Kalküle für Logik erster Stufe
- Korrektheits- und Vollständigkeitsbeweise
- Algorithmen und Datenstrukturen, die in automatischen Beweisern für Logik erster Stufe eingesetzt werden
- Vergleich verschiedener Ansätze im automatischen Beweisen
- Grundlagen moderner SAT- und SMT-Lösungswerkzeuge

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung versetzt die Studierenden in die Lage, die wichtigsten modernen automatische Beweisverfahren im Detail zu verstehen, ihre Vor- und Nachteile zu beurteilen und in der Praxis anzuwenden.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Stark empfohlen wird die Teilnahme an der Vorlesung “Aussagen- und Prädikatenlogik” oder vergleichbarer Module. Ansonsten genügt eine gewisse mathematische Reife.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0660-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0660-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9 Literatur

Robinson, Voronkov: Handbook of Automated Reasoning, 2 vols., North-Holland

10 Kommentar

Modulname					
Optimierungsalgorithmen					
Modul Nr. 20-00-0667	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0667-iv	Optimierungsalgorithmen		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Algorithmische Standardansätze für komplexe diskrete Optimierungsprobleme, bspw. Evolutionsstrategien, dynamische Programmierung, Branch-and-Bound u.ä.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

In der Veranstaltung erwerben Studierende systematische Kenntnis generischer algorithmischer Ansätze in der diskreten Optimierung sowie die Fähigkeit, komplexe diskrete Optimierungsprobleme Ziel führend algorithmisch anzugehen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Funktionale und objektorientierte Programmierkonzepte, Algorithmen und Datenstrukturen oder vergleichbar.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0667-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0667-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Forschungsorientierte Kryptographie					
Modul Nr. 20-00-0680	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr. phil. nat. Marc Fischlin		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0680-iv	Forschungsorientierte Kryptographie		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Aktuelle Arbeiten aus dem Gebiet der Kryptographie und Komplexitätstheorie verstehen und neue Forschungsansätze herausarbeiten.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Durch eine erfolgreiche Teilnahme am Kurs werden die Teilnehmer in die Lage versetzt, wissenschaftliche Arbeiten weitgehend selbstständig zu lesen und wichtige Details einer Arbeit zu erkennen. Sie können die Arbeiten anderer präsentieren und neue Forschungsfragen ableiten..
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Einführung in die Kryptgraphie, Kryptoplexität
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0680-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0680-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Arora, Barak: Computational Complexity: A Modern Approach, 2007 (auch online erhältlich). - Balcazar, Diaz, Gabarro; Structural Complexity I und II, 1995 (nicht mehr als Hardcover verfügbar) - Katz, Lindell: Introduction to Modern Cryptography, 2007 - Goldreich: Foundations of Cryptography, Volume I und II, 2001 und 2004 (als Online-Variante erhältlich) - Goldreich: Computational Complexity: A Conceptual Approach, 2006 (als Online-Variante erhältlich)
10	**Kommentar**

Modulname					
Perlen der Kryptographie					
Modul Nr. 20-00-0685	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr. phil. nat. Marc Fischlin		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0685-iv	Perlen der Kryptographie		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Herausragende Ergebnisse der Kryptographie wie Fully Homomorphic Encryption, Leftover Hash Lemma, Non-Black-Box Constructions, Random Oracles, Multi-Party Computations, Zero-Knowledge				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Absolvierung beherrschen Teilnehmer aktuelle und wichtige Resultate und Techniken der Kryptographie. Sie verstehen ihre Bedeutung und können sie selbstständig in anderen Zusammenhängen anwenden.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Einführung in die Kryptographie				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0685-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung:				

	• [20-00-0685-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Arora, Barak: Computational Complexity: A Modern Approach, 2007 (auch online erhältlich). - Balcazar, Diaz, Gabarro; Structural Complexity I und II, 1995 (nicht mehr als Hardcover verfügbar) - Katz, Lindell: Introduction to Modern Cryptography, 2007 - Goldreich: Foundations of Cryptography, Volume I und II, 2001 und 2004 (als Online-Variante erhältlich) - Goldreich: Computational Complexity: A Conceptual Approach, 2006 (als Online-Variante erhältlich)
10	**Kommentar**

Modulname					
Fortgeschrittener Compilerbau					
Modul Nr. 20-00-0701	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0701-vl	Fortgeschrittener Compilerbau		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

- Compilierung und Laufzeitumgebung für objektorientierte Programmiersprachen
- Kontrollflussgraphen als Zwischendarstellung
- Statische Datenflußanalyse
- Static Single Assignment Form
- Eliminierung totaler und partieller Redundanz
- Skalare Optimierung
- Registerallokation
- Ablaufplanung
- Schleifenoptimerung
- Aufbau realer Compiler (z.B. Phasen, Zwischendarstellung, Compilefluß)

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende verstehen nach erfolgreichem Besuch Techniken für die Übersetzung und Ausführung von objektorientierten Programmen auf Maschinenebene. Sie können die statische Datenflussanalyse auf Kontrollflussgraphen anwenden und sind geübt im praktischen Umgang mit deren SSA-Darstellung. Sie beherrschen Optimierungsverfahren für eine Reihe von Aufgaben sowie fundamentale Verfahren für die Registerallokation. Sie kennen die interne Struktur von realen Compilern für den Produktivbetrieb.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Erfolgreicher Besuch der Veranstaltung “Einführung in den Compilerbau”

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0701-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0701-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering

	M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: Cooper/Torczon: Engineering a Compiler Muchnick: Advanced Compiler Design and Implementation Aho/Lam/Sethi/Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools
10	**Kommentar**

Modulname					
Usable Security: Sozio-technische Aspekte der Informationssicherheit					
Modul Nr. 20-00-0704	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Melanie Volkamer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0704-iv	Usable Security: Sozio-technische Aspekte der Informationssicherheit		Integrierte Veranstaltung	3

2	**Lerninhalt** Wenn Menschen Sicherheitsmechanismen in Informationssystemen falsch verwenden – also etwa unsichere Passwörter wählen – bricht die jeweilige Sicherheit zusammen. Effektive Sicherheit bedeutet also insbesondere auch, dass die beteiligten Personen das Wissen und die Motivation haben, die Sicherheitsmechanismen richtig zu verwenden. Diese Veranstaltung soll die Kompetenzen vermitteln, um in der Praxis sichere Systeme entwickeln und die Sicherheit von Systemen hinsichtlich ihrer Effektivität evaluieren zu können. Die Inhalte der Veranstaltung sind: - Grundlagen der Informationssicherheit in der Mensch-Computer-Interaktion - Grundlagen der Psychologie und weiterer sozialer Faktoren (Vertrauen, Recht) zur effektiven Sicherheit von Informationssystemen - Probleme mit und Lösungsansätze zur effektiven Sicherheit verschiedener Sicherheitsmechanismen (z.B. Authentisierung/Passwörter und Autorisierung/Berechtigungen) - Probleme mit und Lösungsansätze zur effektiven Sicherheit in verschiedenen Anwendungsfeldern (z.B. Web, Social-Networks, eVoting) - Methoden zur Entwicklung von in der Praxis sicheren Informationssystemen - Methoden zur empirischen Evaluation der effektiven Sicherheit von Informationssystemen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende erlernen in dieser Veranstaltungen die Grundlagen über die Entwicklung praktisch sicherer Informationssysteme. Zur Entwicklung dieser Kompetenzen erlernen sie den Umgang mit

	interdisziplinären Problemfeldern (Fokus IT-Sicherheit). Studierende werden nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Veranstaltung in der Lage sein, die Effektivität der Sicherheit von Informationssystemen zu evaluieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Trusted Systems, HCI
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0704-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0704-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** This is the main literature used throughout the lecture. However, in some lectures explicit reference will also be made to other literature. - Adams, Sasse: Users are not the enemy, Commun. ACM, 1999 - Herley: So Long, And No Thanks for the Externalities: The Rational Rejection of Security Advice by Users, NSPW '09, 2010 - Cranor, Garfinkel: Security and Usability: Designing Secure Systems that People Can Use, O'Reilly, 2005 - Shostack, Stewart: The New School of Information Security, Addison-Wesley, 2008 - Sarodnick, Brau: Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung, Huber 2011 - Lazar, Heidi, Hochheiser: Research Methods in human-computer-interaction, Wiley 2009 - Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI) and the Symposium On Usable Privacy and Security (SOUPS)
10	**Kommentar**

Modulname					
Resiliente Netzwerke					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**

20-00-0710	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache Englisch	**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Thorsten Strufe

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0710-iv	Resiliente Netzwerke		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Die Veranstaltung Resilient Networking bietet einen Überblick über Grundlagen sicherer Netzwerke sowie über aktuelle Bedrohungen und mögliche Gegenmaßnahmen. So stellen vor allem bandbreitenerschöpfende Denial of Service Angriffe eine große Bedrohung in gegenwärtigen Netzen dar. Des Weiteren konnte man über die letzten Jahre auch eine stetige Zunahme sehr zielgerichteter Angriffe auf Unternehmens- und Regierungsnetze beobachten. Trotz aller dieser Unzulänglichkeiten bestehender IT-Systeme und Netze, schreitet die Vernetzung kritischer Infrastrukturen, wie beispielsweise von Energienetzen, unaufhaltsam voran.
Die Vorlesung stellt den aktuellen Stand der Forschung zu widerstandsfähigen Netzwerken dar. Maßnahmen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit lassen sich grob in proaktive und reaktive Maßnahmen gliedern. Proaktive Maßnahmen unterteilen sich wiederum in das Einfügen zusätzlicher Redundanz und in die Abgrenzung kritischer Komponenten. Mittels zusätzlicher Redundanz lassen sich Angriffe bis zu einem gewissen Grad tolerieren. Die Abgrenzung kritischer Komponenten kann die Angriffsauswirkungen lokal begrenzen und damit die Ausweitung des Angriffs auf das Gesamtsystem verhindern. Reaktive Maßnahmen lassen sich in drei Phasen gliedern: die Erkennung von Angriffen, die Eingrenzung des Angriffs sowie letztlich die Wiederherstellung des Normalzustands.
Ausgehend von dieser Kategorisierung folgt ein Exkurs in die Graphentheorie und in generelle Maßnahmen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Netzwerken, wie beispielsweise das proaktive Finden von Backup-Routen. Darüber hinaus behandelt die Vorlesung die für das Internet essentiellen Basisdienste BGP-Routing und Domain Name Service. Beide Dienste werden im Detail vorgestellt und aktuelle Angriffe sowie entsprechende Gegenmaßnahmen erläutert.
Des Weiteren werden Denial of Service Angriffe und ihre Eingrenzung im Detail betrachtet und Mechanismen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von P2P Netzen vorgestellt. Das Ganze wird abgerundet durch Intrusion Detection Systeme die als zusätzlicher Verteidigungsmechanismus innerhalb von Netzen eingesetzt werden können um die Auswirkungen eines erfolgreichen Angriffs zu begrenzen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über Maßnahmen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Netzen und essentiellen Basisdiensten zu geben. Darüber hinaus soll das Bewusstsein für Sicherheitsprobleme in vernetzten Umgebungen geschärft werden.
Die Teilnehmer bekommen dazu einen umfassenden Überblick über generische Maßnahmen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit innerhalb von Netzen. Darauf aufbauend werden Basisdienste des Internets diskutiert und Verteidigungsstrategien gegenüber ausgefeilten Angriffen behandelt. Abgerundet wird die Vorlesung durch eine Reading Group, in der sich die Teilnehmer mit aktueller Literatur im betrachteten Themenfeld auseinandersetzen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundwissen in Computernetzwerken und P2P-Netzen ist vorteilhaft.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0710-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0710-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: 1. G. Schäfer, M. Roßberg - Netzsicherheit, dpunkt.verlag, 676 pages, August 2014 2. Michal Pioro and Deepankar Medhi - Routing, Flow, and Capacity Design in Communication and Computer Networks, The Morgan Kaufmann Series in Networking, 800 pages, 2004 3. Network Analysis: Methodological Foundations, Springer: Lecture Notes in Computer Science / Theoretical Computer Science and General Issues, 484 pages,2005 4. Andrew S. Tanenbaum and Maarten Van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms (2nd Edition). 2006. Prentice Hall. ISBN: 978-0132392273
10	**Kommentar**

Modulname					
Event Processing - Addon Project					
Modul Nr. 20-00-0716	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Thorsten Strufe		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0716-iv	Event Processing - Addon Project		Integrierte Veranstaltung	2

2 Lerninhalt

Das Projekt ist eine optionale Ergänzung zur Vorlesung “Event Processing”. Studierende können dieses Projekt zusätzlich zur Vorlesung besuchen, um weitere CP zu erhalten. Bitte beachten Sie, dass der Besuch (und die Prüfung) der Vorlesung Voraussetzung für die Teilnahme am Projekt ist.

Im Projekt werden Sie Event Processing Techniken nutzen, um ein Fußballspiel zu analysieren. Sie werden dabei gewisse Spielsituationen (z.B. Torschüsse) und Statistiken aus Sensordaten extrahieren.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende können nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung:
- ein ereignisbasiertes System erstellen
- eine Event Processing Engine nutzen, um einen Datenstrom zu analysieren
- verschiedene Möglichkeiten bei der Datenstromanalyse gegeneinander abwägen
- Lösungen zur Datenstromanalyse erklären

4 Voraussetzung für die Teilnahme

DKE, NCS, GDI 1-3, FGdI 1 and 2. Introduction to Software Engineering recommended. Attendance of the lecture Event Processing.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0716-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0716-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Sichere Kritische Infrastrukturen					
Modul Nr. 20-00-0720	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0720-iv	Sichere Kritische Infrastrukturen		Integrierte Veranstaltung	2

2	**Lerninhalt** - Überblick über kritische Infrastrukturen und deren Sicherheitsprobleme - Fallbeispiel: Smart Grid - Fallbeispiel: Transportwesen und Logistik - Fallbeispiel: Telekommunikation - Fallbeispiel: Industrieautomation
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem Besuch der Veranstaltung kennen die Studierenden die wichtigsten IT-Sicherheitsprobleme im Bereich kritischer Infrastrukturen. Sie verstehen Techniken zur Absicherung kritischer Infrastrukturen und sind in der Lage diese in verschiedenen Sektoren (wie dem Smart Grid, dem Transportwesen oder der Telekommunikation) anzuwenden.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Computersystemsicherheit
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0720-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0720-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname

Typsysteme von Programmiersprachen

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0727	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Dr.-Ing. Michael Eichberg

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0727-iv	Typsysteme von Programmiersprachen		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Verstehen des Zweckes und des Entwurfs von Typsystemen. Insbesondere werden folgende Themen behandelt:
- dynamische Typsysteme
- Operationale Semantiken
- Soundness von Typsystemene
- Referenz-Typen, Exception-Typen
- Typinferenz
- Polymorphismus
- Subtyping
- Dependent types
- Implementierung von Typsystemen

Im Rahmen dieser Vorlesung werden Typsysteme sowohl unter dem theoretischen als auch dem praxisorientierten Blickwinkel untersucht. Letzteres erfolgt am Beispiel von Programmiersprachen mit fortschrittlichen Typsystemen betrachten.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage folgende Aufgaben zu bewältigen:
- Die wesentlichen Eigenschaften von Typsystemen zu benennen und bezüglich dieser Eigenschaften Typsysteme einzuordnen

	- Die Ausdrucksstärke von Typsystemen zu bewerten - Die Korrektheit von Typsystemen zu bewerten - Die Durchführung des Designs, der Implementierung, und des Korrektheitsbeweises von grundlegenden neuen Typsystemen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Funktionale und objektorientierte Programmierkonzepte
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0727-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0727-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Types and Programming Languages; B. Pierce; MIT Press - Advanced Topics in Types and Programming Languages; B. Pierce; MIT Press
10	**Kommentar**

Modulname					
Dynamische Simulation von Mehrkörpersystemen					
Modul Nr. 20-00-0731	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Jan Stephen Bender		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

	20-00-0731-iv	Dynamische Simulation von Mehrkörpersystemen		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

1. Grundlagen der dynamischen Simulation:
- Bewegungsgleichungen für Partikel und Starrkörper
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Numerische Integrationsverfahren
2. Mehrkörpersysteme:
- holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen
- Penalty-Methoden
- Lagrange-Multiplikatoren
- Reduzierte Koordinaten
- Impulsbasierte Verfahren
- Positionsbasierte Verfahren
3. Kollisionserkennung
- Hüllkörper
- Hüllkörperhierarchien
- Zellrasterverfahren
- Bestimmung von Kontaktpunkten und -normalen
4. Behandlung von Kollisionen und Kontakten mit Reibung
- Kollisionen und bleibende Kontakte
- Simulation eines Rückstoßes: Newtons Stoßgesetz, Hypothese von Poisson, Stronges Hypothese
- Simulation von Kontakten: die Penalty-Methode, Lösung eines linearen Komplementaritätsproblems, impulsbasierte Kontaktbehandlung
- Reibungsgesetz von Coulomb
5. Aufbau eines Simulationssystems
- Architektur eine Simulationssystems
- Modellierung
- Interaktion
- Erweiterbarkeit
- Visualisierung

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende verstehen nach einem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung die wichtigsten Verfahren zur Simulation von Mehrkörpersystemen und zur Behandlung von Kollisionen und Kontakten mit Reibung. Sie haben einen grundlegenden Überblick über Verfahren der Kollisionserkennung. Sie verstehen den Aufbau von Simulationssystemen und können ein solches System implementieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegende Kenntnisse von Numerik, Algorithmen und Datenstrukturen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0731-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0731-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname

Grundlagen der Robotik

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0735	10 CP	300 h	210 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0735-iv	Grundlagen der Robotik		Integrierte Veranstaltung	6

2 Lerninhalt

- Räumliche Darstellungen und Transformationen
- Manipulatorkinematik
- Fahrzeugkinematik
- kinematische Geschwindigkeit und Jacobi-Matrix
- Bewegungsdynamik von Robotern
- Roboterantriebe, interne und externe Sensoren
- grundlegende Roboterregelungen
- Bahnplanung
- Lokalisierung und Navigation mobiler Roboter
- Fallstudien
- theoretische und praktische Übungen sowie Programmieraufgaben zur Vertiefung der Fachkenntnisse und methodischen Fähigkeiten

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende besitzen nach erfolgreicher Teilnahme die für grundlegende Untersuchungen und ingenieurwissenschaftliche Entwicklungen in der Robotik notwendigen grundlegenden Fachkenntnisse und methodischen Fähigkeiten im Bereich der Modellierung, Kinematik, Dynamik, Regelung, Bahnplanung und Navigation von Robotern.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** grundlegende mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten in Linearer Algebra, Analysis mehrerer Veränderlicher und Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0735-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0735-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - vorlesungsbegleitendes Skript und Vorlesungsfolien Umfassende Übersicht der Robotik: - B. Siciliano, O. Khatib: Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag zu einzelnen Themen der Lehrveranstaltung: - J.J. Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control, 3rd edition, Prentice Hall - M.W. Spong, S. Hutchinson, M. Vidyasagar: Robot Modeling and Control, Wiley - R. Siegwart, I.R. Nourbakhsh, D. Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press - H. Choset, K.M. Lunch, S. Hutchinson, G.A. Kantor,W. Burgard, L.E. Kavraki, S. Thrun: Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations, Bradford - S. Thrun,W. Burgard, D. Fox: Probabilistic Robotics, MIT Press
10	**Kommentar**

Modulname					
Simulation und Evaluation von Computernetzwerken					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0736	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	**Modulverantwortliche Person**
Englisch	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Strufe

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0736-iv	Simulation und Evaluation von Computernetzwerken		Integrierte Veranstaltung	2

2 Lerninhalt

Die Teilnehmer des Seminars werden Schritt für Schritt an die Leistungsbewertung von Computernetzwerken herangeführt. Das Seminar besteht aus einem einführenden theoretischen und einem nachfolgenden praktischen Teil. Im theoretischen Teil werden die Kernkonzepte der diskreten Ereignissimulation sowie die Grundlagen der Leistungsbewertung von Protokollen vermittelt. Dazu werden auch grundlegende Kenntnisse zur statistischen Auswertung von Simulationen vermittelt. Der praktische Teil des Seminars beinhaltet die simulative Modellierung realer Protokolle aus Computernetzwerken und deren Leistungsbewertung. Dazu werden konkrete Implementierungsaufgaben an die Teilnehmer gestellt, die innerhalb eines vorab zur Verfügung gestellten Simulationsmodells zu Laborterminen umzusetzen sind.

Die gestellten Aufgaben umfassen die folgenden Themen:

1. Introduction to OMNeT++: Ping-Pong-Application and Flooding
2. Hot Potato Routing and Backward Learning
3. Distance Vector Routing and Dijkstra
4. State Machines
5. Distributed Denial of Service - Queuing and Delay

P2P Storage System

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Teilnehmer lernen die Grundlagen diskreter ereignisbasierter Simulation and werden Schritt für Schritt an den Simulator OMNeT++ herangeführt. Am Ende des Seminars sind Teilnehmer in der Lage eigene Simulationsmodelle in OMNeT++ zu entwickeln.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundwissen in objektorientierter Programmierung ist nötig. Grundwissen in C++, Computernetzwerken, P2P-Netzen und Statistik ist vorteilhaft.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0736-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0736-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT

	Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert, Beispiele für verwendete Literatur könnten sein: 1. OMNet++ Documentation 2. R. K. Jain, The Art of Computer Systems Performance Analysis. 1991. John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-471-50336-1 3. B. Stroustrup, The C++ Programming Language (Fourth Edition). May 2013. Addison Wesley. ISBN: 0-321-56384-0 4. B. Eckel, Thinking in C++, Volume I. 2001. (Free E-book Download) Andrew S. Tanenbaum and Maarten Van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms (2nd Edition). 2006. Prentice Hall. ISBN: 978-0132392273
10	**Kommentar**

Modulname					
Interdisziplinäre Entwicklung von Urban Health Games					
Modul Nr. 20-00-0737	**Kreditpunkte** 8 CP	**Arbeitsaufwand** 240 h	**Selbststudium** 165 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0737-iv	Interdisziplinäre Entwicklung von Urban Health Games		Integrierte Veranstaltung	5

2 Lerninhalt

Die interdisziplinäre Lehrveranstaltung richtet sich speziell an Studierende der Fachbereiche
- FB 03 (Psychologie),
- FB 15 (Architektur),
- FB 18 (etit),
- FB 20 (Informatik)

Folgende Inhalte werden in studentischen Teams mit Betreuung durch wissenschaftliche Tutoren bearbeitet:
- Anforderungsanalyse für Urban Health Game Design
- Active (Street) Design und Urban Planning
- Messbarkeit, Messmethoden für Vitalparameter
- Mobile Game Design und mobile Game Entwicklung
- Test, Einsatz und Dokumentation des Prototypen
- Projektmanagement und Teamkompetenz

Die studentischen Teams werden mit Mitgliedern der drei Fachdisziplinen (Architektur, Psychologie und Informatik/etit) besetzt, die jeweils ihre Fachschwerpunkte beitragen und im interdisziplinären Kontext voneinander profitieren. Die Entwicklung eines neuartigen Prototypen, unterstützt durch die Betreuer und Dozenten der jeweiligen Disziplinen (d.h. der Serious Games Gruppe am Lehrstuhl Multimedia

	Kommunikation, der AG Kognitionspsychologie in der Psychologie und der UNICO Gruppe Digitale Stadtspiele in der Architektur), vermittelt alle Kompetenzen der interdisziplinären Zusammenarbeit.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Mit ihrer erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung erwerben die Studenten praktisches Wissen im Bereich des Projektmanagements, dass sie nicht nur auf ihr eigenes Thema anwenden, sondern auch auf zukünftige – interdisziplinäre – Projekte transferieren können. Sie erhalten Kenntnisse über das Vorgehen bei der interdisziplinären Konzeption und Erstellung von „Urban Health Games“ und können dieses auf konkrete Projekte anwenden. Sie kennen Analysemethoden und können diese zur Bewertung der von ihnen erstellten Anwendung anwenden. Außerdem können sie die von ihnen erzielten Ergebnisse einem Publikum unter Anwendung von verschiedenen Präsentationstechniken vorstellen sowie eine dazugehörige Fachdiskussion aktiv bestreiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Abgeschlossene Bachelor-/Studienarbeit oder sonstige Erfahrung mit Softwareentwicklung (FB 18/20) oder Stadtentwicklung (FB 15) oder Messinstrumenten/Messreihen (FB 03) wird empfohlen. Die Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende der Informatik und Informatik-naher Master- und Diplomstudiengänge, z.B. Elektrotechnik und Informationstechnik, ebenso wie an Studierende der Architektur und Studierende der Psychologie, bspw. Kognitionspsychologie. Diese sollten Interesse am Design von Computerspielen im Kontext von Urban Health Games und am Ausbau ihrer Projektmanagement-Kompetenzen haben.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0737-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0737-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Technikgestaltung					
Modul Nr. 20-00-0742	**Kreditpunkte** 8 CP	**Arbeitsaufwand** 240 h	**Selbststudium** 165 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person**		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0742-iv	Technikgestaltung		Integrierte Veranstaltung	5

2 Lerninhalt

Requirements Engineering, Software Engineering, Shaping of Technology, Technology Assessment, Philosophy of Technology, Social Research

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

- Die Komplexität von Gestaltungsprozessen verstehen
- Technikfolgen analysieren und bewerten
- Anforderungen erheben, strukturieren, dokumentieren und überprüfen
- Methoden der Soziologie zur Anforderungserhebung kennenlernen und anwenden

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen:
20-00-0017-iv Software Engineering

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0742-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0742-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Mining Facebook					
Modul Nr. 20-00-0743	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0743-iv	Mining Facebook		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

In der Veranstaltung bearbeiten die Studierenden eigenständig eine Forschungsfrage im Kontext sozialer Netzwerke (Facebook, LinkedIn, etc.). Die Arbeitsschritte sind
- Sammeln von Daten
- Vorverarbeiten der Daten und Merkmalsextraktion
- Identifizieren eines geeigneten Modells
- Implementieren des eigenen Ansatzes
- Evaluierung des Modells
- Interpretation der Ergebnisse
- Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden datengetriebene Forschungsfragen eigenständig formulieren und diskutieren. Sie können geignete Modelle zur Beantwortung der Frage identifizieren und implementieren und einen Versuchsaufbau erstellen. Sie lernen weiterhin die Ergebnisse zu interpretieren und Stärken und Schwächen ihres Ansatzes zu erkennen und diesen in einer weiteren Iteration zu verbessern.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Besuch von Grundlagenveranstaltungen im Bereich Maschinelles Lernen/Data-Mining

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0743-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0743-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT

	Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Physical Layer Security in Drahtlosen Systemen					
Modul Nr. 20-00-0745	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0745-iv	Physical Layer Security in Drahtlosen Systemen		Integrierte Veranstaltung	3

2 Lerninhalt

Physical Layer Security Verfahren zur Absicherung drahtloser Kommunikation versprechen eine informationstheoretische Sicherheit auf der Bitübertragungsschicht (Physical Layer). Die integrierte Veranstaltung betrachtet die Theorie und Praxis von Physical Layer Security. Hierzu werden ausgewählte theoretische Grundlagen eingeführt und die Übertragung dieser Grundlagen hin zu praktikablen Lösungen diskutiert. Angriffe auf (praktische) Physical Layer Security-Verfahren werden erörtert. Theoretische und praktische Übungen sowie die Vorstellung ausgewählter Forschungsergebnisse in Seminarvorträgen vertiefen die Veranstaltung.

Lerninhalte:
- Eigenschaften des Physical Layer
- Grundlagen informationstheorischer Sicherheit und Abgrenzung zur Kryptographie
- Physical Layer Security Verfahren (u.a. Cooperative Jamming, Orthogonal Blinding, Zero-Forcing, Interference Alignment, Key Extraction)
- Praktische Aspekte von Physical Layer Security Verfahren
- Praktische Implementierung von Physical Layer Security-Verfahren mit Software Defined Radios
- Ausgewählte aktuelle Ansätze zu Physical Layer Security

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden ein theoretisches Grundwissen sowie ein fundiertes praktisches Wissen auf dem Gebiet von Physical Layer Security. Sie können die wichtigsten informationstheoretischen Grundlagen erläutern und kennen theoretische wie praktische Verfahren im Detail. Sie sind in der Lage praktische Verfahren zu beurteilen und Schwächen darzulegen. Die Studierenden haben Kompetenzen in der praktischen Realisierung von Physical Layer Security-Verfahren auf Basis von Software-defined Radios. Sie können sich aktuelle Arbeiten zum Stand der Forschung zu Physical Layer Security selbstständig aneignen und das erarbeitete Wissen verständlich vermitteln.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Mobilen Netze
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0745-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0745-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen
10	**Kommentar**

Modulname					
Mobile Netze					
Modul Nr. 20-00-0748	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Thorsten Strufe		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0748-iv	Mobile Netze		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Mobilkommunikation und drahtlose Kommunikationstechniken haben sich in den letzten Jahren rapide weiterentwickelt. Die integrierte Lehrveranstaltung erläutert Charakteristiken und Grundprinzipien mobiler Netze, und praktische Lösungsansätze werden vorgestellt. Der Fokus der Veranstaltung liegt hierbei auf der Vermittlungsschicht (Netzwerkschicht). Zusätzlich zum Stand der Technik werden in der Veranstaltung aktuelle Forschungsfragen diskutiert und Methoden und Werkzeuge zur systematischen Behandlung dieser Fragen erläutert. Die Inhalte werden in Übungseinheiten vertieft.

	Lerninhalte: - Einleitung: Drahtlose und mobile Kommunikation: Anwendungen, Geschichte, Marktchancen - Überblick über drahtlose Kommunikation: Drahtlose Übertragung, Frequenzen und Frequenzregulierung, Signale, Antennen, Signalausbreitung, Multiplex, Modulation, Spreizband-Technik, Zellulare Systeme - Medienzugriff: SDMA, FDMA, CDMA, TDMA (Feste Zuordnung, Aloha, CSMA, DAMA, PRMA, MACA, Kollisionsvermeidung, Polling) - Drahtlose Lokale Netze (Wireless LAN): IEEE 802.11 Standard inklusive Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht und Zugriffverfahren, Dienstgüte, Energieverwaltung - Drahtlose Stadtnetze, drahtlose Mesh Netze, IEEE 802.16 Standard inklusive Betriebsmodi, Medienzugriff, Dienstgüte, Ablaufkoordination - Mobilität auf der Netzwerkschicht: Konzepte zur Mobilitätsunterstützung, Mobile IP - Ad hoc Netze: Terminologie, Grundlagen und Applikationen, Charakteristika von Ad hoc Kommunikation, Ad hoc Routing Paradigmen und Protokolle - Leistungsbewertung von mobilen Netzen: Einführung in die Leistungsbewertung, systematischer Ansatz/häufige Fehler und wie man sie vermeiden kann, experimentelles Design und Analyse - Mobilität auf der Transportschicht: Varianten von TCP (Indirect TCP, Snoop TCP, Mobile TCP, Wireless TCP) - Mobilität auf der Anwendungsschicht: Anwendungen für mobile Netze und drahtlose Sensornetze
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung haben Studierende ein umfassendes Wissen der Funktionsweise mobiler Kommunikationsnetze. Sie können die wichtigsten Grundlagen drahtloser Kommunikationstechniken erläutern. Die Studierenden können weiterhin Medienzugriffsverfahren kategorisieren und die Funktionsweise dieser Verfahren im Detail erklären. Insbesondere weisen sie ein tiefgehendes Verständnis von Verfahren auf Vermittlungsschicht und Transportschicht auf, mit Schwerpunktsetzung auf Ad hoc und Mesh Netze. Die Studierenden erlangen Wissen über die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Protokollschichten und können ihr erworbenes Wissen auf die methodische Analyse von realen Kommunikationssystemen anwenden. Sie sind somit in der Lage, die Charakteristiken und Grundprinzipien des Problemraumes drahtloser und mobiler Kommunikation detailliert zu erläutern und weisen auf diesem Feld ein fundiertes Wissen in Praxis und Theorie auf. Die Übungsteile der integrierten Veranstaltung vertiefen das theoretische Wissen durch Literatur-, Rechen- und praktische Implementierungs-/Anwendungsübungen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Kommunikationsnetze
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0748-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0748-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik

	M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen
10	**Kommentar**

Modulname

Network Protection and Endpoint Assessment

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0749	5 CP	150 h	105 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Dr.-Ing. Michael Kreutzer

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0749-iv	Network Protection and Endpoint Assessment		Integrierte Veranstaltung	3

2 Lerninhalt

Verfügbarkeit und Sicherheit von IT Infrastrukturen und Diensten benötigt Techniken, um die Sicherheit der beteiligten Geräte zur Laufzeit zu überwachen. Verschiedene Techniken zu Endpoint Assessment und Network Access Control, die auf dem jeweiligen aktuellen Zustand der Geräte basieren, werden im Vorlesungsteil vorgestellt und im Praktikumsteil umgesetzt.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Veranstaltung liefert Detailwissen zu neuartigen Sicherheitslösungen auf der Basis von Trusted Computing. Der Fokus für theoretisches Wissen und praktische Umsetzung liegt dabei auf Trusted Network Connect und unterschiedlichen Anwendungen von Remote Attestation.

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie

• Techniken der Netzwerksicherheit und des Endpoint Assessment unterscheiden, vergleichen und bewerten.

• Sicherheitsarchitekturen für Trusted Network Connect und portbasierte Zugriffskontrolle verstehen, deren Komponenten und Protokolle beschreiben.

• Die zum Endpoint Assessment verfügbaren Sicherheitsmechanismen erklären und bewerten.

• Anwendbarkeit von hardware-basierter Sicherheit / Trusted Platform Module im Bereich Netzwerksicherheit beurteilen.

• Die Bedeutung von Metadaten für die Netzsicherheit einschätzen.

Techniken der Netzwerksicherheit und des Endpoint Assessment praktisch anwenden.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Vorlesung IT Sicherheit. Besuch von Secure, Trusted and Trustworthy Computing Teil1 ist von Vorteil

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0749-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0749-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** IEEE 802.1: 802.1X-2010 https://www.trustedcomputinggroup.org/solutions/network_access_and_identity/ TCG Trusted Network Connect TNC Architecture for Interoperability Specification Version 1.5
10	**Kommentar**

Modulname					
Visualisierung in Naturwissenschaft und Technik					
Modul Nr. 20-00-0761	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0761-iv	Visualisierung in Naturwissenschaft und Technik		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Wissenschaftliche Visualisierung dient dem Informationsgewinn und der Kommunikation von Erkenntnissen aus wissenschaftlichen Daten, welche oft umfangreich, komplex und schwer direkt verständlich sind. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen, wichtigsten Konzepte und Algorithmen der wissenschaftlichen Visualisierung und gibt Einblick in neuere Entwicklungen und Heraus-forderungen für die Zukunft. Der Schwerpunkt liegt auf Methoden zur Visualisierung von Skalar-, Vektor- und Tensorfeldern aus dem Bereich der numerischen Simulation (z.B. Temperatur, Strömung, Druck und Spannungsverteilung aus FEM/CFD Simulationen).

Unter anderem werden folgende Themen behandelt:

- Grundlagen (Visualisierungspipeline, Datenstrukturen, Datentypen)
- Datenaufbereitung und –filterung
- Visualisierungstechniken für Skalar-, Vektor- und Tensorfelder (Volumenvisualisierung, Glyphen, Isolinien, Isoflächen, Stromlinien, Stromflächen, etc.)
- Visualisierungssysteme

Die vermittelten Inhalte werden in Kleingruppen anhand praktischer Programmieraufgaben vertieft.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Vorlesung die Grundlagen sowie wichtige Konzepte und Algorithmen der wissenschaftlichen Visualisierung. Sie können diese Grundlagen praktisch anwenden und haben Einblick in neuere Entwicklungen und zukünftige Herausforderungen der wissenschaftlichen Visualisierung.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Vorlesung: GDV I
Lineare Algebra, Analysis
C++ und OpenGL
Algorithmen und Datenstrukturen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0761-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0761-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Basisliteratur zur wissenschaftlichen Visualisierung, z.B.: - C. Telea. Data Visualization: Principles and Practice, A K Peters, Ltd., 2008 - Engel et. al. Real-Time Volume Graphics, A K Peters, Ltd., 2006 - Schroeder, K. Martin, B. Lorenson. The Visualization Toolkit: An Object Oriented Approach to 3D Graphics, Kitware, Inc. 4th edition, 2006 Neuere Entwicklungen werden anhand aktueller Konferenzbeiträge veranschaulicht.
10	**Kommentar**

Modulname					
Neuronale Informationsverarbeitung für Gehirn-Computer Schnittstellen					
Modul Nr. 20-00-0768	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0768-iv	Neuronale Informationsverarbeitung für Gehirn-Computer Schnittstellen		Integrierte Veranstaltung	2
2	**Lerninhalt** * Grundlagen der neuronalen Informationsverarbeitung * Neuronale Bildgebungsverfahren * Signalverarbeitung in der neuronalen Bildgebung * Mustererkennung für neuronale Bildgebungsverfahren * Gehirn-Computer Schnittstellen * Kausale Inferenz auf neuronalen Daten				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Dieser Kurs vermittelt Studenten das notwendige Wissen, um eigenständig Forschungsprojekte im Bereich der Neurotechnik durchzuführen, z.B. im Rahmen einer Bachelor- oder Masterarbeit. Dies betrifft ein grundlegendes Verständnis der Informationsverarbeitung des menschlichen Gehirns sowie die Analyse von Daten aus dem Bereich der neuronalen Bildgebung. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf				

	dem Bereich der Gehirn-Computer Schnittstellen, d.h. auf Systemen mit denen schwer gelähmte Patienten allein Kraft ihrer Gedanken kommunizieren können.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** * Lineare Algebra * Machine Learning oder Computational Engineering * Matlab
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0768-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0768-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Design von Codeanalysen für große Softwaresysteme					
Modul Nr. 20-00-0771	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0771-iv	Design von Codeanalysen für große Softwaresysteme		Integrierte Veranstaltung	2

2 Lerninhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden die folgenden Lehrinhalte vermittelt:

Das ""monotone Framework"":

- Intra-prozedurale Datenflussanalyse
- Vorgefertigte Call-Graph- und Pointeranalysen
- Inter-prozedurale Datenflussanalyse

	Effiziente Solver basierend auf Tabulation und Summaries: - IFDS und IDE - Weighted pushdown systems - Ausdrucksstärkere Frameworks Umgang mit Pointern und Aliasing: - Problem der Kontextreifikation: Woher den Kontext nehmen wenn nicht stehlen? - Integration von on-demand Pointer Analysen Skalierbarkeit durch Summaries: - Zusammenfassen von Analyseinformationen für Rahmenwerke und Bibliotheken - Modellierung von Pointers durch Alloc Sites oder Zugriffspfade Aktuelle und ""ewige"" Limitierungen: - Praktische Limitierungen aktueller Clientanalysen - Reflektion, Dynamisches Klassenladen, Eval Aktuelle Informationen zur Veranstaltung finden Sie auf: http://sseblog.ec-spride.de/teaching/deca/ Hinweise: Eine gleichzeitige Teilnahme am Praktikum ""Implementierung von Codeanalysen für große Softwaresysteme (ICA)"" wird empfohlen. Hier erlernen Studierende die praktische Umsetzung der in der Vorlesung erlernten Konzepte. Siehe: http://sseblog.ec-spride.de/teaching/ica/ Diese Veranstaltung ist ähnlich zur früheren Vorlesung ACA (http://sseblog.ec-spride.de/teaching/aca/). Der Unterschied liegt hauptsächlich darin, dass wir mit DECA nun die Vorlesung auf das Erlernen von Konzepten beschränken und das Erlernen von praktischen Fertigkeiten in das Praktikum ICA ausgelagert haben. Studierende, die die Lehrveranstaltung 20-00-0732 besucht haben, dürfen diese Veranstaltung nicht hören, da die Inhalte sehr vergleichbar sind.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Lehrveranstaltung erfolgreich abgeschlossen haben, werden sie eigenständig statische Codeanalysen für praxisrelevante Fragestellungen aus der Softwaresicherheit entwerfen können. Sie werden verstanden haben, welche Abhängigkeiten zwischen Performanz und Präzision der Analysen bestehen, werden Designs bestehender Analysen auf diese Abhängigkeiten hin untersuchen können sowie Designentscheidungen, die diese Faktoren beeinflussen für eigene Analysen treffen und bewerten können.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Gutes Verständnis von Java und den Prinzipien objektorientierter Programmierung
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0771-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)

	Studierende, die die Lehrveranstaltung 20-00-0732 besucht haben, dürfen diese Veranstaltung nicht hören, da die Inhalte sehr vergleichbar sind.
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0771-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Thomas Reps, Susan Horwitz, and Mooly Sagiv. 1995. Precise interprocedural dataflow analysis via graph reachability. POPL '95 - Shmuel Sagiv, Thomas W. Reps, and Susan Horwitz. 1995. Precise Interprocedural Dataflow Analysis with Applications to Constant Propagation. TAPSOFT '95 - Akash Lal, Thomas Reps, and Gogul Balakrishnan. 2005. Extended weighted pushdown systems. CAV 2005 - Nomair A. Naeem, Ondrej Lhoták, and Jonathan Rodriguez. 2010. Practical extensions to the IFDS algorithm. CC 2010 - Yannis Smaragdakis, Martin Bravenboer, and Ondrej Lhoták. 2011. Pick your contexts well: understanding object-sensitivity. POPL 2011 - Eric Bodden. 2012. Inter-procedural data-flow analysis with IFDS/IDE and Soot. SOAP 2012 - Rohan Padhye, Uday P. Khedker. Interprocedural Data Flow Analysis in Soot using Value Contexts. SOAP 2013
10	**Kommentar**

Modulname					
Game Technology					
Modul Nr. 20-00-0772	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0772-iv	Game Technology		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Einführung in die technologische Basis moderner Computerspiele. Die Einzelthemen umfassen: - Hard- and Software-Architecture of Modern Game Systems				

	- Time Management in Milliseconds - Asset Loading and Compression - Physically Based Realtime Rendering and Animations - Handling of Large Game Scenes - Audio Simulation and Mixing - Constraint-Based Physics Simulation - Artificial Intelligence for Games - Multiplayer-Networking - Procedural Content Creation - Integration of Scripting Languages - Optimization and parallelization of CPU and GPU Code Die Übungen enthalten Theorie- und Praxisanteile. Dabei wird beispielhaft eine komplette Game-Engine entwickelt und die Verwendung von C/C++ sowie GLSL gelehrt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung den Aufbau und das Vorgehen zur Erstellung einer zeitgemäßen Spiele-Engine. Sie sind in der Lage, den Aufbau von Subsystemen von Spiele-Engines nachzuvollziehen und eigene Systeme zu konzipieren und umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage mit neuen Ansätzen zu experimentieren und diese zu bewerten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Programmierkenntnisse
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0772-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0772-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Game Programming Gems-Serie Jason Lander, Jeff Gregory: Game Engine Architecture Christer Ericson: Real-Time Collision Detection

10	**Kommentar**

Modulname					
Drahtlose Netze zur Krisenbewältigung: Grundlagen, Entwurf und Aufbau von Null					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0780	5 CP	150 h	105 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0780-iv	Drahtlose Netze zur Krisenbewältigung: Grundlagen, Entwurf und Aufbau von Null		Integrierte Veranstaltung	3

2 Lerninhalt

Die Kommunikationsfähigkeit der Bevölkerung untereinander ist für die Bewältigung von Krisen von höchster Bedeutung. In dieser Veranstaltung wird der Aufbau von drahtlosen Kommunikationsnetzen von Null behandelt, d.h. unter der Annahme, dass keinerlei Kommunikationsinfrastruktur mehr vorhanden ist. Die Veranstaltung vermittelt theoretische Grundlagen aus den Bereichen der Nachrichtentechnik und des Amateurfunks und vertieft diese um die nötigen Kenntnisse, um Netze für den Krisenfall zu entwerfen und praktisch zu realisieren. Die vorgestellten Verfahren umfassen dabei Reichweiten von lokaler Kommunikation bis hin zur Kommunikation um den ganzen Globus, ohne auf bestehende Infrastruktur angewiesen zu sein.
Theoretische Übungen sowie das Durchführen von Messungen, der Aufbau von Schaltungen und die Vorführung von Funkverfahren in unserer Laborumgebung vertiefen die Veranstaltung.

Lerninhalte:
- Signale, Wellenausbreitung, Antennen und elektrotechnische Grundlagen
- Verfahren zur Modulation und Demodulation analoger und digitaler Signale (OFDM, ATV/SSTV, Packet Radio, SSB, ...)
- Systemaspekte für Kommunikation im Krisenfall
- Entwurf und praktischer Aufbau von drahtlosen Kommunikationssystemen für den Krisenfall von Null

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden theoretisches und praktisches Wissen auf dem Gebiet der drahtlosen, infrastrukturlosen Kommunikation im Krisenfall. Sie verstehen die physikalischen und elektrotechnischen Grundlagen der drahtlosen Kommunikation und kennen theoretische wie praktische Funkverfahren im Detail. Sie sind in der Lage ein Praktisches Kommunikationsystem von Null aufzubauen und zu betreiben. Die Studierenden erwerben Kompetenzen im Bereich Amateurfunk und Software-Defined Radios.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0780-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0780-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Ausgewählte Buchkapitel und ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen
10	**Kommentar**

Modulname					
Intelligente Multi-Agenten Systeme					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0784	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0784-iv	Intelligente Multi-Agenten Systeme		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** - Grundlagen von Multi-Agenten Systemen - Verteilte Constraint Satisfaction Probleme - Verteilte Optimierung - Markov Decision Processes (MDPs) und Lernen in MDPs - Spieltheorie, Matrix Games, Stochastic Games und Differential Games - Partial-Observable Markov Decision Processes (POMDPs) - Lernen mit mehreren Agenten und verteiltes Lernen - Schwarmintelligenz - Kommunikation zwischen mehrerer Agenten				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichen Besuch der Lehrveranstaltung verstehen Studierende die Grundlagen von Intelligenten Multi-Agenten Systemen, wie zum Beispiel, verteiltes Lernen und Lernen mit einem partiell beobachtbaren Zustand. Sie können verteilte Planungs- und Optimierungs-Algorithmen auf Multi-				

	Agenten Systeme anwenden. Die Studenten verstehen die Grundlagen der Spieltheorie und des Lernens mit einem einzelnen sowie mit mehren Agenten. Sie können Kommunikationsstrategien zwischen mehreren Agenten nachvollziehen und analysieren und Algorithmen der Schwarmintelligenz nützen, um komplexe Probleme zu lösen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Gute Programmierkenntnisse in Matlab und gute mathematische Grundkenntnisse.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0784-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0784-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** H. Schwartz: Multi-Agent Machine Learning: A Reinforcement Approach, 2014 Y. Shoham, K. Leyton-Brown: Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations N. Vlassis: A Concise Introduction to Multiagent Systems and Distributed Artificial Intelligence
10	**Kommentar**

Modulname					
Sicherheitskonzepte im Eisenbahnbetrieb 2					
Modul Nr. 20-00-0786	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		
1	**Kurse des Moduls**				

	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	20-00-0786-iv	Sicherheitskonzepte im Eisenbahnbetrieb 2		Integrierte Veranstaltung	2

2	**Lerninhalt** Konzepte zur sicheren Anwendung von Eisenbahnsicherungsanlagen im Störungsfall. Es wird sich primär mit Problemsituationen sowie technischen und organisatorischen Lösungsverfahren für diese befasst. Zudem werden aktuelle Forschungsthemen auf diesem Gebiet eingeführt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Sicherheitskonzepte für die Nutzung von Eisenbahnsicherungsanlagen im Falle einer Störung. Überblick über die Rückfallebenen und aktuelle Forschungsthemen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Besuch der Veranstaltung Sicherheitskonzepte im Eisenbahnbetrieb 1! Grundkenntnisse über zuverlässige Systeme (z.B. Besuch der VL Trusted Systems) und Interesse am Eisenbahnbetrieb.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0786-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0786-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

User-Centered Design in Visual Computing					
Modul Nr. 20-00-0793	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0793-iv	User-Centered Design in Visual Computing		Integrierte Veranstaltung	2

2 Lerninhalt

Die Entwicklung von benutzerzentrierten Softwarelösungen dient nicht nur zur besseren und effizienteren Nutzung von Software, sie erhöht vielmehr die Akzeptanz und somit auch die Verbreitung und Verwendung. Die Vorlesung "User Centered Design in Visual Computing" richtet sich in erster Linie an Studierende des Fachbereichs Informatik und vermittelt Modelle, Methoden und Techniken zur benutzerzentrierten Entwicklung von Visualisierungssoftware und visuell-interaktiven Benutzerschnittstellen. Dabei werden insbesondere Methoden vorgestellt, die zu einer gesteigerten Akzeptanz und effizienterer Benutzung der entworfenen Lösungen führen. Des Weiteren werden Methoden der Evaluation vorgestellt, die die Akzeptanz und Nutzbarkeit messen. Die Vorlesung behandelt die eingeführten Themen mit besonderem Bezug zu Visual Computing und graphischen Benutzerschnittstellen.

Stoffplan:
• Usability
• User Experience
• Task Analysis
• Benutzerschnittstellen
• Interaktionsdesign
• Prototyping
• Graphikdesign und Informationsvisualisierung
• Evaluation während und nach der Softwareentwicklung
• Anwendungen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende können nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung:
• Geeignete Methoden zur Entwicklung von benutzerzentrierten Softwarelösungen identifizieren und begründen
• Techniken zu benutzerzentrierten Nutzungsschnittstellen anwenden
• Evaluationsmethoden zur Untersuchung der eingesetzten Techniken in den verschiedenen Phasen der Entwicklung identifizieren und auswählen
• Verbesserungen zur Informationsaufnahme und Navigation auf Basis vorhandener Untersuchungen und Evaluationen vorschlagen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

• Grundlagen des Visual Computing, wie sie beispielsweise in der kanonischen Einführungsveranstaltung HCS und in der Vorlesung GDV I vermittelt werden

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0793-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0793-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Formale Spezifikation und Verifikation von Software					
Modul Nr. 20-00-0794	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0794-iv	Formale Spezifikation und Verifikation von Software		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

In dieser Vorlesung behandeln wir fortgeschrittene Themen aus dem Gebiet der formalen Spezifikation und deduktiven Verifikation objekt-orientierter Software.

Der Kurs deckt insbesondere folgende Themen ab:
* Spezifikation von Interfaces und Klassen mit Hilfe von Queries, Ghost- und Modellfeldern;
* Das "Framing" Problem: Statische und dynamische Frames
* Programmlogik und -kalkül als Grundlage der deduktiven Verifikation
* Spezifikation und Verifikation rekursiver Methoden und Schleifen
* Modulare Verifikation: Sichtbarkeiten, Beweis und Anwendung von Framing-Eigenschaften
* Automatische Erzeugung von Schleifeninvarianten und Methodenverträgen

Der Kurs behandelt vorwiegend sequentielle Programme. Es werden aber auch aktuelle Ansätze zur Spezifikation und Verifikation nebenläufiger bzw. verteilter Software diskutiert.

Für fast alle Themen wird deren praktische Anwendung mit Hilfe geeigneter Tools demonstriert und in

	den Übungen vertieft.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** * Erwerbung der Fähigkeit zur Spezifikation komplexer objekt-orientierter Software * Studierende sollen in der Lage sein einen für das vorliegende Problem passenden Spezifikationsansatz auszuwählen und anzuwenden * Studierende sollen in der Lage sein rekursive Methoden und Schleifen zu spezifizieren * Studierende sollen in der Lage sein mit Hilfe von deduktiver Verifikation ihre Programme als korrekt zu beweisen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagenwissen über Logik erster Ordnung Inhalt der Vorlesungen Formale Grundlagen der Informatik 2 und 3 (oder vergleichbarer)
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0794-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0794-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
An introduction to TLA+					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**

20-00-0800	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache Englisch	**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0800-vl	An introduction to TLA+		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

TLA+ is a formal specification language invented by Leslie Lamport, ACM Turing award winner. Amazon Web Service is expanding the database team using TLA+ as the formal method tools in their key projects, such as DynamoDB. This course introduces the fundamental knowledge of TLA+ in an incremental way. Moreover, it illustrates the methodology of formal verification using TLA+.

Part I: Fundamentals of TLA+
- Motivation and Introduction
- Basic Preliminaries 1
- Basic Preliminaries 2
- Modeling Example: Hour clock
- Correctness property and proof
- Modeling Challenge: Die Hard Problem
- Model Checking using TLC

Part II: Formal verification using TLA+
- Different ways of modelling
- TLA+ Syntax and Semantic
- Modeling an asynchronous interface
- Formal verification of a network protocol
- Introduction to TLA+ Proof language and TLAPS

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

To enable students to use a formal specification language to perform various types of proofs.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Interest and initial experience in Formal Methods

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0800-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0800-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
M.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Fortgeschrittene parallele Programmierung					
Modul Nr. 20-00-0801	**Kreditpunkte** 10 CP	**Arbeitsaufwand** 300 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0801-iv	Fortgeschrittene parallele Programmierung		Integrierte Veranstaltung	6
2	**Lerninhalt** Fortgeschrittene parallele Programmierkonzepte aus den Bereichen • Programmiermodelle • Entwurfsmuster • Korrektheit • Effizienz • Gemeinsamer und verteilter Speicher				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Parallelisierungsstrategien entwerfen und umsetzen • Parallele Programme auf Korrektheit und Effizienz hin analysieren und optimieren • Selbständig lernen • Im Team arbeiten				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** • Kenntnisse in C/C++ • Grundkenntnisse in paralleler Programmierung				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0801-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung**				

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0801-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Zivile Sicherheit					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0805	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0805-iv	Zivile Sicherheit		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Unter dem Begriff "zivile Sicherheit" versteht man neben Katastrophenschutz und Terrorismusbekämpfung auch die Aspekte der Sicherheit, die einen direkten Bezug zum Bürger und dessen Alltag aufweisen. Sie ist also auch dann bedroht, wenn der Bürger im täglichen Leben eine latente Unsicherheit hinsichtlich gewöhnlicher Handlungen verspürt. In dieser Veranstaltung werden drei ausgewählte Szenarien der zivilen Sicherheit adressiert, die einen Bezug zur IT haben: Medikamentenhandel über das Internet, Versicherungsbetrug und Geldwäsche sowie Handel mit Antiken aus Raubgrabungen über das Internet. Dabei sind sowohl die Methoden der Betrüger als auch die der Betrugsaufdeckung von Interesse. Basis für diese Themen sind die BMBF Forschungsprogramme zur Wirtschaftskriminalität und zur organisierten Kriminalität. Es sollen Technologien entwickelt, Dunkelfeldforschung betrieben sowie interdisziplinäre Eigenschaften bezüglich beispielsweise Recht und Wirtschaft betrachtet werden. Die Veranstaltung kombiniert Vorlesung und Seminar. Zu Beginn wird eine Einführung in die Thematik gegeben, in welcher unter anderem internationale Sicherheitsstrategien, computerisierte Methoden der Aufdeckung von Betrugsfällen und Aspekte des Datenschutzes behandelt werden. In dem anschließenden Seminar werden einzelne Themen vertieft betrachtet, wie beispielsweise: • Umschlagplätze für Medikamente im Internet • Bildmanipulationen als Grundlage für Versicherungsbetrug • Forensische Erkennung von Identitäten

	• Ähnlichkeitssuche: Welche Methoden für Bild und Text werden in der Praxis genutzt • Wie schützen sich Auktionsplattformen vor illegalen Angeboten? Die Vertiefung geschieht auf Basis empfohlener Publikationen, von denen ausgehend der Teilnehmer einen Seminarvortrag und eine begleitende Ausarbeitung erstellt und diese mit den übrigen Teilnehmern der Veranstaltung diskutiert.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** - Erstellen von wissenschaftlichen Kurzvorträgen - Verwendung von Zitaten - Interdisziplinäre Sicherheitsbetrachtung - Einsatz von Methoden der Betrugserkennung
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Hilfreich sind Grundkenntnisse in Internettechnologie und IT Security. Für einzelne Seminarthemen werden in der Veranstaltungen weitere Empfehlungen hinsichtlich der Vorkenntnisse ausgesprochen.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0805-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0805-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname **Software-Kompositions-Paradigmen**

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0808	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Dr.-Ing. Michael Eichberg

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0808-vl	Software-Kompositions-Paradigmen		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Ein Software-Kompositions-Paradigma leitet die Zerlegung und Strukturierung eines Programmierproblems in kleinere Einheiten. Eine Programmiersprache folgt einem oder mehreren Kompositions-Paradigmen und stellt Abstraktionen zur Verfügung die geeignet sind um Programmierprobleme abzubilden und Ihre Lösungen zu implementieren.

Dieser Kurs behandelt zuerst die Objekt-Orientierte Methode. Wir untersuchen die grundlegenden Konzepte und identifizieren Stärken und Schwächen. Darüber hinaus untersuchen wir zusätzliche und alternative Kompositionsmethoden, darunter Mixins, Traits, Aspekte, Features und Deltas. Wir diskutieren deren Vor- und Nachteile, Mechanismen wie man verschiedene Kompositionsmethoden miteinander verbinden kann und schauen uns an wie konkrete Programmiersprachen diese Konzepte in der Praxis umsetzen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Das Hauptziel des Kurses is die Erlangung eins Überblicks über etablierte Software-Kompositions-Methoden sowie neuere Entwicklungen auf diesem Gebiet. Darüber hinaus wird der Kursteilnehmer seine Fähigkeiten zur optimalen Strukturierung eines Programmierproblems und zum Entwurf einer effizienten Lösung trainieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Vertrautheit mit der objekt-orientierten Programmiermethode auf Niveau eines Informatik-Bachelor Abschlusses.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0808-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0808-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
M.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Betriebssysteme					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0903	5 CP	150 h	105 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0903-iv	Betriebssysteme		Integrierte Veranstaltung	3

2 Lerninhalt

- Einführung in Betriebsysteme (BS) - Notwendigkeit, Design
- Prozesse und Threads - BS Datenstrukturen, Abstraktionen, Kernel/User mode, context switches, Interrupts
- Interprozeß-Kommunikation - IPC, RPC, Schnittstellen, Hierarchien, Messaging-Semantiken
- Koordination: Deadlocks - Critical sections, Deadlock-Charakterisierung, Entdeckung, Recovery und Vermeidung.
- Scheduling/Ressourcen-Management - Prozess-Reihenfolgen, unterbrechendes und unterbrechungsfreies Scheduling, verschiedene Scheduling-Konzepte und -Algorithmen, Implementierungen in BS
- Nebenläufigkeit: Races, Mutual Exclusions - Critical sections, races, spin locks, Synchronisation
- Semaphoren - Semaphoren, Monitore
- Speicherverwaltung - BS-Datenstrukturen, Management- und Austausch-Ansätze, virtueller Speicher, paging, caching, segmentation
- I/O - Geräte-Management, Treiber, Interrupt-Behandlung, DMA
- Dateisysteme - Anforderungen, Design, Implementierungen, Datenstrukturen, Verzeichnisse, virtuelle Dateisysteme
- Fehlertoleranz und Stabilität - Fehlertypen, zuverlässige Nachrichten, BS Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, Sicherheits-Aspekte
- Eingebettete & Echtzeit BS - Speicher/Festplatten/Performanz-Management, Fehlertoleranz, Echtzeit-Aspekte
- Verteilte BS - verteilte Berechnung und Kommunikation, Abstraktionen, Synchronisation, Koordination, Konsistenz
- Virtuelle Maschinen (VM) - Grundlagen und Typisierung von VMs und Hypervisoren

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende erhalten nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung einen Überblick über grundlegende Betriebssystem-Konzepte. Verschiedene Ansätze einzelner BS-Konzepte können von Studierenden diskutiert und ausgewählte Ansätze hinsichtlich variierender technischer Anforderungen - insbesondere Fehlertoleranz, Sicherheit, Performanz - analysiert werden. Weiterhin verstehen sie Techniken zum Aufbau solcher Systeme.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: “Algorithmen und Datenstrukturen”, “Funktionale und objektorientierte Programmierung”, “Rechnerorganisation”
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0903-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%) Mit Auswahl dieses Moduls ist es nicht mehr möglich das Modul 20-00-0175 Operating Systems zu belegen.
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0903-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik B.Sc. Informationssystemtechnik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Modern Operating Systems; A. Tanenbaum, Prentice Hall, ISBN 0-13-813459-6 - Operating System Concepts; Silberschatz et al, John Wiley and Sons, ISBN 0-470-23399-3
10	**Kommentar**

Modulname

Autonom Lernende Systeme: Vertiefungskurs

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0920	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0920-iv	Autonom Lernende Systeme: Vertiefungskurs		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit weiterführenden Themen des maschinellen Lernens mit Fokus auf autonom lernende Systeme. Viele der bisher verwendeten Lernalgorithmen benötigen eine Vielzahl an Vorwissen, um die Lernalgorithmen einsetzen zu können. Zum Beispiel müssen oft Feature-Räume oder Darstellungen von Funktionen vom menschlichen Anwender gewählt werden. Das Ziel von autonom lernenden Systemen ist es, ohne dieses Vorwissen auszukommen und diese Features selbstständig zu extrahieren. Mögliche Themen umfassen unter anderem:

	- Einführung in Bayessche Lernmethoden und Hierarchische Bayessche Modelle - Bayessche Optimierung - Weiterführende Themen in Reinforcement Learning - Feature Learning - Kernel-Based Feature Generation und Kernel Embeddings - Deep Learning für Autonome Systeme - Lernen in Multi-Agenten Systemen - Anwendung von lernenden Multi-Agenten Systemen (u.a. in Netzwerken und verteilten Systemen)
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichen Besuch dieser Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die neuesten Trends des Maschinellen Lernens für Autonome Systeme. Sie verstehen die mathematischen Grundlagen, können Algorithmen analysieren und deren Herleitungen größtenteils nachvollziehen und wissen daher auch, wie man neue, ähnliche Algorithmen entwerfen kann. Des weiteren können sie wichtige Problemstellungen für Autonom Lernende Systeme und deren Lösungen analysieren. Die Algorithmen können auf einfache, abstrahierte Probleme angewandt werden.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Der Besuch der Lehrveranstaltungen “Lernende Roboter” und “Statistisches Maschinelles Lernen” ist notwendig.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0920-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0920-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Je nach Themenschwerpunkt
10	**Kommentar**

Modulname					
Statische und Dynamische Programmanalyse					
Modul Nr. 20-00-0921	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0921-iv	Statische und Dynamische Programmanalyse		Integrierte Veranstaltung	6

2 Lerninhalt

- operationelle Semantiken für sequentielle und parallele Programme
- Übersicht über Techniken zur statischen und dynamischen Programmanalyse
- Abstrakte Interpretation
- Datenflussanalysen
- Slicing-Techniken
- typbasierte Programmanalysen
- Konzepte der Laufzeitüberwachung
- Implementierungstechniken zur Laufzeitüberwachung
- Sprachbasierte Sicherheit
- Korrektheit und Präzision von Programmanalysen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennen Studierende ein Spektrum von unterschiedlichen Programmanalysen. Sie verstehen die Funktionsweise der einzelnen Analysetechniken und verstehen die Unterschiede zwischen diesen. Sie können beurteilen, welche Analysetechnik für welche Problemstellung in Frage kommt und haben die Fähigkeit, die ausgewählte Analysetechnik einzusetzen. Sie können Programmanalysen bezüglich ihrer Präzision und Korrektheit beurteilen. Sie können Programmanalysen auch implementieren und Varianten von bekannten Programmanalysen definieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere grundlegende Logikkenntnisse und Fähigkeit, mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0921-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0921-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - F. Nielson, H. R. Nielson, C. Hankin: Principles of Program Analysis, Springer - ausgewählte Konferenz und Zeitschriftenartikel
10	**Kommentar**

Modulname					
Sicheres Service-Computing					
Modul Nr. 20-00-0926	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0926-iv	Sicheres Service-Computing		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

- Konzepte und Grundlagen des Service-Computings
- Modellierungs- und Ausführungssprachen für Geschäftsprozesse
- Formale Analyse und Durchsetzung von Sicherheitsanforderungen in Geschäftsprozessen
- Service-Spezifikationen und Service-Matching-Methodiken in Servicemärkten
- Laufzeitüberwachung und -durchsetzung for Servicemärkte
- Service-Integration in Web-Anwendungen
- Sichere Service-Integration durch Testing und durch Durchsetzung zur Laufzeit

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Kurs kennen Studenten die zentralen Konzepte des Service Computing sowie Sicherheitskonzepte im Bereich des Service Computing. Sie verstehen, wie Sicherheitsanforderungen an Dienste in Geschäftsprozessen, Servicemärkten und Web-Anwendungen modelliert und analysiert werden können. Darüber hinaus sind sie fähig, Testfälle zu formulieren, mit denen mögliche Angriffe die Benutzung von Diensten erkannt werden können. Sie sind weiterhin fähig, Service-Integrationen in verschiedene Anwendungsdomänen mittels Laufzeitüberwachung und -durchsetzung abzusichern.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0926-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0926-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Seitenkanalanalyse der Software					
Modul Nr. 20-00-0927	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0927-iv	Seitenkanalanalyse der Software		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

In dieser Vorlesung sollen Methoden zum Auffinden, Ausnutzen, Auswerten und Abschwächen von Seitenkanälen in Software behandelt werden. Dabei werden u.a. folgende Themen behandelt:
- Einführung in Informationstheorie und Programmanalyse,
- Auffinden von Seitenkanalschwachstellen durch Programmanalyse,
- Design, Konstruktion und Implementierung von Seitenkanalangriffen,
- Angriffe basierend auf Laufzeitmessungen, Eigenschaften der Mikroarchitektur und des Energieverbrauchs,
- informationstheoretisches Modellieren von Seitenkanälen und Seitenkanalangriffen,
- Quantitative Auswertung von Seitenkanälen,
- Design und Evaluation von Gegenmaßnahmen gegen Seitenkanäle.

Seitenkanäle sind unbeabsichtigte Kommunikationskanäle zur Übertragung von Information während der

	Programmausführung. Laufzeit, Energieverbrauch, elektromagnetische Emissionen, Cacheverhalten und andere Charakteristika können zu Seitenkanälen führen. Die Beobachtungen in solchen Charakteristika können von geheimen Daten abhängen, die vom Programm verarbeitet werden. Durch das Ausnutzen der Abhängigkeit zwischen den Informationen, die über einen Seitenkanal übertragen werden, und geheimen Informationen, kann ein Hacker eben jene geheime Informationen sammeln. Dieser Vorgang wird Seitenkanalangriff genannt. Ein Beispiel für solch einen Angriff ist das ableiten kryptographischer Schlüssel, deren Verlust ein umfassendes Sicherheitsrisiko darstellen. Aufgrund verbesserter Schutzmechanismen ist es immer schwieriger traditionelle Sicherheitslücken wie z.B. Programmierfehler auszunutzen. Deswegen werden Seitenkanalschwachstellen immer attraktiver für Hacker. Im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte wurden mehrere Seitenkanalangriffe auf viele kryptographische Algorithmen (z.B. RSA, AES, DES), Protokolle (z.B. SSL, TLS, SSH), Webanwendungen, Betriebssysteme, Mobilgeräte und die Cloud erfolgreich ausgeführt. Die Seitenkanalanalyse ist der Bereich der IT-Sicherheit, der sich mit dem Auffinden und Auswerten von Seitenkanalschwachstellen, der Konstruktion von Seitenkanalangriffen und dem Design wirkungsvoller Gegenmaßnahmen beschäftigt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studenten fähig - verschiedene Arten von Seitenkanalschwachstellen in Software zu erklären und zu differenzieren, - Seitenkanalschwachstellen in Programmcode zu identifizieren, - Programmanalysen zur automatischen Erkennung von Seitenkanalschwachstellen zu entwerfen, - verschiedene Arten von Seitenkanalangriffen zu erklären und zu unterscheiden, - Seitenkanalangriffe gegen Software zu entwerfen und zu implementieren, - Seitenkanäle und Seitenkanalangriffe mit Hilfe von Informationstheorie zu modellieren, - informationstechnische Schranken für den Informationsfluss über Seitenkanäle abzuleiten, - die Bedrohung durch einen Seitenkanal empirisch zu evaluieren, - Gegenmaßnahmen für Seitenkanäle zu erklären und zu differenzieren, - Programme mit Hilfe von Programmtransformation gegen Seitenkanäle abzusichern, - über die Effektivität und Effizienz von Gegenmaßnahmen gegen Seitenkanäle zu argumentieren und - den Trade-Off zwischen Sicherheit und Leistungsfähigkeit im Kontext von Gegenmaßnahmen gegen Seitenkanäle abzuwägen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informatikkenntnisse entsprechend der ersten vier Semester des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Kryptographie und Semantiken von Programmiersprachen.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0927-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0927-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**

9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Program Testing and Analysis					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0933	9 CP	270 h	180 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Englisch			Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0933-iv	Program Testing and Analysis		Integrierte Veranstaltung	6

2 Lerninhalt

Wir behandeln die Theorie und Anwendungen von Verfahren zum Testen und Analysieren großer Softwaresysteme. Ausgehend von einem Überblick über die Programmanalyse werden wir zwei Themengebiete genauer betrachten:
Testgenerirung, d.h. Verfahren zum automatischen Erstellen von Programmeingaben, und dynamische Programmanalyse, d.h. Ansätze zum Analysieren des Laufzeitverhaltens eines Programmes. Neben wöchentlichen Vorlesungen werden die Studenten das Verständnis des Stoffes in einem praktischen Projekt vertiefen (Implementierung einer Programmanalyse basierend auf einem existierenden Framework) und beim Schreiben eines Term Papers grundlegende Forschungsfähigkeiten erwerben. Ein positiver Nebeneffekt der Veranstaltung ist, dass die Studenten häufige Fehlerquellen und Verfahren, um diese aufzudecken, kennenlernen und somit ihre Programmierfähigkeiten verbessern.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende, die diesen Kurs absolviert haben werden in der Lage sein Programmanalysen und deren Implementierung zu verstehen, eigene Analysen zu entwickeln und diese formal zu beschreiben.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Basiswissen im Compilerbau ist hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0933-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)
Die Note setzt sich zusammen aus Teilnoten für eine schriftlichen Prüfung, dem praktischen Projekt und des Term Papers.

7 Benotung

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0933-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Large-Scale Parallel Computing					
Modul Nr. 20-00-0939	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0939-iv	Large-Scale Parallel Computing		Integrierte Veranstaltung	4

2	**Lerninhalt** Parallele Programmierung mit verteiltem Speicher • Rechnerarchitekturen mit verteiltem Speicher • Grundlagen des Message Passing • Kollektive Operationen • Datentypen • Remote Memory Access • Hybride Programmierung • Parallel I/O • Partitionierter globaler Adressraum
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Parallele Programme für Rechner mit verteiltem Speicher verstehen, entwerfen, implementieren und optimieren
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** • Kenntnisse in C • Grundkenntnisse in der parallelen Programmierung von Vorteil
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0939-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0939-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Softwaretechnik für Multicore-Systeme					
Modul Nr. 20-00-0940	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0940-iv	Softwaretechnik für Multicore-Systeme		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** • Einführung in die Softwareentwicklung für Multicore-Systeme anhand praktischer Bespiele, Übungen und Fallstudien mit verschiedenen parallelen Programmiermodellen • Vermittlung praktischer Kenntnisse im Bereich Multicore-Programmierung • Ausgewählte Prinzipien und Themen aus den Bereichen parallele Programmiermodelle und –sprachen; Entwurfsmuster sowie Fehlerfindung werden exemplarisch und ausführlich diskutiert • Einführung in verschieden Werkzeuge und Methoden für die Softwareentwicklung auf Multicore/Manycore-Systemen • Multicoresoftware-Projekt mit allen Entwicklungsphasen einschließlich Anforderungsanalyse, Entwurf, Implementierung, Testen, Debugging und Dokumentation • Präsentation und Demonstration des Projekts und dessen Ergebnisse				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Effiziente parallele Programme auf Multicore-/Manycore-Systemen mit gemeinsamem Speicher entwickeln • Im Team arbeiten • Projektergebnisse vor Publikum präsentieren • Softwareprojekt planen und durchführen				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Programmierkenntnisse. Kenntnisse in Softwaretechnik und paralleler Programmierung sind erwünscht.				

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0940-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0940-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Post-Quantum Kryptographie II					
Modul Nr. 20-00-0941	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0941-iv	Post-Quantum Kryptographie II		Integrierte Veranstaltung	2
2	**Lerninhalt** - Vertiefung von Kenntnissen über Post-Quantum Kryptographie - Vertiefung in Gitter-basierte Kryptographie und Analysemethoden				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** - Lesen von wissenschaftlichen Publikationen - Selbstständges Verstehen von aktuellen Forschungsergebnissen - Präsentieren von selbstständig erarbeiteten Wissen				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Lineare Algebra Einführung in die Kryptographie Post-Quantum Kryptographie				
5	**Prüfungsform**				

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0941-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0941-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Deep Learning für Natural Language Processing					
Modul Nr. 20-00-0947	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. phil. Iryna Gurevych		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0947-iv	Deep Learning für Natural Language Processing		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die grundlegenden Konzepte des Deep Learning und ihren Einsatz für Problemstellungen im Bereich Natural Language Processing (NLP). Zentrale Inhalte: - grundlegende Konzepte des Deep Learning (e.g. Feed-Forward Netze, Hidden Layers, Backpropagation, Aktivierungs- und Loss-Funktionen) - Word Embeddings: Theorie, unterschiedliche Ansätze und Modelle, Verwendung in maschinellen Lernverfahren - neuronale Netzwerkarchitekturen (e.g. recurrent NN, recursive NN, convolutional NN) für verschiedene Gruppen von NLP-Problemen wie die Klassifikation von Dokumenten (z.B. Spamerkennung), die Bestimmung von Sequenzen (z.B. POS-Tagging, Named Entity Recognition) und komplexeren Strukturen (z.B. Chunking, Parsing, Semantic Role Labeling) Die Veranstaltung strebt eine enge Verzahnung zwischen theoretischen Konzepten und ihrer praktischen Verwendung zur Lösung typischer Problemstellungen bei Datenanalyse auf freien Texten mit Hilfe von existierenden Programm-Bibliotheken in Python an.				

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung abgeschlossen haben, können sie - die grundlegenden Konzepte von neuronalen Netzen und Deep Learning erklären. - Word Embeddings erklären, trainieren und für die Lösung von NLP-Problemen einsetzen. - neuronale Netzwerkarchitekturen für NLP-Probleme wie die Klassifizierung von Dokumenten und das Bestimmen linguistischer Sequenzen (z.B. POS-Tagging) und Strukturen (z.B. Chunking) verstehen und beschreiben. - neuronale Netzwerke für NLP-Probleme mit Hilfe existierender Bibliotheken in Python implementieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Mathematik- und Programmierkenntnisse
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0947-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0947-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Applied Static Analysis					
Modul Nr. 20-00-0949	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. phil. Iryna Gurevych		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0949-iv	Applied Static Analysis		Integrierte Veranstaltung	2
2	**Lerninhalt** Foundations of (scalable) static analyses for large(r) software systems; in particular - Basic Terminology: - AST, SSA,				

	- Object-/ Field-/ Context-/ Flow-/ Path Sensitivity - (I)CFG - Inter-procedural analyses - … - stack based intermediate representations (JVM Bytecode) - register based intermediate representations (LLVM IR) - program transformations and native code analyses using LLVM Concrete static analyses and algorithms: - Call graph algorithms for libraries and applications - Inter procedural data- and control-flow analyses - IDE/IFDS - Points-to analyses - Escape analyses Applications - General software quality analyses - Capability Analysis - Security Vulnerabilities Detection - Dead Paths/Computations - Next generation software development tools
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Students can effectively use the basic static analyses related terminology. Students are familiar with modern static analyses working on intermediate representations. They are able to apply and adapt available static analysis algorithms to new scenarios.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** The lecture is targeted towards Master students with a very high degree of interest in reading, analyzing and also writing code. Basic knowledge in compiler construction is helpful. Deep knowledge of object-oriented programming concepts and in particular of object-oriented programming in Java is required. Interest in learning new programming languages (in particular Scala) is required.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0949-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%) Studierende, die die Lehrveranstaltung 20-00-0732 oder 20-00-0771 besucht haben, dürfen diese Veranstaltung nicht hören, da die Inhalte sehr vergleichbar sind.
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0949-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Concepts and Technologies for Distributed Systems and Big Data Processing					
Modul Nr. 20-00-0951	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0951-iv	Concepts and Technologies for Distributed Systems and Big Data Processing		Integrierte Veranstaltung	2

2 Lerninhalt

The course provides an overview of recent advances in distributed systems for Big Data processing. The course starts presenting computational models for high throughput batch processing like MapReduce. Next, we will introduce software engineering techniques for distributed systems such as REST and component-based architectures. We will then cover low latency real time stream processing and complex event processing. Finally, we will present advanced topics in distributed data-intensive systems, such as geodistribution and security.

The course focuses both on the fundamental concepts as well as on the concrete technologies and applications of the aforementioned techniques to real-world case studies.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

- The students are familiar with basic concepts and technologies on distributed systems and big data and are able to implement basic cloud based/distributed applications.

- The students are familiar with the fundamental computational models behind recent advances in distributed systems, such as models for batch processing of massive data amounts, stream processing and complex event processing.

- The students are familiar with selected advanced topics on big data, including security and geolocalization.

- The students know about real-world case studies that apply the concepts and the technologies presented during the course.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

This course is targeted at master students.

5 Prüfungsform

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0951-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Pass exam (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0951-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Multithreading in C++					
Modul Nr. 20-00-0953	**Kreditpunkte** 10 CP	**Arbeitsaufwand** 300 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0953-iv	Multithreading in C++		Integrierte Veranstaltung	6

2	**Lerninhalt** C++ bietet eine der fortschrittlichsten Threadschnittstellen, die heute verfügbar sind. Am Beispiel C++ führt dieser Kurs in die parallele Programmierung für gemeinsamen Speicher mit Threads ein. • Architekturen mit gemeinsamem Speicher • Management von Threads • Zugriff auf gemeinsame Daten • Synchronisierung nebenläufiger Operationen • Entwurf lockbasierter nebenläufiger Datenstrukturen • Entwurf von nebenläufigem Code • Testen und Fehlersuche
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Kompetenz in der Entwicklung paralleler Programme • Systematisch korrekte und effiziente parallele Programme entwickeln • Parallele Datenstrukturen entwerfen und umsetzen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**

	• Kenntnisse in C/C++
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0953-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%) Studenten, die die Veranstaltung 20-00-0801 abgeschlossen haben, dürfen diese Veranstaltung nicht einbringen.
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0953-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Grundlagen der Prozessorarchitektur und der Ein-/Ausgabe					
Modul Nr. 20-00-0956	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0956-iv	Grundlagen der Prozessorarchitektur und der Ein-/Ausgabe		Integrierte Veranstaltung	4
2	**Lerninhalt** In dieser integrierten Veranstaltung sollen die Studierenden den praktischen Umgang mit Rechnersystemen auf Basis eines industriell eingesetzten Prozessorkernes erlernen. Ein Schwerpunkt wird dabei auf die Schnittstellen zwischen dem Prozessor und der Außenwelt gelegt. Letzteres ist ein entscheidendes Thema für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten z.B. eingebettete Systeme, Robotik u.v.m. Dabei werden unter anderem behandelt Entwurfsmethoden und -werkzeuge, MIPS Assembler, Ein-/Ausgabe über Speicherbereiche und Datentransfers mittels direkten Speicherzugriffs..				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse**				

	Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden in Verilog grundlegende Prozessorstrukturen implementieren und diese in Assemblersprache programmieren. Sie können Systeme bestehend aus dem Prozessor und verschiedenen Ein/Ausgabegeräten entwerfen und dabei auch Mechanismen für direkten Datentransfer aus dem Speicher (DMA) verwenden. Sie können einen Koprozessor entwerfen, Rechenaufgaben vom Hauptprozessor auf diesen auslagern und Leistungsgewinne messen und einordnen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“, „Rechnerorganisation“ .
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0956-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0956-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Hardware-Entwurf für die Videoverarbeitung					
Modul Nr. 20-00-0958	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0958-pr	Hardware-Entwurf für die Videoverarbeitung		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** In diesem Praktikum geht es um die Verarbeitung von Videodatenströmen in Echtzeit durch spezialisierte Hardware-Einheiten. Solche Probleme sind hoch relevant im industriellen Einsatz und werden im Praktikum an einer Anwendung (Corner Detector) aus dem Bereich autonomer Fahrzeuge vorgestellt. Die dafür nötigen Hardware-Beschleuniger sollen in einer Hardware-Beschreibungssprache entworfen, im				

	Simulator validiert und dann in ein reales FPGA-basiertes Hardware-System integriert werden. Dabei werden als Kontrast zu den üblicherweise am FG ESA in Ausbildung und Forschung eingesetzten Technologien hier die Hardware-Beschreibungssprache VHDL sowie FPGA-Systeme der Fa. Altera, speziell auch die Entwurfswerkzeuge Quartus und Qsys eingesetzt. Die Veranstaltung beginnt mit einer Kurzeinführung in die Sprache in VHDL und die EDA/CAD-Werkzeuge, Details sollen sich die Teilnehmenden anhand des bereitgestellten Hintergrundmaterials selbst erarbeiten.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Kompetenzen [de]: Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden Echtzeit-Hardwarebeschleuniger für den Bereich Videoverarbeitung in der Hardware-Beschreibungssprache VHDL entwerfen und mittels Simulation validieren. Sie können durch Verwendung der EDA/CAD-Werkzeuge ihre Entwürfe in ein rekonfigurierbares System-on-Chip integrieren. Sie können die entstehenden Systeme evaluieren und aus den beobachteten Charakteristika Rückschlüsse für die weitere Entwicklung ziehen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“, „Rechnerorganisation“, „Architektur und Entwurf von Rechnersystemen“ und idealerweise auch „Visual Computing“ und „Computational Engineering und Robotik“ oder vergleichbare Kenntnisse aus anderen Studiengängen.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0958-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0958-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Einführung in Enterprise-Architektur-Management					
Modul Nr. 20-00-0967	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0967-vl	Einführung in Enterprise-Architektur-Management		Vorlesung	2

2 Lerninhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Kernkonzepte und Vorgehensmodelle der Unternehmensarchitektur. Anhand eines in der Praxis weitverbreiteten Frameworks (TOGAF) werden diese vorgestellt. Es werden theoretische Grundlagen zu Architekturmodellen und Metamodellen (ISO/IEC/IEEE 42010) präsentiert. Der Bedarf und Zweck von Unternehmensarchitekturen in komplexen und großen Organisationen wird mit praxisnahen Beispielen illustriert. Zudem werden die wesentlichen Managementprozesse der Unternehmensarchitektur vorgestellt und deren Zusammenspiel mit anderen IT-Managementprozessen, wie Demand Management und Projektportfolio Management, diskutiert. Abschließend wird eine Einführung in die Standardisierung der Lösungsentwicklung für Unternehmensarchitekturen gegeben und in diesem Kontext der Einsatz von Referenzarchitekturen vorgestellt.
Das Ziel der Vorlesung ist es, einerseits eine theoretische Einführung in die Grundlagen des Enterprise Architektur Managements zu geben und andererseits praktische Herausforderungen der Unternehmensarchitekturen mit Beispielen aus der Praxis zu illustrieren.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Einführung in Unternehmensarchitekturen und deren Managementprozesse.
Die Rolle und Zweck von Unternehmensarchitekturen für das Business IT Alignment nachvollziehen.
Kernkonzepte der Unternehmensarchitektur und das Management von Unternehmensarchitekturen verstehen. Einblicke in Perspektiven, Aspekte und Beziehungen in Enterprise Architecture Frameworks geben (TOGAF). Einblicke in Architekturbeschreibungsmodelle und Metamodelle (ISO/IEC/IEEE 42010).
Einführung in die Standardisierung von Lösungen und Referenzarchitekturen.
Modellierung von Unternehmensarchitekturen mit ArchiMate.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundwissen in Informatik und Software Engineering

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0967-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0967-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Schutz in vernetzten Systemen—Vertrauen, Widerstandsfähigkeit und Privatheit					
Modul Nr. 20-00-0969	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0969-iv	Schutz in vernetzten Systemen—Vertrauen, Widerstandsfähigkeit und Privatheit		Integrierte Veranstaltung	2

2 Lerninhalt

- Schutz in vernetzten Systemen: Hintergrund, Motivation und Herausforderungen
- Vertrauen (Computational Trust): Modelle und Mechanismen
- Vertrauen (Computational Trust): PKI-Anwendungen, Cloud Computing, Reputationssysteme und Web Services
- Vertrauen: Verwaltung von Enttäuschungen and Komfort von Geräte
- Privatheit: Definitionen, Modelle, Daten-Anonymität und Kommunikations-Anonymität
- Privatheit und Vertrauen: Privatheit-respektierende Vertrauensmodelle, Mechanismen und Anwendungen für Identitätsmanagement
- Sicherheit & Ökonomie
- Widerstandsfähigkeit: Modelle, Netzwerk-Angriffserkennungs-Systeme, kollaborative Angriffserkennung, Honeypots
- Resilient networks

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die integrierte Veranstaltung Schutz in vernetzten Systemen—Vertrauen, Widerstandsfähigkeit und Privatheit deckt die Themenbereiche berechenbares Vertrauen (computational trust), Widerstandsfähigkeit (resilience), anonyme Netzwerke, sowie kollaborative Schutzmechanismen ab. Mit der Teilnahme an diesem Kurs wird das Verständnis von Herausforderungen und Lösungen im Kontext von vernetzten Systemen vermittelt. Dieser Kurs betrachtet das Konzept von Ende-zu-Ende Systemen mit Schwerpunkt auf Nutzer, Geräte, Netzwerke, sowie Anwendungen und Dienste.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- Trust and Reputation for Service-Oriented Environments: Technologies For Building Business Intelligence And Consumer Confidence, Elizabeth Chang, Tharam Dillon, and Farookh K. Hussain, 374 pages, 2006. ISBN: 978-0-470-01547-6
- On anonymity in an electronic society: A survey of anonymous communication systems, Matthew Edman and Bülent Yener, ACM Computing Surveys, Vol. 42, Issue 1, 2009.
- Taxonomy and Survey of Collaborative Intrusion Detection, Emmanouil Vasilomanolakis, Shankar Karuppayah, Max Mühlhäuser, Mathias Fischer, ACM Computing Surveys, Vol. 47 Issue 4, 2015.
- Selected book chapters and scientific publications

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0969-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0969-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Multithreading in C++ für Fortgeschrittene					
Modul Nr. 20-00-0977	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0977-iv	Multithreading in C++ für Fortgeschrittene		Integrierte Veranstaltung	4

2 Lerninhalt

C++ bietet eine der modernsten Threadschnittstellen, die heute verfügbar sind. Am Beispiel C++ führt dieser Kurs in die fortgeschrittene parallele Programmierung für gemeinsamen Speicher mit Threads ein.

Aufbauend auf den Inhalten der Vorlesung Multithreading in C++ werden die folgenden Themen behandelt:
• C++ Speichermodell und atomare Operationen
• Entwurf lockfreier nebenläufiger Datenstrukturen
• Entwurf von nebenläufigem Code
• Forstgeschrittenes Thread-Management (z.B. Thread Pools)
• Testen und Fehlersuche

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, haben Sie erweiterte Kompetenz in der Entwicklung paralleler Programme und sind in der Lage
- Systematisch korrekte und effiziente parallele Programme zu entwickeln
- Parallele Datenstrukturen zu entwerfen und umzusetzen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

• Kenntnisse in C/C++

	• Basiskenntnisse der Programmierung von Threads in C++ (lockbasierte Synchronisation und lockbasierte nebenläufige Datenstrukturen)
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0977-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%) Diese Modul ersetzt das bisherige Modul "Fortgeschrittene parallele Programmierung 2" (FPPROG2), 20-00-0938. Studierende, die eine Prüfung in FPPROG2 absolviert haben, können keine in diesem Modul machen.
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0977-iv] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Site Reliability Engineering					
Modul Nr. 20-00-0983	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0983-vl	Site Reliability Engineering		Vorlesung	2
2	**Lerninhalt** Die Veranstaltung beschäftigt sich mit der Implementierung und dem Betrieb von Services. Heutzutage stellt der Betrieb von skalierbaren, zuverlässigen und effizienten Internet-Services einen zentralen Aspekt vieler Geschäftsmodelle dar. Allerdings sind klassische Betriebsmethoden oft inkompatibel mit der hohen Änderungsrate modernerer Softwareentwicklung und deren kurzer Release-Zyklen. Oft wird DevOps als ein Ansatz zur Lösung dieses Konflikts genannt. Die Vorlesung gibt einen Überblick zu Site Reliability Engineering (SRE), ein DevOps-Ansatz, der ursprünglich von Google entwickelt wurde. Die in der Veranstaltung behandelten Themen umfassen das Design, Deployment und				

	Wartung von großen verteilten Systemen. Sowohl organisatorische als auch technische Aspekte werden abgedeckt, u.a. Automatisierung, Service Level Agreements (SLAs), Monitoring, Incident Management, Kapazitätsplanung und Datenintegrität. - Beyer B.; Jones, C.; Petoff, J.; Murphy, N. R.: Site Reliability Engineering - How Google Runs Production Systems. O'Reilly. 978-1-491-92912-4 - Treynor, B.: Keys to SRE. Usenix SREcon'14. https://www.usenix.org/conference/srecon14/technicalsessions/presentation/keys-sre - Allspaw, J.; Robbins, J.: Web Operations - Keeping the Data On Time. O'Reilly. 978-1-4493-7744-1 - Krishan, K.: Weathering the Unexpected - Failures happen, and resilience drills help organizations prepare for them. Communications of the ACM, vol. 55, no. 11, November 2012.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden verstehen die komplexen Zusammenhänge zwischen modernen Softwareentwicklungsprozessen mit hohen Releasezyklen und der Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Betriebs. Darüber hinaus sind sie in der Lage qualifiziert die Einführung entsprechender DevOps Methoden und Werkzeuge zu begleiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundwissen in verteilten Systemen und Software Engineering.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0983-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0983-vl] (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Mastermodule des Fachbereichs Biologie (Studienleistungen)

Modulname					
Praktikum Computergestützte Bioinformatik					
Modul Nr. 10-28-0020	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person**		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	10-28-0020-pr	Praktikum Computergestützte Bioinformatik		Praktikum	0
2	**Lerninhalt**				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse**				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [10-28-0020-pr] (Studienleistung, Sonderform, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [10-28-0020-pr] (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				
10	**Kommentar**				

Mastermodule des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik (Studienleistungen)

Modulname					
Praktikum Advanced Topics in Communication Networks					
Modul Nr. 18-hh-2030	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 135 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. David Hausheer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-hh-2030-pr	Praktikum Advanced Topics in Communication Networks		Praktikum	3

2 Lerninhalt

Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich Kommunikationsnetze. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete:

- Peer-to-peer und Overlay Netze
- Mobile P2P Netze
- P2P Video Streaming
- Netzwerk Virtualisierung und Programmierbarkeit
- Energieeffiziente Netze
- Netzwerk Simulation
- Ökonomische Aspekte (Netzwerkökonomie, Anreizmechanismen)

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Fähigkeit selbständig Probleme im Bereich des Design und der Entwicklung von Kommunikationsnetzen und Anwendungen zu lösen und zu evaluieren. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem:

- Anforderungsermittlung, Design, Implementierung, und Testen von skalierbaren, effizienten, und zuverlässigen Software Komponenten und Kommunikations-Protokollen für Anwendungen in Kommunikationsnetzen
- Anwendung von Objekt-Orientierten Programmierungs-Techniken
- Schreiben von Software-Dokumentation und Projekt-Berichten
- Präsentation und Demonstration von Projektergebnissen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Das Interesse herausfordernde Lösungen für Kommunikationsnetze und Anwendungen zu entwickeln. Außerdem erwarten wir:

	• Solide Erfahrungen in der Programmierung mit Java und/oder Objective-C (C/C++). • Solide Kenntnisse von Kommunikationsprotokollen. • Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, Wi-CS, BSc/MSc CS
9	**Literatur** Lehrbücher gemäß Ankündigung.
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar Software Defined Networking					
Modul Nr. 18-hh-2060	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. David Hausheer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	18-hh-2060-se	Seminar Software Defined Networking		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Der Kurs bearbeitet aktuelle Seminarthemen aus dem Bereich Software Defined Networking: • SDN Architecture (Application, Control, Infrastructure Layer) • SDN Interfaces (North/South-bound vs. East/West-bound interface) • SDN Applications (e.g. Multicasting) • Network Virtualization and Slicing (e.g. FlowVisor)				

	• OpenFlow Controller (e.g. NOX, Beacon, etc.) • Hardware Switches (e.g. NEC IP8800, Pronto) vs. Software Switches (e.g. NetFPGA, OpenVSwitch) • Software Defined Networking in Wireless Networks (e.g. OpenWRT)
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Fähigkeit selbständig eine Literaturarbeit im Bereich Software Defined Networking zu schreiben. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem: • Literatursuche, Klassifizierung, Evaluation, und Vergleich verwandter Arbeiten für Themen in Software Defined Networking. • Schreiben und Präsentation einer Literaturarbeit
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Kurse der ersten 4 Semester werden benötigt. Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, iST, MSc Wi-ETiT, CS
9	**Literatur** Lehrbücher gemäß Ankündigung.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Intelligente Netzwerke					
Modul Nr. 18-hh-2070	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 135 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. David Hausheer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	18-hh-2070-pr	Praktikum Intelligente Netzwerke		Praktikum	3

2 Lerninhalt

Die Verbreitung von kabellosen Breitbandtechnologien und mobilen Geräten wie Smartphones hat zu einer Vielzahl neuer Anwendungen z.B. im Bereich der Kommunikation und Unterhaltung geführt. Der Zugang zu verteilten mobilen Anwendungen von überall und zu jeder Zeit stellt hohe Anforderungen an die Skalierbarkeit, Effizienz, und Zuverlässigkeit der darunterliegenden Kommunikationsinfrastruktur. Zusätzliche Herausforderungen ergeben sich aus der Tatsache dass Smartphones in zunehmendem Masse Sensoreigenschaften wie Beschleunigungsmesser, Kamera, und Positionsbestimmung beinhalten und dadurch selber zum Dienstanbieter werden können. Intelligente Netzwerke befassen sich mit diesen Herausforderungen mit Hilfe von neuartigen Netzwerk-Konzepten wie Peer-to-Peer (P2P) und anderen Service Overlay Netzwerken (SON), z.B. Pastry und Chord, sowie virtuellen und programmierbaren Netzwerken (z.B. OpenFlow). Das Ziel dieses Praktikums ist es, herausfordernde, aber realisierbare Aufgaben im Rahmen von intelligenten Netzwerken zu lösen, einschliesslich aber nicht beschränkt auf das Design und die Implementierung von neuen, verteilten mobilen Anwendungen und deren Evaluation basierend auf intelligenten Netzwerk Infrastrukturen bestehend aus Android und Apple iOS Geräten, Wireless Access Points, oder PlanetLab Knoten. Die Praktikumsarbeiten, welche von einen Betreuer angeleitet werden, können entweder alleine oder in Teams von bis zu 4 Studierenden umgesetzt werden. Am Ende des Semesters werden die Lösungen als Software Prototypen demonstriert und anhand eines technischen Berichts präsentiert. Die beste Praktikumsarbeit wird mit dem Smart Networking Award ausgezeichnet.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Fähigkeit selbständig Probleme im Bereich des Design und der Entwicklung von intelligenten Netzwerken und Anwendungen zu lösen und zu evaluieren. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem:

- Anforderungsermittlung, Design, Implementierung, und Testen von skalierbaren, effizienten, und zuverlässigen Software Komponenten und Kommunikations-Protokollen für verteilte mobile Anwendungen in intelligenten Netzwerken
- Anwendung von Objekt-Orientierten Programmierungs- Techniken
- Erlernen von Projekt-Management Fähigkeiten für Entwicklung in kleinen Teams
- Schreiben von Software-Dokumentation und Projekt-Berichten
- Präsentation und Demonstration von Projektergebnissen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Das Interesse herausfordernde Lösungen für intelligente Netzwerke und Anwendungen zu entwickeln. Außerdem erwarten wir:

- Solide Erfahrungen in der Programmierung mit Java und/oder Objective-C (C/C++).
- Solide Kenntnisse von Kommunikationsprotokollen.
- Grundkenntnisse in Projekt Management.
- Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I und II werden empfohlen.

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard

	BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** BSc/MSc ETiT, BSc/MSc Wi-ETiT, BSc/MSc CS, BSc/MSc iST, Wi-CS
9	**Literatur** Lehrbücher gemäß Ankündigung.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Multimedia Kommunikation I					
Modul Nr. 18-sm-1020	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 45 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
18-sm-1020-pr	Praktikum Multimedia Kommunikation I		Praktikum	3

2 Lerninhalt

Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich der Multimedia Kommunikationssysteme. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Entwicklungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete:

- Netzwerk und Verkehrsplanung und Analyse
- Leistungsbewertung von Netzwerk-Anwendungen
- Diskrete Event-basierten Simulation von Netzdiensten
- Protokolle für mobile Ad hoc Netze / Sensor Netze
- Infrastrukturnetze zur Mobilkommunikation / Mesh-Netze
- Kontext-abhängige/bezogene Kommunikation und Dienste
- Peer-to-Peer Systeme und Architekturen

	• Verteil-/ und Managementsysteme für Multimedia-/e-Learning-Inhalte • Multimedia Authoring- und Re-Authoring Werkzeuge • Web Service Technologien und Service-orientierte Architekturen • Anwendungen für Verteilte Geschäftsprozesse • Ressourcen-basiertes Lernen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Fähigkeit einfache Probleme im Bereich der Multimedia Kommunikation lösen zu können. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem: • Design einfacher Kommunikationsanwendungen und Protokolle • Implementierung und Testen von Software Komponenten für Verteilten Systeme • Anwendung von Objekt-Orientierten Analyse und Design Techniken • Präsentation von Projektfortschritten und -ergebnissen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Das Interesse grundlegenden Themen aktueller Kommunikations- und Multimedia Technologien zu erkunden. Außerdem erwarten wir: • Erfahrungen in der Programmierung mit Java/C# (C/C++) • Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen. Die Vorlesungen Kommunikationsnetze I und/oder Net Centric Systems werden empfohlen.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** BSc ETiT, BSc/MSc iST, MSc MEC, Wi-CS, Wi-ETiT, BSc/MSc CS
9	**Literatur** Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen. Als Ergänzung wird die Lektüre ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern empfohlen: • Andrew Tanenbaum: "Computer Networks". Prentice Hall PTR (ISBN 0130384887) • Christian Ullenboom: "Java ist auch eine Insel: Programmieren mit der Java Standard Edition

	Version 5 / 6" (ISBN-13: 978-3898428385) • Kent Beck: "Extreme Programming Explained - Embrace Changes" (ISBN-13: 978-0321278654)
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Multimedia Kommunikation II					
Modul Nr. 18-sm-2070	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 135 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
18-sm-2070-pr	Praktikum Multimedia Kommunikation II		Praktikum	3

2 Lerninhalt

Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich der Multimedia Kommunikationssysteme. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Entwicklungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete:

- Netzwerk und Verkehrsplanung und Analyse
- Leistungsbewertung von Netzwerk-Anwendungen
- Diskrete Event-basierte Simulation von Netzdiensten
- Protokolle für mobile Ad hoc Netze / Sensor Netze
- Infrastruktur Netze zur Mobilkommunikation / Mesh- Netze
- Kontext-abhängige/bezogene Kommunikation und Dienste
- Peer-to-Peer Systeme und Architekturen
- Verteil-/ und Managementsysteme für Multimedia-/e-Learning-Inhalte
- Multimedia Authoring- und Re-Authoring Werkzeuge
- Web Service Technologien und Service-orientierte Architekturen
- Anwendungen für Verteilte Geschäftsprozesse

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Fähigkeit selbständig Probleme im Bereich des Design und der Entwicklung von Kommunikationsnetzen und -anwendungen für Multimediasysteme zu lösen und zu evaluieren soll

	erworben werden. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem: • Design komplexer Kommunikationsanwendungen und Protokolle • Implementierung und Testen von Software Komponenten für Verteilte Systeme • Anwendung von Objekt-Orientierten Analyse- und Design-Techniken • Erlernen von Projekt-Management Techniken für Entwicklung in kleinen Teams • Schreiben von Software-Dokumentation und Projekt-Berichten • Präsentation von Projektfortschritten und -ergebnissen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Das Interesse sich mit herausfordernden Themen der aktuellen Technologien und der Forschung auseinanderzusetzen. Außerdem erwarten wir: • Solide Erfahrungen in der Programmierung mit Java und/oder C# (C/C++) • Solide Kenntnisse von Objekt-Orientierter Analyse und Design Techniken • Solide Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen werden empfohlen • Die Vorlesungen in Kommunikationsnetze I (II, III, oder IV) sind von Vorteil
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, Wi-ETiT, BSc/MSc CS, Wi-CS,
9	**Literatur** Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen. Als Ergänzung wird die Lektüre ausgewählter Kapitel aus folgenden Büchern empfohlen: • Andrew Tanenbaum: "Computer Networks". Prentice Hall PTR (ISBN 0130384887) • Christian Ullenboom: "Java ist auch eine Insel: Programmieren mit der Java Standard Edition Version 5 / 6" (ISBN-13: 978-3898428385) • Joshua Bloch: "Effective Java Programming Language Guide" (ISBN-13: 978- 0201310054) • Erich Gamma, Richard Helm, Ralph E. Johnson: "Design Patterns: Objects of Reusable Object Oriented Software" (ISBN 0-201-63361-2)

	• Kent Beck: "Extreme Programming Explained - Embrace Changes" (ISBN-13: 978- 0321278654)
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar Multimedia Kommunikation II					
Modul Nr. 18-sm-2090	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-sm-2090-se	Seminar Multimedia Kommunikation II		Seminar	2

2 Lerninhalt

Das Seminar befasst sich mit aktuellen und aufkommenden Trends, die als relevant für die zukünftige Entwicklung von Multimedia Kommunikationssystemen eingeschätzt werden. Lernziel ist es, Kenntnisse über zukünftige Forschungstrends im verschiedenen Bereichen zu erarbeiten. Hierzu erfolgt eine ausführliche Literaturarbeit, die Zusammenfassung sowie die Präsentation von ausgewählten, hochwertigen Forschungsarbeiten aus aktuellen Top-Zeitschriften, -Magazinen und -Konferenzen im Themenfeld Multimedia Kommunikation.
Mögliche Themen sind:

- Knowledge & Educational Technologies
- Self organizing Systems & Overlay Communication
- Mobile Systems & Sensor Networking
- Service-oriented Computing
- Multimedia Technologies & Serious Games

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden erarbeiten sich an Hand von aktuellen wissenschaftlichen Artikeln, Standards und Fachbüchern tiefe Kenntnisse über Multimedia Kommunikationssysteme und Anwendungen, welche die Zukunft des Internet bestimmen. Dabei werden Kompetenzen in folgenden Gebieten erworben:

- Suchen und Bewerten von relevanter wissenschaftlicher Literatur
- Analysieren und Einschätzen von komplexen technischen und wissenschaftlichen Informationen
- Schreiben von technischen und wissenschaftlichen Zusammenfassungen
- Präsentation von technischer und wissenschaftlicher Information

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Solide Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen. Die Vorlesungen Kommunikationsnetze I und II

	werden empfohlen.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** CS, Wi-CS, ETiT, Wi-ETiT, MSc CS, MSc ETiT, MSc iST
9	**Literatur** Entsprechend des gewählten Themenbereichs (ausgewählte Artikel aus Journalen, Magazine und Konferenzen).
10	**Kommentar**

Modulname					
Projektpraktikum Multimedia Kommunikation II					
Modul Nr. 18-sm-2130	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	18-sm-2130-pr	Projektpraktikum Multimedia Kommunikation II		Praktikum	6
2	**Lerninhalt** Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich der Multimedia Kommunikationssysteme. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Entwicklungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete: • Netzwerk und Verkehrsplanung und Analyse • Leistungsbewertung von Netzwerk-Anwendungen • Diskrete Event-basierte Simulation von Netzdiensten • Protokolle für mobile Ad hoc Netze / Sensor Netze				

	• Infrastruktur Netze zur Mobilkommunikation / Mesh-Netze • Kontext-abhängige/bezogene Kommunikation und Dienste • Peer-to-Peer Systeme und Architekturen • Verteil-/ und Managementsysteme für Multimedia-/e-Learning-Inhalte • Multimedia Authoring- und Re-Authoring Werkzeuge • Web Service Technologien und Service-orientierte Architekturen • Anwendungen für Verteilte Geschäftsprozesse • Ressourcen-basiertes Lernen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Fähigkeit selbständig technische und wissenschaftliche Probleme im Bereich des Design und der Entwicklung von Kommunikationsnetzen und -anwendungen für Multimediasysteme mit wissenschaftlichen Methoden zu lösen und zu evaluieren soll erworben werden. Erworbene Kompetenzen sind unter anderem: • Suchen und Lesen von Projekt relevanter Literatur • Design komplexer Kommunikationsanwendungen und Protokolle • Implementierung und Testen von Software Komponenten für Verteilte Systeme • Anwendung von Objekt-Orientierten Analyse- und Design-Techniken • Erlernen von Projekt-Management Techniken für Entwicklung in kleinen Teams • Systematische Evaluation und Analyse von wissenschaftlichen/technischen Experimenten • Schreiben von Software-Dokumentation und Projekt-Berichten • Präsentation von Projektfortschritten und -ergebnissen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Das Interesse herausfordernde Lösungen und Anwendungen in aktuellen Multimedia Kommunikationssystemen zu entwickeln und unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden zu erforschen. Außerdem erwarten wir: • Solide Erfahrungen in der Programmierung mit Java und/oder C# (C/C++). • Solide Kenntnisse von Objekt-Orientierten Analyse- und Design-Techniken. • Grundkenntnisse in Design Patterns, Refactorings, und Projekt Management. • Solide Kenntnisse in Computer Kommunikationsnetzen werden empfohlen. • Die Vorlesungen „Kommunikationsnetze I“ und „Kommunikationsnetze II“ werden empfohlen.
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc Wi-ETiT, BSc/MSc CS, MSc Wi-CS, MSc ETiT, MSc iST
9	**Literatur** Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen. Als Ergänzung wird die Lektüre ausgewählter Kapitel aus folgenden Büchern empfohlen: • Andrew Tanenbaum: "Computer Networks". Prentice Hall PTR (ISBN 0130384887) • Raj Jain: "The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling" (ISBN 0-471-50336-3) • Joshua Bloch: "Effective Java Programming Language Guide" (ISBN-13: 978-0201310054) • Erich Gamma, Richard Helm, Ralph E. Johnson: "Design Patterns: Objects of Reusable Object Oriented Software" (ISBN 0-201-63361-2) • Martin Fowler: "Refactorings - Improving the Design of Existing Code" (ISBN-13: 978-0201485677) • Kent Beck: "Extreme Programming Explained - Embrace Changes" (ISBN-13: 978-0321278654)
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar Multimedia Kommunikation I					
Modul Nr. 18-sm-2300	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	18-sm-2300-se	Seminar Multimedia Kommunikation I		Seminar	3
2	**Lerninhalt** Das Seminar befasst sich mit aktuellen und aufkommenden Themen im Bereich multimedialer Kommunikationssysteme, welche als relevant für die zukünftige Entwicklung des Internets sowie der Informationstechnologie im Allgemeinen erachtet werden. Hierzu erfolgt nach einer ausführlichen				

	Literaturarbeit die Zusammenfassung sowie die Präsentation von ausgewählten, hochwertigen Arbeiten und Trends aus aktuellen Top-Zeitschriften, -Magazinen und -Konferenzen im Themenfeld Kommunikationsnetze und Multimediaanwendungen. Die Auswahl der Themen korrespondiert dabei mit dem Arbeitsfeld der wissenschaftlichen Mitarbeiter. Mögliche Themen sind: • Knowledge & Educational Technologies • Self organizing Systems & Overlay Communication • Mobile Systems & Sensor Networking • Service-oriented Computing • Multimedia Technologies & Serious Games
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden erarbeiten sich an Hand von aktuellen wissenschaftlichen Artikeln, Standards und Fachbüchern tiefe Kenntnisse über Multimedia Kommunikationssysteme und Anwendungen, welche die Zukunft des Internet bestimmen. Dabei werden Kompetenzen in folgenden Gebieten erworben: • Suchen und Bewerten von relevanter wissenschaftlicher Literatur • Analysieren und Einschätzen von komplexen technischen und wissenschaftlichen Informationen • Schreiben von technischen und wissenschaftlichen Zusammenfassungen und Kurzberichten • Präsentation von technischer und wissenschaftlicher Information
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** CS, WiCS, ETiT, Wi-ETiT, BSc/MSc iST
9	**Literatur** Entsprechend des gewählten Themenbereichs (ausgewählte Artikel aus Journalen, Magazine und Konferenzen).

10	**Kommentar**

Modulname					
Mobile Phone-based Participatory Sensing and its Analysis in Mobile Communities					
Modul Nr. 18-sm-3250	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ralf Steinmetz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-sm-2250-vl	Mobile Phone-based Participatory Sensing and its Analysis in Mobile Communities		Vorlesung	4

2 Lerninhalt

- Erfassen von Sensordaten mit Smartphones, bspw. Bluetooth, Netzwerkscans, Ton, Beschleunigung, Video
- Analyse der vom Smartphone erfassten Daten: Abtastung, Bereinigung, Data Mining
- Bewegungsmuster von Nutzern, Aktivitätserkennung und Inhaltsverteilung auf mobilen Endgeräten, dazu: maschinelles Lernen, stochastische Optimierung, Verteilungsprotokolle, mobile Software-Architekturen und mobile publish/subscribe Systeme
- Sicherheit und Privatsphäre auf mobilen Endgeräten

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studenten wird der technische Hintergrund zu participatory sensing vermittelt. Sie lernen, wie die gesammelten Daten analysiert und ausgewertet werden können. Zu diesem Zweck erlernen sie Grundlagen des Machine Learning, der stochatischen Optimierung und erhalten einen Überblick über Publish/Subscribe-Protokolle für mobile Netze.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** Informatik
9	**Literatur** Eine Literaturliste mit relevanten Quellen wird zur Verfügung gestellt.
10	**Kommentar**

Modulname					
C/C++ Programmierpraktikum					
Modul Nr. 18-su-1030	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 45 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-su-1030-pr	C/C++ Programmierpraktikum		Praktikum	3

2 Lerninhalt

Die sechs Praktikumstage werden in zwei Abschnitte unterteilt.
In den ersten vier Tagen des Praktikums werden durch praktische Aufgaben und Vorträge die Grundkonzepte der Programmiersprachen C und C++ vermittelt. Sämtliche Aspekte werden durch ausgedehnte praktische Arbeiten unter Aufsicht am Rechner vertieft. Aufbauend auf den grundlegenden Sprachkonstrukten werden manuelle Speicherverwaltung und dynamische Datenstrukturen, sowohl unter prozeduralen als auch unter objektorientierten Aspekten, behandelt. Der objektorientierte Ansatz wird ausgedehnt behandelt durch Mehrfachvererbung, Polymorphie und parametrische Polymorphie.
In den letzten beiden Tagen des Praktikums geht es um die Programmierung eines Microcontrollers in der Programmiersprache C inklusive der Möglichkeit zur Programmierung einer verteilten Anwendung (via CAN-Bus).

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studenten erwerben während des Praktikums Kenntnisse der grundlegenden Sprachkonstrukte von C und C++. Dabei wird sowohl der prozedurale als auch der objektorientierte Programmierstil betont sowie besonderer Wert auf das Erlernen von Konzepten der hardwarenahe Programmierung gelegt. Es wird ein Gespür für die Gefahren im Umgang mit der Sprache insbesondere bei der Entwicklung eingebetteter Systemsoftware vermittelt und es werden geeignete Lösungen zu ihrer Vermeidung verinnerlicht.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Java-Kenntnisse

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** BSc ETiT, BSc MEC, BSc iST, BSc Wi-ETiT
9	**Literatur** http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/aktuelle-veranstaltungen/c-und-c-p
10	**Kommentar**

Modulname					
Projektseminar Softwaresysteme					
Modul Nr. 18-su-1060	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 210 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-su-1060-pj	Projektseminar Softwaresysteme		Projektseminar	4

2 Lerninhalt

Der Kurs bearbeitet aktuelle Entwicklungsthemen aus dem Bereich der modellbasierten bzw. objekt-orientierten Softwareentwicklung. Neben einem generellen Überblick wird ein tiefgehender Einblick in ein spezielles Entwicklungsgebiet vermittelt. Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter und vermitteln technische und einleitende wissenschaftliche Kompetenzen in einem oder mehreren der folgenden Gebiete:

- Modellierung und Modellsynchronisierung
- Modelltransformation
- Objekt-orientierte Refaktorisierung
- Programmvariabilität (Software Product Lines)
- Analyse von Feature-Modellen

Zusätzliche Informationen und Themenbeschreibung für das aktuelle Semester: http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/aktuelle-veranstaltungen/projektseminar-softwaresysteme/

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Der Studierende soll praktische Erfahrung in der (Weiter-)Entwicklung eines komplexeren Softwaresystems sammeln. Dabei lernt er in Teamarbeit eine umfangreiche Aufgabe zu bewältigen. Darüber hinaus wird geübt, in der Gruppe vorhandenes theoretisches Wissen (aus anderen Lehrveranstaltungen wie insbesondere Software-Engineering – Einführung) gezielt zur Lösung der praktischen Aufgabe einzusetzen.
Studenten, die an diesem Projektseminar erfolgreich teilgenommen haben, sind in der Lage zu einer vorgegebenen Problemstellung ein größeres Softwareprojekt eigenständig zu organisieren und auszuführen. Die Teilnehmer erwerben folgende Fähigkeiten im Detail:

- Realistische Zeitplanung und Resourceneinteilung (Projektmanagement)
- Umfangreicherer Einsatz von Werkzeugen zur Versions-, Konfiguration- und Änderungsverwaltung
- Einsatz von „CASE-Tools“ für die modellbasierte Entwicklung
- Planung und Durchführung von Qualtitätssicherungsmaßnahmen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

	Verpflichtend: Grundlegende Softwaretechnik-Kenntnisse sowie vertiefte Kenntnisse objektorientierter Programmiersprachen
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** BSc ETiT, MSc ETiT, BSc iST
9	**Literatur** Die Literatur besteht aus einer Auswahl an Fachartikeln zu den einzelnen Themen.
10	**Kommentar**

Modulname

Projektseminar Modellbasierte Softwareentwicklung

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
18-su-2030	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-su-2030-pj	Projektseminar Modellbasierte Softwareentwicklung		Projektseminar	3

2 Lerninhalt

In dieser Lehrveranstaltung wird die Technik der modellbasierten Softwareentwicklung anhand von jährlich wechselnden Aufgabenstellungen erlernt, die von einem Industriepartner vorgegeben werden. Diese Aufgabenstellungen umfassen den Entwurf einer eigenen domänenspezifischen Modellierungssprache mit zugehörigen Analysewerkzeugen und Codegeneratoren, die anschließend zur modellbasierten Entwicklung einer vorgegebenen Anwendung eingesetzt werden. Teilnehmer arbeiten dazu in aller Regel in gemischten Gruppen (ETiT-, iST und Informatik-Studierende) an jeweils einem individuellen Teilprojekt. Dabei führt jedes Team den gesamten Entwicklungszyklus von der Projektplanung bis zur Endabnahme aus. Dabei wird allerdings der Themenkomplex der Qualitätssicherungsmaßnahmen weitgehend ausgeklammert und der Schwerpunkt auf Analyse- und Design-Aktivitäten gelegt. Die Lehrveranstaltung ist von ihrer Form her eine Mischung aus einem klassischen Praktikum (Projektseminar) und einer Vorlesung.

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studenten, die an diesem Projektseminar erfolgreich teilgenommen haben, sind in der Lage, zu einer vorgegebenen Problemstellung ein kleineres Softwareprojekt im Team eigenständig zu organisieren und auszuführen. Die Teilnehmer erwerben folgende Fähigkeiten: • Zielgerichtete Literaturrecherche • Kundenorientierte Erstellung von Anforderungsspezifikationen nach dem Prinzip "Design by Contract" • einfacher Einsatz von Werkzeugen zur Versions-, Konfiguration- und Änderungsverwaltung • modellbasierte Entwicklung von Software mit entsprechenden CASE-Tools • Vertiefung der PräsentationstechnikenZusammenarbeit und Kommunikation in einem Team
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse der Softwaretechnik und solide Programmiersprachenkenntnisse (insbesondere Java)
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, MSc iST, MSc Wi-ETiT, MSc Informatik
9	**Literatur** http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/mse/
10	**Kommentar**

Modulname					
Projektseminar Echtzeitsysteme					
Modul Nr. 18-su-2070	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 135 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	18-su-2070-pj	Projektseminar Echtzeitsysteme		Projektseminar	3

2	**Lerninhalt** Praktische Programmiererfahrung mit C/C++ Softwareentwicklung mit wichtigen Zeit- und Speichereinschränkungen Erfahrung mit Dokumentation und Testen eines nicht trivialen Systems Erfahrung mit SCM (Source Code Management) Systemen, Zeiterfassungswerkzeugen und sonstigen Projektmanagement-Tools Teamtreffen, Zeitplanung und Zeitmanagement Ergebnisse präsentieren, Vorträge halten
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Der Studierende soll praktische Erfahrung in der Software-Entwicklung für eingebettete Systeme sammeln. Dabei lernt er, in Teamarbeit eine umfangreiche Aufgabe zu bewältigen. Darüber hinaus wird geübt, in der Gruppe vorhandenes theoretisches Wissen (aus anderen Lehrveranstaltungen wie Echtzeitsysteme, Software-Engineering - Einführung, C++ Praktikum) gezielt zur Lösung der praktischen Aufgabe einzusetzen. Studenten, die an diesem Projektseminar erfolgreich teilgenommen haben, sind in der Lage, zu einer vorgegebenen Problemstellung ein größeres Softwareprojekt im Team eigenständig zu organisieren und auszuführen. Die Teilnehmer erwerben folgende Fähigkeiten im Detail: Realistische Zeitplanung und Resourceneinteilung (Projektmanagement) Umfangreicherer Einsatz von Werkzeugen zur Versions-, Konfiguration- und Änderungsverwaltung Entwicklung von Hardware-/Software-Systemen mit C/C++ , unter Berücksichtigung wichtiger Einschränkungen eingebetteter Systeme Planung und Durchführung umfangreicherer Qualtitätssicherungsmaßnahmen Zusammenarbeit und Kommunikation in und zwischen mehreren Teams
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** ETiT/DT, WI-ET/DT und iST: Grundlegende Softwaretechnik-Kenntnisse sowie vertiefte Kenntnisse objektorientierter Programmiersprachen (insbesondere: C++) Erwünscht: Grundlagen der Entwicklung von Echtzeitsystemen ETiT/AUT, MEC: Erwünscht: Regelungstechnik II und Digitale Regelungssysteme
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** MSc ETiT, BSc iST
9	**Literatur** http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/projektseminar-echtzeitsysteme-ss/
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar Softwaresystemtechnologie					
Modul Nr. 18-su-2080	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schürr		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
18-su-2080-se	Seminar Softwaresystemtechnologie		Seminar	2

2 Lerninhalt

In diesem Seminar werden von den Studenten wissenschaftliche Ausarbeitungen aus wechselnden Themenbereichen angefertigt. Dies umfasst die Einarbeitung in ein aktuelles Thema der IT-Systementwicklung mit schriftlicher Präsentation in Form einer Ausarbeitung und mündlicher Präsentation in Form eines Vortrages. Die Themen des aktuellen Semesters sind der Webseite der Lehrveranstaltung zu entnehmen http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sst.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Absolvierung des Seminars sind die Studenten in der Lage sich in ein unbekanntes Themengebiet einzuarbeiten und dieses nach wissenschaftlichen Aspekten aufzuarbeiten. Die Studenten erlernen die Bearbeitung eines Themas durch Literaturrecherche zu unterstützen und kritisch zu hinterfragen. Weiterhin wird die Fähigkeit erworben, ein klar umrissenes Thema in Form einer schriftlichen Ausarbeitung und in Form eines mündlichen Vortrags unter Anwendung von Präsentationstechniken zu präsentieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundkenntnisse der Softwaretechnik sowie Programmiersprachenkenntnisse

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

BSc iST, BSc Informatik, MSc ETiT

9 Literatur

http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sst

10 Kommentar

Mastermodule des Fachbereichs Informatik (Studienleistungen)

Modulname					
Software Engineering - Projekt					
Modul Nr. 20-00-0079	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 270 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0079-pj	Software Engineering - Projekt		Projekt	6

2 Lerninhalt

Anwendung des im Rahmen weiterführender Software Engineering orientierter Veranstaltungen erworbenen Wissens im Kontext eines externen, industriellen Softwareentwicklungsprojekts. Der Fokus liegt auf der Lösung akuter, realer Probleme der beteiligten Unternehmen.
Schwerpunkte des Praktikums sind:
- Planung und Durchführung eines realen Softwareentwicklungsprojekts
- Anwendung von Softwareentwicklungsprozessen
- Ermittlung und Priorisierung von Anforderungen
- Verstehen der Evolution von Softwareprojekten; insbesondere Reaktion auf typische Herausforderungen des Projektalltag, inkl. Änderungswünschen und Re-Priorisierung von Aufgaben
- Planung und Durchführung systematischer Qualitätssicherung
- Erfassung, Planung und Überwachung möglicher Projektrisiken
- Gestaltung der Interaktion mit fachfremden Auftraggebern aus der Industrie

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Software Engineering Projekts sind die Studenten in der Lage folgende Aufgaben zu lösen:
- Umsetzung komplexer Programmierprojekte über einen langen Zeitraum (~12 Monate)
- Arbeiten in einem realitätsnahen Team mit 6-8 Mitgliedern
- Systematische Organisation und Planung von Softwareprojekten
- Ermittlung und Dokumentation von Projektanforderungen
- Ermittlung angemessener Qualitätssicherungsmaßnahmen und deren systematische Anwendung
- Integration eigener Lösungsansätze in bestehender Technologiestapel
- Effektiver Einsatz fortgeschrittener Softwarewerkzeuge (z.B. Werkzeuge für Test und Analyse, Versionskontrolle und Codereview, Projektplanung, etc.)
- Präsentation des Projektstands eines Softwareprojekts vor fachfremden Außenstehenden

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Erfolgreicher Abschluss der Veranstaltungen:
- Software Engineering

Erfolgreicher Abschluss oder projektbegleitender Besuch der Veranstaltungen:
- Software Engineering - Design & Construction
- Software Engineering - Projektmanagement

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0079-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0079-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Writing Effective Use-Cases; Cockburn; Pearson - Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship; Martin; Prentice Hall - The Definitive Guide to SCRUM; Schwaber, Sutherland - Design Patterns – Elements of Reusable Object-Oriented Software; Gamma, Helm, Johnson, Vlissides; Prentice Hall - xUnit Test Patterns – Refactoring Test Code; Meszaros; Addison-Wesley - Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement; Balzert; Springer - Je nach bearbeiteter Aufgabenstellung kann weitere Literatur relevant sein.
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar aus Data Mining und Maschinellem Lernen					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0102	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0102-se	Seminar aus Data Mining und Maschinellem Lernen		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Dieses Seminar dient zur Aufarbeitung neuerer Forschungsarbeiten im Bereich des Data Mining und des Maschinellen Lernens. Für jeden Seminar-Termin wird ein Teilnehmer ein Papier vortragen, welches				

	dann von allen Teilnehmern diskutiert wird. Benotet werden die Vorbereitung und die Präsentation der Arbeit, sowie die Teilnahme an der Diskussion; evtl. auch eine schriftliche Ausarbeitung. Ausgewählt werden neuere Publikationen aus den relevanten Journalen des Gebiets, insbesondere aus den Journalen “Data Mining and Knowledge Discovery”, ""Machine Learning"", sowie ""Journal of Machine Learning Research"". Es können aber (nach Rücksprache) auch eigene Themenvorschläge ausgearbeitet werden. Bitte beachten Sie unbedingt aktuelle Ankündigungen zu dieser Lehrveranstaltung unter http://www.ke.informatik.tu-darmstadt.de/lehre.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach diesem Seminar sollten Studierende in der Lage sein - einen unbekannten Text im Bereich des maschinellen Lernens selbständig aufzuarbeiten - eine Präsentation für ein Fachpublikum in diesem Gebiet zu entwickeln - an einer Fachdiskussion über ein Thema aus dem Gebiet des maschinellen Lernens sinnvoll teilzunehmen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundwissen in Machine Learning und Data Mining
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0102-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0102-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum aus Data Mining und maschinellem Lernen					
Modul Nr. 20-00-0103	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0103-pr	Praktikum aus Data Mining und maschinellem Lernen		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Ziel des Praktikums ist das Sammeln von Erfahrung im Einsatz von Werkzeugen des Maschinellen Lernens und Data Minings an realistischen Problemen sowie ein besseres Verständnis ihrer Funktionsweise. Die Aufgabenstellung, die von den Studenten alleine oder in Gruppen bearbeitet werden kann, variiert von Jahr zu Jahr. Sie kann z.B. die
Teilnahme an einem Data Mining Wettbewerb (z.B.: http://www.data-mining-cup.de), die Analyse eines Datensatzes aus einem Projekt des Fachgebiets oder auch die Weiterentwicklung und praktische Implementierung von Data Mining Werkzeugen sein.

Beachten Sie bitte die Informationen auf der Homepage des Fachgebiets (http://www.ke.informatik.tu-darmstadt.de/lehre/)!
In Semestern, in denen die Veranstaltung nicht auf diesen Seiten angekündigt wird, besteht oftmals dennoch die Möglichkeit zur Bearbeitung individueller Themen (auf Nachfrage).

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach Bearbeitung dieses Praktikums sollten die Studierenden in der Lage sein
- Einsatzmöglichkeiten von Werkzeugen des Data Minings und maschinellen Lernens zu erkennen
- für gegebene Aufgaben passende Werkzeuge auszuwählen und selbständig einzusetzen
- den Erfolg des Einsatzes solcher Techniken evaluieren und messen zu können

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundwissen in Maschinellem Lernen und Data Mining

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0103-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0103-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik

	M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Kryptographie					
Modul Nr. 20-00-0105	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0105-pr	Kryptographie		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** In diesem Praktikum werden ausgewählte Themen aus den Bereichen Public-Key Infrastrukturen (PKI) und kryptographische Verfahren sowie Protokolle behandelt. Zum Beispiel: - Effiziente Implementierung von Chiffren, Hashfunktionen, Signaturverfahren - Einbindung kryptographischer Primitive in Anwendungen - Verwendung kryptographischer Hardware wie Smart Cards
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** - Ausweiten der Programmierkenntnisse - Erfahrung sammeln in der Softwareentwicklung - tieferes Verstehen von Sicherheitskonzepten und kryptographischen Kenntnissen - Erfahrung sammeln im Umgang mit verschiedenen Entwicklungswerkzeugen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Kenntnisse der entsprechenden Programmiersprache bei Programmieraufgaben - Grundlagen der Kryptographie - Kenntnisse in IT-Sicherheit sind von Vorteil
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0105-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0105-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Johannes Buchmann: Einführung in die Kryptographie, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2010, 278 p. ISBN: 978-3-642-11185-3 - Johannes Buchmann: Cryptographic Protocols. Vorlesungsskript (u.a. Undeniable, Fail-Stop und Blind Signatures) - Neal Koblitz: A Course in Number Theory and Cryptography, Springer Verlag, 1994 - Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot, Scot A. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1997 - Bruce Schneier: Applied Cryptography, John Wiley & Sons, Inc., 1994 - Douglas R. Stinson: Cryptography - Theory and Practice, CRC Press, 1995 - Gustavus J. Simmons: Contemporary Cryptology - The Science of Information Integrity, IEEE Press, 1992 - Programmieren und Dokumentieren komponentenbasierter Software (Java, C, C++ UML, Java-Beans)
10	**Kommentar**

Modulname					
Hacker Contest					
Modul Nr. 20-00-0114	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0114-pr	Hacker Contest		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** Das Praktikum wird jedes mal an einem neuen Szenario ausgerichtet. Dieses Szenario (z.B. Internet Service Provider) gibt den Rahmen vor, welche Systeme aufgebaut und welche Arten von Attacken untersucht werden sollen. Allgemein verläuft das Praktikum in mehreren Runden:				

	• Aufbau der Systeme • Angriffe • Dokumentation der Angriffe und mögliche Gegenmassnahmen • Härten der Systeme
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Arbeit im Team • Systematisches und sicheres Planen und Warten von IT-Systemen • Erkennen von Angriffen auf IT-Systeme • Analyse und Behebung von Schwachstellen • Verständnis für praktische Sicherheitsprobleme • Anwendung und Weiterentwicklung von Sicherheitstools
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse in IT-Sicherheit, Administration von Netzen und Rechnern
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0114-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0114-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname **Seminar Telekooperation**

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0130	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0130-se	Seminar Telekooperation		Seminar	2

2 Lerninhalt

Das Seminar Telekooperation setzt sich aus der strukturierten Arbeit an wissenschaftlichen Veröffentlichungen auseinander.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem Besuch des Seminars Telekooperation
- sind Studierende mit dem Forschungsgebiet ihres Seminarthemas vertraut
- können sich Studierende kritische mit wissenschaftlicher Literatur auseinandersetzen
- eine solchen Auseinandersetzung und zugehöriger Schlussfolgerung in schriftlicher und mündlicher Form dokumentieren und vortragen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Allgemeine Informatik--Kenntnisse aus dem Grundstudium .

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0130-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0130-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9 Literatur

W. Strunk, E. B. White. The Elements of Style, Pearson, ISBN 0-321-24861-9

10 Kommentar

Modulname					
Internet - Praktikum Telekooperation					
Modul Nr. 20-00-0131	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0131-pr	Internet - Praktikum Telekooperation		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Das Praktikum selbst ist in drei Teile unterteilt. In jedem Teil wird es eine Vorlesung geben, um das Thema einzuführen und neue Arbeitswerkzeuge vorzustellen.
Wichtige Themen sind:
- Einführung in Java Netzwerk Programmierung und HTTP
- Peer-to-peer technologies
- Web caching
- Internet Standards

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende haben nach Besuch dieser Veranstaltung Wissen über zur Zeit aktuell aufkommende Technologien erworben. Ebenso haben Studierende diese Technologien (Bausteine der zukünftigen Generation von Internetdiensten) praktisch eingesetzt und Erfahrungen bei der Nutzung, Entwicklung und Integration dieser Technologien gesammelt.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Net Centric Systems

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0131-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0131-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Handbook of Research: Ubiquitous Computing Technology for Real Time Enterprises edited by Prof. Dr. Max Mühlhäuser, Dr. Iryna Gurevych, 2008, Information Science Reference, ISBN-10: 1599048329
10	**Kommentar**

Modulname					
Aktuelle Themen der Entwicklung und Anwendung moderner Robotersysteme					
Modul Nr. 20-00-0148	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0148-se	Aktuelle Themen der Entwicklung und Anwendung moderner Robotersysteme		Seminar	2
2	**Lerninhalt** - selbständige Einarbeitung in eine konkrete Aufgabenstellung aus der Entwicklung und Anwendung moderner Robotersysteme unter Anleitung - Einarbeitung in den relevanten Stand der Forschung und Technik - Erarbeitung eines Lösungsvorschlags und dessen Präsentation und Diskussion in einem Vortrag und einem Abschlussbericht				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Durch erfolgreiche Teilnahme erwerben Studierende vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen, Teilsystemen und Methoden moderner Robotersysteme und trainieren Präsentations- und Dokumentationsfähigkeiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Fachkenntnisse und methodische Fähigkeiten in der Robotik, wie diese durch die Lehrveranstaltung “Grundlagen der Robotik” vermittelt werden.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0148-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung:				

	• [20-00-0148-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Aktuelle Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Design und Implementierung moderner Programmiersprachen					
Modul Nr. 20-00-0182	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0182-se	Design und Implementierung moderner Programmiersprachen		Seminar	2
2	**Lerninhalt**				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen im Bereich "Design und Implementierung moderner Programmiersprachen"; Erwerb von Kenntnissen über ausgewählte aktuelle Themen; Aneignung von Präsentationstechniken				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vordiplom oder gleichwertige Qualifikation (d.h. fachlicher Kenntnisstand nach den ersten vier Semestern des Bachelor-Studiengangs Informatik). Das Seminar kann auch zur Einarbeitung z.B. für Studien-, Semester-, Bachelor-, Master- oder Diplomarbeiten dienen.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0182-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe				

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0182-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Funktionale und objektorientierte Programmierkonzepte					
Modul Nr. 20-00-0187	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0187-pr	Praktikum in der Lehre - Funktionale und objektorientierte Programmierkonzepte		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt**				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vordiplom Informatik A oder Bachelorprüfung Grundlagen der Informatik 1				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0187-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0187-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Algorithmen					
Modul Nr. 20-00-0189	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0189-pr	Praktikum Algorithmen		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** Lösung eines algorithmischen Problems aus der Praxis und Umsetzung der Lösung in Software. Konkrete Themenstellung nach Absprache in der Vorbesprechung.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** In dieser Veranstaltung erwerben Studierende die Kompetenz zur Lösung algorithmischer Problemstellungen aus der Praxis und die Fähigkeit, Algorithmen in praktisch effiziente Implementationen umzusetzen.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Kenntnis einer geeigneten Programmiersprache (z.B. Java / C++) - Vorwissen über grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0189-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung**				

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0189-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
3D Animation & Visualisierung					
Modul Nr. 20-00-0216	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0216-se	3D Animation & Visualisierung		Seminar	2

2	**Lerninhalt** Im Mittelpunkt dieses Seminars stehen aktuelle Arbeiten aus den Themenbereichen physikalisch basierte Simulation, Animation, Echtzeitrendering und Visualisierung. - eigenständiges Einarbeiten in ein Thema anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (i.d.R. englischsprachig) - Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit - Erstellen einer textuellen Zusammenfassung und eines Vortrags über die Thematik - Präsentation vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen + Fachdiskussion
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studenten erhalten in diesem Seminar Fach- und Methodenkompetenz durch die Erarbeitung eines wissenschaftlichen Themas anhand vorgegebener und selbst recherchierter Fachliteratur. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt aufbereiten, sowohl in textueller als auch in Vortragsform für ein Publikum mit heterogenem Vorwissensstand. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** GDV I, (GDV II)
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0216-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0216-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Ausgewählte Artikel von ACM SIGGRAPH, EUROGRPAHICS, IEEE und ähnlichen Konferenzen. Alle Artikel sind in englischer Sprache.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre					
Modul Nr. 20-00-0226	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0226-pl	Praktikum in der Lehre		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und				

	anzuleiten.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0226-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0226-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

Knowledge Engineering und Lernen in Spielen

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0228	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0228-se	Knowledge Engineering und Lernen in Spielen		Seminar	2

2 Lerninhalt

Im Rahmen dieses Seminars werden wir wissensbasierte Ansätze für intelligente Computer-Spieler betrachten. Schwerpunkt wird dabei auf den Lern-Ansätzen sein, jedoch werden auch andere Themen zur Auswahl stehen.

	Der Schwerpunkt der Themen wird sich jedoch regelmäßig ändern, die aktuelle Liste der Themenvorschläge und weitere Informationen zur Veranstaltung finden Sie unter http://www.ke.informatik.tu-darmstadt.de/lehre/. Achtung: Voranmeldung unter ke@informatik.tu-darmstadt.de ist erforderlich! Die Vergabe der Pätze erfolgt i.a. in der Vorbesprechung (1. Termin in der 1. Vorlesungwoche).
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Fähigkeit, sich einen unbekannten Text selbstständig zu erarbeiten, für eine Präsentation aufzubereiten und einem Fachpublikum zu präsentieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** ...
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Serious Games Praktikum					
Modul Nr. 20-00-0236	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

	20-00-0236-pr	Serious Games Praktikum		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** In dem Praktikum werden für aktuelle Themen aus dem Bereich Serious Games (beispielsweise für Bildung, Gesundheit und Sport) Konzepte entwickelt und prototypisch realisiert. Die Themen haben jeweils Bezug zur aktuell laufenden Forschung des Fachgebiets, teilweise in Kooperation mit Partnern aus der Games Industrie und/oder Serious Games Anwendern.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden eine praktische Aufgabenstellung aus dem „Serious Games“-Umfeld eigenständig bearbeiten sowie die dafür nötige Software konzipieren und prototypisch umsetzen. Außerdem können sie die von ihnen erzielten Ergebnisse einem Publikum unter Anwendung von verschiedenen Präsentationstechniken vorstellen sowie eine dazugehörige Fachdiskussion aktiv bestreiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Programmierkenntnisse (die Programmiersprache ist jeweils abhängig von Thema und kann teilweise frei gewählt werden).
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0236-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0236-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Robotik-Projektpraktikum					
Modul Nr. 20-00-0248	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0248-pp	Robotik-Projektpraktikum		Projekt	6

2 Lerninhalt

- selbständige Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Entwicklung und Anwendung moderner Robotersysteme unter Anleitung und (nach Möglichkeit) in einem Team von Entwicklern
- Erarbeitung eines Lösungsvorschlags und dessen Umsetzung
- Anwendung und Evaluierung anhand von Roboterexperimenten oder -simulationen
- Dokumentation von Aufgabenstellung, Vorgehensweise, Implementierung und Ergebnissen in einem Abschlussbericht und Durchführung einer Abschlusspräsentation

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Durch erfolgreiche Teilnahme erwerben Studierende vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen und Teilsystemen moderner Robotersysteme sowie vertiefte Fähigkeiten zu deren Entwicklung, Implementierung und experimentellen Evaluation. Sie trainieren Präsentationsfähigkeiten und (nach Möglichkeit) Fähigkeit zur Arbeit in einem Team.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- grundlegende Fachkenntnisse und methodische Fähigkeiten in der Robotik, wie diese durch die Lehrveranstaltung “Grundlagen der Robotik” vermittelt werden
- spezifische Programmierkenntnisse je nach Aufgabenstellung

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0248-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0248-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik

	B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Kryptographie und Computeralgebra					
Modul Nr. 20-00-0259	**Kreditpunkte** 0 CP	**Arbeitsaufwand** 0 h	**Selbststudium** -30 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0259-os	Kryptographie und Computeralgebra		Oberseminar	2
2	**Lerninhalt**				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Das Oberseminar dient dem Austausch über aktuelle Forschungsergebnisse aus den Bereichen Kryptographie, Computeralgebra und IT-Sicherheit im Allgemeinen. Üblicherweise wird in jeder Sitzung ein Vortrag gehalten. Die Vortragenden sind hauptsächlich Doktoranden und Diplomanden aus der Arbeitsgruppe von Prof. J. Buchmann, die ihre eigenen Arbeiten vorstellen. Es werden jedoch auch jedes Semester Gastredner aus Wirtschaft und Forschung eingeladen. Die Vorträge sind für alle Interessenten öffentlich zugänglich und werden in deutscher oder englischer Sprache gehalten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** ./.				
5	**Prüfungsform**				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung**				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				

10	**Kommentar**

Modulname					
Visual Analytics: Interaktive Visualisierung sehr großer Datenmengen					
Modul Nr. 20-00-0268	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0268-se	Visual Analytics: Interaktive Visualisierung sehr großer Datenmengen		Seminar	2

2 Lerninhalt

Dieses Seminar richtet sich an Informatiker, die sich für den Bereich der Informationsvisualisierung interessieren, insbesondere den Teilbereich, der sich mit der Visualisierung extrem großer Datenmengen beschäftigt. Die Studenten werden in diesem Seminar eigene Themen im Bereich Visual Analytics erarbeiten, wissenschaftlich aufarbeiten und präsentieren. Zudem wird im Seminar von jedem Teilnehmer ein Aufsatz zum selben Thema ausgearbeitet werden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden die Fach- und Methodenkompetenz zur Erarbeitung eines wissenschaftlichen Themas anhand vorgegebener und selbst recherchierter Fachliteratur. Die Studierenden können Themen analysieren, präsentieren und fachlich intensiv diskutieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Interesse sich mit einer graphisch-analytischen Fragestellung bzw. Anwendung aus der aktuellen Fachliteratur zu befassen. Vorkenntnisse in Graphischer Datenverarbeitung, Informationssysteme oder Informationsvisualisierung

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0268-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0268-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik

	M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Peer-to-Peer-Middleware					
Modul Nr. 20-00-0269	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0269-pr	Praktikum Peer-to-Peer Middleware		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** - Eigenständiges Lösen einer Problemstellung aus dem Gebiet der Peer-to-Peer Middleware in einer Kleingruppe - Implementieren der erarbeiteten Lösung - Arbeiten in einer Kleingruppe - Präsentation der eigenen Arbeit inkl. Ziwschenständen - Iterative Erstellung einer schriftlichen Beschreibung der eigenen Arbeit - Performanzanalyse der Implementierung - Evaluation des Gesamtsystems in Bezug auf verschiedene Gütemaße				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Absolvieren können die Studenten eigenständig in einer Kleingruppe Probleme aus dem Bereich der Peer-to-Peer Middleware lösen, implementieren sowie diese hinsichtlich Ihrer Performanz und in Bezug auf verschiedene Gütemaße analysieren. Sie sind in der Lage ihre Arbeit samt Zwischenergebnisse zu präsentieren sowie diese schriftlich in einem Bericht zu beschreiben.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Computer-Netzwerke und verteilte Systeme/Einführung in Net Centric Systems Algorithmen und Datenstrukturen				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0269-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe				

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0269-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Adaptive Rechensysteme					
Modul Nr. 20-00-0274	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0274-pr	Praktikum Adaptive Rechensysteme		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** - Eigenständiges Lösen einer Problemstellung durch Software-Implementierung auf einem eingebetteten System mit rekonfigurierbarem System-on-Chip (rSoC) - Performanzanalyse der Implementierung - Konzipieren einer anwendungsspezifischen Rechenarchitektur für die zeitkritischen Operationen - Realisieren des Rechenbeschleunigers in einer Hardware-Beschreibungssprache - Hardware-Integration des Rechenbeschleunigers in das rSoC - Software-Integration des Rechenbeschleunigers durch Betriebssystemanbindung - Modifikation der ursprünglichen Software-Implementierung für Ausnutzung des Rechenbeschleunigers - Evaluation des Gesamtsystems in Bezug auf verschiedene Gütemaße				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden Hard- und Software-				

	Implementierungen auf eingebetteten Systemen eigenständig erstellen und unter verschiedenen Gütemaßen analysieren. Sie können die Ergebnisse interpretieren und daraufhin anwendungsspezifische Rechnerarchitekturen konzipieren, die eine Verbesserung eines oder mehrerer Gütemaße erreichen. Sie können Hardware-Entwurfsverfahren anwenden, um mittels industrieller Hardware-Entwurfswerkzeuge die selbst konzipierte Rechenarchitektur auf Hard- und Software-Ebene in ein reales Gesamtsystem zu integrieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“, „Rechnerorganisation“ und „Architektur und Entwurf von Rechnersystemen“ bzw. entsprechende Kenntnisse aus anderen Studiengängen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0274-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0274-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend für die aktuelle Aufgabe bekanntgegeben, zusätzlich Datenblätter und Handbücher der Hardware- und Entwurfswerkzeughersteller.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Algorithmen II (Vertiefung)					
Modul Nr. 20-00-0276	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0276-pr	Praktikum Algorithmen II (Vertiefung)		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Lösung eines fortgeschrittenen algorithmischen Problems aus der Praxis und Umsetzung der Lösung in Software.
Konkrete Themenstellung nach Absprache in der Vorbesprechung.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

In dieser Veranstaltung vertiefen Studierende die Kompetenz zur Lösung algorithmischer Problemstellungen aus der Praxis und die Fähigkeit, Algorithmen in praktisch effiziente Implementationen umzusetzen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Baut auf Praktikum Algorithmen auf

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0276-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0276-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Multimodale Interaktion mit Intelligenten Umgebungen					
Modul Nr. 20-00-0287	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0287-se	Multimodale Interaktion mit Intelligenten Umgebungen		Seminar	2

2 Lerninhalt

Das Seminar hat zum Ziel verschiedene Möglichkeiten und Technologien von Mensch-Technik-Interaktion zu beleuchten und zu diskutieren. Dies soll anhand ausgewählter Produkte, Projekten und/oder Standards geschehen. Es sollen vor allem Methoden der Mensch-Technik-Interaktion jenseits der bekannten WIMP-Metaphern (Windows, Icons, Menus und Pointer) im Vordergrund stehen. Wir möchten multimodale Technologien besprechen, aber auch die Einbeziehung neuer Benutzergruppen wie Ältere und/oder Personen mit körperlichen (und geistigen) Einschränkungen. Zusätzlich Methodiken wie Anforderungsanalyse, Evaluierungen und Durchführung von Benutzertests.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentiertenThema bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen:
Besuch der Vorlesungen „Ambient Intelligence“,“Human Computer Interaction“

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0287-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0287-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Algorithmen und Datenstrukturen					
Modul Nr. 20-00-0289	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0289-pr	Praktikum in der Lehre - Algorithmen und Datenstrukturen		Praktikum	3
2	**Lerninhalt** Mitarbeit in der Ausrichtung der Lehrveranstaltung Algorithmen und Datenstrukturen				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vordiplom Informatik A oder Bachelorprüfung Grundlagen der Informatik 2				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0289-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe				

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0289-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Allgemeine Informatik II					
Modul Nr. 20-00-0292	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0292-pl	Praktikum in der Lehre - Allgemeine Informatik II		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Mitarbeit in der Ausrichtung der Lehrveranstaltung Allgemeine Informatik ll (Programmieren in Java)				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundstudium Informatik				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0292-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0292-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 0%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Implementierung von Programmiersprachen					
Modul Nr. 20-00-0306	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0306-pr	Implementierung von Programmiersprachen		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** Es werden Konzepte der Implementierung von Programmiersprachen vermittelt. Ferner werden diese Konzepte angewendet, um Erweiterungen für Programmiersprachen zu implementieren.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Fähigkeit, eine professionelle Aufgabe aus der Informatik selbstständig und erfolgreich nach den anerkannten Grundsätzen der Profession zu bearbeiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Es wird kein Vorwissen vorausgesetzt. Jedoch sind gute Programmiererfahrungen sowie Kenntnisse über Kompilerbau und virtuelle Maschinen von Vorteil.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0306-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0306-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Integriertes Robotik Projekt 1					
Modul Nr. 20-00-0324	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0324-pr	Integriertes Robotik Projekt (Teil 1)		Praktikum	4

2 Lerninhalt

- selbständige Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Entwicklung und Anwendung moderner Robotersysteme unter Anleitung und (nach Möglichkeit) in einem Team von Entwicklern
- Einarbeitung in den relevanten Stand der Forschung und Technik
- Erarbeitung eines Lösungsvorschlags und dessen Umsetzung und Implementierung
- Anwendung und Evaluierung anhand von Roboterexperimenten oder -simulationen
- Dokumentation von Aufgabenstellung, Vorgehensweise, Implementierung und Ergebnissen in einem Abschlussbericht und Durchführung einer Abschlusspräsentation

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Durch erfolgreiche Teilnahme erwerben Studierende vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen, Teilsystemen und Methoden moderner Robotersysteme sowie vertiefte Fähigkeiten zu deren Entwicklung, Implementierung und experimentellen Evaluation. Sie trainieren Präsentationsfähigkeiten und (nach Möglichkeit) Fähigkeit zur Arbeit in einem Team.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- grundlegende Fachkenntnisse und methodische Fähigkeiten in der Robotik, wie diese durch die Lehrveranstaltung “Grundlagen der Robotik” vermittelt werden
- spezifische Programmierkenntnisse je nach Aufgabenstellung

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0324-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0324-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Aktuelle Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Serious Games Seminar					
Modul Nr. 20-00-0328	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0328-se	Serious Games Seminar		Seminar	2

2 Lerninhalt

In dem Seminar wird der aktuelle Stand der Forschung bezüglich des Einsatzes von Serious Games (beispielsweise für Bildung, Gesundheit und Sport) analysiert und diskutiert.

Die Themen haben jeweils Bezug zur aktuell laufenden Forschung des Fachgebiets, teilweise in Kooperation mit Partnern aus der Games Industrie und/oder Serious Games Anwendern.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Seminar können sich die Studierenden eigenständig in ein Thema aus dem Bereich „Serious Games“ einarbeiten. Sie sind mit Techniken der Literaturrecherche im Bereich von wissenschaftlichen Veröffentlichungen und von Industriequellen vertraut. Die dort genannten Techniken bzw. Ergebnisse können von ihnen zusammengefasst, bewertet und untereinander verglichen werden. Außerdem können sie die von ihnen erzielten Ergebnisse einem Publikum unter Anwendung von verschiedenen Präsentationstechniken vorstellen sowie eine dazugehörige Fachdiskussion aktiv bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0328-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0328-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Visualisierung und Animation von Algorithmen und Datenstrukturen					
Modul Nr. 20-00-0344	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0344-pr	Visualisierung und Animation von Algorithmen und Datenstrukturen		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** Im Rahmen des Praktikums beschäften wir uns mit der Frage, wie die Dynamik von Algorithmen und Datenstrukturen sinnvoll dargestellt werden kann. Dazu wird die Erstellung solcher Animation praktisch an einem System erprobt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem Besuch der Veranstaltung sind Studierende in der Lage, - die zur Verfügung gestellte API zur Animation von Algorithmen anzuwenden. - einen gegebenen Algorithmus auf seine zentralen Elemente zu untersuchen. - jeweils eine Visualisierung für die zentralen Elemente von zwei ausgewählten Algorithmus zu konstruieren. - die erstellten Visualisierungen durch die geeignete Wahl von Parametern zu generalisieren. - kritisch zu beurteilen, ob die gewählte Visualisierung den Lernprozess beim Betrachter unterstützt.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Die Teilnehmer benötigen neben guten Java-Kenntnissen Verständnis für die Algorithmen und Datenstruktur, die meist in GdI 2 gelehrt werden.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0344-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0344-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Integriertes Robotik-Projekt 2					
Modul Nr. 20-00-0357	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0357-pr	Integriertes Robotik-Projekt (Teil 2)		Praktikum	4

2 Lerninhalt

- selbständige Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung aus der Entwicklung und Anwendung moderner Robotersysteme unter Anleitung und (nach Möglichkeit) in einem Team von Entwicklern
- Einarbeitung in den relevanten Stand der Forschung und Technik
- Erarbeitung eines Lösungsvorschlags und dessen Umsetzung und Implementierung
- Anwendung und Evaluierung anhand von Roboterexperimenten oder -simulationen
- Dokumentation von Aufgabenstellung, Vorgehensweise, Implementierung und Ergebnissen in einem Abschlussbericht und Durchführung einer Abschlusspräsentation

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Durch erfolgreiche Teilnahme erwerben Studierende vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen, Teilsystemen und Methoden moderner Robotersysteme sowie vertiefte Fähigkeiten zu deren Entwicklung, Implementierung und experimentellen Evaluation. Sie trainieren Präsentationsfähigkeiten und (nach Möglichkeit) Fähigkeit zur Arbeit in einem Team.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- grundlegende Fachkenntnisse und methodische Fähigkeiten in der Robotik, wie diese durch die Lehrveranstaltung “Grundlagen der Robotik” vermittelt werden
- spezifische Programmierkenntnisse je nach Aufgabenstellung
- Teilnahme am ersten Teil “Integriertes Robotik-Projekt 1”

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0357-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0357-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Aktuelle Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Software Engineering - Projektseminar					
Modul Nr. 20-00-0359	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0359-se	Software Engineering - Projekt Seminar		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Angebotsmesse der Auftraggeber
- Projektauswahl
- Anforderungsanalyse beim externen Auftraggeber
- Präsentation des Pflichtenheftes insbesondere der Projektorganisation und des iterativen Entwicklungsplans

	• Analyse der Werkzeuge und der Designkonzepte • Präsentation der Architektur und des Designs risikobehafteter Funktionen • Design und Implementierung der Iterationen • Präsentation der Implementierung und der Qualitätssicherung • Präsentation des abgeschlossenen Projekts der nächsten Studentengeneration
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Erfahrung mit selbständiger Durchführung von Softwareprojekten mittleren Umfangs • Fähigkeit die verschiedenen Rollen innerhalb eines Softwareprojekts wahrzunehmen • Fähigkeit die Methoden und Werkzeuge zu bewerten und einzusetzen • Einschätzung der eigenen Kompetenz und Leistungsfähigkeit in realitätsnahen Situationen • Training der Soft Skills, insbesondere Teamfähigkeit • Kommunikation mit Kunden • Präsentationsfähigkeit
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** • Software Engineering - Requirements (parallel) • Software Engineering - Design (parallel) • Software Engineering - Softwarequalitätssicherung (parallel, empfehlenswert) • Empfehlenswert ist Praxiserfahrung • Teamtraining und Präsentationstechnik durch die HDA
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0359-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0359-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Algorithmische Modellierung zur Erstellung von Fahrplänen					
Modul Nr. 20-00-0391	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0391-se	Algorithmische Modellierung zur Erstellung von Fahrplänen		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Modellierung periodischer Fahrpläne insbesondere im Einsenbahnverkehr
- Berücksichtigung von Infrastrukturbedingungen bei der Fahrplanerstellung
- Stabilität von Fahrplänen
- Fahrplanauskunftssysteme

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende erwerben in dieser Veranstaltung umfassende Fähigkeiten in algorithmischer Modellierung im Zusammenhang mit Problemstellungen aus dem Bereich Bahnverkehr

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Algorithmen und Datenstrukturen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0391-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0391-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik

	B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung angegeben.
10	**Kommentar**

Modulname

Praktikum aus Künstliche Intelligenz

Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0412	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	**Modulverantwortliche Person**
Deutsch und Englisch	Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0412-pr	Praktikum aus Künstlicher Intelligenz		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Studierende müssen alleine oder in Gruppen ein konkretes praktisches Problem aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz bearbeiten und mit Hilfe von selbst zu entwickelnden oder dem Einsatz von bestehenden Software-Werkzeugen lösen.

Beachten Sie bitte die Informationen auf der Homepage des Fachgebiets (http://www.ke.informatik.tu-darmstadt.de/lehre/)!
In Semestern, in denen die Veranstaltung nicht auf diesen Seiten angekündigt wird, besteht oftmals dennoch die Möglichkeit zur Bearbeitung individueller Themen (auf Nachfrage).

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach Bearbeitung dieses Praktikums sollten die Studierenden in der Lage sein
- Einsatzmöglichkeiten von Werkzeugen der künstlichen Intelligenz zu erkennen
- für gegebene Aufgaben passende Werkzeuge auszuwählen und selbständig einzusetzen
- den Erfolg des Einsatzes solcher Techniken evaluieren und messen zu können

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegendes Wissen in Künstlicher Intelligenz

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0412-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0412-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Visual Computing					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0418	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0418-pr	Praktikum Visual Computing		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** Im Rahmen dieses Praktikums werden ausgewählte Themen aus dem Bereich Visual Computing von den Studierenden bearbeitet und am Ende des Praktikums in einem Vortrag vorgestellt. Die konkreten Themen wechseln von Semester zu Semester und sollten direkt mit einem der Lehrenden angesprochen werden.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums sind die Studenten dazu in der Lage, selbständig ein Problem aus dem Bereich des Visual Computings zu analysieren, zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Praktische Programmierkenntnisse, z. B. in Java, C++ Grundkenntnisse oder Interesse, sich mit Fragestellungen des Visual Computing zu befassen Empfohlen wird der Besuch mindestens einer der Einführungsvorlesungen im Bereich Visual Computing

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0418-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0418-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Softwaretechnik					
Modul Nr. 20-00-0443	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0443-pl	Praktikum in der Lehre - Softwaretechnik		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Vorbereitung und Korrektur von Übungen, Abhalten von Übungsstunden, Betreuung von Praktischen Übungen.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen				

	selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vordiplom / Grundstudium
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0443-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0443-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

Entwicklung von Lehr- und Lernsoftware

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0453	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0453-pr	Entwicklung von Lehr- und Lernsoftware		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** Entwicklung von Lehr- und Lernsoftware für den Einsatz in Universität und Schule
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse**
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Informatik 1,2 und 3 Einführung in Softwareengineering

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0453-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0453-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Oberseminar Telekooperation					
Modul Nr. 20-00-0454	**Kreditpunkte** 0 CP	**Arbeitsaufwand** 0 h	**Selbststudium** -30 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0454-os	Oberseminar Telekooperation		Oberseminar	2
2	**Lerninhalt** Im Oberseminar berichten Studierende im Hauptstudium über aktuelle Forschungsthemen und eigene Ergebnisse. Neben der Präsentation steht dabei auch die Diskussion der Präsentation als Hilfestellung für zukünftige Vorträge im Vordergrund. Regelmäßig wird eine Einführung in wissenschaftliches Arbeiten (Schreiben, Publizieren, Präsentieren) gegeben.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse**				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Das Oberseminar richtet sich an Doktoranden/innen sowie an Studierende im Hauptstudium, die im Bereich Telekooperation ihre Diplom-, Master- oder Bachelorarbeit anfertigen möchten.				
5	**Prüfungsform**				

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**
7	**Benotung**
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Sicherheitskonzepte im Eisenbahnbetrieb					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0461	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0461-se	Sicherheitskonzepte im Eisenbahnbetrieb		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Grundwissen über Eisenbahnsicherungsanlagen und sicheren Eisenbahnbetrieb. Umsetzung von Sicherheitskonzepten in modernen Eisenbahnsicherungsanlagen.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse**				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse über zuverlässige Systeme (z.B. Besuch der VL Trusted Systems) und Interesse am Eisenbahnbetrieb.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0461-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung:				

	• [20-00-0461-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Aktuelle Trends in Medical Computing					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0468	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr. Bernt Schiele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0468-se	Aktuelle Trends im Medical Computing		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Selbstständiges Studium aktueller Conference und Journal Papers aus dem Bereich Medical Imaging zu einem ausgewählten Thema im Bereich grundlegender Methoden.
- Kritische Auseinandersetzung mit dem behandelten Thema
- Eigene weiterführende Literaturrecherchen
- Erstellen eines Vortrags (schriftliche Ausarbeitung und Folienpräsentation) über die behandelte Thematik
- Präsentation des Vortrags vor Publikum mit heterogenem Vorwissen
- Fachliche Diskussion über die behandelte Thematik nach dem Vortrag
- Medizinische Anwendungsfelder sind u.a. Onkologie, Orthopädie, navigierte Chirurgie

Behandelte Methoden umfassen u.a.: Segmentierung, Registrierung, Visualisierung, Simulation, Navigation und Tracking.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten.
Sie lernen die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten zu erkennen und auf verständliche Weise einem heterogenen Publikum vorzutragen. Dabei wenden sie verschiedene Präsentationstechniken an.
Nach dem Vortrag können die Studierenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem präsentierten Thema leiten und bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Bachelor ab 4. Semester, Master ab 1. Semester.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0468-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0468-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Skalenraum- und PDE-Methoden in der Bildanalyse und -verarbeitung					
Modul Nr. 20-00-0469	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0469-se	Skalenraum- und PDE-Methoden in der Bildanalyse und -verarbeitung		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Bildanalyse und -verarbeitung beschäftigen sich mit der Untersuchung von Bildern und der Anwendung bestimmer Aufgaben auf Bilder, wie Verbesserung, Rauschunterdrückung, Schärfung und Segmentierung. In diesem Kurs werden häufig verwendete mathematische Methoden vorgestellt und diskutiert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der axiomatischen Modellwahl, deren mathematischen Eigenschaften und dem praktischen Nutzen. Stichwörter: - Filterung (Kantenerkennung, Verbesserung, Wiener, Fourier, ...) - Bilder & Beobachtungen: Skalenraum, Regularisierung, Distributionen - Objekte: Differenzstruktur, Invarianten, Feature-Erkennung - Tiefenstruktur: Katastrophen und Multi-Skalen-Hierarchie - Variationsmethoden und Partielle Differentialmethoden: Perona-Malik, anisotrope Diffusion, Total				

	Variation, Mumford-Shah, Chan-Vese, geometrische partielle Differentialgleichungen, Level-Sets. - Kurvenevolution: Normalenbewegung, mittlere Krümmungsbewegung, euklidische Verkürzungsbewegung.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung beschreiben Studierende die Grundkonzepte sowie grundlegenden mathematische Modelle und Methoden der Bildanalyse und -verarbeitung. Sie erklären wichtige Verfahren zu Skalenraum- sowie zu PDE-Ansätzen und können damit repräsentative Fachbeiträge beschreiben, beurteilen, und transferieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Da Bildanalyse und -verarbeitung eine Mischung aus verschiedenen Disziplinen, wie Physik, Mathematik, Vision, Informatik und Engineering, ist, ist dieser Kurs gezielt auf ein breites Publikum zugeschnitten. Daher werden nur Grundkenntnisse in Analysis angenommen. Weitere notwendige mathematische Werkzeuge werden in den Sitzungen skizziert.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0469-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0469-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Main: - B. M. ter Haar Romeny, Front-End Vision and Multi-scale Image Analysis, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2003. Recommended: - T. Lindeberg: Scale-Space Theory in Computer Vision, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1994. - J. Weickert: Anisotropic Diffusion in Image Processing, Teubner-Verlag, Stuttgart, Germany, 1998. - G. Aubert & P. Kornprobst: Mathematical problems in image processing: Partial Differential Equations and the Calculus of Variations (second edition), Springer, Applied Mathematical Sciences, Vol 147, 2006.
10	**Kommentar**

Modulname					
Projektpraktikum Telekooperation					
Modul Nr. 20-00-0485	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0485-pr	Projektpraktikum Telekooperation		Praktikum	6

2 Lerninhalt

Forschungsrelevante Projektarbeit.

An einem individuellen Projekt soll das eigenständige Forschen unter Anleitung erlernt werden. Dabei werden die Themen jeweils in Zusammenarbeit mit dem Betreuer definiert.

Mögliche Themenfelder:
* Multimodale Interaction
* Multitouch
* Assistenzsysteme
* Sensor Fusion

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die grundlegenden Methoden der Forschungsarbeit von der Idee bis zur fertigen Publikation. Sie verstehen wie sie komplexe Forschungsfragen in Teilprobleme zerlegen und umfassend beantworten können. Sie können die Qualität der Ergebnisse durch umfassende Evaluation bewerten und angemessen darüber berichten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0485-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0485-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT

	Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Variierend
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Optimierende Compiler					
Modul Nr. 20-00-0498	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0498-pr	Praktikum Optimierende Compiler		Praktikum	2
2	**Lerninhalt** - Compiler-Implementierung in Java - Modifikation eines bestehenden Compilers - erweiterte Zwischendarstellung - skalare Optimierungsverfahren darauf				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Sammeln praktischer Erfahrung bei der Erweiterung eines Compilers um weitere Zwischendarstellungen sowie der Realisierung und Erprobung von Optimierungsverfahren darauf.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Paralleler Besuch der Vorlesung Optimierende Compiler				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0498-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0498-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				

9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Projektpraktikum Management unstrukturierter Informationen					
Modul Nr. 20-00-0501	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0501-pp	Projektpraktikum Management unstrukturierter Informationen		Praktikum	6

2 Lerninhalt

Obwohl heutzutage eine beachtliche Menge von Wissen bereits in strukturierter Form in Datenbanken oder im Semantic Web vorliegt, ist der Großteil unsers Wissens noch immer in unstrukturierter Form gespeichert, als natürlichsprachliche Textdokumente, Video- oder Audioaufnahmen. Das ursprünglich von IBM entwickelte Unstructured Information Management (UIMA) Framework bietet eine Entwicklungsplattform zur Analyse solcher unstrukturierter Daten und ermöglicht damit die Extraktion von Wissen aus unstrukturierten Quellen. Darauf aufbauend bietet das am UKP Lab entwickelte Darmstadt Knowledge Processing Software Repository (DKPro) eine Sammlung von Java-basierten Softwarekomponenten zur Verarbeitung und Analyse von Texten.

Im Projektpraktikum werden diese Softwarekomponenten und das zugrundeliegende Apache UIMA-Framework eingesetzt und zur Entwicklung eines eigenen Softwaresystems zu einem vorgegebenen Rahmenthema entwickelt. Das jeweilige Rahmenthema der Veranstaltung wechselt jedes Semester und wird auf der Fachgebietshomepage bekannt gegeben. Eine Einführung in die UIMA- und DKPro-Frameworks wird in den ersten Sitzungen gegeben, woraufhin die Projekte in Abstimmung mit den Veranstaltern konzipiert werden. Danach erfolgt die Projektentwicklung eigenständig mit regelmäßigen Treffen.

Weitere Informationen: https://www.ukp.tu-darmstadt.de/teaching/courses/software-project/

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie
- sprachtechnologische Frameworks verstehen und einsetzen,
- komplexe NLP-Systeme eigenständig planen und umsetzen,
- praktische Fragestellungen und technische Hürden analysieren und lösen,
- die implementierten Ansätze mit früheren Arbeiten oder Referenzimplementierungen vergleichend auswerten sowie
- die eigenen Ergebnisse mündlich und schriftlich präsentieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Programmierkenntnisse in Java

5 Prüfungsform

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0501-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0501-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Algorithmen zum Graphendesign					
Modul Nr. 20-00-0518	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0518-se	Algorithmen zum Graphendesign		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Algorithmen zur Einbettung von Graphen in die Ebene
- Mathematische Formalisierung ästhetischer Zeichenkriterien
- VLSI Design
- Algorithmen und NP-Vollständigkeitsresultate bezügl. Einbettungen von Graphen in die Ebene mit Nebenbedingungen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende erfolgreich diese Veranstaltung besucht haben,
- können sie Diagrammdarstellungsprobleme als algorithmische Fragestellungen modellieren
- können sie ästhetischer Fragestellungen als Probleme algorithmischer Natur modellieren
- verstehen sie algorithmische Fragestellungen im VLSI-Schaltkreisentwurf

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Vorlesung über Algorithmen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0518-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0518-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Visual Computing					
Modul Nr. 20-00-0519	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0519-pl	Praktikum in der Lehre - Visual Computing		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Mitarbeit in der Ausrichtung der Lehrveranstaltung Einführung in Human Computer Systems (Übungskonzeption, Korrektur, Begleitung des Lernenden)				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Visual Computing				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0519-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0519-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				

10	**Kommentar**

Modulname					
Java Spiele-Framework					
Modul Nr. 20-00-0522	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0522-pr	Java Spiele-Framework		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** Grundlagen von Frameworks Framework-Entwicklung mittels Eclipse Model-View-Controller Pattern Teamorientiertes Arbeiten Entwurf für gute Nutzbarkeit				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem Besuch der Veranstaltung sind Studierende in der Lage, - das zur Verfügung gestellte Framework zur Programmierung von Computerspielen anzuwenden. - ein lauffähiges Computerspiel in einer Kleingruppe zu entwickeln. - die funktionalen Anforderungen an ein Computerspiel zu bestimmen, diese in zusammenhängende Teilbereiche zu klassifizieren und sie im Anspruch der Realisierung realistisch zu kategorisieren. - eine Musteraufgabenstellung auf eine für Studierende des ersten Semesters geeignete Aufgabenstellung zur Implementierung des gleichen Computerspiels zu übertragen. - öffentliche und private Tests für das eigene Computerspiele zu entwickeln, um damit die Funktionalität und Korrektheit der studentischen Lösung zu bewerten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Solide Kenntnisse in Java				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0522-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0522-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				

9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Physikalisch basierte Simulation					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0525	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0525-se	Physikalisch basierte Simulation		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Eigenständiges Einarbeiten in ein Thema aus dem Umfeld der physikalisch basierten Simulation anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (i.d.R. englischsprachig)
- Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet von Betreuer
- Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, zusammen mit dem Betreuer
- Erstellen eines Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch den Betreuer
- Halten der beiden Vorträge vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen
- Fachdiskussion nach jedem Vortrag
- Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundkenntnisse im Bereich der physikalisch basierten Simulation sind von Vorteil

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0525-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0525-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Ausgewählte Veröffentlichungen der ACM Siggraph, Eurographics und IEEE.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre Knowledge Engineering					
Modul Nr. 20-00-0526	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0526-pl	Praktikum in der Lehre Knowledge Engineering		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Mitarbeit in der Betreuung der Lehrveranstaltungen des Fachgebiets Knowledge Engineering				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vorheriger Besuch der zu betreuenden Lehrveranstaltung.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung:				

	• [20-00-0526-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0526-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Formale Methoden im Softwareentwurf					
Modul Nr. 20-00-0531	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0531-pl	Praktikum in der Lehre - Formale Methoden im Softwareentwurf		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Vorbereitung und Korrektur von Übungsaufgaben, Betreuung von Übungsgruppen				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Formale Grundlagen der Informatik III				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0531-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0531-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Mentorensystem					
Modul Nr. 20-00-0533	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0533-pl	Praktikum in der Lehre - Mentorensystem		Praktikum in der Lehre	3

2	**Lerninhalt**
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Problemlösungskompetenz für anspruchsvolle Aufgaben, d.h. es sind * fundierte Fachkenntnisse erforderlich * fundierte Analyse erforderlich * es gibt keinen schematischen Lösungsweg Zusätzlich stehen die projekttypischen Kompetenzen im Vordergrund der Arbeit in Viererteams: * Durchführung von Projekten und ihrer Phasenstruktur, * Planung von Projekt- und Teamarbeit. Zu den zu trainierenden Softskills zählen damit insbesondere Teamfähigkeit, Aneignung von Präsentationstechniken sowie eigenverantwortliches Arbeiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der GdI l und ll, Einführung in Software Engineering
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0533-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0533-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Fortgeschrittenes Praktikum Visual Computing					
Modul Nr. 20-00-0537	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0537-pr	Fortgeschrittenes Praktikum Visual Computing		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** Im Rahmen dieses Praktikums werden ausgewählte fortgeschrittene Themen aus dem Bereich Visual Computing von den Studierenden bearbeitet und am Ende des Praktikums in einem Vortrag vorgestellt. Die konkreten Themen wechseln von Semester zu Semester und sollten direkt mit einem der Lehrenden angesprochen werden.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums sind die Studenten dazu in der Lage, selbständig ein fortgeschrittenes Problem aus dem Bereich des Visual Computings zu analysieren, zu lösen und die Ergebnisse zu bewerten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** praktische Programmierkenntnisse, z. B. in Java, C++ Grundkenntnisse in Visual Computing zu befassen Empfohlen wird der Besuch mindestens einer der Einführungsvorlesungen im Bereich Visual Computing sowie des Praktikums Visual Computing
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0537-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0537-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Teamleitung im Bachelorpraktikum					
Modul Nr. 20-00-0541	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0541-pr	Teamleitung im Bachelorpraktikum		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** Die Hauptaufgabe und Verantwortung eines Teamleiters ist die Koordination von zwei bis drei Bachelorpraktikumsgruppen, um die Erreichung der Projektziele der Gruppen sicher zu stellen. Die Verantwortung, Aufgaben und Befugnisse der Teamleiter sind im Einzelnen: - Maßgeblich verantwortlich für die Erreichung des Projektziels. - Verantwortung für die Planung, Einhaltung und Protokollierung des Projektverlaufs. - Beurteilung der Machbarkeit der Aufgabenstellung und Sicherstellung, dass die Aufgabenstellung hinreichend präzise ist. - Beratung des Teams während des Projektes. - Qualitätssicherung aller erstellten Dokumente und Präsentationen. - Leitung von Teamsitzungen.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Leitung eines Projektteams				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				

	vertiefte Kenntnisse im Bereiche Software Engineering
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0541-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0541-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Semantik Visualisierung					
Modul Nr. 20-00-0542	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Bernt Schiele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0542-se	Semantik Visualisierung		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Eigenständige wissenschaftliche Ausarbeitung eines in der Forschung aktuellen Themas aus dem Bereich Semantik Visualisierung • Eigene Literaturrecherchen, angeleitet von Betreuer • Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, zusammen mit Betreuer • Erstellen einer schriftlichen Ausarbeitung zu dem gewählten Thema (Deutsch oder Englisch) , angeleitet vom Betreuer • Erstellen eines Vortrages zu der ausgearbeiteten Thematik, angeleitet von Betreuer • Halten des Vortrages vor einem Fachpublikum Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (u.a. betreffend Rhetorik, Präsentationstechniken) und zur Fachdiskussion				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten und dieses wissenschaftlich				

	beschreiben. Sie lernen diverse Techniken und Ressourcen der Literaturrecherche kennen und können diese auch für weitere Arbeiten einsetzen. Des Weiteren werden die Studierenden mit praktischen und aktuellen Themen aus der angewandten Forschung konfrontiert und lernen dabei interessante Themengebiete kennen. Die schriftliche Ausarbeitung ermöglicht die wissenschaftliche Wiedergabe in Form von Schrift, während die Präsentation vor einem Fachpublikum die mündliche Wiedergabe fördert. Somit lernen die Studierenden ein Thema zu recherchieren, schriftlich auszuarbeiten und zu präsentieren. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: Besuch der Vorlesung Visual Computing
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0542-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0542-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Forschungsseminar zu Netzen, Sicherheit, Mobilität und Drahtloser Kommunikation					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0549	4 CP	120 h	75 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0549-se	Forschungsseminar zu Netzen, Sicherheit, Mobilität und Drahtloser Kommunikation		Seminar	3

2 Lerninhalt

Das Forschungsseminar zu Netzen, Sicherheit, Mobilität und Drahtloser Kommunikation erarbeitet aktuelle Fragstellungen, die als hoch-relevant für die zukünftige Entwicklung der genannten Themenfelder eingeschätzt werden. Es umfasst das Studium, die kritische Analyse und Diskussion, das Zusammenfassen und die Präsentation ausgewählter erstklassiger Forschungsbeiträge. Ein Einblick in wissenschaftliche Arbeitsweise wird vermittelt. Ein Kurzreferat und ein abschließendes Referat sowie eine schriftliche Ausarbeitung werden erstellt.

Die Themen des Forschungsseminars speisen sich aus den aktuellen Forschungsthemen der Arbeitsgruppe SEEMOO.

Lernziele:
- Eigenständiges Einarbeiten in ein Thema auf dem Gebiet Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobilität und Drahtloser Kommunikation (i.d.R. englischsprachig)
- Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen
- Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit
- Erstellen eines einführenden und eines vertiefenden Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen
- Halten der beiden Vorträge vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen
- Fachdiskussion nach jedem Vortrag
- Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (u.a. betreffend Rhetorik, Präsentationstechniken) und zur Fachdiskussion
- Kennen des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses und Publikationsprozesses

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit selbstständig wissenschaftlich neue Themen zu erschließen. Sie haben ein tiefgreifendes Verständnis ausgewählter Basismechanismen, Methoden und Anwendungen in dem bearbeiteten Themenfeld erworben. Arbeitstechniken wie ausführliche Literaturrecherche, kritische Diskussion und Analyse wissenschaftlicher Artikel und die Presentation der erzielten Arbeitsergebnisse werden von den Studierenden beherrscht. Die Studierenden können ihre Arbeit vor einem kritischen Fachpublikum verteidigen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Erfolgreiche Teilnahme an einer Integrierten Veranstaltung des Fachgebiets SEEMOO

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0549-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0549-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Themenspezifisch ausgewählte, aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Betriebssysteme					
Modul Nr. 20-00-0550	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0550-pl	Praktikum in der Lehre - Betriebssysteme		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Mitarbeit in der Ausrichtung der Lehrveranstaltung Grundlagen der Informatik III				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vordiplom Informatik A oder Bachelorprüfung Grundlagen der Informatik III				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0550-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0550-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur** Siehe Literatur zu Grundlagen der Informatik III
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Sichere Mobile Netze					
Modul Nr. 20-00-0552	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0552-pr	Praktikum Sichere Mobile Netze		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Das Praktikum Sichere Mobile Netze behandelt die angewandte Softwareentwicklung und Hardware-Software Entwicklung in den Themenbereichen Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation bzw. der Kombination dieser Bereiche. Ziel ist das Lösen einer Problemstellung im Team aus den genannten Bereichen durch Implementierung in Software bzw. Hardware/Software.

Lerninhalte:
- Lösen einer Fragestellung im Bereich Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation
- Rechereche von Lösungsalternativen und Abwägung von Vor-/Nachteilen der Alternativen
- Konzipieren einer Softwarearchitektur bzw. kombinierten Hardware-Software Architektur
- Entwerfen eines auf die Zielplattform angepassten Hardware-/Softwaredesigns
- Prototypische Umsetzung auf der ausgewählten Zielplattform
- Evaluation des Gesamtsystems in Bezug auf verschiedene Gütemaße
- Dokumentation der erstellten Lösung

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit Problemstellungen im Bereich Sichere Mobile Netze softwaretechnisch zu lösen. Die Studierenden haben hierzu Kenntnisse im Entwurf/der Umsetzung komplexer Protokolle bzw. Anwendungen in einem/mehreren der Bereiche Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die gewählten Protokolle und Anwendungen zu implementieren, zu testen und deren Funktionsfähigkeit und Leistungsfähigkeit zu evaluieren. Sie sind

	in der Lage die erstellten Softwareartefakte verständlich zu dokumentieren und die erzielten Projektfortschritten und -ergebnissen verständlich zu präsentieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Erfolgreiche Teilnahme an einer Integrierten Veranstaltung des Fachgebiets SEEMOO
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0552-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0552-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Themenspezifisch ausgewählte, aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen
10	**Kommentar**

Modulname					
Projektpraktikum Sichere Mobile Netze					
Modul Nr. 20-00-0553	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0553-pp	Projektpraktikum Sichere Mobile Netze		Praktikum	6
2	**Lerninhalt** Das Projektpraktikum Sichere Mobile Netze behandelt die angewandte Softwareentwicklung und Hardware-Software Entwicklung in den Themenbereichen Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation bzw. der Kombination dieser Bereiche. Ziel ist das eigenständige				

	Bearbeiten eines Entwicklungsprojektes im Team. Lerninhalte: - Eigenständiges Bearbeiten eines Entwicklungsprojektes im Bereich Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation - Projektplanung und Projektmanagement - Rechereche von Lösungsalternativen und Abwägung von Vor-/Nachteilen der Alternativen - Konzipieren einer Softwarearchitektur bzw. kombinierten Hardware-Software Architektur - Entwerfen eines auf die Zielplattform angepassten Hardware-/Softwaredesigns - Prototypische Umsetzung auf der ausgewählten Zielplattform - Evaluation des Gesamtsystems in Bezug auf verschiedene Gütemaße - Dokumentation der erstellten Lösung sowie ausführliche Dokumentation des Projektmanagements
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit komplexe Problemstellungen im Bereich Sichere Mobile Netze softwaretechnisch zu lösen. Die Studierenden können hierzu eigenständig ein Projekt definieren, verwalten und durchführen. Die Studierenden haben Kenntnisse im Entwurf/der Umsetzung komplexer Protokolle bzw. Anwendungen in einem/mehreren der Bereiche Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobile Netze und Drahtloser Kommunikation erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die gewählten Protokolle und Anwendungen zu implementieren, zu testen und deren Funktionsfähigkeit und Leistungsfähigkeit zu evaluieren. Sie sind in der Lage die Projektplanung und -verwaltung sowie die erstellten Softwareartefakte verständlich zu dokumentieren und die erzielten Projektfortschritten und -ergebnissen verständlich zu präsentieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Erfolgreiche Teilnahme an einer Integrierten Veranstaltung des Fachgebiets SEEMOO
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0553-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0553-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Themenspezifisch ausgewählte, aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen

10	Kommentar

Modulname					
Advanced User Interfaces					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0570	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0570-pr	Advanced User Interfaces		Praktikum	4

2 Lerninhalt

- Analyse von Requirements für eine gegebene Problemstellung
- Ausarbeitung und Präsentation eines User Interface Konzepts
- Prototypische Implementierung des Konzepts

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Studierende haben einen Einblick in die Prinzipien und Methoden zum Entwurf und zur Entwicklung multimedialer, kollaborativer und adaptiver Bernutzungsschnittstellen an Hand einer praktischen Anwendung unter Berücksichtigung verschiedener Kontextbedingungen bekommen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- Interesse an neuen, innovativen Benutzungsschnittstellen
- Wünschenswert sind Grundkenntnisse der Human Computer Interaction
- gute Programmierkenntnisse (C#/WPF und/oder Java)

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0570-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0570-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Abhängig von der Aufgabenstellung.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum zu Algorithmen für Hardware-Entwurfswerkzeuge					
Modul Nr. 20-00-0571	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0571-pr	Praktikum zu Algorithmen für Hardware-Entwurfswerkzeuge		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** - Realisieren von Hardware-Entwurfswerkzeugen aus dem Bereich Layout-Synthese, speziell zu Themen wie Timing Analyse, Platzierung und Verdrahtung - Evaluieren der Ergebnisqualität und Rechenzeit- und Speicheranforderungen der eigenen Werkzeuge im Vergleich zu existierenden Implementierungen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden eigenständig Hardware-Entwurfswerkzeuge für eine vorgegebene Zieltechnologie von integrierten Schaltungen erstellen. Sie können ihre Werkzeuge bezüglich verschiedener Gütemaße evaluieren und mit anderen existierenden Implementierungen vergleichen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Der erfolgreiche Besuch bzw. die aktive parallele Teilnahme an der Veranstaltung “Algorithmen für Hardware-Entwurfswerkzeuge” ist dringend empfohlen.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0571-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0571-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Bereitgestellte wissenschaftliche Arbeiten zu den vorgeschlagenen Basisverfahren.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre 1					
Modul Nr. 20-00-0573	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0573-pr	Praktikum in der Lehre 1		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt**				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0573-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0573-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre 2					
Modul Nr. 20-00-0574	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0574-pr	Praktikum in der Lehre 2		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** This is a generic module. Contents are determined as agreed with a teacher or tutor.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** This module might be attended only as agreed with a teacher or tutor.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0574-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0574-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Security and the Cloud - The Issues and Metrics					
Modul Nr. 20-00-0577	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Ph. D. Neeraj Suri		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0577-se	Security and the Cloud - The Issues and Metrics		Seminar	3
2	**Lerninhalt** Cloud security, security compliance, cloud audit, security metrics, P2P security, critical infrastructure protection, security policies etc.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Getting a deep understanding and knowledge of a particular field of research in the area of security metrics for cloud computing. Learn the building blocks of state-of-the-art security metrics.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Basics of computer networks, security and dependability				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0577-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0577-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				

10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar zu Netzen, Sicherheit, Mobilität und Drahtloser Kommunikation					
Modul Nr. 20-00-0582	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Matthias Hollick		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0582-se	Seminar zu Netzen, Sicherheit, Mobilität und Drahtloser Kommunikation		Seminar	2

2 Lerninhalt

Das Seminar zu Netzen, Sicherheit, Mobilität und Drahtloser Kommunikation erarbeitet aktuelle Fragestellungen auf den genannten Gebieten. Unter Anleitung der Dozenten umfasst es das Studium, die kritische Analyse und Diskussion, das Zusammenfassen und die Präsentation ausgewählter Forschungsbeiträge. Ein Kurzreferat und ein abschließendes Referat sowie eine schriftliche Ausarbeitung werden erstellt.

Die Themen des Seminars speisen sich aus den aktuellen Forschungsthemen der Arbeitsgruppe SEEMOO.

Lernziele:
- Eigenständiges Einarbeiten in ein Thema auf dem Gebiet Kommunikationsnetze, Sicherheit, Mobilität und Drahtloser Kommunikation (i.d.R. englischsprachig)
- Darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet von Betreuer
- Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, angeleitet von Betreuer
- Erstellen eines einführenden und eines vertiefenden Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet von Betreuer
- Halten der beiden Vorträge vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen
- Fachdiskussion nach jedem Vortrag
- Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (u.a. betreffend Rhetorik, Präsentationstechniken) und zur Fachdiskussion

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit unter Anleitung wissenschaftlich zu arbeiten. Sie kennen die grundlegenden Techniken der wissenschaftlichen Literaturarbeit und können diese für ein definiertes Thema anwenden. Sie haben ein mitteltiefes Verständnis ausgewählter Basismechanismen, Methoden und Anwendungen in dem bearbeiteten Themenfeld. Die Studierenden können dieses erworbene Wissen einem heterogenen Publikum verständlich präsentieren und die technischen Details des bearbeiteten Themas erläutern.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Erfolgreiche Teilnahme an einer Integrierten Veranstaltung des Fachgebiets SEEMOO

5 Prüfungsform

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0582-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0582-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Themenspezifisch ausgewählte, aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen
10	**Kommentar**

Modulname					
Text Analytics					
Modul Nr. 20-00-0596	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. phil. Iryna Gurevych		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0596-se	Text Analytics		Seminar	2

2 Lerninhalt

Die Seminarreihe beschäftigt sich mit aktuellen Themen in der automatischen Sprachverarbeitung. Es werden grundlegende Methoden und Technologien zur Analyse geschriebener, natürlicher Sprache vorgestellt, wobei der Schwerpunkt des Seminars in jedem Semester neu gesetzt wird.

Weitere Informationen: https://www.ukp.tu-darmstadt.de/teaching/courses/regular-seminar/

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie
- aktuelle Forschungsfragen zum Seminarthema benennen und erläutern,
- wissenschaftliche Veröffentlichungen verstehen, kritisch beurteilen und untereinander diskutieren,
- ein Forschungsthema eigenständig aufarbeiten und
- dieses der Gruppe vorstellen und auf Rückfragen und Diskussionsbeiträge eingehen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0596-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0596-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Digitaltechnik					
Modul Nr. 20-00-0597	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0597-pr	Praktikum in der Lehre - Digitaltechnik		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt**				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und/oder dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Kenntnisse aus Technische Grundlagen der Informatik (TGDI) oder vergleichbarer Vorlesung.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0597-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0597-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				

10	**Kommentar**

Modulname					
Implementierung in Forensik und Mediensicherheit					
Modul Nr. 20-00-0603	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr. Martin Steinebach		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0603-pr	Implementierung in Forensik und Mediensicherheit		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** Praktische Anwendung von Algorithmen in den Bereichen Robuste Hashverfahren, Image Registration, File Forensik, Multimedia Kryptographie, Web Content Retrieval				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studenten implementieren ausgewählte Methoden aus der Multimedia Sicherheit und der IT Forensik in verschiedenen aktuellen Hochsprachen abhängig von der konkreten Aufgabenstellung. Ziel ist es, abstrakte Algorithmen und Problemstellungen praxisnah umsetzen und lösen zu lernen. Ziel ist hierbei insbesondere, eine effiziente Lösung zu finden, die das gegebene Problem zuverlässig löst. Die Studenten werden vertraut mit dem Prozess der softwaretechnischen Problemlösung praxisnaher Fragenstellungen der IT Forensik und Multimedia Sicherheit.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0603-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0603-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik				

	B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Watermarking Petticolas, Katzenbeisser; Information Hiding Techniques for Steganography and Digital Watermarking, Artech House Computer Security Series, ISBN: 1580530354, 2000 Cox I, Miller M, Bloom J, Fridrich J, Kalker T.; Digital watermarking and steganography. Morgan Kaufmann, USA, 2007 Forensik Alexander Geschonneck: ""Computer-Forensik"". 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, dpunkt.verlag GmbH, 2014. ISBN: 978-3864901331 Brian Carrier, File System Forensic Analysis, Addison Wesley,2005
10	**Kommentar**

Modulname					
Fortgeschrittene Themen in der Computergraphik					
Modul Nr. 20-00-0604	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0604-se	Fortgeschrittene Themen in der Computergraphik		Seminar	2
2	**Lerninhalt** - Grundlagen der wissenschaftlichen Vortragstechnik und Begutachtung - Eigenständiges Einarbeiten in aktuelle Publikationen in Computergraphik (englischsprachig) - Eigene darüber hinausgehende Recherche zur Hintergrund-Literatur, angeleitet von Betreuer - Erstellen eines zweiteiligen Vortrags (Problemstellung und Lösungsansatz) über eine Publikationen einschließlich Folienpräsentation, angeleitet durch Betreuer - Erstellen eines (simulierten) wissenschaftlichen Gutachtens über eine zweite Publikation, angeleitet durch Betreuer - Halten des Vortrags vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen - Führung der Fachdiskussion nach beiden Vortragsteilen - Aktive Teilnahme an den Fachdiskussionen, sowie Feedback an die Vortragenden				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in aktuelle Themen der Computergraphik anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie können die wesentlichen Beiträge der untersuchten Publikationen erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand präsentieren, unter Berücksichtigung von Prinzipien des guten				

	wissenschaftlichen Vortrags. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten. Weiterhin sind sie in der Lage ein wissenschaftliches Gutachten über eine aktuelle Publikation anzufertigen, welches den üblichen Standards des wissenschaftlichen Begutachtungsprozesses genügt.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Teilnehmer sollten Grundkenntnisse in Computergraphik besitzen (z.B. durch Besuch von Graphische Datenverarbeitung I).
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0604-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0604-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** aktuelle Publikationen, überwiegend des vergangenen Jahres
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum System and IoT Security					
Modul Nr. 20-00-0615	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

	20-00-0615-pr	Praktikum System and IoT Security		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** Dieses Praktikum bietet verschiedene Programmierprojekte auf dem aktuellen Smartphone Betriebssystem Android: - Entwicklung/Implementierung von ausgewählten Software Angriffen - Entwicklung von sicheren Benutzerapplikationen - Einspielen von Kernelerweiterungen - Systemprogrammierung
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Durch die erfolgreiche Teilnahme an dieser Veranstaltung erlangen Studenten Kenntnissen und praktischer Erfahrungen mit Sicherheitsmechanismen in moderne Smartphone Betriebssystemen. Außerdem erwerben sie generelle Erfahrung in Systemprogrammierung.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Grundlagen Betriebssysteme - Programmierkenntnisse in C++ und Java
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0615-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0615-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Visualisierung und interaktive Analyse naturwissenschaftlicher Daten					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**

20-00-0616	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache Deutsch	**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Wolf Dietrich Fellner

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0616-se	Visualisierung und interaktive Analyse naturwissenschaftlicher Daten		Seminar	2

2 Lerninhalt

Aktuelle Methoden der interaktiven Visualisierung und Analyse von Daten aus Biologie, Medizin, Meteorologie, u. Ä. diskutiert. Beispiele: Interaktive Visualisierung zur Identifikation von Mutationen in Chromosomen, Visueller Vergleich von Phylogeniebäumen, Interaktive Exploration von Variationen in menschlichen Organen, Erkennen und Darstellen von Wetterphänomenen, Suche nach Temperaturverläufen, Visualisierung und Analyse von Tierbewegungen, etc.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden die Fach- und Methodenkompetenz zur Erarbeitung eines wissenschaftlichen Themas anhand vorgegebener und selbst recherchierter Fachliteratur. Die Studierenden können Themen analysieren, präsentieren und fachlich intensiv diskutieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Interesse an Datenvisualisierung und Datenanalyse. Vorkenntnisse in Graphischer Datenverarbeitung, Informationssysteme oder Informationsvisualisierung sind vorteilhaft.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0616-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0616-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9 Literatur

10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar Smart City					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0619	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Englisch					

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0619-se	Seminar Smart City		Seminar	2

2	**Lerninhalt** Die rasche Urbanisierung stellt Städt zunehmend vor komplexe Heruasforderungen, die sowohl sozio-ökonomischer, umweltpolitischer, infrastruktureller und organisierender Natur sind.Im Seminar lernen Studenten verschiedene Ansätze kennen mit diesen Herausforderungen umzugehen, u.a. Verkehrsfluss vorhersage, Analyse von Umwelt Daten, Katastrophenschutz.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studenten erlernen grundsätzliche wissenschaftliche Arbeitsweisen im Umgang mit bestehender Literatur zu Smart City Forschung. Weiterhin erhalten die Studenten einen guten Überblick über das Themenfeld Smart City.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0619-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0619-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Verschiedene
10	**Kommentar**

Modulname **Privacy by Design**					
Modul Nr. 20-00-0623	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person**		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0623-se	Privacy by Design		Seminar	3

2	**Lerninhalt** Das Seminar betrachtet verschiedene neue Forschungsarbeiten zum Thema "Privacy"; insbesondere werden Ansätze besprichen, um Anwendungen intrinsisch "privatheitsfreundlich" zu gestalten. Die Seminarteilnehmer werden aktuelle Forschungsarbeiten lesen, den weiteren Teilnehmern vorstellen und in einer Seminararbeit zusammenfassen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Aktuelle Forschung zum Thema Privacy kennenlernen; Einführung in das Schreiben wissenschaftlicher Publikationen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Trusted Systems, Kryptographie
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0623-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0623-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**

9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Informatik Ferienworkshop					
Modul Nr. 20-00-0637	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0637-pr	Informatik Ferienworkshop		Praktikum in der Lehre	3

2 Lerninhalt

Das Praktikum stellt die Aufgabe Inhalte der Informatik didaktisch auszuarbeiten und Schülern und Schülerinnen der Altersstufe 10 – 13 Jahre nahe zu bringen. Die Inhalte müssen Prinzipien der Informatik vermitteln und sollen das Interesse am Studienfach Informatik wecken. Sicherheit im Internet wird Hauptbestandteil sein.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Fähigkeit, Informatik in allgemein verständlicher Weise zu vermitteln, wird trainiert. Schüler geben direktes Feedback, und vermitteln so Erkenntnisse zur eigenen Lehrbefähigung.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Interesse am Lehren, Informatik, speziell Schutz der Privatsphäre

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0637-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0637-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum: Zuverlässige Softwaresicherheit für mobile Endgeräte					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0640	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Englisch			Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0640-pr	Praktikum: Zuverlässige Softwaresicherheit für mobile Endgeräte		Praktikum	4

2 Lerninhalt

- Einführung in Android und in die Programmierung von Apps
- mögliche Bedrohungen der Privatheit durch die Ausführung von Apps
- Entdecken möglicher Informationslecks durch Informationsflussanalysen
- statische und dynamische Sicherheitsanalysen
- Proof-Carrying-Code
- eigenständige Entwicklung von Apps und Sicherheitsanalyse dieser Apps
- eigenständige Erweiterung einer bestehenden Infrastruktur zur formal fundierten Sicherheitsanalyse von Android Apps

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennen Studierende grundlegende Konzepte von Android wie das Berechtigungssystem. Sie verstehen Sicherheitsprobleme, die durch die Ausführung von Apps entstehen können und verstehen wie diese durch Informationsflussanalysen verhindert werden. Sie verstehen die Vorteile der Verwendung von Proof-Carrying Code. Sie können Apps eigenständig entwickeln und die durch ihre Ausführung entstehenden Informationsflüsse bezüglich Privatheitsanforderungen evaluieren. Sie können Erweiterungen für eine existierende Sicherheitsinfrastruktur entwickeln und funktionsfähig integrieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere Programmierkenntnisse in Java und die Fähigkeit, mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0640-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0640-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.S. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** ausgewählte Konferenz- und Zeitschriftenartikel
10	**Kommentar**

Modulname					
Fortgeschrittene Themen in Computer Vision und Maschinellem Lernen					
Modul Nr. 20-00-0645	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0645-se	Fortgeschrittene Themen in Computer Vision und Maschinellem Lernen		Seminar	2

2	**Lerninhalt** - Grundlagen der wissenschaftlichen Vortragstechnik und Begutachtung - Eigenständiges Einarbeiten in aktuelle Publikationen in Computer Vision oder Maschinellem Lernen (englischsprachig) - Eigene darüber hinausgehende Recherche zur Hintergrund-Literatur, angeleitet von Betreuer - Erstellen eines zweiteiligen Vortrags (Problemstellung und Lösungsansatz) über eine Publikationen einschließlich Folienpräsentation, angeleitet durch Betreuer - Erstellen eines (simulierten) wissenschaftlichen Gutachtens über eine zweite Publikation, angeleitet durch Betreuer - Halten des Vortrags vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen - Führung der Fachdiskussion nach beiden Vortragsteilen - Aktive Teilnahme an den Fachdiskussionen, sowie Feedback an die Vortragenden
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in aktuelle Themen der Computer Vision und/oder des Maschinellen Lernens anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie können die wesentlichen Beiträge der untersuchten Publikationen erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand präsentieren, unter Berücksichtigung von Prinzipien des guten wissenschaftlichen Vortrags. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten. Weiterhin sind sie in der Lage ein wissenschaftliches Gutachten über eine aktuelle Publikation anzufertigen, welches den

	üblichen Standards des wissenschaftlichen Begutachtungsprozesses genügt.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Teilnehmer sollten Grundkenntnisse in Computer Vision, sowie idealerweise maschinellem Lernen besitzen (z.B. durch Besuch von Computer Vision I, Maschinelles Lernen: Statistische Verfahren I).
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0645-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0645-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Aktuelle Publikationen, überwiegend des vergangenen Jahres.
10	**Kommentar**

Modulname					
Security and Privacy in Information Technology					
Modul Nr. 20-00-0646	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 45 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0646-se	Security and Privacy in Information Technology - Seminar		Seminar	3

2	**Lerninhalt** In diesem Seminar werden aktuelle Forschungsthemen aus der IT-Security & Privacy in der Informationstechnologie behandelt. Jeder Teilnehmer schreibt zu einem ausgewählten Thema eine kurze Ausarbeitung von 7 bis 9 Seiten und präsentiert im Anschluss die Ergebnisse der Gruppe. Die Kursteilnehmer erhalten als Einstiegsliteratur eine Liste von Publikationen aus relevanten Zeitschriften, Konferenzen oder Bücher und müssen zusätzliche eigene Recherche betreiben. Die Teilnehmer sollen lernen, wie man ein wissenschaftliches Thema bearbeitet, eine Präsentation ähnlich wie bei einer wissenschaftlichen Konferenz hält und eine wissenschaftliche Diskussion führt. Eine erste Liste der Themen wird noch zum Beginn des neuen Semesters bekanntgegeben. Eigene Themen können ebenso vorgeschlagen werden.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Seminar können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegendes Verständnis für IT-Sicherheit und Privacy in der Informationstechnologie. Interesse an aktuellen Web-Technologien und Kryptographie ist wünschenswert. Empfohlen ist der Besuch/Abschluss der Vorlesung Trusted Systems.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0646-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0646-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Eine erste Liste der Themen wird noch zum Beginn des neuen Semesters bekanntgegeben. Eigene Themen können ebenso vorgeschlagen werden.

10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum zu Technischer Informatik					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0647	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch und Englisch			Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0647-pr	Praktikum zu Technischer Informatik		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Teilnehmerinnen und Teilnehmer bearbeiten alleine oder in einer Kleingruppe eigenständig eine individuell gestellte praktische Aufgabe aus dem Bereich der technischen Informatik. Die Aufgaben sind dabei in der Regel Programmier- und/oder Hardware-Entwicklungsarbeiten angelehnt an die aktuellen Forschungen am Fachgebiet für Eingebettete Systeme und ihre Anwendungen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden eigenständig ein komplexeres Problem aus dem Bereich der Technischen Informatik lösen. Sie können die Qualität ihrer Lösung evaluieren und mit anderen bestehenden Lösungen vergleichen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Hängt von der konkreten Aufgabe ab. Typische empfohlene Veranstaltungen sind “Digitaltechnik”, “Rechnerorganisation”, “Architekturen und Entwurf von Rechnersystemen” und/oder “Einführung in Compilerbau” und “Fortgeschrittener Compilerbau”

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0647-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0647-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik

	B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird spezifisch für die gestellte Aufgabe ausgewählt.
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar Multimedia-Technologie					
Modul Nr. 20-00-0648	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Effelsberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0648-se	Seminar Multimedia-Technologie		Seminar	2

2 Lerninhalt

Im Seminar werden aktuelle Themen aus dem Bereich der verteilten Multimedia-Technologie behandelt, beispielsweise die adaptive Videokodierung, skalierbare Videokodierung, 3D Video, die effiziente Übertragung von Videos über das Internet oder user-generated Videos. Das genaue Thema ändert sich von Semester zu Semester.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut, insbesondere auch mit der Arbeit mit elektronischen Archiven. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei moderne Präsentationstechniken anwenden. Die Studierenden können sich aktiv an einer wissenschaftlichen Diskussion beteiligen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Mindestens vier Semester Studium der Informatik oder verwandter Fächer

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0648-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0648-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird je nach Thema bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Serious Games Projektpraktikum					
Modul Nr. 20-00-0649	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0649-pp	Serious Games Projektpraktikum		Praktikum	6
2	**Lerninhalt** In dem Projektpraktikum werden für aktuelle Themen aus dem Bereich Serious Games (beispielsweise für Bildung, Gesundheit und Sport) Konzepte entwickelt und prototypisch realisiert. Die Themen haben jeweils Bezug zur aktuell laufenden Forschung des Fachgebiets, teilweise in Kooperation mit Partnern aus der Games Industrie und/oder Serious Games Anwendern.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden eine praktische Aufgabenstellung aus dem „Serious Games“-Umfeld eigenständig bearbeiten sowie die dafür nötige Software konzipieren und prototypisch umsetzen. Zusätzlich erwerben sie praktisches Wissen im Bereich des Projektmanagements, dass sie nicht nur auf ihr eigenes Thema anwenden, sondern auch auf zukünftige Projekte transferieren können. Außerdem können sie die von ihnen erzielten Ergebnisse einem Publikum unter Anwendung von verschiedenen Präsentationstechniken vorstellen sowie eine dazugehörige Fachdiskussion aktiv bestreiten.				

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Programmierkenntnisse (die Programmiersprache ist jeweils abhängig von Thema und kann teilweise frei gewählt werden).
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0649-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0649-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Mobile Security					
Modul Nr. 20-00-0652	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ahmad-Reza Sadeghi		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0652-se	Mobile Security		Seminar	2
2	**Lerninhalt** In diesem Seminar werden verschiedene Sicherheitsaspekte von mobilen Endgeräten (mit Fokus auf Smartphones) analysiert und diskutiert. Die Studenten werden eine Anzahl aktueller wissenschaftlicher Publikationen zu einem bestimmten Thema in Form einer Seminararbeit zusammenfassen, vergleichen				

	und bewerten. Zusätzlich wird jeder Teilnehmer am Ende des Semsters seine Seminararbeit vorstellen. Mögliche Themen sind unter anderem: - Sicherheitsmodelle von aktuellen mobilen Betriebssystemen (z.B. Android, iOS, Windows Phone, MeeGo, Symbian, RIM) - Sicherheitsanalyse und Vergleich von aktuellen App Store Modellen - Mobile Endgeräte im Unternehmenseinsatz - Sicherheitserweiterungen für Android - Kernel Sicherheit - Applikationssicherheit (z.B. mobile Malware und Laufzeitangriffe) - Datenschutz-relevante Aspekte von mobilen Endgeräten - Sicherheit von mobilen Netzwerken
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Dieses Seminar behandelt verschieden Themen aus dem Bereich mobiler Sicherheit mit Fokus auf Smartphones. Durch die erfolgreiche Teilnahme erhalten Studenten detaillierte Kenntnisse über Sicherheit und Datenschutz in mobilen Betriebssystemen, Geräten, Infrastrukturen und Anwendungen. Außerdem lernen sie sich in aktuelle wissenschaftliche Themengebiete einzuarbeiten und ihre Ergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich zu präsentieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen der Informatik
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0652-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0652-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar zur Technischen Informatik					
Modul Nr. 20-00-0653	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0653-se	Seminar zur Technischen Informatik		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Eigenständiges Einarbeiten in ein Thema aus dem Umfeld der Technischen Informatik anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (i.d.R. englischsprachig)
- Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet von Betreuer
- Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, zusammen mit Betreuer
- Erstellen eines einführenden und eines vertiefenden Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch Betreuer
- Halten der beiden Vorträge vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen
- Fachdiskussion nach jedem Vortrag
- Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (u.a. betreffend Rhetorik, Präsentationstechniken) und zur Fachdiskussion

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“, „Rechnerorganisation“ und „Architektur und Entwurf von Rechnersystemen“ bzw. entsprechende Kenntnisse aus anderen Studiengängen. Je nach konkretem Vortragsthema können auch noch andere Kenntnisse hilfreich sein.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0653-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0653-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Kryptographie und Komplexitätstheorie					
Modul Nr. 20-00-0662	**Kreditpunkte** 0 CP	**Arbeitsaufwand** 0 h	**Selbststudium** -30 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr. phil. nat. Marc Fischlin		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0662-os	Kryptographie und Komplexitätstheorie		Oberseminar	2
2	**Lerninhalt** Aktuelle Arbeiten aus dem Gebiet der Kryptographie und Komplexitätstheorie verstehen und neue Forschungsansätze herausarbeiten				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Wissenschaftliche Arbeiten lesen; Erkennen wichtiger Details einer Arbeit; Präsentation von Arbeiten anderer, Entwicklung neuer Forschungsfragen				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Einführung in die Kryptographie, Kryptoplexität				
5	**Prüfungsform**				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				
7	**Benotung**				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				
10	**Kommentar**				

Modulname					
IT Sicherheit, Benutzbarkeit, und Gesellschaftliche Aspekte					
Modul Nr. 20-00-0665	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester

Sprache	**Modulverantwortliche Person**
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Melanie Volkamer

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0665-se	IT Sicherheit, Benutzbarkeit, und Gesellschaftliche Aspekte		Seminar	3

2 Lerninhalt

Die Teilnehmer dieses Seminars beschäftigen sich damit, wie man Informationssysteme nicht nur in der Theorie sicher macht, sondern so gestaltet, dass sie für die Allgemeinheit praktikabel, effektiv und benutzbar ist. Daher werden Aspekte wie Benutzbarkeit, Verständlichkeit, Erfahrungen der Benutzer, Motivation der Benutzer, Sicherheitsbewusstsein der Benutzer und ihre Kenntnisse im Bereich IT-Sicherheit sowie rechtliche Vorgaben im Kontext von unterschiedlichen sicherheitskritischen Anwendungen betrachtet. Zu den Anwendungen dieses Seminars zählen: Elektronische Wahlen, Online Shopping, E-Banking, E-Mail, und allgemein Authentifizierungsmechanismen. Studierende werden im Rahmen des Seminar folgende (Lern-)Phasen durchlaufen.
- Einarbeitung in die Thematik und die Fachliteratur des Themas (unter Anleitung eines Betreuers)
- Vorbereitung der Struktur einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu dem spezifischen Thema
- Peer Review der Strukturen
- Präsentation des Themas bzw. der gewonnenen Erkenntnisse
- Abschluss der wissenschaftlichen Ausarbeitung

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Seminars besitzen Studierende Grundkenntnisse über das Zusammenspiel zwischen IT-Sicherheit und gesellschaftlichen Aspekten. Studierende erlangen darüber hinaus in diesem Seminar die Grundlagen für das wissenschaftliche Arbeiten. Zu diesen Grundlagen zählen die strukturierte Literaturrecherche, Problemfindung und Problemdefinition, das Verstehen und Anwenden wissenschaftlicher Methoden zur Entwicklung und Evaluation von Lösungsansätzen. Darüber hinaus erlernen die Studierenden den Prozess der wissenschaftlichen Publikation in Form des wissenschaftlichen Schreibens, des Peer Reviews sowie der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Trusted Systems, HCI

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0665-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0665-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Cryptography, Privacy and Security					
Modul Nr. 20-00-0672	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Johannes Buchmann		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0672-se	Cryptography, Privacy and Security		Seminar	3

2 Lerninhalt

Ausgewählte Themen in Bezug auf Anwendungen in der elektronischen Gesellschaft. Der Schwerpunkt liegt auf den Gebieten Privacy, Elektronische Wahlsysteme und Public-Key Infrastrukturen. Einführung in wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren. Beispielhafte Themen sind:
Public Key Infrastrukturen
- Verstehen und Anwenden der grundlegenden PKI Konzepte.
- Vertiefung der Grundlagen aus der Vorlesung (siehe Vorlesungshomepage)
- PKI in der Praxis - z.b. SSL PKI und Web Security, PKI für eID (Deutschland, Österreich...)
- Revokation
- Vertrauensmodelle
- Kritik und Schwachstellen
- Alternative Lösungsansätze

Elektronische Wahlsysteme
- Wahlsysteme mit verifizierbarer Ergebnisermittlung (unter Verwendung von Kryptographie): Split-Ballot, Prêt à Voter, Scantegrity;
- Anforderungen an Wahlsysteme: End-to-end Verifiability, Universal Verifiability, Correctness, Computational Privacy, Everlasting Privacy;
- Wahlarten: Bundestagswahl, Kommunalwahl;
- Auswertung verschlüsselter Stimmen basierend auf: Mixnetzwerken, Homomorphic Tallying.

Anonyme Kommunikationssysteme
- Verstehen und Anwenden der grundlegenden Konzepte bei anonymer Kommunikation
- Anonyme Netzwerke in der Praxis, Verstehen anonymer Kommunikations-Netzwerke, z.b. Tor und I2P,
- Schwächen / Stärken
- Kritik
- Alternative Lösungsansätze
- Erweiterung
- Eigenschaften, z.b. Zensurresistenz
- Anwendung und Verknüpfung anonymer Kommunikations-Systeme mit anderen Technologien - z.b. soziale Netzwerke

3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden erhalten einen Überblick über Komponenten, Prozesse und Standards von Public Key Infrastrukturen, elektronischen Wahlsystemen und Anonymen Kommunikationssystemen. Sie werden dadurch in die Lage versetzt - diese Systeme konzipieren zu können - deren Sicherheit einzuschätzen - existierende Ansätze in den jeweiligen Bereichen kombinieren und optimieren zu können Die Studierenden durchleben die verschiedenen Phasen vor und während der aktiven Teilnahme an einer wissenschaftlichen Konferenz: - Call for Papers (CfP) - Einreichung der Arbeiten (submission) - Begutachtung der Arbeiten (peer review) - Benachrichtigung / Feedback (notification) - Einreichung der finalen Version (camera ready) - Präsentation des Papers (talk) - Sitzungsleiter (session chair)
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse in IT Sicherheit Einführung in die Kryptographie Public-Key Infrastrukturen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0672-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0672-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** J. Buchmann, E. Karatsiolis, and A. Wiesmaier. "Introduction to Public Key Infrastructures", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. ISBN: 978-3-642-40656-0 (Print) 978-3-642-40657-7 (Online)
10	**Kommentar**

Modulname					
Software Development Tools					
Modul Nr. 20-00-0673	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0673-pr	Software Development Tools		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Die Entwicklung von Werkzeugen zur Unterstützung der Entwicklung von Software.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Gewinnen von praktischer Erfahrung in der Entwicklung von Softwareentwicklungswerkzeugen.
Verstehen der Grenzen von Softwareentwicklungswerkzeugen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Einführung in Software Engineering

E

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0673-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0673-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Computergestützte Planung und Navigation in der Medizin					
Modul Nr. 20-00-0677	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. Georgios Sakas		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0677-se	Computergestützte Planung und Navigation in der Medizin		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Selbstständiges Studium aktueller Konferenz- und Journal-Papers aus dem Bereich Medical Imaging zu einem ausgewählten Thema im Bereich der Planung und chirurgischen Navigation.
- Kritische Auseinandersetzung mit dem behandelten Thema
- Eigene weiterführende Literaturrecherchen
- Erstellen eines Vortrags (schriftliche Ausarbeitung und Folienpräsentation) über die behandelte Thematik
- Präsentation des Vortrags vor Publikum mit heterogenem Vorwissen
- Fachliche Diskussion über die behandelte Thematik nach dem Vortrag

Behandelte Methoden, die in Zusammenhang mit der Operationsplanung und navigierten Chirurgie stehen sind u.a.: Segmentierung, Registrierung, Visualisierung, Simulation, Navigation und Tracking.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten.
Sie lernen die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten zu erkennen und auf verständliche Weise einem heterogenen Publikum vorzutragen. Dabei wenden sie verschiedene Präsentationstechniken an.
Nach dem Vortrag können die Studierenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem präsentierten Thema leiten und bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Für Bachelor ab 4. Semester und Master ab 1. Semester

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0677-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0677-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik

	B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - TK1					
Modul Nr. 20-00-0683	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0683-pr	Praktikum in der Lehre - TK1		Praktikum in der Lehre	3

2 Lerninhalt

Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Kenntnisse der Thematik in TK1

4 Voraussetzung für die Teilnahme

TK1

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0683-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0683-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Recommender Systems Seminar					
Modul Nr. 20-00-0686	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. phil. Iryna Gurevych		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0686-se	Recommender Systems Seminar		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Eigenständiges Einarbeiten in ein Recommender System anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (i.d.R. englischsprachig)
- Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet von Betreuer
- Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, zusammen mit Betreuer
- Erstellen vertiefenden Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch Betreuer
- Halten des Vortrags vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen
- Fachdiskussion nach jedem Vortrag
- Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (u.a. betreffend Rhetorik, Präsentationstechniken) und zur Fachdiskussion

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen wird der Besuch von Vorlesungen im Bereich maschinelles Lernen und Data-Mining.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0686-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0686-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils an den State-of-the-Art angepasst.
10	**Kommentar**

Modulname					
Web Application Security & Privacy Praktikum					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0705	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Michael Waidner		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0705-pr	Web Application Security & Privacy Praktikum		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Dieses Praktikum zeigt den Studierenden an Beispielen, wie eine Web-Anwendung nach heutigem Kenntnisstand sicher und möglichst datenschutzfreundlich entwickelt und betrieben werden kann.
Im Laufe der Veranstaltung werden typische Softwareprodukte für Web-Anwendungen wie Apache, MySQL, PHP betrachtet. Auch Schwachstellenscanner wie z.B. IBM AppScan werden genutzt. Die genauer betrachteten Schwachstellen richten sich immer nach der aktuell in OWASP aufgeführten TOP 10. Es werden u.a. Cross Site Scripting, SQL Injection und Cross Site Request Forgery behandelt.
An eigenentwickelten Web-Anwendungen sollen Schwachstellen aufgedeckt und behoben werden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können Studierende bekannte Schwachstellen in Web-Anwendungen erkennen sowie verstehen, mit dem Ziel diese zu beheben.
Sie sind in der Lage Web-Anwendung so zu entwickeln das sie gängigen Sicherheitskonzepten genügen und wichtige Datenschutzrichtlinien beachten.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Grundlagen der Informatik 1 & 2 - Einführung in Trusted Systems - Einführung in die IT-Sicherheit - Einführung in die Kryptographie
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0705-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0705-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - David Basin, Patrick Schaller, Michael Schläpfer, “Applied Information Security”, Springer-Verlag, 2011 - Paco Hope, Ben Walther, “Web Security Testing Cookbook”, O’Reilly, 2008
10	**Kommentar**

Modulname					
Ausgewählte Themen in forensischer Linguistik					
Modul Nr. 20-00-0714	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0714-se	Ausgewählte Themen in forensischer Linguistik		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Im Seminar werden verschiedene Themen der Disziplin ""Forensische Linguistik"" behandelt, welches				

	ein Untergebiet der klassischen Forensik darstellt. Unter anderem werden in diesem Seminar die Themen: Autorschaftsbestimmung, Autorschafts/Stil-Verifikation, moderne Plagiarismus- als auch Profiling-Methoden besprochen bzw. behandelt. In einer gemeinsamen Besprechung werden zunächst die zentralen Themen, Kernbegriffe sowie der aktuelle Stand der Forschung ausführlich diskutiert als auch ein Bezug zur Praxis hergestellt. Anschließend findet die Themenvergabe statt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studenten lernen Verfahren der forensischen Linguistik kennen. Dabei werden sowohl die technischen Basisfunktionen wie Parsen von Texten oder maschinelles Lernen als auch die eigentlichen forensischen Systeme zur Autorenerkennung und Autorenprofiling betrachtet. Ziel ist es, die technischen Abläufe nachvollziehen zu können und einen Überblick über den Stand der Technik und seiner Grenzen und Möglichkeiten zu erhalten. Das Resultat des Seminars: Die Teilnehmer sollen ein Paper (Umfang 7-10 Seiten) ausarbeiten und dieses dann gegen Semesterende vortragen. Teamarbeit (2 Studenten) pro Thema ist möglich.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Introduction to Trusted Systems, Introduction to Data and Knowledge Engineering, Introduction to Foundations of Computing (optional).
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0714-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0714-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - Dale Schuurmans Shaojun Wang Vlado Keselj, Fuchun Peng. Language Independent Authorship Attribution using Character Level Language Models. In EACL ’03: Proceedings of the tenth conference on European chapter of the Association for Computational Linguistics, pages 267–274, Morristown, NJ, USA, 2003. Association for Computational Linguistics. - S. Argamon, M. Koppel, J. Pennebaker and J. Schler (2009), Automatically profiling the author of an anonymous text, Communications of the ACM 52 (2), pages: 119–123. - Oren Halvani, Martin Steinebach, Domänenübergreifende profilbasierte Autorschafts-Attribution,

	D-A-CH Security 2012 - Bestandsaufnahme, Konzepte, Anwendungen, Perspektiven}, 2012, pages: 174-185, - M.Koppel, S. Argamon and A. Shimoni (2003), Automatically categorizing written texts by author gender, Literary and Linguistic Computing 17(4), November 2002, pp. 401-412. - J. Pennebaker (2011). The secret life of pronouns: What our words say about us. New York: Bloomsbury Publishing, 2011. - Shlomo Argamon Eran Messeri Moshe Koppel, Jonathan Schler. Authorship Attribution with Thousands of Candidate Authors. In Proceedings of the 29th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, SIGIR ’06, pages 659–660, New York, NY, USA, 2006. ACM. - Arjun Mukherjee and Bing Liu. Improving Gender Classification of Blog Authors. In Proceedings of the 2010 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, EMNLP ’10, pages 207–217, Stroudsburg, PA, USA, 2010. Association for Computational Linguistics.
10	**Kommentar**

Modulname					
Automatisierung von Code Generierung					
Modul Nr. 20-00-0721	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0721-pj	Automatisierung von Code Generierung		Projekt	4
2	**Lerninhalt** In beschränkten Anwendungsdomänen kann die Codegenerierung in Teilen automatisiert werden. Beispiele sind das automatische Differenzieren, domänenspezifische Sprachen, aber auch die Übersetzung von Spracherweiterungen in niedrigere Abstraktionsebenen. In dieser Veranstaltung werden aktuelle Themen aus diesem Anwendungskreis behandelt.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach dem erfolgreichen Besuch der Vorstellung haben die Studierenden eine Fragestellung aus diesem Anwendungsgebiet aufgearbeitet und prototypisch implementiert.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen werden Grundkenntnisse der parallelen Programmierung sowie des Compilerbaus.				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0721-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe				

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0721-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Richtet sich nach dem Projektinhalt.
10	**Kommentar**

Modulname					
Angewandte Themen der Computergraphik					
Modul Nr. 20-00-0724	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0724-se	Angewandte Themen der Computergraphik		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Ausgewählte aktuelle Arbeiten aus Forschung und Literatur werden zur Bearbeitung ausgegeben. Die Arbeiten stammen aus folgenden Feldern der Computergraphik: - Visualisierung / Rendering - Simulation - Geometrieverarbeitung und Modellierung - Semantik und 3D				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung einen Ausschnitt an aktuellen Themen der Computergraphik. Sie können sich selbständig den Inhalt einer Veröffentlichung erarbeiten, die				

	Problemstellung und den Lösungsansatz erkennen und präsentieren. Weiter sind sie in der Lage, Verbesserungspotenzial in den Arbeiten zu analysieren und darzustellen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vorkenntnisse in GDV oder Geom. Methoden CAD/CAE sind vorteilhaft
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0724-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0724-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Modellierung, Spezifikation und Semantik					
Modul Nr. 20-00-0734	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0734-pl	Praktikum in der Lehre - Modellierung, Spezifikation und Semantik		Praktikum in der Lehre	3

2	**Lerninhalt** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Kenntnisse aus Einführung in Foundations of Computing oder vergleichbarer Vorlesung
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0734-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0734-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Sicherheit von SDN und NFV					
Modul Nr. 20-00-0740	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0740-se	Sicherheit von SDN und NFV		Seminar	3
2	**Lerninhalt** Die Kontrolle und Administration von herkömmlichen Netzwerken kann mühsam und zeitaufwendig sein. Um der immer größer werdenden Komplexität Herr zu werden, wurde Software Defined Networking (SDN) entwickelt. SDN teilt dazu die Kontrollschicht der Netzwerkgeräte von der				

	Datenvermittlungsschicht und folgt dabei den Prizipien der ""Abstrahierung"" und ""Modularisierung"". Zahlreiche SDN Lösungen und Architekturen wurden bereits entwickelt. Das Ziel des Seminars ist es, diese mit bestimmten Mehtodiken zu analysieren und mögliche Sicherheitsbedrohungen zu identifizieren (z.B. Möglichkeiten zum Abhören, zur Manipulieren oder zur Rechteerweiterung). In diesem Seminar lernen Studenten • eine Forschungsaufgabe detailliert zu bearbeiten • Resultate in ein Papier nach IEEE-Standard zu formulieren (6 – 8 Seiten) • eine Präsentation zu halten (20 min) • eine Diskussion zu leiten (10 min) • unabhängig zu arbeiten (z. B. ein Tool analysieren) • Teamarbeit Seminarthemen Analyse der Sicherheitsaspekte von SDN - Cloud Anwendung (z.B. Meridian), - Routing Anwendung (z.B. Hedera, ElasticTree und Plug-n-Serve), - WAN Anwendung (software-driven WAN, B4) - Wireless Anwendung (z.B. OpenRadio, OpenRoad und SDNAN), - Switch (z.B. Open v Switch, DevoFlow und DIFANE), - Anwendung für Big Data - Measurement Tool (z.B. OFLOPS und NETFlow), - Virtualisierungs- und Slicing Tools (z.B. FlowVisor) und - Test- und Debugging Tools (z.B. OFRewind, NICE, FlowChecker, Veriflow, OF-Test und SOFT). - Anwendung für Network Function Virtualization (NFV) und Service Chaining
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** In diesem Seminar lernen die Studierenden - mit wissenschaftlichen Methoden zu arbeiten - ihre Ergebnisse zu verschriftlichen (max. 12 Seiten IEEE Vorlage) - eine Präsentation zu halten (30 Min.) - eine Diskussion zu führen (15 Min.) - eigenständiges Arbeiten - ihre Ergebnisse mit anderen Studieren auszutauschen und zu diskutieren
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Hilfreich, aber nicht notwendig wäre es, folgende Lehrveranstaltungen besucht zu haben: Network Security Communication Networks I and II
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0740-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0740-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird während des Seminars zur Verfügung gestellt.
10	**Kommentar**

Modulname

Forschungsprojekt Knowledge Engineering und Maschinelles Lernen

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0751	12 CP	360 h	240 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0751-pj	Forschungsprojekt Knowledge Engineering und Maschinelles Lernen		Projekt	8

2 Lerninhalt

An einem individuellen Projekt soll das eigenständige Forschen in den Gebieten Knowledge Engineering, Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und Data Mining unter Anleitung erlernt werden. Dabei werden die Themen jeweils in Zusammenarbeit mit dem Betreuer definiert.

Mögliche Themenfelder:
- Maschinelles Lernen und Data Mining
- Induktives Regel-Lernen
- Learning from Preferences
- Multilabel Classification
- Information Extraction
- Web Mining
- Semantic Web
- Game Playing

Konkrete Aufgabenstellungen werden individuell vereinbart, und das Projekt kann jederzeit begonnen werden.

Studenten, die an einem derartigen Projekt interessiert sind, wenden sich bitte an einen Mitarbeiter des Fachgebiets
Knowledge Engineering (http://www.ke.tu-darmstadt.de).

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach Bearbeitung dieses Projekts sollten die Studierenden in der Lage sein

	- selbständig kleinere Forschungsarbeiten in den Bereichen Knowledge Engineering, Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und Data Mining durchzuführen - diese Ergebnisse in einem Abschlußreport zu dokumentieren - in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren - in einer kritischen Diskussion zu verteidigen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Knowledge Engineering, Künstliche Intelligenz, Data Mining und maschinelles Lernen sind hilfreich. Es werden außerdem grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (z.B. Java o.ä.) vorausgesetzt. Darüber hinaus ist aber besonders die Motivation zur selbstständigen Arbeit und das Interesse an aktuellen Forschungsfragen relevant.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0751-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0751-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Lernende Roboter: Integriertes Projekt - Teil 1					
Modul Nr. 20-00-0753	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		
1	**Kurse des Moduls**				

	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	20-00-0753-pj	Lernende Roboter: Integriertes Projekt - Teil 1		Projekt	4

2 Lerninhalt

In "Lernende Roboter: Integriertes Projekt, Teil 1" wird zunächst von Studierenden unter Anleitung eine aktuelle Problemstellung des Roboter-Lernens erarbeitet, welche den Forschungsinteressen der Studierenden entspricht, und eine Literaturstudie durchgeführt. Basierend auf diesen Vorarbeiten werden ein Projektplan ausgearbeitet, die notwendigen Algorithmen erprobt und eine prototypische Realisierung in Simulation erstellt.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung, können Studierende unabhängig kleine Forschungsprojekte im Bereich Robot Learning aufbauen und in Simulation erproben.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Gleichzeitige oder vorherherige Besuch der Vorlesung "Lernende Roboter".

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0753-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0753-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname

Lernende Roboter: Integriertes Projekt - Teil 2					
Modul Nr. 20-00-0754	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0754-pj	Lernende Roboter: Integriertes Projekt - Teil 2		Projekt	4

2 Lerninhalt

In "Lernende Roboter: Integriertes Projekt, Teil 2" werden die Lösungen aus dem "Teil 1" vervollständigt und auf einen realen Roboter angewandt. Ein wissenschaftlicher Artikel wird über die Fragestellung, Methoden und Ergebnisse geschrieben sowie ggf. eingereicht.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können Studierende unabhängig kleine Forschungsprojekte im Bereich Robot Learning aufbauen und in Simulation erproben.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Gleichzeitige oder vorherherige Besuch der Vorlesung "Lernende Roboter".

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0754-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0754-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Cyber Security Seminar					
Modul Nr. 20-00-0756	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0756-se	Cyber Security Seminar		Seminar	2

2 Lerninhalt

Cyber-Sicherheit ist maßgeblich, um aktuelle Verfügbarkeit und Stabilität sicherzustellen, nicht nur von Internet-Anwendungen und Dienstleistungen, sondern auch von einer breiten Palette von Systemen, die mit dem Internet verbunden sind, wie Kraftwerke, Wasserversorgung und mehr. Zentral für Cyber-Sicherheit sind „Advanced Persistent Threat“ (APT) Attacken. APT-Angriffe sind in der Regel aus einer Reihe von Schwachstellen, welche auf eine raffinierte Weise kombiniert sind.
In diesem Seminar untersuchen wir die Grundbausteine, welche die APT-Attacken sowie die Techniken und Methoden verwenden, um diese anzuwenden. Insbesondere werden wir Themen behandeln wie: Sicheres Routing, anonyme Kommunikation, Malware und Botnets, Cloud-Sicherheit, die Sicherheit von Netzwerktechnologien (SDN und andere), Datenschutz, Sicherheit in Sozialen Netzwerken, Denial-of-Service, Angriffe auf wichtige kryptographische Protokolle, verdeckte Kommunikation, SCADA Sicherheit (Steuerungsnetzwerke) und Funk-Sicherheit.
Das Seminar wird die Erkennung und Vermeidung solcher Angriffe untersuchen sowie in einem kooperativen Ansatz die Erkennung von Angriffen betrachten. Wir werden dabei aktuelle (vorgegebene) Forschungsergebnisse im Bereich Cyber-Sicherheit und APTs diskutieren.
Studenten wählen ein Paper aus einer demnächst auf dieser Seite verfügbaren Liste. Sie können auch ein anderes Paper vorschlagen, solange es innerhalb der Bandbreite dieses Seminars liegt und vom Dozenten zugelassen wird. Die Veröffentlichungen stammen meistens aus führenden Sicherheitskonferenzen (IEEE Security and Privacy, ACM CCS, Usenix Security, Esorics, NDSS) und Zeitschriften (ACM TISSEC, IEEE TDSC).
Jeder Student soll mit dem Dozent per E-Mail (auf FCFS Basis) einen Termin für die Vorstellung des Papers sowie einen Vortrag vereinbaren. Eine Woche vor der Präsentation sendet der Student eine Kurzfassung sowie die Präsentationsfolien an den Dozenten; anhand dieser erläutert der Student sein Paper den anderen Seminarteilnehmern und diskutiert es mit Ihnen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Networking, Sicherheit, Kryptographie

5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0756-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0756-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Eine erste Liste der Themen wird noch zum Beginn des neuen Semesters bekanntgegeben. Eigene Themen können ebenso vorgeschlagen werden.
10	**Kommentar**

Modulname					
Simulation in der Computergraphik					
Modul Nr. 20-00-0758	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0758-pr	Simulation in der Computergraphik		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** In diesem Praktikum sollen Verfahren für die dynamische Simulation in der Computergraphik entwickelt und implementiert werden. Anwendungsgebiete sind beispielsweise Flüssigkeiten, Rauch, Feuer und deformierbare Festkörper. Zu Beginn der Veranstaltung werden die möglichen Themen kurz vorgestellt. Die Teilnehmer können sich dann ein Thema (in Gruppen von 2-4 Personen) auswählen. Zu jedem Thema gibt es einen Betreuer, mit dem regelmäßige Treffen stattfinden, um Probleme zu besprechen. Am Ende des Praktikums präsentiert jede Gruppe ihre Ergebnisse. Die Themen des Praktikums sind: - Mehrkörpersysteme				

	- Simulation deformierbarer Körper - Kleidungssimulation - Flüssigkeitssimulation mit der Methode Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) - Flüssigkeitssimulation mit dem Euler'schen Ansatz - Brüche - Punktbasierte Simulation von deformierbaren Körpern - Kollisionserkennung - Kollisionsbehandlung
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden Simulationsverfahren eigenständig implementieren und analysieren. Sie können ein Simulationssystem entwerfen und umsetzen. Außerdem können sie effizienten Code schreiben.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Gute Kenntnisse und praktische Erfahrungen mit C/C++ und objektorientierter Programmierung; grundlegende Kenntnisse von Numerik, Algorithmen, Datenstrukturen und Computergraphik (z.B. GDV I)
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0758-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0758-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Database Engine Development					
Modul Nr. 20-00-0759	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0759-pr	Database Engine Development		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Ziel des Praktikums ist das Entwickeln und Optimieren bestimmter Funktionen (Speicherstruktur, Operatoren,...) einer Datenbankengine.

Abhängig von den ersten Resultaten und individuellen Präferenzen können darauf basierend weitere Aufgaben gewählt werden (Parallelisierung, Verteilte Anwendung,...).

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Systematische Entwicklung und Optimierung einer komplexen Datenbankengine

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- Programmierfähigkeiten
- Grundlegendes Verständnis von Datenbanken

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Projektpraktikum Programmierung Massiv-Paralleler Systeme					
Modul Nr. 20-00-0763	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0763-pp	Projektpraktikum Programmierung Massiv-Paralleler Systeme		Praktikum	6

2 Lerninhalt

Im Rahmen dieses Projektpraktikums werden größere ausgewählte Themen aus dem Bereich der Programmierung massiv-paralleler Systeme (wie z.B. GPUs) von den Studierenden in Gruppen bearbeitet und am Ende des Projektpraktikums in einem Vortrag vorgestellt. Die konkreten Themen wechseln von Semester zu Semester.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Projektpraktikums sind die Studenten in der Lage große massiv-parallele Projekte zu bearbeiten, welche den Umfang der meisten anderen Projekte während des Studiums weit übersteigen. Hierzu können sie aktuelle Techniken analysieren, modifizieren und anwenden.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Gute Programmierkenntnisse in C/C++
Grundlagen der massiv-parallelen Programmierung (z.B. aus der Veranstaltung Programmierung Massiv-Paralleler Prozessoren)

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0763-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0763-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
B.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Computational Engineering
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Projektpraktikum Capturing Reality					
Modul Nr. 20-00-0764	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0764-pp	Projektpraktikum Capturing Reality		Praktikum	6
2	**Lerninhalt** Im Rahmen dieses Projektpraktikums werden größere ausgewählte Themen aus dem Bereich Capturing Reality - also an der Schnittstelle von Computer Vision und Computergraphik - von den Studierenden in Gruppen bearbeitet und am Ende des Projektpraktikums in einem Vortrag vorgestellt. Die konkreten Themen wechseln von Semester zu Semester.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Im Rahmen des Projektpraktikums lernen Studierende, eine umfangreiches Problem an der Schnittstelle von Computergraphik und Computer Vision im Team zu lösen. Hierzu können sie aktuelle Techniken analysieren, modifizieren und anwenden.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen wird der Besuch der Veranstaltung Capturing Reality sowie grundlegende Programmierkenntnisse in C/C++				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0764-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0764-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik				

	B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Informationsvisualisierung und Visual Analytics					
Modul Nr. 20-00-0767	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0767-pl	Praktikum in der Lehre - Informationsvisualisierung und Visual Analytics		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Dieser Kurs ermöglicht es Studierenden, die Haus- und Präsenzübungen für die Vorlesung “Informationsvisualisierung und Visual Analytics” unter Anleitung durch die Lehrenden zu konzipieren, durchzuführen und die Lernergebnisse der Vorlesungsteilnehmer zu evaluieren.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studenten können nach erfolgreicher Durchführung der Veranstaltung: - Lehrinhalte aus der Vorlesung für Haus- und Präsenzübungen aufbereiten - Übungen mit Studentengruppen konzipieren und durchführen - Ein Konzept für aufeinander aufbauende praktische Übungen entwickeln - Methoden der Lernkontrolle für die Lerninhalte der Vorlesung anwenden				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informationsvisualisierung und Visual Analytics				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0767-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten**				

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0767-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

Implementierung von Codeanalysen für große Softwaresysteme

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0770	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Dr.-Ing. Michael Eichberg

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0770-pr	Implementierung von Codeanalysen für große Softwaresysteme		Praktikum	4

2 Lerninhalt

In dieser Lehrveranstaltung werden die Teilnehmer lernen, statische Programmanalysen für große Softwaresysteme zu implementieren und zu evaluieren. Dies geschieht mit Hilfe des bekannten Soot Programmanalyserahmenwerks für Java und Android. Die Studierenden lernen das Semester über, konkrete Programmanalysen für reale Problemstellungen aus dem Bereich der IT-Sicherheit zu implementieren. Hierzu werden jeweils im Abstand von ein bis zwei Wochen neue Features der Analyse umgesetzt und in einer Frontalübungen besprochen. Hier können auch Probleme bei der Umsetzung besprochen werden. Die Zielerreichung kann durch die Studierenden mittels automatisierter Testfälle größten Teils selbst ermittelt werden.

Aktuelle Informationen zur Lehrveranstaltung finden Sie auf:
http://sseblog.ec-spride.de/teaching/ica/

Hinweise:

	Der gleichzeitige Besuch der Lehrveranstaltung ""Design von Codeanalysen für große Softwaresysteme (DECA)"" wird stark empfohlen, da hier notwendige Konzepte erklärt werden, die dieses Praktikum in weiten Teilen voraussetzt. Siehe http://sseblog.ec-spride.de/teaching/deca/ Nähere Hinweise zu Soot finden Sie auf: https://sable.github.io/soot/
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Studierende werden nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung erlernt haben, wie man statische Codeanalysen, vor allem auch zum Auffinden von Sicherheitsschwachstellen, praktisch entwirft, implementiert, testet und evaluiert.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Die Kenntnisse aus der Vorlesung "Automated Code Analysis (ACA, WS 2013/14)" oder "Design von Codeanalysen für große Softwaresysteme (DECA, WS 2014/15)" sind für diese Praktikum Voraussetzung. Es ist jedoch auch möglich das Praktikum begleitend zur Vorlesung zu belegen.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0770-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0770-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** The Soot framework for Java program analysis: a retrospective (Patrick Lam, Eric Bodden, Ondrej Lhoták, Laurie Hendren), In Cetus Users and Compiler Infrastructure Workshop (CETUS 2011), 2011. Inter-procedural Data-flow Analysis with IFDS/IDE and Soot (Eric Bodden), In 1st ACM SIGPLAN International Workshop on the State Of the Art in Java Program Analysis (SOAP 2012),pages 3–8, 2012.
10	**Kommentar**

Modulname

Decision Procedures					
Modul Nr. 20-00-0774	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0774-se	Decision Procedures		Seminar	2

2 Lerninhalt

Automatisches Beweisen, insbesondere SMT, sind grundlegende Techniken für die statische Analyse von Software. Sie werden in einer Vielzahl von statischen Analysewerkzeugen, wie z.B. in SDV (Microsoft), VCC oder Krakatoa, eingesetzt.

Damit sie jedoch sinnvoll und erfolgreich in der Praxis angewendet werden können, müssen sie in der Lage sein Probleme zu behandeln für deren Lösung lineare und nicht-lineare Arithmetik, Bitvektoren, Arrays, quantifizierte Formeln und weitere Theorien notwendig sind.

In diesem Seminar werden wir uns mit aktuellen (state-of-the-art) Entscheidungsprozeduren für diese Theorien beschäftigen, sowie der Frage nachgehen wie diese kombiniert werden können und deren Realisierung in Beweisern wie Z3.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Erwerb von Wissen über Entscheidungsprozeduren
Erwerb der Fähigkeit sich in ein komplexes Thema einzuarbeiten
Erwerb der Fähigkeit Forschungsarbeiten (Konferenzbeiträge, Journalartikel) zu lesen und zu verstehen
Erwerb der Fähigkeit komplexe Themen anderen Studierenden verständlich zu erklären
Vortragskompetenz

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegendes Wissen in Logik erster Stufe und zugehöriger Kalküle
Interesse und Neugier am Thema

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0774-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehend der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0774-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10	**Kommentar**

Modulname					
Software Engineering mit formalen Methoden (Oberseminar)					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0776	0 CP	0 h	-30 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Englisch			Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0776-os	Software Engineering mit formalen Methoden (Oberseminar)		Oberseminar	2

2	**Lerninhalt** In dem Oberseminar berichten Mitarbeiter und Gäste des FG Software Engineering über ihre aktuelle Forschung und deren Ergebnisse. Des weiteren präsentieren Studierende, die am FG Software Engineering ihre Bachelor- oder Massenarbeit schreiben regelmäßig ihre Ergebnisse.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Vortragen verständlicher Präsentationen aktueller (eigener) Forschungsergebnisse Diskussion und Verteidigung der vorgestellten Ansätze
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Wissen in den Bereichen: Logik, Programmverifikation und -spezifikation, Modellierung und formale Spezifikation verteilter Systeme
5	**Prüfungsform**
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung**
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

Secure Software Development					
Modul Nr. 20-00-0777	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0777-se	Secure Software Development		Seminar	2

2 Lerninhalt

Die Sicherheit von Software Systemen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Das Ziel des Kurses ist, Softwareentwicklern Kenntnisse und erste Erfahrungen zu ermöglichen, damit sie sichere Software entwickeln können.
Die Hauptthemen sind:
1- Secure software development life-cycle
2- Threat modeling
3- Risk assessment
4- Security requirements
5- Security architecture
6- Secure coding standards
7- Security code analysis
8- Security testing
9- Security code review
10- Empirical analysis for secure software development

Struktur des Kurses:
1- Jeder Student erarbeitet und präsentiert einen Vortrag zu einem Thema seiner/ihrer Wahl. Für jedes Thema stellen wir Research Paper zur Verfügung (in den meisten Fällen ein oder zwei), die die Studenten zu ihrer Vorbereitung nutzen.
2- Jeder Student schreibt eine Hausarbeit, die die Problematik eines der im Kurs behandeltenThemen untersucht. Das Thema wird nach Absprache mit dem Lehrenden vergeben.
3- Jeder Student präsentiert seine Hausarbeit im Kurs.

Noten ergeben sich aus dem Vortrag, der regelmäßigen Teilnahme, Beteiligung im Kurs und der Hausarbeit.

Die minimale Teilnehmerzahl beträgt 6 Teilnehmer.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studenten erlangen Wissen über die Methoden und Techniken der Entwicklung sicherer Software. Sie erlernen wie sie ihr Wissen entwickeln, Teilen und auch wie sie eine wissenschaftliche Problematik der sicheren Software Entwicklung untersuchen. Nach der Teilnahme an diesem Seminar werden die Studierenden die wichtigen Thematiken des sicheren Softwareentwurfs kennen, und werden jeweils einzelne Thematiken in diesem Bereich vertieft haben. Studierende werden erlernt haben, eigenständig wissenschaftliche Arbeiten zu verfassen und präsentieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Der Kurs richtet sich an Masterstudenten eingeschrieben in Software Engineering, IT Security, und Distributed Systems.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0777-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0777-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum: Formale Spezifikation und Verifikation in Isabelle/HOL					
Modul Nr. 20-00-0778	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0778-pr	Praktikum: Formale Spezifikation und Verifikation in Isabelle/HOL		Praktikum	4

2 Lerninhalt

- Logik höherer Stufe (HOL)
- Einführung in das Werkzeug Isabelle/HOL
- Definition von Typen, Funktionen, Mengen und anderen grundlegenden Konzepten in der Spezifikationssprache von Isabelle/HOL
- Führen von Beweisen für einfache Aussagen in Isabelle/HOL
- Modellierung von Systemen und Eigenschaften sowie Beweis von Aussagen von schrittweise wachsender konzeptioneller Komplexität
- Diskussion und Bewertung von formalen Modellen und Beweisen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennen Studierende die Formalismen auf denen Isabelle/HOL basiert, und sie könnnen dieses moderne Verifikationswerkzeug verwenden. Sie können in Isabelle/HOL sowohl eigenständig als auch im Team formale Modelle von Systemen und Eigenschaften konstruieren und Aussagen beweisen. Sie können erstellte formale Modelle und Beweise beurteilen, anderen präsentieren und im Team fundiert diskutieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiums Informatik, insbesondere grundlegende Logikkentnisse und Fähigkeit mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0778-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

Exclusion note: This lab cannot be taken in combination with the "Modeling lab (20-00-0383-pr)" offered by MAIS in the past.

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0778-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

	B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** - T. Nipkow, L. C. Paulson, M. Wenzel: Isabelle/HOL: A Proof Assistant for Higher-Order Logic; Springer - online documentation material on Isabelle and Higher-Order Logic (HOL) Literaturempfehlungen werden kontinuierlich aktualisiert.
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar: Aktuelle Werkzeuge für sprachbasierte Sicherheit					
Modul Nr. 20-00-0779	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0779-se	Seminar: Aktuelle Werkzeuge für sprachbasierte Sicherheit		Seminar	2
2	**Lerninhalt** - Eigenständiges Einarbeiten in ein aktuelles Thema aus dem Bereich Werkzeuge für sprachbasierte Sicherheit anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (englischsprachig) - Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet durch Betreuer - Reflektion und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, angeleitet von Betreuer - Erstellen eines Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch Betreuer - Halten des Vortrags vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen - Fachdiskussion basierend auf dem Vortrag - Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (betreffend u.a. Rhetorik, Präsentationstechnik) und zur Fachdiskussion				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein aktuelles Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit				

	heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiums Informatik, insbesondere - Fähigkeit mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen - Logikkenntnisse
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0779-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0779-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Weighted Automata					
Modul Nr. 20-00-0782	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0782-se	Weighted Automata		Seminar	2

2	**Lerninhalt** - Eigenständiges Einarbeiten in ein Thema aus dem Gebiet der endlichen Automaten anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (i.d.R. englischsprachig) - Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet von Betreuer - Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, zusammen mit Betreuer - Erstellen vertiefenden Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch Betreuer - Halten des Vortrags vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen - Fachdiskussion nach jedem Vortrag - Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (u.a. betreffend Rhetorik, Präsentationstechniken) und zur Fachdiskussion
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen wird der Besuch von Vorlesungen im Bereich maschinelles Lernen und Data-Mining
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0782-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0782-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils an den State-of-the-Art angepasst

10	**Kommentar**

Modulname					
Internet of Things Cryptography					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0783	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch und Englisch			Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0783-se	Internet of Things Cryptography		Seminar	2

2 Lerninhalt

Ziel ist die Heranführung der Studierenden an das Thema Kryptographie im Internet der Dinge (IoT) und die Vermittlung von spezifischen Kenntnissen in diesem Bereich. Gleichzeitig sind die Studierenden gefordert eigenständig Wissen zu recherchieren, zu extrahieren und wiederzugeben. Die Bearbeitung der Themen erfolgt in Teams.

Am der ersten Tag erfolgt durch den Dozenten eine kurze Einführung in das Internet der Dinge mit einer Übersicht über Applikationen, Herausforderungen, Technologien, Standards und Best Practices.

In einem ersten Schritt haben die Studierenden gemeinschaftlich die Aufgabe, die im IoT-Bereich verwendeten kryptographischen Algorithmen und Protokolle zu identifizieren und grob nach Funktion (Verschlüsselung, Signatur, etc.) und Einsatzgebiet (M2M, Benutzerauthentifizierung, etc.) zu klassifizieren. Nach einer kurzen Bearbeitungszeit (ca. 2 Wochen) wird die Liste im Plenum vorgestellt.

Aus dieser Liste werden je nach Studierendenzahl mehrere Algorithmen/Protokolle ausgewählt und den Teams zugeteilt. Jedes Team untersucht/beleuchtet seinen Algorithmus/Protokoll aus verschiedenen Perspektiven (z.B. Verbreitung, Effizienz, Sicherheit) und stellt diese einander abwägend gegenüber. Die Methoden und Metriken die dabei anzuwenden sind hängen vom jeweiligen Thema und der Perspektive ab und werden mit dem Dozenten erörtert und festgelegt.

Nach einer Vorbereitungszeit (ca. 4 Wochen) erfolgt in wöchentlichen Veranstaltungen die Vorstellung der bearbeiteten Themen durch die Studierenden in Form von Vorträgen. Zum Ende der Vorlesungszeit reichen die Studierenden kurze schriftliche Ausarbeitungen zu Ihren jeweiligen Themen ein.

Die Benotung richtet sich nach der inhaltlichen und formellen Qualität der Vorträge und Ausarbeitungen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden recherchieren, untersuchen und präsentieren verschiedene Aspekte zum Thema Kryptographie im Internet der Dinge.

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse in IT Sicherheit
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0783-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0783-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Adaptive Informationsaufbereitung aus heterogenen Quellen					
Modul Nr. 20-00-0785	**Kreditpunkte** 0 CP	**Arbeitsaufwand** 0 h	**Selbststudium** -30 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0785-os	Adaptive Informationsaufbereitung aus heterogenen Quellen		Oberseminar	2

2 Lerninhalt

Das Graduiertenkolleg “Informationsaufbereitung aus heterogenen Quellen“ wird gemeinschaftlich von mehreren Arbeitsgruppen des Fachbereichs Informatik (Algorithmik, Knowledge Engineering, Multimedia-Kommunikation, Sprachtechnologie, Ubiquitäre Wissensverarbeitung) sowie Kooperationspartnern der Universität Heidelberg (Computerlinguistik) ausgerichtet.

Das Graduiertenkolleg adressiert aktuelle Forschungsarbeiten zu graphbasierten Algorithmen, zum maschinellen Lernen und aus dem Bereich Computerlinguistik mit Anwendungen in der Sprachverarbeitung und der intelligenten Schreibassistenz. Die regelmäßigen Treffen beinhalten Seminarvorträge, Reading Group, Tutorials und Gastvorlesungen. Sowohl Promovierende als auch Studierende aus den beteiligten Forschungsgebieten können sich aktiv am Graduiertenkolleg beteiligen und ihre Forschungsergebnisse diskutieren und austauschen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie

* aktuelle Forschungsfragen aus dem Bereich “Adaptive Informationsaufbereitung aus heterogenen Quellen“ benennen und erläutern,
* wissenschaftliche Veröffentlichungen verstehen, kritisch beurteilen und untereinander diskutieren,
* ihre eigenen Forschungsarbeiten und Resultate präsentieren und verteidigen,
* die Grundlagen des selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

keine

5 Prüfungsform

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10	**Kommentar**

Modulname					
Usable Security und Usable Privacy					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0787	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0787-pr	Usable Security und Usable Privacy		Praktikum	4

2 Lerninhalt

- Fortgeschrittene Programmierkenntnisse
- Erfahrung in der Softwareentwicklung mittels Human Centered Design
- Vertiefung von benutzbaren Sicherheitskonzepten und -techniken
- Erfahrung im Umgang mit verschiedenen Entwicklungswerkzeugen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

In diesem Praktikum werden ausgewählte Sicherheitstechniken und Tools zur Sicherheitseducation behandelt. Zum Beispiel:

- verständliche Warnungen
- graphische Passworte
- Spiele, um Schutzmechanismen zu erlenen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

- Kenntnisse der entsprechenden Programmiersprache
- Trusted Systems Vorlesung
- Interface Design
- Idealerweise: Kryptographie Grundkenntnisse

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0787-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0787-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

	B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Kommunikation von Sicherheitsaspekten in Unternehmen					
Modul Nr. 20-00-0788	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0788-se	Kommunikation von Sicherheitsaspekten in Unternehmen		Seminar	3
2	**Lerninhalt** Im Seminar liegt der Fokus auf Kommunikations- und Awarenessaspekten in Unternehmen im Kontext von Sicherheitsmechanismen und Sicherheitspolicies. Für weitere Informationen siehe: https://www.secuso.informatik.tu-darmstadt.de/de/teaching/courses/ss-2014/				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** - Präsentation von wissenschaftlichen Arbeiten anderer - Lesen, verstehen und kritisches analysieren von wissenschaftlichen Arbeiten - Wissen über Kommunikations- und Awarenessaspekte im Kontext von Sicherheitsmechanismen und Sicherheitspolitiken				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Vorlesung Trusted Systems - Interesse an interdisziplinären Fragestellungen				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0788-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0788-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Security, Usability, Society					
Modul Nr. 20-00-0789	**Kreditpunkte** 0 CP	**Arbeitsaufwand** 0 h	**Selbststudium** -30 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0789-os	Security, Usability, Society		Oberseminar	2
2	**Lerninhalt** Das Ziel dieses Oberseminars ist es, aktuelle Forschung im Bereich Usable Security & Privacy sowie im Bereich elektronischer Wahlen vorzustellen. Üblicherweise wird in jeder Sitzung ein Vortrag gehalten. Die Vortragenden sind entweder Gäste oder Doktoranden bzw. Master/Bachelor Studenten aus der SecUSo Forschungsgruppe. Weitere Inforamtionen und die Ankündigungen finden Sie unter https://www.secuso.informatik.tu-darmstadt.de/de/research/research-seminar/				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Vorträge sind für alle Interessenten öffentlich zugänglich und werden in deutscher oder englischer Sprache gehalten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Trusted Systems				
5	**Prüfungsform**				

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung**
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Automatische Code Generierung					
Modul Nr. 20-00-0790	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0790-se	Automatische Code Generierung		Seminar	2

2	**Lerninhalt** - Beispiele von Domänen spezifischen Sprachen - Automatisches Differenzieren - Automatische Erzeugung für an bestimmte Hardwarearchitekturen angepassten Code
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** - Grundkenntnisse über die Entwicklung und Verwendung von DSL. - Kennenlernen einiger Frameworks für DSL und zur Unterstützung des Model Driven Software Developments (MDSD). - Grundlagen des automatischen Differenzierens und dessen Implementierung
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Grundlagen der Informatik 3 - Grundkenntnisse der Differentialalgebra im Hinblick auf Ableitungen (Kettenregel, Gradienten, Jacobi-Matrix)
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0790-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0790-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Heterogenes Paralleles Programmieren					
Modul Nr. 20-00-0791	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0791-se	Heterogenes Paralleles Programmieren		Seminar	2
2	**Lerninhalt** - Architektur und Organisation heterogener Plattformen - Programmiermodelle für heterogene Plattformen				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** - Verständnis der Entwicklung der Software für heterogene Plattformen - Verständnis der grundlegenden Prinzipien des heterogenen parallelen Programmierens: kernel offload, scheduling und Speicherkonsistenz und -kohärenz.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Grundlagen von CUDA/OpenCL, OpenMP und MPI				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0791-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe				

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0791-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Langzeitsicherheit					
Modul Nr. 20-00-0795	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0795-se	Langzeitsicherheit		Seminar	3

2	**Lerninhalt** Ausgewählte Themen in Bezug auf langzeitsichere Anwendungen. Der Schwerpunkt liegt auf den Gebieten Langzeitspeicherung vertraulicher Daten, Langzeitarchivierung (signierter) Dokumente, verifizierbare Berechnungen und kryptographische Primitive für langzeitsichere Anwendungen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Verstehen der Problemstellungen in den einzelnen Themengebieten, Verwendung der relevanten Sicherheitsmodelle, selbstständiges Erarbeiten von Lösungsansätzen, Verfassen und Präsentieren wissenschaftlicher Publikationen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**

	Einführung in die Kryptographie, ggf. Public-Key Infrastrukturen, ggf. Post-Quantum Kryptographie
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0795-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0795-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Typsysteme von Programmiersprachen					
Modul Nr. 20-00-0796	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0796-se	Typsysteme von Programmiersprachen		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Typsysteme sind formale Methoden, die sicherstellen, dass sich Programme gemäß einer Spezifikation korrekt verhalten. Ihr Anwendungsgebiet ist breit gefächert und umfasst bspw. Softwareentwicklung, Programmiersprachendesign und IT Sicherheit. Dieses Seminar beschäftigt sich mit grundlegenden und aktuellen Forschungsthemen zu Typsystemen, zum Beispiel Dependent Types, Typinferenz, Verfahren zur Typprüfung,				

	constraint-basierte Ansätze usw.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Neben praktischen Erfahrungen im wissenschaftlichen Arbeiten erlangen die Studierenden ein tieferes Verständnis für aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen in der Forschung an Typsystemen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundkenntnisse in Mathematik und formalen Methoden.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0796-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0796-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Dynamische Kontrolle von Systemanforderungen					
Modul Nr. 20-00-0797	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

	20-00-0797-pp	Dynamische Kontrolle von Systemanforderungen		Praktikum	6

2 Lerninhalt

- grundlegende Konzepte der dynamischen Kontrolle in verteilten Systemen
- Einführung in Werkzeuge zur Laufzeitkontrolle wie CliSeAu, JavaMOP und Polymer
- Spezifikation von Systemanforderungen in unterschiedlichen Formalismen
- Kombination von dynamischen Kontrollmechanismen mit Zielprogrammen
- zentrale vs dezentrale Kontrolle in verteilten Systemen
- Protokolle zur Koordination zwischen dezentralen Kontrollmechanismen in verteilten Systemen
- eigenständige Adaption von dynamischen Kontrollmechanismen für Zielprogramme
- eigenständige Erweiterung einer bestehenden Infrastruktur zur dynamischen Kontrolle von Anforderungen in verteilten Systemen und Evaluation von Erweiterungen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennen Studierende grundlegende Konzepte der dynamischen Kontrolle in verteilten Systemen.
Sie verstehen wie Schwachstellen in verteilten Softwaresystemen, wie z.B. Sicherheitslücken, mit Hilfe von dynamischen Kontrollen beseitigt werden können. Sie verstehen, wie Anforderungen als Politiken formalisiert werden können und können solche Formalisierungen von Anforderungen in verschiedenen Sprachen durchführen. Sie können Mechanismen zur dynamischen Kontrolle für konkrete Systeme und Anforderungen einsetzen und adaptieren. Sie können Mechanismen zur dynamischen Kontrolle entwickeln, evaluieren und mit anderen Mechanismen integrieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere Programmierkenntnisse in Java und die Fähigkeit, mit formalen Sprachen umzugehen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0797-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

Module Exclusions:
20-00-0719 - Dynamic Enforcement of Software Security

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0797-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
M.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

	Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Seitenkanalangriffe gegen Software					
Modul Nr. 20-00-0798	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0798-se	Seitenkanalangriffe gegen Software		Seminar	2

2 Lerninhalt

In diesem Seminar sollen Forschungsartikel bezüglich verschiedener Aspekte von Seitenkanalangriffen gegen Software sowie entschpechender Gegenmaßnahmen diskutiert werden; so beispielsweise:

- Seitenkanalangriffe gegen kryptographische Software,
- Seitenkanalangriffe gegen Webanwendungen,
- Seitenkanalangriffe gegen Betriebssysteme,
- Seitenkanalangriffe auf mobile Endgeräte,
- Seitenkanalangriffe in der Cloud.

Seitenkanäle sind indirekte, unbeabsichtigte Informationsflüsse, die durch die physikalische Ausführung eines Computerprogramms aufgedeckt werden. Beispiele hierfür sind Programmlaufzeit, Cache-Verhalten, Stromverbrauch, elektromagnetische Ausstrahlung usw. Da solche unbeabsichtigte Informationsflüsse mit geheimen Dateien wie z. B. privaten kryptographischen Schlüsseln korrelieren können, stellen Seitenkanäle ernste Sicherheitsschwachstellen dar. Während eines Seitenkanalangriffs ist der Hacker in der Lage, durch den Seitenkanal aufgedeckte Informationen zu sammeln, sie zu analysieren und anhand dieser Analyse die geheimen Dateien zu rekonstruieren. Da es dank neuer Sicherheitsmechanismen fortwährend schwieriger wird, herkömmliche Sicherheitsschwachstellen wie z. B. Programmfehler auszunutzen, werden Seitenkanäle für Hacker immer interessanter.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Seminar kennen die Studierenden das Konzept von Seitenkanalangriffen gegen Software sowie dazugehörige Beispiele. Sie verstehen die Ernsthaftigkeit der Problematik von Seitenkanälen sowie deren Verbreitung. Die Studierenden verbessern ihre Fähigkeit zum Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Artikel, dem Präsentieren wissenschaftlicher Ergebnisse sowie zur Diskussion und Vergleich der Ansätze.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0798-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0798-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Zuverlässige Softwaresicherheit für mobile Endgeräte					
Modul Nr. 20-00-0799	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0799-pr	Zuverlässige Softwaresicherheit für mobile Endgeräte		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** - Einführung in Android und in die Programmierung von Apps - mögliche Bedrohungen der Privatheit durch die Ausführung von Apps - Entdecken möglicher Informationslecks durch Informationsflussanalysen - statische und dynamische Sicherheitsanalysen - Proof-Carrying-Code - eigenständige Entwicklung von Apps und Sicherheitsanalyse dieser Apps - eigenständige Erweiterung einer bestehenden Infrastruktur zur formal fundierten Sicherheitsanalyse von Android Apps
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennen Studierende grundlegende Konzepte von Android wie das Berechtigungssystem. Sie verstehen Sicherheitsprobleme, die durch die Ausführung von apps entstehen können und verstehen wie diese durch Informationsflussanalysen verhindert werden. Sie verstehen die Vorteile der Verwendung von Proof-Carrying-Code. Sie können apps eigenständig entwickeln und die durch ihre Ausführung entstehenden Informationsflüsse bezüglich Privatheitsanforderungen evaluieren.

	Sie können Erweiterungen für eine existierende Sicherheitsinfrastruktur entwickeln und funktionsfähig integrieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere Programmierkenntnisse in Java und die Fähigkeit mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0799-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%) Module Exclusions: 20-00-0640 - Software Security for Mobile Devices
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0799-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Parallele Programmierung					
Modul Nr. 20-00-0802	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

	20-00-0802-se	Parallele Programmierung		Seminar	2

2	**Lerninhalt** Aktuelle Themen aus dem Bereich parallele Programmierung
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** • Neuere Entwicklungen aus dem Bereich parallele Programmierung beschreiben und bewerten • Literatur auswählen und analysieren • Verständliche Berichte formulieren • Übersichtliche Folien erstellen • Mündlich präsentieren
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** • Kennnisse in paralleler Programmierung
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0802-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0802-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Multicore Programmierung					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0803	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	**Modulverantwortliche Person**
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0803-pr	Multicore Programmierung		Praktikum	4

2 Lerninhalt

• Einführung in für das Praktikum relevante parallele Programmiermodelle sowie benötigte Methoden und Werkzeuge
• Entwicklung eines größeren parallelen Programms für Mehrkernarchitekturen, einschließlich Anforderungsdefinition, Entwurf, Umsetzung, Tests, Fehlersuche und Dokumentation
• Projektpräsentation

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

• Korrekte und effiziente Programme für Mehrkernarchitekturen systematisch entwickeln
• In einem Team arbeiten
• Effektiv kommunizieren
• Projektergebnisse einem größeren Publikum präsentieren

4 Voraussetzung für die Teilnahme

• Kennnisse in paralleler Programmierung und Softwaretechnik

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0803-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0803-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
M.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Weiterführende Themen im Maschinellen Lernen					
Modul Nr. 20-00-0804	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0804-se	Weiterführende Themen im Maschinellen Lernen		Seminar	3

2 Lerninhalt

Der Kurs richtet sich an Studierenden welche in der Endphase Ihres Master-Abschlusses sind und eine Promotion im maschinellen Lernen in Erwägung ziehen.
Aktuelle Artikel aus den Top-Konferenzen des maschinellen Lernens (NIPS, ICML, AIStats) werden gemeinsam besprochen und Methoden re-implementiert.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Am Ende dieses Kurses verstehen Studierende die aktuellen Forschungsthemen im maschinellen Lernen und sind in der Lage die Literaturvorstudie für eine Forschungsarbeit in diesem Bereich durchzuführen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Vorherherige Belegung der Vorlesung "Machine Learning: Statistische Methoden 1".

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0804-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0804-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
M.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik
M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.

9 Literatur

10	**Kommentar**

Modulname					
Privatheit & Anonymität in einer vernetzten Welt					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0807	4 CP	120 h	75 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch und Englisch			Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0807-se	Privatheit & Anonymität in einer vernetzten Welt		Seminar	3

2 Lerninhalt

Im Rahmen dieses Seminars werden Privatsphäre und Sicherheit sowie Auswirkungen entstehender Technologien wie das „Internet der Dinge“ diskutiert. Insbesondere werden neue Bedrohungen sowie verschiedene Angriffstechniken und entsprechende Gegenmaßnahmen betrachtet. Beispiele von Themen sind: wearable privacy, smart cars privacy, device fingerprinting, in-store tracking, HTTP(s) Traffic analysis, privacy leaks in Android-Geräte, data anonymization und differential privacy, transparency-enhancing technologies. Die Seminarteilnehmer bekommen ein Thema zugewiesen, sollen aktuelle Forschungsarbeiten lesen, den weiteren Teilnehmern vorstellen und in einer Seminararbeit zusammenfassen. Das primäre Ziel des Seminars ist es, die Fähigkeit der Studenten zu verbessern, ein wissenschaftliches Thema zu bearbeiten, eine Präsentation ähnlich wie bei einer wissenschaftlichen Konferenz zu halten und eine wissenschaftliche Diskussion zu ausgewählten Privacy-Forschungsthemen (mit-) zu gestalten. Die Studierenden simulieren die verschiedenen Phasen einer wissenschaftlichen Konferenz: Einreichung der Arbeiten, Begutachtung der Arbeiten, Feedback, Einreichung der finalen Version, Präsentation des Papiers und ggf. Sitzungsleitung.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Das Seminar richtet sich an Bachelor- und Masterstudenten die sich für das Thema Privatheit in der digitalen Welt interessieren. Sie sollten die Bereitschaft mitbringen, neue veröffentliche Forschungsarbeiten zum Thema "Privacy" zu begutachten bzw. zu diskutieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegendes Verständnis der Computer-Sicherheit und Netzwerkprotokolle könnte hilfreich sein.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0807-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0807-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT M.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar zu Software Engineering					
Modul Nr. 20-00-0910	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0910-se	Seminar zu Software Engineering		Seminar	2
2	**Lerninhalt** - Eigenständiges Einarbeiten in ein Thema aus dem Umfeld der Technischen Informatik anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (i.d.R. englischsprachig) - Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet von Betreuer - Interpretation und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, zusammen mit Betreuer - Erstellen eines einführenden und eines vertiefenden Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch Betreuer - Halten der beiden Vorträge vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen - Fachdiskussion nach jedem Vortrag - Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (u.a. betreffend Rhetorik, Präsentationstechniken) und zur Fachdiskussion				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten				

	Thema bestreiten
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“, „Rechnerorganisation“ und „Architektur und Entwurf von Rechnersystemen“ bzw. entsprechende Kenntnisse aus anderen Studiengängen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0910-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0910-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Distributed Software Systems B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Compilerbau					
Modul Nr. 20-00-0911	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0911-pr	Praktikum Compilerbau		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** Eigenständiges Implementieren eines Compilers bzw. von wesentlichen Teilen davon (z.B. einzelne Optimierungspasses oder Back-Ends).
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden wesentliche Teile von modernen Compilern selbständig implementieren und ggf. in existierende Compiler-Frameworks integrieren. Dabei können sie ihre Kenntnisse sowohl von compiler-spezifischem Wissen (beispielsweise über verschiedene Zwischendarstellungen) als auch allgemeinen Programmiertechnik (z.B. Design Patterns) anwenden und vertiefen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Rechnerorganisation“, „Einführung in den Compilerbau“ und „Fortgeschrittener Compilerbau“ bzw. entsprechende Kenntnisse aus anderen Studiengängen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0911-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0911-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Informationssystemtechnik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend für die aktuelle Aufgabenstellung bekanntgegeben (z.B. wissenschaftliche Arbeiten zu Optimierungsverfahren, Beschreibung eines Zielprozessors)
10	**Kommentar**

Modulname

Seminar: Zuverlässige Softwaresicherheit

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0912	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0912-se	Seminar: Zuverlässige Softwaresicherheit		Seminar	2

2 Lerninhalt

- Eigenständiges Einarbeiten in ein Thema aus dem Bereich Zuverlässige Softwaresicherheit anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (englischsprachig)
- Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet durch Betreuer
- Reflektion und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, angeleitet von Betreuer
- Erstellen eines Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch Betreuer
- Halten des Vortrags vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen
- Fachdiskussion basierend auf dem Vortrag
- Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (betreffend u.a. Rhetorik, Präsentationstechnik) und zur Fachdiskussion

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen:
Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere grundlegende Logikkenntnisse und Fähigkeit mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0912-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0912-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 0%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik

	M.Sc. Informatik M.Sc. IT Sicherheit M.Sc. Distributed Software Systems M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar: Aktuelle Themen zu Speichermodellen für Mehrkernarchitekturen					
Modul Nr. 20-00-0913	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0913-se	Seminar: Aktuelle Themen zu Speichermodellen für Mehrkernarchitekturen		Seminar	2
2	**Lerninhalt** - Eigenständiges Einarbeiten in ein aktuelles Thema aus dem Bereich Speichermodelle anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (englischsprachig) - Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet durch Betreuer - Reflektion und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, angeleitet von Betreuer - Erstellen eines Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch Betreuer - Halten des Vortrags vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen - Fachdiskussion basierend auf dem Vortrag - Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (betreffend u.a. Rhetorik, Präsentationstechnik) und zur Fachdiskussion				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein aktuelles Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**				

	Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere grundlegende Logikkenntnisse und Fähigkeit mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0913-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0913-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar: Formale Spezifikation und Verifikation					
Modul Nr. 20-00-0914	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0914-se	Seminar: Formale Spezifikation und Verifikation		Seminar	2
2	**Lerninhalt** - Eigenständiges Einarbeiten in ein Thema aus dem Bereich Formale Spezifikation und Verifikation				

	anhand von bereitgestellten wissenschaftlichen Arbeiten (englischsprachig) - Eigene darüber hinausgehende Literaturrecherchen, angeleitet durch Betreuer - Reflektion und Einordnen der Ergebnisse der Literaturarbeit, angeleitet von Betreuer - Erstellen eines Vortrags über die Thematik einschließlich Folienpräsentationen, angeleitet durch Betreuer - Halten des Vortrags vor einem Publikum mit heterogenem Vorwissen - Fachdiskussion basierend auf dem Vortrag - Feedback an die Vortragenden zu den Vorträgen (betreffend u.a. Rhetorik, Präsentationstechnik) und zur Fachdiskussion
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden sich eigenständig in ein Thema anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen einarbeiten. Sie sind mit den verschiedenen Techniken der Literaturrecherche vertraut. Sie können über mehrere wissenschaftliche Arbeiten hinweg Techniken vergleichen und Forschungsergebnisse übergreifend evaluieren. Sie können die wesentlichen Aspekte der untersuchten Arbeiten erkennen und diese kompakt einem Publikum mit heterogenem Vorwissensstand vortragen, wobei sie dabei effektiv verschiedene Präsentationstechniken anwenden. Nach dem Vortrag können die Vortragenden aktiv eine Fachdiskussion zu dem von ihnen präsentierten Thema bestreiten.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere grundlegende Logikkenntnisse und Fähigkeit mit formalen Sprachen und Kalkülen umzugehen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0914-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0914-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik B.Sc. Computational Engineering M.Sc. Computational Engineering M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird jeweils passend zu den aktuellen Themen bekanntgegeben

10	**Kommentar**

Modulname					
Sprachtechnologie Seminar					
Modul Nr. 20-00-0915	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0915-se	Sprachtechnologie Seminar		Seminar	2

2 Lerninhalt

In diesem Seminar diskutieren wir ein Thema aus der Sprachtechnologie, welches jedes Jahr wechselt. In der Vergangenheit gab es z.B. Semiante zum Crowdsourcing und zu unüberwachter Sprachverarbeitung. Das Seminar ist wie ein wissenschaftlicher Mini-Workshop organisiert: Nach einer Einführungsveranstaltung werden individuelle Themen sowie - falls vorhanden - bestehende Softwarekomponenten verteilt. Studierende schreiben einen wissenschaftlichen Aufsatz, welcher aus Literaturüberblick und der Beschreibung eines eigenen Experimentes besteht. Die Aufsätze werden gegenseitig beurteilt. In einem finalen Workshop werden die Ergebnisse in einer 15-20-minütigen Präsentation der Gruppe vorgestellt. Herausragende Aufsätze werden zu nationalen oder internationalen Konferenzen eingereicht.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach Besuch dieser Veranstaltung können Studierende selbständig wissenschaftliche Publikationen erstellen. Sie erwerben fundierte Kenntnisse in wissenschaftlicher Arbeitsweise. Ferner erwerben sie theoretische und praktische Kenntnisse in Sprachtechnologie.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Besuch von NLP4Web und/oder Algorithms of Language Technology, Interesse am wissenschaftlichen Arbeiten

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0915-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0915-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik

	M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Wird zu Beginn bekanntgegeben, wechselt je nach Thema.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum zu Android-Sicherheit					
Modul Nr. 20-00-0916	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0916-pr	Praktikum zu Android-Sicherheit		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** - Anwenden einfacher Konzepte der statischen und dynamischen Programmanalyse im Bereich IT-Sicherheit - Eigenständiges Konstruieren von Werkzeugen zur Sicherheitsanalyse von Smartphone-Anwendungen - Eigenständiges Experimentieren im Entwurfsraum zur Optimierung der Analyse auf reale Anwendungen und Anwendungsmärkte - Evaluation der erstellten Analysen im Hinblick auf Performance sowie True- und False-Positive-Rate - Bewertung des durch einen Einsatz der erstellten Analyse erreichbaren Schutzgrades im Vergleich zu alternativen Lösungsmöglichkeiten				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden eigenständig aktuelle Probleme der Anwendungssicherheit auf Smartphones mit Hilfe einfacher statischer oder dynamischer Programmanalysen lösen. Sie können verschiedene Analysetechniken im Hinblick auf konkrete Probleme abwägen, die Analyse implementieren, und das Ergebnis wissenschaftlich bewerten und zu alternativen Lösungsmöglichkeiten in Bezug setzen. Die Studenten sind in der Lage, die gestellten Aufgaben in weitgehend selbstständigen Teams zu lösen und ihre Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen und in einer Fachdiskussion zu verteidigen.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Kenntnisse in objektorientierter Programmierung mit Java Besuch der Vorlesungen: “Designing Code Analyses for Large Software Systems” (DECA), “Implementing Code Analyses for				

	Large Software Systems” (ICA) oder der früheren Veranstaltung “Automated Code Analysis for Large Software Systems” (ACA)
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0916-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0916-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Papers zu den jeweiligen Sicherheitsproblemen und möglichen Analysetechniken werden passend zum jeweiligen Thema ausgegeben.
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum Kryptographie und Komplexitätstheorie					
Modul Nr. 20-00-0917	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0917-pr	Praktikum Kryptographie und Komplexitätstheorie		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Ausgewählte Themen der Kryptographie mit Praxisbezug erarbeiten
Umsetzung und Implementierung von kryptographischen Verfahren
(Weiter-)Entwicklung von Angriffen auf ausgewählte kryptographische und sicherheitstechnische Verfahren

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Absolvierung können die Teilnehmer Probleme beim Übergang von mathematischen Beschreibung auf Implementierungsebene erfassen. Sie erlernen -je nach Probleme- vertiefte Kenntnisse in einer Programmiersprache kennen. DieTeilnehmer können weitgehend selbstständig (Implementierungs-)Lösungen erarbeiten und umsetzen, insbesondere hinsichtlich sicherheitsrelevanter Aspekte.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Einführung in die Kryptographie

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0917-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0917-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

B.Sc. Informatik
M.Sc. Informatik
M.Sc. Wirtschaftsinformatik
B.Sc. Psychologie in IT
Joint B.A. Informatik
B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik

Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen

	Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Projektpraktikum: Dynamische Kontrolle von Systemanforderungen					
Modul Nr. 20-00-0918	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0918-pp	Praktikum: Dynamische Kontrolle von Systemanforderungen		Projekt	6

2	**Lerninhalt** - grundlegende Konzepte der dynamischen Kontrolle in verteilten Systemen - Einführung in Werkzeuge zur Laufzeitkontrolle wie CliSeAu, JavaMOP und Polymer - Spezifikation von Systemanforderungen in unterschiedlichen Formalismen - Kombination von dynamischen Kontrollmechanismen mit Zielprogrammen - zentrale vs dezentrale Kontrolle in verteilten Systemen - Protokolle zur Koordination zwischen dezentralen Kontrollmechanismen in verteilten Systemen - eigenständige Adaption von dynamischen Kontrollmechanismen für Zielprogramme eigenständige Erweiterung einer bestehenden Infrastruktur zur dynamischen Kontrolle von Anforderungen in verteilten Systemen und Evaluation von Erweiterungen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung kennen Studierende grundlegende Konzepte der dynamischen Kontrolle in verteilten Systemen. Sie verstehen wie Schwachstellen in verteilten Softwaresystemen, wie z.B. Sicherheitslücken, mit Hilfe von dynamischen Kontrollen beseitigt werden können. Sie verstehen, wie Anforderungen als Politiken formalisiert werden können und können solche Formalisierungen von Anforderungen in verschiedenen Sprachen durchführen. Sie können Mechanismen zur dynamischen Kontrolle für konkrete Systeme und Anforderungen einsetzen und adaptieren. Sie können Mechanismen zur dynamischen Kontrolle entwickeln, evaluieren und mit anderen Mechanismen integrieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informatik- und Mathematikkenntnisse entsprechend den ersten 4 Semestern des Bachelorstudiengangs Informatik, insbesondere Programmierkenntnisse in Java und die Fähigkeit, mit formalen Sprachen umzugehen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0918-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe

	Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0918-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur** Ausgewählte Konferenz- und Zeitschriftenartikel
10	**Kommentar**

Modulname					
Projekt-Praktikum Knowledge Engineering und Maschinelles Lernen					
Modul Nr. 20-00-0919	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0919-pp	Projekt-Praktikum Knowledge Engineering und Maschinelles Lernen		Projekt	6
2	**Lerninhalt** Im Rahmen des Projektpratikums implementieren Studierende eine vordefinierte, größere Aufgabe aus den Gebieten Knowledge Engineering, Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und Data Mining. Dabei werden die Themen jeweils in Zusammenarbeit mit dem Betreuer definiert. Mögliche Themenfelder: - Maschinelles Lernen und Data Mining - Induktives Regel-Lernen - Learning from Preferences - Multilabel Classification - Information Extraction - Web Mining - Semantic Web - Game Playing				

	Konkrete Aufgabenstellungen werden individuell vereinbart, und das Praktikum kann jederzeit begonnen werden. Studenten, die an einem derartigen Praktikum interessiert sind, wenden sich bitte an einen Mitarbeiter des Fachgebiets Knowledge Engineering (http://www.ke.tu-darmstadt.de).
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach Bearbeitung dieses Projekts sollten die Studierenden in der Lage sein - selbständig größere Programmieraufgaben in den Bereichen Knowledge Engineering, Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und Data Mining durchzuführen - mit Hilfe der implementierte Instrumente wissenschaftliche Experimente und Evaluierungen durchzuführen
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Knowledge Engineering, Künstliche Intelligenz, Data Mining und maschinelles Lernen sind hilfreich. Es werden außerdem grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (z.B. Java o.ä.) vorausgesetzt. Darüber hinaus ist aber besonders die Motivation zur selbstständigen Arbeit und das Interesse an aktuellen Forschungsfragen relevant.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0919-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0919-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc. Informatik M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc. Sportwissenschaft und Informatik M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Kann im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen verwendet werden.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
UKP Oberseminar					
Modul Nr. 20-00-0923	**Kreditpunkte** 0 CP	**Arbeitsaufwand** 0 h	**Selbststudium** -30 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0923-os	UKP Oberseminar		Oberseminar	2

2 Lerninhalt

Die Arbeitsgruppe Ubiquitäre Wissensverarbeitung führt Forschung zur automatischen Sprachverarbeitung und Text-Mining durch. Zum Einsatz kommen dabei graphbasierte Algorithmen, maschinelles Lernen, Methoden der Wissensverarbeitung und Semantik.
Das UKP Oberseminar bietet eine Plattform zum Ideenaustausch und zur Diskussion um die aktuelle Forschung und die neuesten Veröffentlichungen im Bereich der automatischen Sprachverarbeitung. Die regelmäßigen Treffen beinhalten Seminarvorträge, Reading Group, Tutorials und Gastvorlesungen. Sowohl Promovierende als auch Studierende aus den betroffenen Forschungsgebieten können sich aktiv am Seminar beteiligen und ihre Forschungsergebnisse diskutieren und austauschen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie

• aktuelle Forschungsfragen aus dem Bereich der automatischen Sprachverarbeitung benennen und erläutern,
• wissenschaftliche Veröffentlichungen verstehen, kritisch beurteilen und untereinander diskutieren,
• ihre eigenen Forschungsarbeiten und Resultate präsentieren und verteidigen,
• die Grundlagen des selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

7 Benotung

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Seminar aus Künstlicher Intelligenz					
Modul Nr. 20-00-0924	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0924-se	Seminar aus Künstlicher Intelligenz		Seminar	2

2 Lerninhalt

Dieses Seminar dient zur Aufarbeitung neuerer Forschungsarbeiten im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Für jeden Seminar-Termin wird ein Teilnehmer ein Papier vortragen, welches dann von allen Teilnehmern diskutiert wird.

Ausgewählt werden neuere Publikationen aus den relevanten Journalen und Konferenzen Gebiets, insbesondere aus "Artificial Intelligence" und dem "Journal of Artificial Intelligence Research". Es können aber oft auch (nach Rücksprache) auch eigene Themenvorschläge ausgearbeitet werden.

Achtung: Es wird empfohlen, sich bei der Adresse ke@informatik.tu-darmstadt.de voranzumelden. Die Seminarplätze und Vortragsthemen werden in der ersten Vorbesprechung vergeben.

Bitte beachten Sie aktuelle Ankündigungen zu dieser Lehrveranstaltung unter http://www.ke.informatik.tu-darmstadt.de/lehre

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

- wissenschaftliches Vortragstraining
- Arbeiten mit neuester Literatur im Bereich Künstliche Intelligenz
- Eigenständige Diskussion über Themen der Künstlichen Intelligence

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Einführung in die Künstliche Intelligenz

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0924-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0924-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Grundlagen der Computersicherheit					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0925	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Englisch			Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0925-se	Grundlagen der Computersicherheit		Seminar	2

2 Lerninhalt

In diesem Seminar sollen Forschungsartikel bezüglich verschiedener Aspekte von Computersicherheit und deren Grundlagen diskutiert werden; die Forschungsartikel behandeln beispielsweise:

- Sicherheitsmodelle und Sicherheitseigenschaften,
- Angriffe und Angreifermodelle,
- Komposition, Abstraktion und Verfeinerung im Kontext von Computersicherheit
- Verifizierbare Sicherheit,
- Quantifizierte Sicherheit,
- Zugriffskontrolle und Verwendungskontrolle,
- Sicherheitsmodelle und Sicherheitseigenschaften
- Informationsflusskontrolle, und
- Sprach-basierte Sicherheit.

Die Grundlagen der Computersicherheit umfassen Theorien von Computersicherheit, formale Modelle für diese Theorien und Techniken zur Verifikation von Computersicherheit. Dabei erleichtern Theorien das konzeptuelle Verständnis für Computersicherheit und für Bedrohungen der Computersicherheit. Basierend auf diesem Verständnis bieten formale Modelle ein Gerüst für die Spezifikation der gewünschten Sicherheitseigenschaften, für die Definition des betrachteten Systems und für die eindeutige Definition der Annahmen an die Systemumgebung. Schließlich kann die Erfüllung der spezifizierten Sicherheitseigenschaften durch eine Implementierung des Systems mit Hilfe von Techniken zur Verifikation sicher gestellt werden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Seminar werden die Studierenden fähig sein aktuelle Entwicklungen in den Grundlagen der Computersicherheit mit Bezug zu formalen Methoden zu diskutieren. Des Weiteren, werden die Studierenden ihre Fähigkeit im Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Artikel, im Präsentieren wissenschaftlicher Ergebnisse und im Diskutieren und Vergleichen formaler Ansätze der Computersicherheit und derer Implementierung verbessern.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Informatikkenntnisse entsprechend der ersten vier Semester des Bachelorstudiengangs Informatik.

5 Prüfungsform

	Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0925-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0925-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Langzeitsicherheit					
Modul Nr. 20-00-0928	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0928-pr	Langzeitsicherheit		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** Langzeitsicherheit: Implementierungen und Verbesserungen von Langzeitsicheren Verfahren				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Anwendungsnahe Erfahrung mit Langzeitsicheren Verfahren				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Einführung in die Kryptographie, Programmierkentnisse				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0928-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0928-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				
10	**Kommentar**				

Modulname					
Software Dependability Praktikum					
Modul Nr. 20-00-0929	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Ph. D. Neeraj Suri		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0929-pr	Software Dependability Praktikum		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Die Studierenden lernen Werkzeuge für die Bewertung und den Bau von zuverlässiger Software praktisch anzuwenden und zu erweitern.
Die Sammlung von Werkzeugen umfasst, ist aber nicht beschränkt auf, Test-Frameworks für verschiedene Arten von Software-Tests, Tracing-Tools und Debugger, Tools zur statischen Analyse sowie Werkzeuge zur formalen Verifikation.
Die Projekte variieren von Semester zu Semester und werden in einer Kickoff-Veranstaltung zu Beginn des Semesters präsentiert.
Die Studierenden arbeiten an zugewiesenen Themen in Gruppen unter der Anleitung eines Forschungsassistenten.
Studierende präsentieren ihr Thema und Software-Implementierung am Ende des Praktikums.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Praktikums sind die Studierenden in der Lage technische Probleme bei der Beurteilung und dem Erstellen zuverlässiger Softwaresysteme mit Hilfe von wissenschaftlicher Literatur, existierenden Tools und kreativem Denken zu identifizieren, analysieren und zu lösen.
Sie können eine softwarebasierte Lösung für ein Forschungsproblem entwerfen, implementieren, testen und bewerten.
Neben der Fähigkeit des selbständigen Organisierens von Gemeinschaftsarbeit mit Kommilitonen, lernen die Teilnehmer ein Problem und dessen Lösung für externe Parteien verständlich und präzise darzustellen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Praktische Programmiererfahrung, beispielsweise mit Java, C oder C ++.
Grundkenntnisse im Bereich Software-Entwurf und -Testing.
Vorherige Erfahrung mit Software-Projekten (z.B. Bachelor-Projekt) ist von Vorteil.
Interesse daran neue Tools kennen zu lernen und kreatives Denken einzusetzen um Lösungen für interessante und herausfordernde Probleme zu finden.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0929-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Betehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0929-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Diskussionsseminar: Softwareproduktlinien					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0930	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Englisch			Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0930-se	Diskussionsseminar: Softwareproduktlinien		Seminar	2

2 Lerninhalt

Heutzutage ist es nur noch selten möglich, dass es ein Softwaresystem alle erforderlichen Anwendungsfälle auf einmal erfüllt. Die meisten Systeme sind hoch konfigurierbar geworden, um maßgeschneiderte Lösungen für die unterschiedlichsten Kundenanforderungen anbieten zu können. Es ist daher notwendig variable Software zu erzeugen, statt spezifische Produkte immer wieder von Grund auf neuzuentwicklen. Durch das Auswählen der gewünschten Features werden dann die unterschiedlichsten Produkte generiert, man spricht hierbei von Software Produktlinien (SPLs).

SPLs sind ein systematischer Ansatz wiederverwendbare Komponenten zu konfigurieren, um unterschiedliche -aber ähnliche- Produkte daraus zu erzeugen. Die erzeugte Software entspricht der gewählten Funktionalität des Benutzers. SPLs bieten etliche Vorteile wie beispielsweise erhöhte Qualität und reduzierte Entwicklungszeiten, so dass sie bereits in vielen Open-source Projekten (z.B. dem Linux Kernel, WordPress) ebenso wie in kommerziellen Projekten (e.g., Boeing, General Motors) eingesetzt werden.

Aus der Tatsache, dass mit SPLs Produktfamilien erzeugt werden, ergeben sich viele interessante Fragestellungen:

* Wie werden SPL Features und deren Abhängigkeiten modelliert?
* Wie werden solche variablen oder hoch konfigurierbaren Systeme implementiert?
* Wie analysiert man gleichzeitig alle möglichen Produkte und vermeidet dabei eine Zustandsexplosion?
* Wie entdeckt man Bugs/Anomalien/Inkonsistenzen in einer SPL?
* Wie migriert man existierende Produkte zu einer SPL?

In diesem Kurs wirst Du Antworten auf diese Fragestellungen kennenlernen. Wir werden dafür wissenschaftliche Artikel lesen, die Dir sowohl das nötige Hintergrundwissen vermitteln, als auch den aktuellen Stand der Forschung nahebringen.

Kursformat

	Es handelt sich bei diesem Kurs um ein Diskussionsseminar mit wöchentlichen Treffen. In jedem Treffen werden wir einen wissenschaftlichen Artikel diskutieren. Folgende Aktivitäten werden dabei von Dir eingefordert: • Lesen eines wissenschaftlichen Artikels • Schreiben einer kurzen Zusammenfassung (max. 1 Seite) • Aktive Teilnahme an der Diskussion des Inhalts Zusätzlich zu den wöchentlichen Aktivitäten ist es notwendig, dass Du am Ende der Veranstaltung ein Projekt zu einem verwandten Thema Deiner Wahl durchführst. Dein Projekt beschäftigt sich mit einem offenen Problem, das Du im Laufe des Kurses in den gelesenen Publikationen erkannt hast, und beschreibt dafür einen Lösungsansatz. Du wirst dafür einen vierseitigen Artikel schreiben und eine Präsentation vorbereiten. Es wird erwartet, dass die Präsentation am Ende des Semesters vor der Gruppe vorgetragen wird.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** - Machen Sie sich mit dem Software-Produktlinien Forschung vertraut sind - Erfahren Sie, wie eine wissenschaftliche Arbeit kritisch zu lesen - Erfahren Sie, wie in einer wissenschaftlichen Diskussion zu beteiligen - Erfahren Sie, wie eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben - Verbesserung der Präsentationsfähigkeiten
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegendes Software-Engineering-Wissen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0930-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%) • Diskussionsteilnahme (40%) • Zusammenfassungen (20%) • Abschlusspaper (25%) • Abschlusspräsentation (15%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0930-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Verifizierung von nebenläufiger, verteilter Software					
Modul Nr. 20-00-0931	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Ermira Mezini		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0931-se	Verifizierung von nebenläufiger, verteilter Software		Seminar	2

2 Lerninhalt

The seminar focuses on the study of modern lightweight verification techniques such as type systems for concurrent, distributed programs. It will cover type systems for general distributed systems and specific ones such cryptographic protocols, stream processing, multicore computing, multi-organisational applications and parallel computations.

Each participant is required to give a talk about the topic chosen. This talk will be given during a Block seminar at the end of the term.

All talks have to be 20 minutes long if given by a single person, and 30 minutes or 35 minutes when given by a group of two or three, respectively. (Each member of the group should have an equal share in it.) Please practice your talk several times; in particular, make sure that you do not miss the time.

Consequently, if a talk is shorter or longer, then this fact will have a (negative) impact on the presenters' grade.

How to give a good research talk by Simon L Peyton Jones, John Hughes, and John Launchbury

\\Term Paper\\
In addition to giving scientific talks, we want to introduce you to the process of writing and publishing research papers. In other words: you will have to write a term paper. The following notes may guide you in this process:

Introduction: You will introduce the background of the chosen topic, and summarise your contributions of this paper.

Theme: You will introduce the main contributions (e.g. process calculus, type system, comparing different calculi, comparing different methods, etc..) that you established.

Conclusion: You conclude your work and what you have learned from this seminar.

Note:
You should try to write the paper on your own words and examples.

You need to cite/quote the papers if you write similar sentences/ideas which appear in them.

You are not allowed to only copy others’ works.
We expect at least 2 to 3 related references done by every author.

We expect about 6 pages of the term paper if there is only one author. For a paper has 2-3 authors, 8-10 pages of the term paper is expected.

To make the term papers' length comparable, all participants are required to use the ACM SIGPLAN

	Proceedings Template, preferably in its LaTeX incarnation (default font size, 9pt). Reading a computer science research paper by Philip W.L. Fong
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** This course aims to give final year bachelor and master students necessary skills to understand concepts of type systems in general and introduce modern type systems for concurrent, distributed programming.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Knowledge on the Pi-calculus certainly helps.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0931-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Pass exam (100%) The overall grade for the seminar is determined by two factors: the talk given and the term paper handed in. Furthermore, we will consider your participation in the discussion following each talk. The two factors are weighted 35 : 65, respectively. Please note that it is possible, due to the fact that each participants' talks are graded individually, that different members of a group are assigned different overall grades.
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0931-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Seminar über fortgeschrittene Computerarchitektur					
Modul Nr. 20-00-0932	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0932-se	Seminar über fortgeschrittene Computerarchitektur		Seminar	2

2	**Lerninhalt** Bei dieser Veranstaltung handelt es sich um ein klassisches Seminar zum aktuellen Stand der Forschung zum Thema der Computerarchitektur. Teilnehmerinnen und Teilnehmer arbeiten sich anhand der Recherche und Lektüre von wissenschaftlichen Arbeiten in spezielle Unterthemen ein, stellen diese als Seminarvortrag vor und diskutieren dann in der Gruppe die Vor-/Nachteile der verschiedenen Sichtweisen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Einblicke in aktuelle Themen der Computerarchitektur, wissenschaftliches Arbeiten, Vortrag und Diskussion
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** TGDI oder LE+RS, Kanonik CMS
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0932-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0932-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Privatsphäre-schützende Technologien					
Modul Nr. 20-00-0935	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Kreutzer		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0935-se	Privatsphäre-schützende Technologien		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Daten sind das Öl des 21. Jahrhunderts und Benutzer hinterlassen immer mehr digitale Spuren, die von				

	Firmen wie Facebook oder Google, sowie von Geheimdiensten zusammengetragen und ausgewertet werden. In diesem Seminar wollen wir Techniken zum Schutz der Privatsphäre betrachten, die es erlauben sensitive Daten unter Verschlüsselung zu verarbeiten, ohne die Daten selbst Preis zu geben. Es werden sowohl die theoretischen Hintergründe als auch die praktischen Aspekte solcher Lösungen betrachtet. Die Studierenden wählen ein Thema und erhalten dazu ein oder zwei Publikationen, die sie in einer Ausarbeitung schriftlich zusammenfassen und in einem Vortrag vorstellen. Mögliche Themen sind beispielsweise: - Privatsphäre-schützende biometrische Identifikation - Privatsphäre-schützende mobile Anwendungen, z.B. für Standort-abhängige Dienste - Privatsphäre-schützendes Herunterladen von Dateien, z.B. für Medizinische- oder Patent-Datenbanken (Private Information Retrieval) - Privatsphäre-schützendes Finden gemeinsamer Kontakte oder Kunden (Private Set Intersection) - Privatsphäre-schützendes Prüfen der Kreditwürdigkeit (Private Function Evaluation) - Privatsphäre-schützendes Datenbanksystem (Semi-Private Function Evaluation) - Representation von Funktionen als Daten (Universal Circuits) - Oblivious RAM in Privatsphären-schützenden Technologien (ORAM + Secure Computation) - Werkzeuge für Privatsphäre-schützende Anwendungen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden lernen aktuelle und praktikable Techniken zum Schutz der Privatsphäre.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Teilnahme an der Veranstaltung "Einführung in die Kryptographie" ist von Vorteil, aber nicht unbedingt notwendig.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0935-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0935-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

Historische Heimcomputer					
Modul Nr. 20-00-0937	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0937-se	Historische Heimcomputer		Seminar	2

2 Lerninhalt

Historische Heimrechner (z.B. C64, Atari ST)
• Hardware-Architektur
• Betriebssystem
• Programmierumgebung
• Software

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

• Historische Rechnerarchitekturen kennenlernen und ihren Einfluss bewerten
• Literatur auswählen und analysieren
• Verständliche Berichte formulieren
• Übersichtliche Folien erstellen
• Mündlich präsentieren

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Kennnisse in Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Programmierung

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0937-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0937-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname

Static Analysis Seminar

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0942	4 CP	120 h	75 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Englisch	Dr.-Ing. Michael Kreutzer

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0942-se	Static Analysis Seminar		Seminar	3

2 Lerninhalt

In der statischen Codeanalyse können verschiedene Fragen über ein gegebenes Programm gestellt werden:
Terminiert ein Programm? Kann ein Pointer null sein? Wird ein Wert einer Variablen später im Programmfluss gelesen? Zeigen zwei Variablen x und y auf die selbe Stelle im Heap? Wurde ein Schleifenzähler vor seiner Nutzung initialisiert? Können geheime Daten von einem Angreifer abgefangen werden? Ruft eine Methode foo die Methode bar auf? Falls ja, welche Methode bar wird aufgerufen?

Nach dem Satz von Rice, sind die Antworten auf all diese Fragen nicht entscheidbar. Dennoch kann die statische Codeanalyse dazu genutzt werden, approximative Antworten auf die Fragen zu liefern. In den meisten Fällen sind die so zu treffenden Aussagen ausreichend, zum Beispiel nutzen viele Bug-Finding Tools, wie FindBugs, Techniken der statischen Analyse, um Bugs zu finden. Aber auch in der Sicherheitsanalyse von Software wird statische Analyse zum Entdecken von Schwachstellen und Datenlecks benutzt (siehe AppScan, FlowDroid).
In diesem Kurs werden wir state-of-the-art Techniken der statischen Codeanalyse anhand von Veröffentlichungen der Forschung besprechen.

Kursaufbau
Es gibt eine Liste an Veröffentlichungen, aus diesen kann jeder Teilnehmer sich ein Thema aussuchen. In unserem zweiwöchigen Treffen werden die entsprechenden Themen in einer 20-minütigen Präsentation vorgestellt. Jeder hat einen einseitigen Review des Papers einzureichen, die wir ebenfalls besprechen. Außerdem wird erwartet, dass jeder eine (anonyme) Bewertung der Präsentation schreibt, die der Präsentierende abschließend bewerten kann. Ziel des Seminar ist es, das übliche Vorgehen in der Forschung zu üben.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Das Seminar richtet sich an Masterstudenten und Bachelorstudenten in höheren Semestern, die sich für den Bereich Analyse von Software interessieren. Sie sollten Bereitschaft mitbringen, neue veröffentliche Forschungsarbeiten zum Thema „statische Codeanalyse“ zu begutachten, zu präsentieren und zu bewerten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studenten sollten grundlegende Programmierkenntnisse mitbringen. Grundlagen der theoretischen Informatik sind vorteilhaft.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0942-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%) Benotung Präsentation: 25 % (durch Lehrenden) Paper Bewertung: 30 % Präsentation Bewertung: 10 % (durch Studierende) Teilnahme: 30 % Kommentare durch Präsentierenden: 5%
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0942-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Begleitendes Praktikum zu Digitaltechnik					
Modul Nr. 20-00-0943	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 30 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0943-pr	Begleitendes Praktikum zu Digitaltechnik		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** Diese optionale Veranstaltung richtet sich an Studierende, die die in der Vorlesung Digitaltechnik behandelten Themen praktisch intensiver vertiefen möchten. Sie ist nicht für das Bestehen der Prüfung in Digitaltechnik erforderlich. - Entwurf und Umsetzung von einfachen kombinatorischen und sequentiellen Schaltungen. - Einsatz von Hardware-Beschreibungssprachen: Modellierung, Simulation, Synthese und Verifikation kombinatorischer und sequentieller Schaltungen. - Praktischer Einsatz von FPGAs und der erforderlichen Entwurfswerkzeuge: Experimente an realer Hardware und Einführung in den Umgang mit industriellen EDA/CAD-Werkzeugen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums können die Studierenden eigenständig einfache kombinatorische und sequentielle Digitalschaltungen entwerfen und die Entwurfswerkzeuge zu ihrer

	Simulation und Synthese nutzen. Sie können die Ergebnisse interpretieren und für die Verfeinerung der Entwürfe nutzen. Sie können die erstellten Hardware-Beschreibungen auf FPGA-Prototypenplatinen übertragen und dort praktisch erproben.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Paralleler Besuch der Vorlesung Digitaltechnik
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0943-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0943-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Understanding Deep Learning for Natural Language Understanding					
Modul Nr. 20-00-0944	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0944-se	Understanding Deep Learning for Natural Language Understanding		Seminar	2

2 Lerninhalt

In diesem Seminar werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich Deep Learning für das Verstehen natürlicher Sprache behandelt, wobei sowohl unüberwachte als auch überwachte Ansätze betrachtet werden.

Der Schwerpunkt des Seminars liegt auf einer umfassenden Analyse der derzeit verwendeten Methoden, sowohl mit Hilfe einer Aufarbeitung der theoretischen Grundlagen als auch durch praktische Experimente mit kleinen Datensätzen und existierenden Implementierungen.

Es werden Methoden zum Lernen semantischer Embeddings auf Wort-, Satz- und Dokumentebene

	behandelt, Methoden zum Lernen von Embeddings von Wissensbasen, sowie neuronale Netzwerke die für Aufgaben des Maschinellen Lernens auf Satz- und Dokumentebene besonders relevant sind.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur und Befähigung zum Halten wissenschaftlicher Vorträge. Benotet werden Präsentation der Arbeit, Teilnahme an der Diskussion und die schriftliche Ausarbeitung des Vortrags.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Besuch mind. einer der Veranstaltungen NLP4Web, Algorithms of Language Technology, FoLT. Interesse am wissenschaftlichen Arbeiten.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0944-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0944-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktische Anwendungen zu Neuronale Informationsverarbeitung für Gehirn-Computer Schnittstellen					
Modul Nr. 20-00-0945	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0945-pr	Praktische Anwendungen zu Neuronale Informationsverarbeitung für Gehirn-Computer Schnittstellen		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** * Praktische Anwendung der Signalverarbeitung in der neuronalen Bildgebung * Praktische Anwendung derMustererkennung für neuronale Bildgebungsverfahren * Praktische Anwendung von Gehirn-Computer Schnittstellen
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Aufbauend auf der Vorlesung "Neuronale Informationsverarbeitung für Gehirn-Computer Schnittstellen", vermittelt dieser Kurs Studenten praktische Fähigkeiten im Bereich der Neurotechnik, Ein besonderer Fokus liegt dabei auf dem Bereich der Gehirn-Computer Schnittstellen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vorherige erfolgreiche Teilname an der Vorlesung "Neuronale Informationsverarbeitung für Gehirn-Computer Schnittstellen"
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0945-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0945-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Cybathlon Projekt					
Modul Nr. 20-00-0946	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0946-pp	Cybathlon Projekt		Praktikum	6
2	**Lerninhalt** Die Studierenden entwickeln selbstständig ein Brain-Computer Interface welches es Ihnen ermöglich einfache Computer-Spiele durch Gedanken zu steuern. Derzeitige Ansätze aus der wissenschaftlichen				

	Literatur werden evaluiert und angewandt.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Einsatz von Signalverarbeitung und Mustererkennung in Neuronalen Systemen. Entwicklung eines Brain Computer Interfaces.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Vorhergehende Belegung von Neuronale Informationsverarbeitung für Gehirn-Computer Schnittstellen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0946-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0946-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Softwareprojekt Datenanalyse für natürliche Sprache					
Modul Nr. 20-00-0948	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. phil. Iryna Gurevych		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0948-pp	Softwareprojekt Datenanalyse für natürliche Sprache		Praktikum	6
2	**Lerninhalt** Große Datenmengen sind heute eine wertvolle Informationsquelle. Allerdings ist nur durch die Verwendung von intelligenter Datenanalyse das volle Potential dieser Daten nutzbar. Solche Methoden ermöglichen es neue und praktisch nutzbare Informationen in großen natürlichsprachlichen Daten zu identifizieren und unterstützen dadurch die Entscheidungsfindung bei komplexen Aufgaben. In diesem Projekt werden Studenten eigene Ideen und neue Softwaresysteme entwickeln die es ermöglichen Informationen für verschiedene Aufgaben aus einer großen Menge natürlichsprachlicher Texte (Big Data)				

	zu extrahieren. Das jeweilige Rahmenthema der Veranstaltung wechselt jedes Semester und wird auf der Fachgebietshomepage bekannt gegeben. Weitere Informationen: https://www.ukp.tu-darmstadt.de/teaching/courses/software-project/
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie - sprachtechnologische Frameworks verstehen und einsetzen, - komplexe NLP-Systeme eigenständig planen und umsetzen, - große natürlichsprachliche Daten analysieren und - die eigenen Ergebnisse mündlich und schriftlich präsentieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** - Programmierkenntnisse (Scala, Java oder Python) - Interesse mit Texten aus natürlicher Sprache zu arbeiten
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0948-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0948-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Forschungsprojekt Telekooperation					
Modul Nr. 20-00-0950	**Kreditpunkte** 12 CP	**Arbeitsaufwand** 360 h	**Selbststudium** 240 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0950-pj	Forschungsprojekt Telekooperation		Projekt	8

2	**Lerninhalt** Forschungsrelevante Projektarbeit im Bereich "Ubiquitous Computing". An einem individuellen Projekt soll das eigenständige Forschen unter Anleitung erlernt werden. Dabei werden die Themen jeweils in Zusammenarbeit mit dem Betreuer definiert. Mögliche Themenfelder: - Interaktion mit innovativen Endgeröten - P2P Netze - Sensornetze - Mobile Sensing - Middleware - Network Science - Voice Interfaces Konkrete Aufgabenstellungen werden individuell vereinbart, und das Projekt kann jederzeit begonnen werden.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse**
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlegende Kenntnisse im Bereich "Ubiquitous Computing" sind hilfreich (z.B. durch die Vorlesungen P2P, TK1, TK3, KN1, KN2, HCI o.ä.) . Es werden außerdem grundlegende Kenntnisse in einer Programmiersprache (z.B. Java, C# o.ä.) vorrausgesetzt. Darüber hinaus ist aber besonders die Motivation zur selbstständigen Arbeit und das Interesse an aktuellen Forschungsfragen relevant.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0950-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0950-pj] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** B.Sc./M.Sc. Informatik M.Sc. Wirtschaftsinformatik B.Sc. Psychologie in IT Joint B.A. Informatik B.Sc./M.Sc. Sportwissenschaft und Informatik Im Rahmen fachübergreifender Angebote auch in anderen Studiengängen.
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Formale Spezifikation und deduktive Verifikation verteilter oder nebenläufiger Software					
Modul Nr. 20-00-0952	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0952-se	Formale Spezifikation und deduktive Verifikation verteilter oder nebenläufiger Software		Seminar	2

2 Lerninhalt

In den letzten Jahren machte die Forschung im Bereich der Verifikation von sequentieller Software große Fortschritte insbes. auch im Hinblick auf die Behandlung realistischer Programme.

Die Verifikation nebenläufiger oder verteilter Systeme kann auf diese Fortschritte aufbauen. Es gibt inzwischen eine Vielzahl interessanter Ansätze zur Verifikation von verteilter oder nebenläufiger Software.
In diesem Seminar sollten die unterschiedlichen Ansätze und deren Anwendung vorgestellt werden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Erwerb von Wissen über die formale Spezifikation und Verifikation verteilter und mehrläufiger Software
Erwerb der Fähigkeit sich in ein komplexes Thema einzuarbeiten
Erwerb der Fähigkeit Forschungsarbeiten (Konferenzbeiträge, Journalartikel) zu lesen und zu verstehen
Erwerb der Fähigkeit komplexe Themen anderen Studierenden verständlich zu erklären
Vortragskompetenz

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegendes Wissen in den Gebieten:
i) formalen Spezifikation sequentieller Programme
ii) deduktiver Verifikation (Hoare Kalkül, Dynamische Logik o.ä.)

Interesse und Neugier am Thema

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0952-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0952-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Graphische Datenverarbeitung II					
Modul Nr. 20-00-0954	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0954-pl	Praktikum in der Lehre - Graphische Datenverarbeitung II		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Das Erstellen von Lehrmaterial, die Beurteilung und Betreuung von Übungen.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Aufbereitung und Vermittlung des Vorlesungsinhaltes.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Der Vorlesungsinhalt von „Graphische Datenverarbeitung II“				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0954-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0954-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				
10	**Kommentar**				

Modulname					
Parallele Algorithmen					
Modul Nr. 20-00-0955	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0955-se	Parallele Algorithmen		Seminar	2

2 Lerninhalt

Parallele Algorithmen und Parallelisierungstechniken
• Methoden zur Komplexitätsanalyse
• Parallele Basisalgorithmen (z.B. Sortieren, Matix-Multiplikation, Graphen)
• Parallele Algorithmen aus speziellen Anwendungsgebieten (z.B. parallele Bildgenerierung, Numerik)
• Parallele Entwurfsmuster

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

• Kennenlernen aktueller paralleler Algorithmen, sowohl von Basisalgorithmen wie auch Algorithmen aus speziellen Anwendungsbereichen
• Kennenlernen von Anwendungsbereichen paralleler Algorithmen
• Literatur auswählen und analysieren
• Verständliche Berichte formulieren
• Übersichtliche Folien erstellen
• Mündlich präsentieren

4 Voraussetzung für die Teilnahme

• Kennnisse in Rechnerarchitektur, Programmierung, Grundlagen von parallelen Systemen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0955-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0955-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Internetsicherheit und Sicherheit in Mobilen Netzen					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0957	5 CP	150 h	105 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch und Englisch			Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0957-pl	Praktikum in der Lehre - Internetsicherheit und Sicherheit in Mobilen Netzen		Praktikum in der Lehre	3

2 Lerninhalt

Dieser Kurs befasst sich mit damit Lehrinhalte der Themenschwerpunkte Internetsicherheit und Sicherheit in Mobilen Netzen didaktisch aufzubereiten und durch begleitende praktische Übungen besser verständlich zu machen.

Dies umfasst unter anderem: Die Implementierung von Systemen die in der Vorlesung behandelte Schwachstellen aufweisen und den Studierenden für praktische Übungen verfügbar gemacht werden; die Erstellung von Minitests zur Leistungskontrolle; die Konzeption von Materialien für leistungsschwache wie leistungsstarke Studenten um Inhalte der Vorlesung zu vertiefen; das Erstellen von anspruchsvollen Bonussystemen.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studenten ko¨nnen nach erfolgreicher Durchfu¨hrung der Veranstaltung:
- Lehrinhalte aus der Vorlesung fu¨r Haus- und Pra¨senzu¨bungen aufbereiten
- Praxisnahe Übungsformen konzipieren und erstellen
- U¨bungen mit Studentengruppen aller Leistungsniveaus konzipieren und durchfu¨hren
- Ein Konzept fu¨r aufeinander aufbauende praktische U¨bungen entwickeln
- Methoden der Lernkontrolle fu¨r die Lerninhalte der Vorlesung anwenden

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Erfolgreicher Besuch der SEEMOO Veranstaltung für die das PIDL durchgeführt wird.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0957-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0957-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Hardware-Entwurf für die Videoverarbeitung					
Modul Nr. 20-00-0958	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0958-pr	Hardware-Entwurf für die Videoverarbeitung		Praktikum	4

2 Lerninhalt

In diesem Praktikum geht es um die Verarbeitung von Videodatenströmen in Echtzeit durch spezialisierte Hardware-Einheiten. Solche Probleme sind hoch relevant im industriellen Einsatz und werden im Praktikum an einer Anwendung (Corner Detector) aus dem Bereich autonomer Fahrzeuge vorgestellt.

Die dafür nötigen Hardware-Beschleuniger sollen in einer Hardware-Beschreibungssprache entworfen, im Simulator validiert und dann in ein reales FPGA-basiertes Hardware-System integriert werden.

Dabei werden als Kontrast zu den üblicherweise am FG ESA in Ausbildung und Forschung eingesetzten Technologien hier die Hardware-Beschreibungssprache VHDL sowie FPGA-Systeme der Fa. Altera, speziell auch die Entwurfswerkzeuge Quartus und Qsys eingesetzt. Die Veranstaltung beginnt mit einer Kurzeinführung in die Sprache in VHDL und die EDA/CAD-Werkzeuge, Details sollen sich die Teilnehmenden anhand des bereitgestellten Hintergrundmaterials selbst erarbeiten.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Kompetenzen [de]:

Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden Echtzeit-Hardwarebeschleuniger für den Bereich Videoverarbeitung in der Hardware-Beschreibungssprache VHDL entwerfen und mittels Simulation validieren. Sie können durch Verwendung der EDA/CAD-Werkzeuge ihre Entwürfe in ein rekonfigurierbares System-on-Chip integrieren. Sie können die entstehenden Systeme evaluieren und aus den beobachteten Charakteristika Rückschlüsse für die weitere Entwicklung ziehen.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“, „Rechnerorganisation“, „Architektur und Entwurf von Rechnersystemen“ und idealerweise auch „Visual Computing“ und „Computational Engineering und Robotik“ oder vergleichbare Kenntnisse aus anderen Studiengängen.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

	• [20-00-0958-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0958-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

Embedded System Hands-On 1: Entwurf und Realisierung von Hardware/Software-Systemen

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0959	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0959-pr	Embedded System Hands-On 1: Entwurf und Realisierung von Hardware/Software-Systemen		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Diese Veranstaltung richtet sich an Studierende, die grundlegende praktische Kenntnisse im Entwurf und der Realisierung eingebetteter Systeme erwerben möchten.

Nach der Einführung
von wichtigen Konzepten und Techniken wie

- Grundlagen der Elektotechnik
- Umgang mit Laborelektonik
- Entwurf und Realisierung von elektronischen Schaltungen
- Sensordaten: Erfassung und Verarbeitung
- Bus-Systeme in eingebetteten Systemen
- Programmieren und Debuggen von heterogenen eingebetteten Systemen
- Linux Kernel in eingebetteten Systemen

entwickeln die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf Basis des zuvor Gelernten ein eigenes eingebettetes System.

	Dabei stehen verschiedene Projekte zur Auswahl, welche je nach eigenen Interessen eine Fokusierung auf die Software- oder die Hardware-Entwicklung erlauben.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme sind Studierende mit dem praktischen Entwurf und der Realisierung von eingebetten Hardware/Software-Systemen vertraut. Dazu gehören auch Kenntnisse von elektrotechnischen Grundlagen und der Umgang mit Laborelektronik, die Verwendung von Beschreibungssprachen und EDA/CAD-Werkzeugen für den Hardware-Entwurf, das Programmieren und Debuggen speziell im Umfeld eingebetteter Systeme sowie auch der Einsatz von Linux als Betriebssystem in diesem Kontext.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: Erfolgreicher Besuch der Vorlesungen „Digitaltechnik“, „Rechnerorganisation“, „Architektur und Entwurf von Rechnersystemen“, „Betriebssysteme“ und „Systemnahe und Parallele Programmierung“ oder vergleichbare Kenntnisse aus anderen Studiengängen.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0959-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0959-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Aktuelle Themen zu Nebenläufigkeit und Parallelität					
Modul Nr. 20-00-0960	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		
1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

	20-00-0960-se	Aktuelle Themen zu Nebenläufigkeit und Parallelität		Seminar	2

2	**Lerninhalt** In diesem Seminar werden Forschungsartikel zu verschiedenen Aspekten von Nebenläufigkeit und Parallelität diskutiert; die Forschungsartikel behandeln beispielsweise: - Semantik der Nebenläufigkeit (Interleaving-Sematik, Multicore-Semantik, Weak Memory Models), - Parallele Architekturen (Grundlagen von parallelen Architekturen, symmetrische Multiprozessorsysteme, Massenparallelrechner), - Parallele Programmierung (parallele Programmierungsmodelle, Kommunikation, Synchronisation), - Parallelisierung und Kompilierung (Voll-/Halbautomatische Parallelisierung, Datenabhängigkeiten, Lastverteilung), - Verifikation von nebenläufigen Programmen (Separation Logic, Rely/Guarantee Reasoning).
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Seminar werden die Studierenden fähig sein, aktuelle Entwicklungen in den Bereichen Nebenläufigkeit und Parallelität zu diskutieren. Des Weiteren werden die Studierenden ihre Fähigkeiten im Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Artikel und im Präsentieren, Diskutieren und Vergleichen wissenschaftlicher Ergebnisse verbessern.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Informatikkenntnisse entsprechend der ersten vier Semester des Bachelorstudiengangs Informatik.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0960-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0960-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Zivile Sicherheit					
Modul Nr. 20-00-0961	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0961-se	Zivile Sicherheit		Seminar	0

2 Lerninhalt

Unter dem Begriff "zivile Sicherheit" versteht man neben Katastrophenschutz und Terrorismusbekämpfung auch die Aspekte der Sicherheit, die einen direkten Bezug zum Bürger und dessen Alltag aufweisen. Sie ist also auch dann bedroht, wenn der Bürger im täglichen Leben eine latente Unsicherheit hinsichtlich gewöhnlicher Handlungen verspürt.
In dieser Veranstaltung werden drei ausgewählte Szenarien der zivilen Sicherheit adressiert, die einen Bezug zur IT haben: Medikamentenhandel über das Internet, Versicherungsbetrug und Geldwäsche sowie Handel mit Antiken aus Raubgrabungen über das Internet. Dabei sind sowohl die Methoden der Betrüger als auch die der Betrugsaufdeckung von Interesse. Basis für diese Themen sind die BMBF Forschungsprogramme zur Wirtschaftskriminalität und zur organisierten Kriminalität. Es sollen Technologien entwickelt, Dunkelfeldforschung betrieben sowie interdisziplinäre Eigenschaften bezüglich beispielsweise Recht und Wirtschaft betrachtet werden.
Die Veranstaltung kombiniert Vorlesung und Seminar. Zu Beginn wird eine Einführung in die Thematik gegeben, in welcher unter anderem internationale Sicherheitsstrategien, computerisierte Methoden der Aufdeckung von Betrugsfällen und Aspekte des Datenschutzes behandelt werden.
In dem anschließenden Seminar werden einzelne Themen vertieft betrachtet, wie beispielsweise:
• Umschlagplätze für Medikamente im Internet
• Bildmanipulationen als Grundlage für Versicherungsbetrug
• Forensische Erkennung von Identitäten
• Ähnlichkeitssuche: Welche Methoden für Bild und Text werden in der Praxis genutzt
• Wie schützen sich Auktionsplattformen vor illegalen Angeboten?
Die Vertiefung geschieht auf Basis empfohlener Publikationen, von denen ausgehend der Teilnehmer einen Seminarvortrag und eine begleitende Ausarbeitung erstellt und diese mit den übrigen Teilnehmern der Veranstaltung diskutiert.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

- Erstellen von wissenschaftlichen Kurzvorträgen
- Verwendung von Zitaten
- Interdisziplinäre Sicherheitsbetrachtung
- Einsatz von Methoden der Betrugserkennung

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Hilfreich sind Grundkenntnisse in Internettechnologie und IT Security.
Für einzelne Seminarthemen werden in der Veranstaltungen weitere Empfehlungen hinsichtlich der Vorkenntnisse ausgesprochen.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0961-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0961-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Computernetzwerke und verteilte Systeme					
Modul Nr. 20-00-0962	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0962-pl	Praktikum in der Lehre - Computernetzwerke und verteilte Systeme		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** Mitarbeit in der Ausrichtung der Lehrveranstaltung Computernetzwerke und verteilte Systeme (Übungskonzeption, Korrektur, Begleitung des Lernenden)				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse**				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Computernetzwerke und verteilte Systeme (ehemals NCS)				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0962-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehend der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0962-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				

10	**Kommentar**

Modulname					
IT in der Grundlehre					
Modul Nr. 20-00-0963	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0963-se	IT in der Grundlehre		Seminar	2
2	**Lerninhalt** Ausgewählte IT-basierte Konzepte für Vorlesung sowie Übungs-und Prüfungsbetrieb in Lehrveranstaltungen mit großen, heterogenen Teilnehmergruppen.				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, geeignete IT-basierte Konzepte für Vorlesung sowie Übungs-und Prüfungsbetrieb in Lehrveranstaltungen mit großen, heterogenen Teilnehmergruppen zu entwickeln und softwareseitig umzusetzen.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** FOP				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0963-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0963-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				
10	**Kommentar**				

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Optimierende Compiler					
Modul Nr. 20-00-0964	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0964-pl	Praktikum in der Lehre - Optimierende Compiler		Praktikum in der Lehre	3

2 Lerninhalt

- Erstellen von Übungs- und Lehrmaterial zum Bau Optimierender Compiler
- Betreuung von Studierenden zu Themen des Baus Optimierender Compiler, insbesondere unter Verwendung des neuen Lehrmaterials

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Es sollen Fähigkeiten zur Durchführung eines Programmierpraktikums erlangt werden, u.a. die Erstellung von Aufgaben und der zugehörigen Bewertungsschemata, Bewertung von Programmieraufgaben mittels automatischer Tests und gemäß Richtlinien zur Codequalität, sowie geeignete Kommunikation der Resultate an die Praktikumsteilnehmer.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Fortgeschrittene Kenntnisse im Compilerbau, Besuch des Praktikums "Optimierende Compiler" oder vergleichbarer Praktika

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0964-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0964-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Rechnerorganisation					
Modul Nr. 20-00-0965	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0965-pl	Praktikum in der Lehre - Rechnerorganisation		Praktikum in der Lehre	3

2 Lerninhalt

- Erstellen von Übungs- und Lehrmaterial zu Rechnerorganisation
- Betreuung von Studierenden zu Themen der Rechnerorganisation, insbesondere unter Verwendung des neuen Lehrmaterials

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Es sollen Fähigkeiten erlernt werden, geeignete Lernmaterialien für Schulungen in Informatikthemen selbst zu erstellen, ihren Einsatz kritisch zu begleiten und/oder dabei auch die Lernenden zu betreuen und anzuleiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Kenntnisse aus Technische Grundlagen der Informatik (TGDI), Rechnerorganisation oder vergleichbarer Vorlesung.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0965-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0965-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Entwurf einer GPU auf FPGA					
Modul Nr. 20-00-0966	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0966-pr	Entwurf einer GPU auf FPGA		Praktikum	4
2	**Lerninhalt** Portierung der Nyuzi-GPU Architektur nach Bluespec SystemVerilog auf ein Xilinx Zynq 7000 SoC				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Hardware-Design with Bluespec, using CAD tools for FPGA design, systems-on-chip architectures				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Erfolgreicher Besuch von Computer Microsystems				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0966-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0966-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				
10	**Kommentar**				

Modulname					
Embedded Systems Hands-On 2: Entwurf von Hardware-Beschleunigern für Systems-on-Chip					
Modul Nr. 20-00-0968	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester

Sprache Deutsch	**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-Ing. Andreas Koch

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0968-pr	Embedded Systems Hands-On 2: Entwurf von Hardware-Beschleunigern für Systems-on-Chip		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Diese Veranstaltung richtet sich an Studierende, die grundlegende Kenntnisse im Design von Hardwarebeschleunigern im Rahmen eines Systems-on-Chip erhalten möchten.

Im Rahmen des Praktikums erhalten Studierende umfangreiche Einblicke in relevante Themen wie:
- Treiber für selbst erstellte Hardwarebeschleuniger
- Einbindung von in Bluespec erstellten Beschleunigern in ein Zynq SoC
- Toolchains für Hardware- und Software-Komponenten

Die Teilnehmer werden im Rahmen des Praktikums Aufgaben zu einem typischen Einsatzgebiet von Hardwarebeschleunigung bearbeiten.
Ein typisches Anwendungsgebiet eines solchen Hardwarebeschleunigers ist die Verarbeitung und Erfassung von Kamerabildern, zum Beispiel im Rahmen von Stereo Vision.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Teilnehmenden erwerben die Fertigkeiten, das in vorangehenden Veranstaltungen erworbene Methodenwissen nun anzuwenden, um ein eingebettetes System mittels Hardware/Software-Co-Entwurf zu realisieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit embedded Linux zum Beispiel aus ESHO1. Bluespec SystemVerilog aus Architektur und Entwurf von Rechnersystemen (ex-CMS).

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0968-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0968-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - IT in der Grundlehre					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0970	5 CP	150 h	105 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Karsten Weihe		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0970-pl	Praktikum in der Lehre - IT in der Grundlehre		Praktikum in der Lehre	3

2	**Lerninhalt** Entwicklung von IT-basierten Konzepten für Vorlesung sowie Übungs-und Prüfungsbetrieb in Lehrveranstaltungen mit großen, heterogenen Teilnehmergruppen.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach Besuch der Veranstaltung haben die Studierenden praktische Erfahrungen darin gesammelt, geeignete IT-basierte Konzepte für Vorlesung sowie Übungs-und Prüfungsbetrieb in Lehrveranstaltungen mit großen, heterogenen Teilnehmergruppen zu entwickeln und softwareseitig umzusetzen.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** FOP
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0970-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0970-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Computational Engineering und Robotik					
Modul Nr. 20-00-0971	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0971-pl	Praktikum in der Lehre - Computational Engineering und Robotik		Praktikum in der Lehre	3

2 Lerninhalt

- Ausarbeitung neuer Übungs- und Programmieraufgaben
- Konzeption von Übungsblättern

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie Lerninhalte als Übungs- und Programmieraufgaben aufbereiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzung: erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Einführung in Computational Engineering (und Robotik)"
Empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an "Grundlagen der Robotik"

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0971-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0971-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Software Engineering					
Modul Nr. 20-00-0972	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0972-pl	Praktikum in der Lehre - Software Engineering		Praktikum in der Lehre	3

2 Lerninhalt

Vorbereitung und Korrektur von Übungen, Abhalten von Übungsstunden, Betreuung von Praktischen Übungen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können Sie
- Lerninhalte in Form von Übungsaufgaben auf angemessener Abstraktionsebene aufbereiten
- fachliche Inhalte aufbereiten und erklären (für die Zielgruppe der Studierenden)
- Übungsgruppen betreuen

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Sehr gute Kenntnisse in Software Engineering

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0972-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehend der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0972-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar

Modulname					
Innovative Betriebssystem-Konzepte					
Modul Nr. 20-00-0973	**Kreditpunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 75 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0973-se	Innovative Betriebssystem-Konzepte		Seminar	3

2 Lerninhalt

Das Seminar beschäftigt sich mit dem Design, der Implementierung und der Anwendung innovativer und state-of-the-art Betriebssystem-Konzepte. Die Studierenden werden wissenschaftlichen Arbeiten in diesem Bereich kritisch lesen und unterschiedliche Ansätze bewerten und vergleichen. Sie werden ihre Analyse in Form eines schriftlichen Seminarberichts sowie als Beamer-Präsentation vorstellen.
Zu den Themen in diesem Bereich gehören unter anderem: Betriebssystemarchitekturen, Fortschritte bei Transactional Memory Systemen, innovative Architekturen für eine erhöhte Sicherheit, Zuverlässigkeit und Performanz, Unterstützung zukünftiger Hardware-Architekturen sowie Virtualisierung und Container-Unterstützung.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, haben Sie
- Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung im Themenfeld des Seminars erworben
- Kompetenzen in den Bereichen der Literaturrecherche, des wissenschaftlichen Schreibens und der Erstellung und Durchführung von Fachvorträgen erworben
- Einblick in die der wissenschaftlichen Qualitätssicherung dienenden Begutachtungsverfahren erhalten

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Ein grundlegendes Verständnis von Betriebssystem-Interna und Rechnerarchitekturen ist für die Teilnahme erforderlich. Im Idealfall haben Studierende die Betriebssysteme-Vorlesung besucht.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0973-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0973-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10	**Kommentar**

Modulname					
Programmanalyse und Software-Test					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0974	4 CP	120 h	75 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Englisch			Dr.-Ing. Michael Eichberg		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0974-se	Programmanalyse und Software-Test		Seminar	3

2 Lerninhalt

Das Seminar behandelt aktuelle Ansätze und Techniken des Software-Tests und der Programmanalyse sowie einflussreiche ältere Arbeiten zum Thema. Die Studierenden lesen Forschungsartikel aus dem Themenfeld, identifizieren eigenständig verwandte Arbeiten und verfassen eine die verschiedenen betrachteten Ansätze und Positionen umfassende Seminararbeit.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, haben Sie
- Einblicke in den aktuellen Stand der Forschung im Themenfeld des Seminars erworben
- Kompetenzen in den Bereichen der Literaturrecherche, des wissenschaftlichen Schreibens und der Erstellung und Durchführung von Fachvorträgen erworben
- Einblick in die der wissenschaftlichen Qualitätssicherung dienenden Begutachtungsverfahren erhalten

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Teilnehmende des Seminars sollten mit grundlegenden Konzepten und Methoden der Software-Qualitätssicherung vertraut sein. Kenntnisse im Bereich der Programmanalyse sind ebenfalls von Vorteil.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0974-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0974-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10	Kommentar

Modulname					
Rigorose und formale Analyse verlässlicher Software					
Modul Nr.	**Kreditpunkte**	**Arbeitsaufwand**	**Selbststudium**	**Moduldauer**	**Angebotsturnus**
20-00-0975	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			**Modulverantwortliche Person**		
Deutsch und Englisch			Prof. Dr.-Ing. Heiko Mantel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0975-se	Rigorose und formale Analyse verlässlicher Software		Seminar	2

2 Lerninhalt

Dieses Seminar behandelt Konzepte und Ideen formaler Methoden für eine rigorose Analyse verlässlicher Systeme. Es werden verschiedene Themen angeboten, z.B. statische Analyse und Trace-Analyse, symbolische Ausführung und formale Verifikation nebenläufiger Programme. Beim Einführungstreffen des Seminars werden die zur Verfügung stehenden Themen präsentiert. Jeder Teilnehmer bearbeitet ein Thema unter Aufsicht eines Betreuers. Am Ende des Seminars ist eine schriftliche Ausarbeitung abzugeben und das bearbeitete Thema den übrigen Seminarteilnehmern in einem Vortrag zu präsentieren. Weitere Informationen sind unter https://www.deeds.informatik.tu-darmstadt.de/deeds/teaching/courses/ zu finden.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, haben Sie

- Einblick in die aktuelle Forschung zu formalen Methoden und Software-Verifikation
- Fähigkeiten erworben, um selbstständig zu recherchieren, aktuelle Forschungsergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung kritisch zu bewerten und in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlegendes Verständnis formaler Methoden der Informatik
Sehr gute Englischkenntnisse (mündlich und schriftlich)
Erste Erfahrung im Lesen von wissenschaftlichen Artikeln
Kritisches Denken und Interesse an mathematischen Formalismen

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0975-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0975-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Aspekte des Hochleistungsrechnens					
Modul Nr. 20-00-0976	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0976-pr	Aspekte des Hochleistungsrechnens		Praktikum	4

2	**Lerninhalt** Es werden anhand praktischer Aufgabenstellungen Prinzipien und Anwendungen von Techniken des Hochleistungsrechnens vertieft. Diese beinhalten z.B. Algorithmisches Differenzieren, parallele Programmierung, parallele Algorithmen oder Leistungsanalyse paralleler Programme. Praktische Vertiefung der relevanten Thematik anhand eines Code Beispiels, sowie Dokumentation der Ergebnisse in einem Bericht.
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, haben Sie - fachliche Kenntnisse vertieft - praktische Fähigkeiten von ausgewählten Techniken des Hochleistungsrechnen erworben
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Grundlagen des parallelen Programmierens
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0976-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0976-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**

9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Softwaretechnik für parallele Programme					
Modul Nr. 20-00-0978	**Kreditpunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Oskar Stryk		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0978-se	Softwaretechnik für parallele Programme		Seminar	2

2	**Lerninhalt** Methoden, Werkzeuge und Prozesse der Softwareentwicklung für parallele Programme • Anforderungen an parallele Software • Parallele Entwurfsmuster • Performance Engineering • Erkennen und Beseitigen von Nebenläufigkeitsfehlern • Entwicklungswerkzeuge • Testen paralleler Programme • Betrieb und Scheduling paralleler Software (z.B. auf Clustern oder in Clouds)
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, haben Sie aktuelle Softwaretechnikansätze für parallele Programme kennengelernt und sind in der Lage - Literatur auszuwählen und zu analysieren - verständliche Berichte zu formulieren - übersichtliche Folien zu erstellen - mündlich zu präsentieren
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** • Kennnisse in Rechnerarchitektur, Programmierung, Softwaretechnik, Grundlagen von parallelen Systemen
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0978-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0978-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

Projektpraktikum E-Learning

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0979	9 CP	270 h	180 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch	Prof. Dr.-techn. Johannes Fürnkranz

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0979-pp	Projektpraktikum E-Learning		Praktikum	6

2 Lerninhalt

Im Projektpraktikum E-Learning werden vertiefte E-Learning Inhalte erarbeitet oder vorhandene E-Learning Elemente untersucht und verbessert. Die konkreten Themenschwerpunkte werden nach Absprache mit dem Betreuer festgelegt. Zu den möglichen Themen zählt beispielsweise die Entwicklung von innovativen Konzepten zur Nutzung von Moodle in Lehrveranstaltungen, die Visualisierung von Algorithmen und Datenstrukturen, oder die Erstellung von E-Learning-Einheiten mittels einer Autorensoftware.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach dem Projektpraktikum haben die Teilnehmer_innen ein besseres Verständnis von E-Learning und umfangreicheres Wissen über die Gestaltung und Umsetzung von lernförderndem E-Learning erhalten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Gute Programmierkenntnis in Java (oder je nach Themenwahl den How to Design Programs Teaching Languages aus der Vorlesung FOP oder von Moodle) sowie Kenntnis der gängigen Datenstrukturen und Algorithmen (etwa aus der Vorlesung AuD) werden vorausgesetzt.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0979-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0979-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname

Projektpraktikum Deep Learning in der Computer Vision

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0980	9 CP	270 h	180 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr.-Ing. Michael Gösele

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0980-pp	Projektpraktikum Deep Learning in der Computer Vision		Praktikum	6

2 Lerninhalt

Im Rahmen des Projektpraktikums werden ausgewählte Themen aus dem Bereich des Deep Learning (tiefe neuronale Netze) für Fragestellungen in der Computer Vision in Gruppen bearbeitet. Dazu gehört die praktische Umsetzung mit modernen Deep Learning Frameworks. Die Ergebnisse werden am Ende in einem Vortrag vorgestellt. Die konkreten Themen orientieren sich am aktuellen Stand der Forschung und wechseln von Semester zu Semester.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Durch erfolgreiche Teilnahme erwerben Studierende vertiefte Kenntnisse in tiefen neuronalen Netzen und deren Anwendungen in der Computer Vision. Sie können aktuelle Techniken in diesem Bereich analysieren, modifizieren und anwenden. Sie trainieren weiterhin Präsentationsfähigkeiten und die Arbeit in einem Team.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

* Gute Programmierkenntnisse in C/C++ oder Python oder Lua
* Voherige oder parallele Belegung von "Computer Vision I"

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0980-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

	Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0980-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Softwarepraktikum Security Engineering					
Modul Nr. 20-00-0981	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
20-00-0981-pp	Softwarepraktikum Security Engineering		Praktikum	6

2 Lerninhalt

Das Projektpraktikum Security Engineering behandelt die angewandte Softwareentwicklung in den Themenbereichen angewandte Kryptographie, Privatsphäre, Sicherheit kritischer Infrastrukturen, Hardwaresicherheit und formale Methoden. Ziel ist das eigenständige Bearbeiten eines Entwicklungsprojektes im Team, welches aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse praktisch realisiert und evaluiert. Neben einem generellen Überblick in den Bereich Softwareentwicklung wird ein tief gehender Einblick in ein oder mehrere Teilgebiete des Security Engineerings vermittelt.
Die Themen bestimmen sich aus den spezifischen Arbeitsgebieten der Mitarbeiter. Beispielthemen sind:

Critical Infrastructure Security
* Railway Security
* Intrusion Detection
* Remote Attestation
Privacy-enhancing Technologies
* Privacy-preserving Protocols
* Statistical Privacy
* Secure Multi-party Computation
* Oblivious Data Structures
Hardware Security
* Hardware Side-Channels
* Physical Unclonable Functions

Neben den themenspezifischen Lerninhalten, beinhaltet das Projektpraktikum:
* Eigenständiges Bearbeiten eines Entwicklungsprojektes in einem der o.g. Themengebieten
* Projektplanung und Projektmanagement

	* Konzipieren einer Softwarearchitektur bzw. kombinierten Hardware-Software Architektur * Entwerfen eines auf die Zielplattform angepassten Hardware-/Softwaredesigns * Prototypische Umsetzung auf der ausgewählten Zielplattform * Dokumentation und Evaluation der erstellten Lösung sowie Dokumentation des Projektmanagements
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung besitzen die Studierenden die Fähigkeit komplexe Problemstellungen im Bereich Security Engineering softwaretechnisch zu lösen. Die Studierenden können hierzu eigenständig ein Projekt definieren, verwalten und durchführen. Die Studierenden haben Kenntnisse im Entwurf/der Umsetzung komplexer Protokolle bzw. Anwendungen in einem/mehreren der Bereiche angewandte Kryptographie, Privatsphäre, Sicherheit kritischer Infrastrukturen, Hardwaresicherheit und formale Methoden n erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die gewählten Protokolle und Anwendungen zu implementieren, zu testen und deren Funktionsfähigkeit und Leistungsfähigkeit zu evaluieren. Sie sind in der Lage die Projektplanung und -verwaltung sowie die erstellten Softwareartefakte verständlich zu dokumentieren und die erzielten Projektfortschritten und -ergebnissen verständlich zu präsentieren.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Erfolgreiche Teilnahme an Veranstaltungen aus dem Trusted Systems Bereich.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0981-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0981-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Distributed Systems Programming: Projektpraktikum					
Modul Nr. 20-00-0984	**Kreditpunkte** 9 CP	**Arbeitsaufwand** 270 h	**Selbststudium** 180 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0984-pp	Distributed Systems Programming: Projektpraktikum		Praktikum	6

2 Lerninhalt

Das "DSP-Projektpraktikum" adressiert Forschungsthemen im Bereich von distributed systems (DS, deutsch verteilten Anwendungen) und Programmiersprachen für DS. Die angebotenen Themen hängen von der aktuellen Forschung der DSP Gruppe ab und umfassen unter anderem:

- Software-defined networking (SDN)
- Network function virtualization (NFV) and in-network processing (INP)
- Traffic engineering (TE)
- Network monitoring
- Resource management in datacenters (RMF)
- Big data analytics (Spark, YARN, OpenStack, ..)
- Event-based systems
- Security in SDN, INP, and big data
- Geo-distributed data processing
- Compiler infrastructures for DS
- Language abstractions for DS
- Session types / calculi for DS
- Network Protocols

Die teilnehmenden Studierenden realisieren ein Forschungsprojekt welches zusammen mit dem Betreuer definiert wird.
Das “DSP: Projektpraktikum” hat im Vergleich zum “DSP: Praktikum” einen größeren Umfang.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach der Teilnahme am "DSP-Projektpraktikum" können Studierende technische und wissenschaftliche Probleme im Bereich DS lösen.

Je nach ausgewähltem Thema erlernen Studierende folgende Kompetenzen:

- Literaturrecherche im Themenbereich
- Entwurf komplexer DS
- Programmierung und Verifikation von DS

	• Methodische Analyse und Auswertung von:
	  ○ Modellen
	  ○ Experimenten
	  ○ Software
	• Entwurf von Programmiersprachen
	• Schreiben von technischen Dokumenten oder Projektberichten
	• Erstellen und vortragen eines Abschlussvortrages

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Interesse am Erarbeiten von Lösungsvorschlägen für herausfordernde Probleme im Bereich DS, eigenverantwortliches arbeiten und ein großes Interesse an aktuellen Forschungsthemen. Da die angebotenen Themen ein großes Themengebiet abdecken, sind die Anforderungen sehr verschieden und projektabhängig. Eine detaillierte Beschreibung der Themen als auch der Anforderungen wird in der ersten Vorlesung präsentiert.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0984-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0984-pp] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Distributed Systems Programming: Praktikum					
Modul Nr. 20-00-0985	**Kreditpunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Eberhard Max Mühlhäuser		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0985-pr	Distributed Systems Programming: Praktikum		Praktikum	4

2 Lerninhalt

Das "DSP-Praktikum" adressiert Forschungsthemen im Bereich von distributed systems (DS, deutsch verteilten Anwendungen) und Programmiersprachen für DS. Die angebotenen Themen hängen von der aktuellen Forschung der DSP Gruppe ab und umfassen unter anderem:

- Software-defined networking (SDN)
- Network function virtualization (NFV) and in-network processing (INP)
- Traffic engineering (TE)
- Network monitoring
- Resource management in datacenters (RMF)
- Big data analytics (Spark, YARN, OpenStack, ..)
- Event-based systems
- Security in SDN, INP, and big data
- Geo-distributed data processing
- Compiler infrastructures for DS
- Language abstractions for DS
- Session types / calculi for DS
- Network Protocols

Die teilnehmenden Studierenden realisieren ein Forschungsprojekt welches zusammen mit dem Betreuer definiert wird.
Das “DSP: Projektpraktikum” hat im Vergleich zum “DSP: Praktikum” einen größeren Umfang.

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Nach der Teilnahme am "DSP-Praktikum" können Studierende technische und wissenschaftliche Probleme im Bereich DS lösen.

	Je nach ausgewähltem Thema erlernen Studierende folgende Kompetenzen:
	• Literaturrecherche im Themenbereich
	• Entwurf komplexer DS
	• Programmierung und Verifikation von DS
	• Methodische Analyse und Auswertung von:
	  ○ Modellen
	  ○ Experimenten
	  ○ Software
	• Entwurf von Programmiersprachen
	• Schreiben von technischen Dokumenten oder Projektberichten
	• Erstellen und vortragen eines Abschlussvortrages

4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Interesse am Erarbeiten von Lösungsvorschlägen für herausfordernde Probleme im Bereich DS, eigenverantwortliches arbeiten und ein großes Interesse an aktuellen Forschungsthemen. Da die angebotenen Themen ein großes Themengebiet abdecken, sind die Anforderungen sehr verschieden und projektabhängig. Eine detaillierte Beschreibung der Themen als auch der Anforderungen wird in der ersten Vorlesung präsentiert.
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0985-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0985-pr] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	**Verwendbarkeit des Moduls**
9	**Literatur**
10	**Kommentar**

Modulname					
Praktikum in der Lehre - Computersystemsicherheit					
Modul Nr. 20-00-0986	**Kreditpunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
	20-00-0986-pl	Praktikum in der Lehre - Computersystemsicherheit		Praktikum in der Lehre	3
2	**Lerninhalt** - Ausarbeitung neuer Übungs- und Programmieraufgaben - Konzeption von Übungsblättern				
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie Lerninhalte als Übungs- und Programmieraufgaben aufbereiten.				
4	**Voraussetzung für die Teilnahme** Voraussetzung: erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Computersystemsicherheit"				
5	**Prüfungsform** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0986-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)				
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten** Bestehen der Prüfung (100%)				
7	**Benotung** Bausteinbegleitende Prüfung: • [20-00-0986-pl] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	**Verwendbarkeit des Moduls**				
9	**Literatur**				
10	**Kommentar**				

Modulname
Security, Usability, Society

Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
20-00-0987	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester

Sprache	Modulverantwortliche Person
Deutsch und Englisch	Prof. Dr.-techn. Stefan Katzenbeisser

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
20-00-0987-se	Security, Usability, Society		Seminar	2

2 Lerninhalt

Wissenschaftliche Recherche
Auseinadersetzung mit aktuellen Forschungsthemen
Wissenschafliches Schreiben

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Teilnehmer dieses Seminars beschäftigen sich damit, wie man Informationssysteme nicht nur in der Theorie sicher macht, sondern so gestaltet, dass sie für die Allgemeinheit praktikabel, effektiv und benutzbar ist. Daher werden Aspekte wie Benutzbarkeit, Verständlichkeit, Erfahrungen der Benutzer, Motivation der Benutzer, Sicherheitsbewusstsein der Benutzer und ihre Kenntnisse im Bereich IT-Sicherheit sowie rechtliche Vorgaben im Kontext von unterschiedlichen sicherheitskritischen Anwendungen betrachtet. Nach Abschluss des Seminars werden die Teilnehmer in der Lage sein
- sich unter Anleitung systematisch in die Fachliteratur eines Themengebietes einzulesen
- wissenschaftliche Arbeit zu strukturieren
- wissenschaftliche Texte zu verfassen
- wissenschaftliche Arbeit verständlich und ansprechend zu präsentieren Die möglichen Themenbereiche für die Arbeiten der Teilnehmer umfassen: Elektronische Wahlen, Online Shopping, E-Banking, E-Mail, Social Engineering und Authentifizierung.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Interesse an interdiszipliären Themen und Forschungsarbeiten. Grundlagenwissen in IT-Sicherheit.

5 Prüfungsform

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0987-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: Siehe TUCaN / Siehe Aushang, Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten

Bestehen der Prüfung (100%)

7 Benotung

Bausteinbegleitende Prüfung:

- [20-00-0987-se] (Studienleistung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)

8 Verwendbarkeit des Moduls

9 Literatur

10 Kommentar