

**Modulhandbuch und Modulbeschreibungen zur Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik der Fachbereiche 13 Mathematik, Naturwissenschaften und Datenverarbeitung (MND) und 06 Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik (MNI) der Technischen Hochschule Mittelhessen vom 18. Januar 2018 und 20. Dezember 2017 – Version 4**

**Inhaltsverzeichnis**

1. Vorwort .....	3
2. Über den Studiengang .....	4
3. Ziele des Studiengangs .....	4
4. Prüfungsvorleistungen .....	5
5. Definition Prüfungsformen .....	5
6. Beschreibung der Module .....	6
6.1. WK_2104 Wirtschaftsinformatik-Projekt .....	8
6.2. WK_2115 Masterarbeit mit Kolloquium .....	9
6.3. WK_2120 Wirtschaftsinformatik-Seminar .....	10
6.4. WK_2320 Planspiele + Fallstudien .....	11
6.5. WK_2601 Advanced Analytics .....	13
6.6. WK_2602 Aktuelle Themen der Wirtschaftsinformatik .....	14
6.7. WK_2603 Angewandte Quantitative Methoden .....	15
6.8. WK_2604 Codierungstheorie und Kryptografie .....	16
6.9. WK_2605 Datengetriebene Unternehmenssteuerung .....	18
6.10. WK_2606 Enterprise Architecture .....	20
6.11. WK_2607 Entwicklung komplexer betrieblicher Anwendungssysteme .....	22
6.12. WK_2608 Entwicklung verteilter Anwendungen .....	23
6.13. WK_2609 Existenzgründung .....	25
6.14. WK_2610 Fortgeschrittene Datenbanktechnologien .....	27
6.15. WK_2611 Integration Engineering .....	29
6.16. WK_2612 IT Controlling .....	31
6.17. WK_2613 IT Service Management .....	33
6.18. WK_2614 Lösungsverfahren für Strategiespiele .....	34
6.19. WK_2615 Machine Learning .....	35
6.20. WK_2616 Multiagentensysteme .....	36

6.21.	WK_2617 Prozessorientierte Organisationsentwicklung .....	37
6.22.	WK_2618 Softwarearchitektur.....	39
6.23.	WK_2619 Wissensbasierte Methoden .....	41
6.24.	WK_2620 Secure Coding .....	42
6.25.	WK_2621 Penetration Testing .....	44
6.26.	WK_2622 Digitale Forensik.....	46
6.27.	WK_2623 Aufbau und Betrieb von Computernetzen .....	49
6.28.	WK_2624 Sicherheit in Computernetzwerken .....	52
6.29.	WK_2625 Microservices.....	55
6.30.	WK_2626 Applied Natural Language Processing .....	59
6.31.	WK_2627 Automotive Security & Privacy .....	62
6.32.	WK_2628 Reinforcement Learning with Python .....	66

## 1. Vorwort

Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktuellen Anforderungen angepasst und in der Regel einmal jährlich überarbeitet. Änderungen bedürfen der Beschlussfassung in den Fachbereichsräten und der rechtzeitigen Veröffentlichung.

- Bei folgenden Änderungen eines Moduls sind die §§ 50 Abs. 1 Nr. 1, 42 Abs. 2 Nr. 5, 43 Abs. 5 sowie 36 Abs. 4 des HHG zu beachten:
- grundsätzliche Änderungen der Inhalte und Qualifikationsziele,
- Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints,
- Umfang der Creditpoints, Arbeitsaufwand und Dauer.

Die Module sind im jeweils aktuell gültigen Modulhandbuch für den Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik im Einzelnen beschrieben.

In einem „beschleunigten Verfahren“ können bisher noch nicht angebotene Wahlpflichtmodule, die aktuelle Themen aufgreifen und für die Studierenden von Interesse sind, von den Fachbereichen angeboten werden, ohne dass hierzu vorab eine Prüfungsordnungsänderung erfolgt. Die Einführung des Moduls erfolgt in der Regel zu Beginn der Vorlesungszeit eines Semesters. Folgende **Verfahrensvoraussetzungen** sind hierbei in Absprache mit dem Prüfungsamt zu beachten:

- 1) Für das Wahlpflichtmodul ist seitens der oder des Modulverantwortlichen eine vollständige Modulbeschreibung zu erstellen.
- 2) Die Einführung dieses Wahlpflichtmoduls muss seitens des Fachbereichsrats (bzw. der Fachbereichsräte bei gemeinsam angebotenen Studiengängen) beschlossen sein und bedarf der Zustimmung des Prüfungsamts.
- 3) Die Ergänzung des Modulhandbuchs durch das aktuelle Wahlpflichtmodul wird erst zusammen mit der nächsten Prüfungsordnungsänderung dem Senat zum Beschluss (vgl. § 42 Abs. 2 Nr. 5 HHG) und dem Präsidium zur Genehmigung (vgl. § 43 Abs. 5 HHG) mit vorgelegt.
- 4) Bis zur Rechtswirksamkeit des Wahlpflichtmoduls durch die interne Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt ist das Wahlpflichtmodul den Studierenden rechtzeitig in geeigneter Art und Weise bekannt zu machen. Das Wahlpflichtmodul ist den HISPOS-Koordinatoren der Abteilung ITS zeitnah zur Einpflege in die Prüfungsverwaltung anzuzeigen.

Für die Einstellung von Wahlpflichtmodulen gilt das geschilderte Verfahren entsprechend.

Setzt sich eine Prüfungsleistung aus mehreren Teilleistungen zusammen, müssen das Zustandekommen der Modulbewertung und die Anzahl und Gewichtung der Teilleistungen den Studierenden vor der Leistungserbringung rechtzeitig und in geeigneter Weise bekannt gegeben werden. § 11 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) findet Anwendung.

Sind in den Modulbeschreibungen Prüfungsvorleistungen gefordert (modulbegleitende Übungen oder Tests, begleitende Übungsaufgaben und Programmierobjekte, Pflichtübungsaufgaben, Pflichtversuche o. ä.) werden die Studierenden rechtzeitig und in geeigneter Weise über Anzahl und Art der zu erbringenden Vorleistung informiert. Auch wird die Klausurdauer (vgl. § 8 Abs. 3 Allgemeine Bestimmungen/Teil I der Prüfungsordnung) rechtzeitig und in geeigneter Weise bekannt gegeben.

## 2. Über den Studiengang

Der Abschluss Master of Science in Wirtschaftsinformatik (M. Sc.) ist ein zweiter berufsqualifizierender akademischer Abschluss der Wirtschaftsinformatik. Er wird gemeinsam von den Fachbereichen Mathematik, Naturwissenschaften und Datenverarbeitung (MND) und Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik (MNI) der TH Mittelhessen angeboten.

Der Mastergrad befähigt zur wissenschaftlichen Forschung oder zur Übernahme von Strategie- und Führungsaufgaben im Bereich softwareorientierter Aufgaben. Das besondere Profil des Masterstudiengangs – im Vergleich zu den anderen hessischen Fachhochschulen – ist die Konzentration auf die Entwicklung und Integration von betrieblichen Informationssystemen und von Standardsystemen.

Der Zuschnitt des Masterstudiengangs erlaubt einen konsekutiven Anschluss unmittelbar an einen ersten berufsqualifizierenden Abschluss. Er kann aber auch als eigenständiger Studiengang nach Berufstätigkeit zur Weiterqualifikation studiert werden. Die Zulassungsvoraussetzungen für beide Einstiege sehen einen ersten akademischen Abschluss in einem Studiengang der Wirtschaftsinformatik mit mindestens der Note „gut“ vor. Den Übergang von Informatik- bzw. informatiknahen Studiengängen (z. B. Medieninformatik, Technische Informatik, Wirtschaftsmathematik) regelt § 1 der Prüfungsordnung, Teil II.

Das Masterstudium hat die Erweiterung der Wirtschaftsinformatik-Kernkompetenzen zum Ziel, mit einer vom Studierenden zu wählenden Vertiefung in einem der drei folgenden inhaltlichen Schwerpunkte:

- Advanced Analytics,
- Information Systems Engineering oder
- Business Engineering.

Die Studierenden werden bei der Planung des Studiums, insbesondere der Auswahl der Wahlpflichtmodule (hier erfolgt die Schwerpunktsetzung), durch eine betreuende Mentorin oder einen betreuenden Mentor unterstützt. Dabei wird ein Studienplan erstellt, der die individuellen Vorkenntnisse berücksichtigt und damit optimal auf den gewählten Vertiefungsbereich vorbereitet. Die Betreuung durch eine Mentorin oder einen Mentor ist als integraler Bestandteil des Studiums verpflichtend.

Das anwendungsorientierte Studium soll die Studierenden dazu befähigen, wissenschaftliche Erkenntnisse zu erarbeiten und sie anwendungsbezogen einzusetzen. In besonderem Maße wird beim Masterstudiengang auf die wissenschaftliche Basis Wert gelegt. Der Praxisbezug wird durch die Einbindung von hochqualifizierten Lehrbeauftragten aus führenden Unternehmen der einschlägigen Branchen intensiviert.

## 3. Ziele des Studiengangs

In den Veranstaltungen des Masterprogramms werden die folgenden Kompetenzen der Studierenden entwickelt bzw. vertieft:

- Anwendung von Wissen, Methoden und Techniken aus verschiedenen Teilgebieten der Wirtschaftsinformatik auf eine konkrete, umfangreiche Problemstellung (Projekt),
- rasches, methodisches Einarbeiten in ein Anwendungsgebiet, so dass den Bereichsexpertinnen und -experten eine qualitativ hochwertige Lösung geboten werden kann,
- Vorgehensweise nach den Methoden des IT-Projektmanagements,
- Bewältigung von sachlichen und organisatorischen Schwierigkeiten, die mit Projekten verbunden sind, die zeit- und mitteltgerecht erstellt werden müssen,
- Kommunikationsfähigkeit und Urteilsbildung in der Auseinandersetzung mit Expertinnen und Experten des Anwendungsgebiets.

Diese Schlüsselkompetenzen sollen die Absolventinnen und Absolventen dieses Masterprogramms zur Übernahme von Führungsaufgaben – disziplinarisch und gestalterisch – im Bereich „Entwicklung und Integration betrieblicher Informationssysteme“ sowie der „IT-Management-Beratung“ qualifizieren.

Ziel des Studiengangs ist neben der genannten fachlichen Spezialisierung auch das Erweitern der Methodenkompetenz. Die wissenschaftlich fundierte Ausbildung erfordert hier in jedem Fall die hinreichende Vertiefung der mathematischen, theoretischen und betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse. Zentrale Gesichtspunkte sind dabei die Abstraktion und Strukturierung eines Sachverhaltes und die Vorgehensweise bei der Problemlösung. Aufbauend auf der gegebenen Qualifikation durch den Bachelorstudiengang in Wirtschaftsinformatik wird damit neben der Berufsfeldspezialisierung auch ganz wesentlich die wissenschaftlich-methodische Vertiefung angestrebt.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, in allen Phasen der Erstellung betrieblicher Informationssysteme (Analyse, Entwurf, Implementierung, Test, Einführung und Wartung) mitzuarbeiten bzw. gestalterisch zu wirken. Hierzu gehören neben der Entwicklung neuer Systeme auch die Anpassung, das Customizing und die Integration bestehender Lösungen im Besonderen auch von Standardsoftware. Diese Qualifikation umfasst neben der Softwaretechnik Kenntnisse über den Aufbau und die Struktur von Systemsoftware wie Betriebssysteme und Datenbanken sowie von lokalen und weltweiten Kommunikationssystemen und Netzwerken. Darüber hinaus werden im Studiengang fundierte betriebswirtschaftliche Zusammenhänge vermittelt und die Fähigkeit zur Teamarbeit trainiert. Im Masterstudiengang wird besonderer Wert auf die Befähigung zur Übernahme von fachlichen und disziplinarischen Führungsaufgaben gelegt. Hier soll auch eine Vorbereitung für eine spätere Existenzgründung stattfinden.

Die Studierenden sollen die erlernten Konzepte kompetent in der Praxis anwenden können. Daher ist das Wirtschaftsinformatikprojekt im 2. Semester ein wichtiger Bestandteil des Curriculums. In diesem müssen die Studierenden in realen Projekten zeigen, dass sie das bisher Erlernte wissenschaftlich fundiert in der Praxis anwenden können. In diesen Projekten ist nicht nur die Anwendung von Wissen, Methoden und Techniken der Entwicklung betrieblicher Informationssysteme einzusetzen, sondern auch die soziale Komponente bei der Organisation einer Gruppe im Sinne der Kommunikationsfähigkeit und der Urteilsbildung zu beweisen. Die Kombination aus Wissenschaft und praktischer Anwendung im Masterprogramm stellt eine Innovation dar. Durch die enge Anbindung an aktuelle Forschungsprojekte können die Studierenden ihre theoretisch-analytischen Fähigkeiten entfalten. Durch Förderung einer interdisziplinären Forschungs- und Entwicklungskompetenz wird die Grundlage für eine spätere wissenschaftliche Tätigkeit gelegt.

#### 4. Prüfungsvorleistungen

Prüfungsvorleistungen (vgl. § 6 Teil I der Prüfungsordnung) können nur im Rahmen von Lehrveranstaltungen erbracht werden. In welchen Semestern (Winter/Sommer) Lehrveranstaltungen typischerweise angeboten werden, kann den einzelnen Modulbeschreibungen entnommen werden.

Anwesenheit	Die genauen Regeln (Termine, Häufigkeit etc.) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Testat	Es müssen Übungs-/Praktikumsaufgaben und/oder kleinere Projekte erfolgreich bearbeitet und ggf. präsentiert werden und/oder kleinere Tests erfolgreich absolviert werden. Die genauen Regeln werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

#### 5. Definition Prüfungsformen

Die nachfolgende Tabelle illustriert die definierten Prüfungsformen:

Klausur	Siehe § 8 der Allgemeinen Bestimmungen für Masterprüfungsordnungen der THM. Die Dauer beträgt 90 Minuten.
Kolloquium	Wissenschaftliche Diskussion zum Thema einer schriftlichen Ausarbeitung, eines Referats oder einer Präsentation. Zeitlicher Umfang ist kontextabhängig und wird im Modulhandbuch definiert.
Masterarbeit mit Kolloquium	Siehe §§ 17 und 18 der Allgemeinen Bestimmungen für Masterprüfungsordnungen der THM.
Mündliche Prüfung	Siehe § 7 der Allgemeinen Bestimmungen für Masterprüfungsordnungen der THM.
Präsentation	Die Präsentation kann mit Hilfe unterschiedlicher Medien stattfinden. Eine Diskussion/ein Fachgespräch kann sich an die Präsentation anschließen. Die Gesamtprüfungsdauer darf 45 Minuten nicht überschreiten.
Praktikum	<p>Aufbau, Demonstration und Diskussion von einem oder mehreren Experimenten im Praktikum. Ein Fachgespräch kann die Veranstaltung abschließen. Die Prüfung kann als Gruppen- oder Einzelprüfung absolviert werden. Die Gesamtprüfungsdauer darf 90 Minuten nicht überschreiten.</p> <p>Falls sich zu Beginn eines Semesters weniger als sechs Teilnehmer für das Praktikum anmelden, kann der Prüfer entscheiden, das Praktikum durch eine Klausur zu ersetzen.</p>
Projekt	<p>Es wird eine größere Aufgabenstellung alleine oder im Team über einen längeren Zeitraum bearbeitet. Die Aufgabenstellung (die ggf. aus mehreren Teilen bestehen kann), Teamgröße und Teameinteilung, Meilensteine, Bearbeitungsdauer und Fristen sowie die Formen der (Zwischen-)Abgaben werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Die Bewertung setzt sich typischerweise aus verschiedenen Aspekten zusammen (z.B. Qualität der erarbeiteten Lösung, Dokumentation, Präsentation, Fachgespräch, ...); die Zusammensetzung wird ebenfalls zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.</p> <p>Falls sich zu Beginn eines Semesters weniger als sechs Teilnehmer für das Projekt anmelden, kann der Prüfer entscheiden, das Projekt durch eine Klausur zu ersetzen.</p>
Referat	Vortrag über ein wissenschaftliches Thema in einer begrenzten Zeit. Zeitlicher Umfang ist kontextabhängig und wird im Modulhandbuch definiert.
Schriftliche Ausarbeitung	Die schriftliche Ausarbeitung wird über einen Zeitraum von maximal 14 Wochen angefertigt und umfasst höchstens 30 Seiten.
Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation	Kombination aus „Schriftliche Ausarbeitung“ und „Präsentation“, wobei es sich insgesamt um eine Prüfungsleistung handelt und nicht um zwei separate Teilleistungen.
Studientagebuch	Bei dieser Prüfungsform dokumentieren und reflektieren Studierende ihren individuellen Kompetenzausdifferenzierungsprozess anhand von regelmäßig veröffentlichten selbsterstellten medialen Artefakten. Dieser Prozess kann in Aufgabenstellungen der Lehrveranstaltung eingebunden sein.

## 6. Beschreibung der Module

Die Modulnummern <WK\_xyzz> bestehen aus zwei Buchstaben und vier Ziffern, sie haben folgende Systematik:

Die beiden Buchstaben kennzeichnen die Zugehörigkeit zum Angebot der Wirtschaftsinformatik innerhalb des Gesamtangebots an Informatikveranstaltungen an der TH Mittelhessen.

x: Die erste Ziffer ordnet das Modul dem Angebot im Bachelorstudiengang (1) bzw. dem Masterstudiengang zu (2).

y: Die zweite Ziffer ordnet das Modul einer der Disziplinen zu bzw. weist auf ein Wahlpflichtfach hin:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | WK                |
| 2 | CS                |
| 3 | BWL               |
| 4 | QM                |
| 5 | SK                |
| 6 | Wahlpflicht-Modul |

zz: Ziffer 3 und Ziffer 4 bilden eine laufende Nummer innerhalb des durch die ersten beiden Ziffern bestimmten Bereichs.

Hinweis: Module ohne explizite Angabe zur Durchführung im Sommer- oder Wintersemester werden nach Bedarf angeboten.

Das Curriculum umfasst Pflicht-Module, aus dem Wirtschaftsinformatik-Kernbereich (WK) und dem wirtschaftswissenschaftlichen Bereich (BWL). Die Vermittlung von Soft-Skills wie Kommunikations- und Präsentationstechniken oder englische Sprachkenntnisse für den technischen als auch den betriebswirtschaftlichen Bereich sind inhärenter Bestandteil der Vielzahl der Pflicht- und Wahlpflicht-Module des Studiengangs.

WK: Dem Wirtschaftsinformatik-Kernbereich des Studiums sind folgende Veranstaltungen zugeordnet:

- Wirtschaftsinformatik-Projekt
- Wirtschaftsinformatik-Seminar

BWL: Die softwaretechnischen Anwendungsgebiete eines Masters der Wirtschaftsinformatik stehen selbstverständlich in einem engen betriebswirtschaftlichen Kontext. Module in dieser Disziplin sind:

- Planspiele + Fallstudien

An die Module der ersten beiden Semester schließt sich im 3. Semester die abschließende Masterarbeit an. Diese wird in der Regel in enger Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen durchgeführt.

Der Rest des Curriculums besteht aus Wahlpflicht-Modulen, welche die Studierenden ja nach gewünschter Schwerpunktsetzung zusammenstellen.

Die nachfolgenden Abschnitte zeigen die Modulbeschreibungen der einzelnen Module des Studiengangs. Die Reihenfolge der Module richtet sich nach der Modulnummer.

**6.1. WK\_2104 Wirtschaftsinformatik-Projekt**

<b>Creditpoints</b> 12	<b>Sprache</b> Deutsch u. Englisch	<b>Semester</b> 2	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Wirtschaftsinformatik-Projekt				
<b>Verantwortung</b> Michael Guckert				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Alle				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Berufsfeld des Wirtschaftsinformatikers ist charakterisiert durch die rasche Innovation von Techniken und Methoden, die zunehmende Komplexität und Größe von Projekten sowie zunehmende Qualitätsanforderungen an softwarebasierte Systeme. Im Wirtschaftsinformatik-Projekt erlangen die Studierenden die Fähigkeiten und Kenntnisse, diesen Anforderungen gerecht zu werden.</li> <li>Dazu wird eine realitätsrelevante Problemstellung als Softwareentwicklungsprojekt durchgeführt. Die Studierenden erweitern und vertiefen Wissen, Methoden und Techniken aus u.U. verschiedenen Teilgebieten der Informatik, und wenden sie auf ein konkretes Problem an, arbeiten sich rasch und methodisch in ein Anwendungsgebiet so wie ein, dass sie den Bereichsexperten eine qualitativ hochwertige Softwarelösung bieten können, gehen arbeitsteilig und organisiert nach den Methoden der Softwaretechnik vor, bewältigen die sachlichen und organisatorischen Schwierigkeiten, die mit Projekten verbunden sind, die zeit- und mitteltgerecht erstellt werden müssen, schulen ihre Kommunikationsfähigkeit und Urteilsbildung in der Auseinandersetzung mit Experten des Anwendungsgebiets.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden arbeiten in einer einführenden seminaritischen Vorlesungseinheit an fortgeschrittenen Themen des Projektmanagements. Hier werden Fallstudien und Planspiele eingesetzt.</li> <li>Das Wirtschaftsinformatik-Projekt besteht in der Erarbeitung einer Lösung für eine realitätsrelevante Fragestellung, in der Regel für ein wirkliches Projekt, das von der Hochschule in Zusammenarbeit mit externen Partnern entwickelt wird. Der Lehrinhalt umfasst u.a.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse der berührten Fachgebiete der Wirtschaftsinformatik</li> <li>Kenntnisse des Anwendungsgebiets</li> <li>Kenntnisse der Softwaretechnik</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Praktikum (6 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt		
<b>Umfang</b>	12 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		84 h	276 h	360 h



**6.2. WK\_2115 Masterarbeit mit Kolloquium**

<b>Creditpoints</b> 30	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> 3	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Masterarbeit mit Kolloquium				
<b>Verantwortung</b> Oliver Hein				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Oliver Hein				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden wenden die im Studium erworbene Fachkompetenz in einer praktischen Aufgabe an und zeigen damit ihre Fähigkeit der Übertragung der Kenntnisse der Wirtschaftsinformatik auf konkrete Fragestellungen</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>Präsentationstechniken</li> <li>souveränes Auftreten</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Master-Arbeit umfasst die Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit und Methodik               <ul style="list-style-type: none"> <li>die Anwendung theoretisch-analytischer Fähigkeiten auf eine konkrete Fragestellung</li> <li>den Beweis intellektueller und sozialer Kompetenz in der Bewältigung der Aufgabenstellung</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Themenabhängig</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>				
<b>Voraussetzungen</b>			Masterprojekt	
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>			Masterarbeit mit Kolloquium (27 CrP Masterarbeit, 3 CrP Kolloquium)	
<b>Umfang</b>	30 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		0 h	900 h	900 h

**6.3. WK\_2120 Wirtschaftsinformatik-Seminar**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> 2	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Wirtschaftsinformatik-Seminar				
<b>Verantwortung</b> Oliver Hein				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> alle				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teilnehmenden sind in der Lage, Wirtschaftsinformatik-Aufgabenstellungen wissenschaftlich zu bearbeiten und die Ergebnisse fachgerecht darzustellen.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>Präsentationstechniken</li> <li>souveränes Auftreten</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Inhalte werden jedes Semester neu festgelegt. Sie orientieren sich sehr stark an aktuellen Themen der Wirtschaftsinformatik bzw. an neueren Techniken, Methoden oder Werkzeugen aus dem kommerziellen Bereich.</li> <li>Nach Möglichkeit sollen sich Themen durch die Verzahnung von Lehre und dem Kompetenzzentrum für Informationstechnologie (KITE) ergeben.</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Themenabhängig</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Seminar (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>		Anwesenheit		
<b>Prüfungsleistung</b>		Referat (60 Min.), Kolloquium (20 Min.) sowie schriftliche Ausarbeitung (zusammen 100%)		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		28 h	152 h	180 h

#### 6.4. WK\_2320 Planspiele + Fallstudien

<b>Creditpoints</b>	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b>
6	Deutsch	2	<input type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b>				
Planspiele + Fallstudien				
<b>Verantwortung</b>				
Armin Wagenknecht, Christian Schulze				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b>				
Christian Schulze, Armin Wagenknecht				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>				
<u>Fachliche Kompetenzen:</u>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage sich Konzepte und Wirkzusammenhänge ausgewählter betriebswirtschaftlicher Bereiche (z.B. Vertrieb, strategisches Management, Unternehmensführung, Verhandlungsführung) mittels Theorieeinheiten, Fallstudien, Planspielen, Diskussionen und Reflexionen zu erschließen.</li> </ul>				
<u>Überfachliche Kompetenzen:</u>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Umgang mit Komplexität</li> <li>kritische Reflexion von Informationen</li> <li>sich Konflikten stellen</li> <li>Problemlösungsdenken</li> <li>Verhandlungsgeschick</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefende Theorie und Konzepte ausgewählter betriebswirtschaftlicher Bereiche (z.B. Vertrieb, strategisches Management, Unternehmensführung, Verhandlungsführung) wie:</li> <li>Einführung in die Unternehmensführung und das Strategische Management,</li> <li>Führungsforschung und Führungsprozess,</li> <li>Strategische Analyse, Strategieformulierung und -auswahl, Strategieimplementierung und Evaluierung.</li> <li>Einführung Verhandlungsführung (Rhetorik, Dialektik, Argumentationstechnik), typische Verhandlungsstrategien, Prisoner's Dilemma, Tit-for-Tat-Strategy,</li> <li>Gesichtspunkte, Phasen und Entscheidungsstufen einer Verhandlung,</li> <li>Das Harvard-Konzept zur Verhandlungsführung, Kreative Optionen, Beste Alternative, Pseudo-Verhandlungen, Co-Opetition, Konfliktmanagement</li> <li>Komplexe Entscheidungen</li> <li>Vertriebsstrategie, Vertriebsmanagement</li> <li>Typische Vertriebstechniken</li> <li>Die ausgewählten Inhalte werden durch Fallstudien, Planspiele, Verhandlungssimulationen etc. angewendet, vertieft und reflektiert.</li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hungenberg, H., Wulf, T. (2015). Grundlagen der Unternehmensführung: Einführung für Bachelorstudierende. Berlin: Springer Berlin.</li> <li>Reisinger, S., Gattringer, R., &amp; Strehl, F. (2017). Strategisches Management: Grundlagen für Studium und Praxis. Hallbergmoos: Pearson.</li> <li>Grant, R. M., &amp; Nippa, M. (2009). Strategisches Management: Analyse, Entwicklung und Implementierung von Unternehmensstrategien. München [u.a.: Pearson Studium.</li> <li>Dillerup, R., &amp; Stoi, R. (2013). Unternehmensführung. (Unternehmensführung.) München: Vahlen.</li> <li>Fisher, R., Ury, W., &amp; Patton, B. (2015). Das Harvard-Konzept. Frankfurt [u.a.: Campus-Verl.</li> <li>Lewicki, . (2014). Negotiation: Readings, exercises and cases. Place of publication not identified: Mcgraw Hill Higher Educat.</li> </ul>				

- Axelrod, R. (2009). Die Evolution der Kooperation. München: Oldenbourg.
- Homburg, C., Schäfer, H., Schneider, J., & Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. (2016). Sales Excellence: Vertriebsmanagement mit System.
- Winkelmann, P. (2013). Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung: Die Instrumente des integrierten Kundenmanagements - CRM. München: Franz Vahlen.

<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Seminar (4 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>		keine		
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>		Anwesenheit		
<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur oder Projekt oder mündliche Prüfung oder Präsentation oder eine Kombination aus den genannten Prüfungsformen (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; findet als Prüfungsleistung eine Kombination aus mehreren Prüfungsformen statt, erfolgt eine gemeinsame Bewertung)		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.5. WK\_2601 Advanced Analytics**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch u. Englisch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Advanced Analytics				
<b>Verantwortung</b> Michael Guckert				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Michael Guckert				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen den Begriff des Netzwerks und sind in der Lage, Strukturen eines Netzwerks zu analysieren.</li> <li>Sie lernen Modelle der Informations- und Innovationsdiffusion.</li> <li>Sie können soziale Gemeinschaften modellieren und diese Modelle für Vorhersagen nutzen.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Typisierung von Netzwerken (Skalenfreiheit, Zufallsgraphen,...)</li> <li>Kennzahlen</li> <li>Algorithmen zur Synthese von Netzwerken</li> <li>Informationsdiffusion in Netzwerken</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Easley, D.; Kleinberg, J.: Networks, Crowds, and Markets, Cambridge</li> <li>Jackson, M.: Social and Economic Networks, Princeton</li> <li>Newman, M.E.: Networks - An Introduction, Oxford University Press, 2010</li> <li>Watts, D.J.: Small Worlds, Princeton University Press, 2004</li> <li>Jackson, M.: Social and Economic Networks, 2008</li> <li>Namatame, A.; Chen, S.: Agent-Based Modeling And Network Dynamics, Oxford University Press, 2016</li> <li>Zafarani, R.; Abbasi, M.; Liu, H.: Social Media Mining, Cambridge University Press, 2014</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.6. WK\_2602 Aktuelle Themen der Wirtschaftsinformatik**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Aktuelle Themen der Wirtschaftsinformatik				
<b>Verantwortung</b> Oliver Hein				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> alle				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teilnehmenden sind in der Lage, Wirtschaftsinformatik-Aufgabenstellungen wissenschaftlich zu bearbeiten und die Ergebnisse fachgerecht darzustellen.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>Präsentationstechniken</li> <li>souveränes Auftreten</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Inhalte werden vom durchführenden Dozenten selbst festgelegt. Sie orientieren sich sehr stark an aktuellen Themen der Wirtschaftsinformatik bzw. an neueren Techniken, Methoden oder Werkzeugen aus dem kommerziellen Bereich und sind durch die Forschungsschwerpunkte und ggf. Forschungsprojekte des Dozenten motiviert.</li> <li>Nach Möglichkeit sollen sich Themen durch die Verzahnung von Lehre und dem Kompetenzzentrum für Informationstechnologie (KITE) ergeben.</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Themenabhängig</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Seminar (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur oder Projekt oder mündliche Prüfung oder Präsentation oder eine Kombination aus den genannten Prüfungsformen (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; findet als Prüfungsleistung eine Kombination aus mehreren Prüfungsformen statt, erfolgt eine gemeinsame Bewertung)		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		28 h	152 h	180 h

**6.7. WK\_2603 Angewandte Quantitative Methoden**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Angewandte Quantitative Methoden				
<b>Verantwortung</b> Oliver Hein				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Oliver Hein				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können quantitative Methoden anhand von betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen projektorientiert auswählen und umsetzen.</li> <li>Sie sind in der Lage, passende Modelle für eine gegebene Fragestellung zu erstellen und eine geeignete Implementierung durchzuführen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optimierungsverfahren und ihre Anwendung</li> <li>Analyse empirischer Zeitreihen</li> <li>Implementierung von Optionspreismodellen</li> <li>Anwendung ökonometrischer Verfahren</li> <li>Simulation</li> <li>Ausgewählte betriebswirtschaftliche Entscheidungssituationen (z.B. innerhalb von Investition und Finanzierung) werden modelliert und mit Hilfe einer geeigneten StandardSoftware (z.B. Excel) oder Programmiersprache (z.B. Java) implementiert.</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gohut, Wolfgang: Operations Research: Einige ausgewählte Gebiete der linearen und nichtlinearen Optimierung, Oldenbourg 2009</li> <li>Levy, G.: Computational Finance: Numerical Methods for Pricing Financial Instruments, Butterworth Heinemann, 2003</li> <li>Poddig, T., et al.: Statistik, Ökonometrie und Optimierung, 4. Auflage, Uhlenbruch, 2008</li> <li>Taylor, S.T.: Asset Price Dynamics, Volatility, and Prediction, Princeton University Press, 2007</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt oder mündliche Prüfung oder ein Kombination aus beidem (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; findet als Prüfungsleistung eine Kombination aus beidem statt, erfolgt eine gemeinsame Bewertung)		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.8. WK\_2604 Codierungstheorie und Kryptografie**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Codierungstheorie und Kryptografie				
<b>Verantwortung</b> Christian Schulze				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Christian Schulze				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden werden in die Grundlagen der Informationstheorie, Codierungstheorie und Kryptographie eingeführt.</li> <li>In der Codierungstheorie und Kryptographie lernen sie, jeweils ausgehend von konkreten Anwendungsszenarien, unterschiedliche Ansätze, Verfahrensklassen und Algorithmen kennen, insbesondere solche mit praktischer Bedeutung.</li> <li>In der Codierungstheorie wird ein grundlegendes Verständnis für die Themen Kompression und Fehlertoleranz geschaffen, in der Kryptographie für die Themen Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierungskompetenz</li> <li>Abstraktionsvermögen</li> <li>Logisches Denken</li> <li>Analytisches Denken</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Information und Entropie</li> <li>Quellenkodierung</li> <li>Blockcodes und Präfixcodes</li> <li>Kompression und Redundanz</li> <li>Prüfziffernsysteme</li> <li>Lineare Codes</li> <li>Fehlerkorrektur</li> <li>Klassische Chiffren</li> <li>Stromchiffren (One-Time-Pad)</li> <li>Blockchiffren (DES, AES)</li> <li>Public Key-Verfahren (RSA)</li> <li>Schlüsselaustausch-Verfahren (Diffie-Hellman)</li> <li>Zero-Knowledge Protokolle</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Willems, Wolfgang: Codierungstheorie und Kryptographie, Berlin 2008</li> <li>Schulz, Ralph-Hardo: Codierungstheorie: Eine Einführung, 2. Auflage, Wiesbaden 2003</li> <li>Beutelspacher, Albrecht: Kryptologie: Eine Einführung in die Wissenschaft vom Verschlüsseln, Verbergen und Verheimlichen, 10. Auflage, Wiesbaden 2015</li> <li>Beutelspacher, Albrecht; Schwenk, Jörg; Wolfenstetter, Klaus-Dieter: Moderne Verfahren der Kryptographie, 8. Auflage, Wiesbaden 2015</li> <li>Schneier, Bruce: Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C, 20th Anniversary Edition, Indianapolis 2017</li> <li>Schmeh, Klaus: Kryptographie – Verfahren, Protokolle, Infrastrukturen, 6. Auflage, Heidelberg 2016</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)		



<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

### 6.9. WK\_2605 Datengetriebene Unternehmenssteuerung

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Datengetriebene Unternehmenssteuerung				
<b>Verantwortung</b> Harald Ritz				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Harald Ritz, Armin Wagenknecht				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen Softwarelösungen im Bereich analytischer Informationssysteme (Business Intelligence, Data Mining) und sind in der Lage, derartige Systeme aufzusetzen und zu bewerten sowie mit umfangreichen Datenbeständen umzugehen.</li> <li>Sie können die betriebswirtschaftlichen Anwendungen dieser Technologie im Unternehmen identifizieren und besitzen insbesondere die Kompetenz diese Lösungen wirtschaftlich gewinnbringend anzuwenden.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch die Veranstaltung begleitende Kleingruppen-Projektbearbeitungen sind die Studierenden in der Lage im Team zusammen zu arbeiten und gemeinsam betriebliche Fragestellungen zu bearbeiten sowie ihre Ergebnisse vor Anderen vorzustellen und zu verteidigen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Architekturmodelle von Business- Intelligence (BI)-Systemen</li> <li>Visual Business Analytics (u.a. im Rahmen von Reports und Dashboards)</li> <li>Datenbereitstellung: Datenintegration und –qualität</li> <li>Data Mining: Cluster- und Assoziationsanalyse, Klassifikation</li> <li>Balanced Scorecard, Prognose, Simulation, Planung &amp; Konsolidierung</li> <li>BI-Einführungsprojekte u. -Reifegradmodelle</li> <li>BI: Aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen (u.a. Big Data, In-Memory Data Management, NoSQL, Predictive u. Prescriptive Analytics, Mobile BI, Self-Service BI)</li> <li>PC-Übungen zu Data Mining (mit SAP, SAS o.a.)</li> <li>BI-Kleingruppen-Projekte anhand von verschiedenen Werkzeugen für das Reporting &amp; OLAP, Data und Text Mining, das Datenqualitätsmanagement, zu "Visual Discovery" und zur Dashboard-Erstellung</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kemper, Hans-Georg; Baars, Henning; Mehanna, Walid: Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen, 3. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010</li> <li>Müller, Roland M.; Lenz, Hans-Joachim: Business Intelligence, Springer Vieweg, Berlin / Heidelberg 2013</li> <li>Kohlhammer, Jörn; Proff, Dirk U.; Wiener, Andreas: Visual Business Analytics, dpunkt.verlag, Heidelberg 2013</li> <li>Apel, Detlef u.a.: Datenqualität erfolgreich steuern, 3. Auflage, dpunkt.verlag, Heidelberg, 2015</li> <li>Cleve, Jürgen; Lämmel, Uwe: Data Mining, 2. Auflage, de Gruyter Oldenbourg, München 2016</li> <li>Han, Jiawei; Kamber, Micheline; Pei, Jian: Data Mining: Concepts and Techniques, 3. Auflage, San Francisco u.a. 2011</li> <li>Sauerbier, Thomas: Statistiken verstehen und richtig präsentieren, Oldenbourg, München, 2009</li> <li>Few, Stephen: Information Dashboard Design - displaying data for at-a-glance monitoring, Analytics Press, Burlingame (CA), 2. Auflage, 2013</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• BI-Spektrum: Fachzeitschrift für Business Intelligence und Data Warehousing / eine Publikation des TDWI Germany e.V.</li> <li>• Kießwetter, Martin; Vahlkamp, Dirk: Data Mining in SAP Netweaver BI, SAP Press, Bonn 2007</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		TL1: Klausur (50%) TL2: Projekt (50%)		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.10. WK\_2606 Enterprise Architecture**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Enterprise Architecture				
<b>Verantwortung</b> Carsten Lucke				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Carsten Lucke				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis darüber, wie ein Informationsmanagement Ansatz auf Basis der Disziplin des Unternehmensarchitektur-Managements (Enterprise Architecture Management, kurz EAM) ausgestaltet werden kann.</li> <li>Die Studierenden sind in der Lage ein Business-/IT-Alignment (BITA) auf Basis von EAM zu betreiben.</li> <li>Im Zentrum der Veranstaltung stehen die Konzepte des ISO/IEC 42010 Standards, welche die Studierenden beherrschen sollen.</li> <li>Aufbauend auf die Konzepte des ISO/IEC 42010 Standards soll Grundlagenwissen zum Vorgehensmethoden und Rahmenwerken des EAM geschaffen werden.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abstraktionsvermögen</li> <li>Strukturiertes Denken</li> <li>Stakeholder-orientierte Informationsaufbereitung</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>EAM im Kontext des Informationsmanagement</li> <li>Einführung in die Disziplin Enterprise Architecture (EA) und EAM</li> <li>ISO/IEC 42010</li> <li>EAM-Vorgehensmodelle</li> <li>EAM-Rahmenwerke</li> <li>Architekturmodellierung</li> <li>Anfertigung von Architekturbeschreibungen / Visualisierung von EA-Modellen</li> <li>EAM-Werkzeuge</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aier, S, Riege, C, Winter, R. Unternehmensarchitektur - Literaturüberblick und Stand der Praxis. Wirtschaftsinformatik (50). 4 (2008): pp. 292-304.</li> <li>Braun, C, Winter, R. Freie Sicht auf die Unternehmensstrukturen. infoweb.ch (14). (2005): pp. 47-48.</li> <li>Buckl, S, Ernst, AM, Lankes, J, Schneider, K, Schweda, CM. "A pattern based approach for constructing enterprise architecture management information models." Proceedings, WIRTSCHAFTSINFORMATIK, Paper 65 (2007): pp. 145-162.</li> <li>Buckl, S, Ernst, A, Lankes, J, Matthes, F. Enterprise Architecture Management Pattern Catalog (Version 1.0). Chair for Informatics 19 (sebis), Technische Universität München, Technical Report TB0801, 2008.</li> <li>Keller, W. IT-Unternehmensarchitektur: Von der Geschäftsstrategie zur optimalen IT-Unterstützung, p. 300. Auflage: 1, dpunkt.verlag, 2006.</li> <li>Krcmar, H. Informationsmanagement, p. 789. Auflage: 5, Berlin: Springer, 2009.</li> <li>Schekkerman, J. How to survive in the jungle of enterprise architecture frameworks: creating or choosing an Enterprise Architecture Framework, p. 224. Auflage: 2, Trafford Publishing, 2006.</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		

<b>Voraussetzungen</b>		Keine. Zu empfehlen ist Vorwissen zum Thema Softwarearchitektur.		
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>		Testat		
<b>Prüfungsleistung</b>		Mündliche Prüfung		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.11. WK\_2607 Entwicklung komplexer betrieblicher Anwendungssysteme**

<b>Creditpoints</b>	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b>	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b>
6	deutsch	WP	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b>				
Entwicklung komplexer betrieblicher Anwendungssysteme				
<b>Verantwortung</b>				
Peter Hohmann				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b>				
Peter Hohmann				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>				
<b>Fachliche Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Programmierung eines kommerziellen Anwendungssystems mit Desktop und/oder webbasierter Oberfläche.</li> <li>Sie können selbstständig unter Ausnutzung von Klassenbibliotheken komplexe Reports-, Dialog- oder Webanwendungen schreiben und die Einsatzfelder innerhalb einer Standardsoftware im betrieblichen Umfeld einschätzen.</li> <li>Sie setzen eine agile Methode der Softwareentwicklung aktiv ein und realisieren eine kaufmännische Software.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erlernen und Nutzung des eingesetzten Entwicklungssystems z.B. SAP oder ORACLE,</li> <li>Entwicklung im Team mit Scrum, SAFe oder einer anderen agilen Methode,</li> <li>Realisierung einer dialogorientierten kaufmännischen Software,</li> <li>Einsatz von eLearning-Kursen und Wikis zur Projektbegleitung</li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Keller, Horst; Thümmel, W.H.: ABAP. Das umfassende Handbuch, SAP Press;</li> <li>Beckmann, R; Oracle Application Express in der Praxis, Hanser Verlag;</li> <li>Maximini, D.: The Scrum Culture: Introducing Agile Methods in Organisations. Springer ;</li> <li>Pichler, Roman: Agiles Produktmanagement mit Scrum. DPunkt Verlag;</li> <li>Keller, Horst: ABAP Referenz. SAP Press;</li> <li>Schwaiger, Roland; Ofenloch, Dominik: Web Dynpro ABAP. Das umfassende Handbuch, Galileo Press;</li> <li>Heilmann, Rich; Jung, Thomas: Next Generation ABAP Development, 2. Aufl Galileo Press;</li> <li>Back, T.; Fücksle, M; Reimitz, U.: SAP Web Client, Galileo Press;</li> <li>Antolovic, Miroslav.; Einführung in SAPUI5, SAP Press</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>		Fundierte Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache und im Bereich Datenbanken.		
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur oder Projekt oder ein Kombination aus beidem (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; findet als Prüfungsleistung eine Kombination aus beidem statt, erfolgt eine gemeinsame Bewertung)		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.12. WK\_2608 Entwicklung verteilter Anwendungen**

<b>Creditpoints</b>	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b>	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b>
6	Deutsch	WP	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b>				
Entwicklung verteilter Anwendungen				
<b>Verantwortung</b>				
Karim Kremer				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b>				
Karim Kremer				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>				
<u>Fachliche Kompetenzen:</u>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften Verteilter und Paralleler Anwendungen, insbesondere deren Vor- und Nachteile gegenüber zentralisierten Anwendungen. Das Fehlen eines globalen Zustands und die daraus entstehenden Probleme und Lösungen bei der Synchronisation von Berechnungen und der Sicherung der Konsistenz replizierter Daten sind ihnen vertraut. Sie kennen Vorgehensweisen zur Verteilung und Parallelisierung von zentralisierten Anwendungen. Sie kennen unterschiedliche Architektur- und Programmiermodelle für Systeme mit verteiltem und virtuell gemeinsamen Speicher und verschiedene Typen Komponenten-basierter Middleware und können deren Eignung für verschiedene Problemstellungen einschätzen. Sie sind insgesamt hierdurch in der Lage, komplexe verteilte und parallele Anwendungen zu erstellen.</li> </ul>				
<u>Überfachliche Kompetenzen:</u>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>analytisches und konstruktives Denken</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Lehrveranstaltung behandelt detailliert die Entwicklung Verteilter und Paralleler Anwendungen. Die Themen im Detail sind:</li> <li>Architektur- und Programmiermodelle: Client-/Server-, Peer to Peer- und SOA-Architekturen, Programmiermodelle für gemeinsamen und virtuell gemeinsamen Speicher, Nebenläufige und kooperative Programmiermodelle für verteilten Speicher</li> <li>Verfahren und Dienste zur verteilten Verarbeitung: Logische Ordnung von Ereignissen, Globaler Status, Auswahlalgorithmen, Wechselseitiger Ausschluss, Übereinstimmungsalgorithmen, Rechenlastverteilung, Verteilte Dienste</li> <li>Parallelverarbeitung: Erwartungen und Bewertungskriterien, parallele Rechnerarchitekturen und parallele Algorithmen</li> </ul>				

- Komponenten-basierte Verteilte Anwendungen mit J2EE: Servlets, JSP, JSF, Enterprise Applications
- XML-Technologien: XML-Datenbanken und Web Services

**Literatur**

- Abts: Masterkurs Client/Server-Programmierung mit Java - Anwendungen entwickeln mit Standard-Technologien, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2015
- Hiller, Müller-Hoffmann, Wanner: Programmierung von verteilten Systemen und Webanwendungen mit Java EE, Springer Vieweg, 2015
- Mandel: Masterkurs Verteilte betriebliche Informationssysteme - Prinzipien, Architekturen und Technologien, Vieweg, 2009
- Tanenbaum, van Steen: Verteilte Systeme - Prinzipien und Paradigmen 2. aktualisierte Auflage, Pearson Studium, 2007

<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>		Testat		
<b>Prüfungsleistung</b>		Präsentation		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h



**6.13. WK\_2609 Existenzgründung**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Existenzgründung				
<b>Verantwortung</b> Christian Schulze				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Christian Schulze				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existenzgründungen erfordern neben einer tragfähigen Geschäftsidee weitere fachliche Kompetenzen aus unterschiedlichen Disziplinen. Diese werden im Rahmen der Veranstaltung behandelt. Hierzu gehören</li> <li>Kundenausrichtung und Nutzen-orientierte Produktentwicklung</li> <li>Geschäftsmodelle, Marktforschung und Preisfindung</li> <li>Finanzierung und Rechtsformen</li> <li>Marketing und Vertrieb</li> <li>Personalführung und Organisation</li> <li>Die Studierenden erhalten auch einen Überblick über die persönlichen Anforderungen an Existenzgründer wie Belastbarkeit, Durchhaltevermögen und Unsicherheitstoleranz.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemlösungskompetenz</li> <li>Kundenbedürfnisse erkennen</li> <li>Geschäftsmodelle verstehen</li> <li>Verständnis für Märkte entwickeln</li> <li>Eignung für Selbständigkeit herausfinden</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Rahmen der Veranstaltung werden die Studierenden anhand einer eigenen oder gemeinsamen Geschäftsidee einen Business-Plan entwerfen. Vorträge, Diskussion und Arbeitsphasen wechseln sich ab. Folgende Aspekte werden im Business-Plan behandelt:</li> <li>Nutzenorientierte Entwicklung einer Geschäftsidee</li> <li>Recherche und Erstellung einer Marktstudie</li> <li>Zusammenstellung eines Gründerteams</li> <li>Auswahl eines geeigneten Finanzierungsmodells und einer Rechtsform</li> <li>Entwicklung eines Vermarktungskonzepts</li> <li>Aufstellung einer Finanz- und Liquiditätsplanung</li> <li>SWOT-Analyse</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fischl, Bernd; Wagner, Stefan: Der perfekte Businessplan, 3. Auflage, Verlag C.H. Beck, München 2015</li> <li>Faltin, Günter: Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen. Von der Lust, ein Entrepreneur zu sein, 10. Auflage, Hanser-Verlag, München 2017</li> <li>Hammer, Thomas: Existenzgründung: In zehn Schritten zum Erfolg, Verlag Stiftung Warentest, 2015</li> <li>Füser, K.: Ratgeber Existenzgründung: 1000 Ideen und Checklisten zum Erfolg, 2. Auflage 2004</li> <li>Fueglistaller, Urs; Müller, Christoph und Volery, Thierry: Entrepreneurship: Modelle - Umsetzung - Perspektiven. Mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, 4. Auflage, Springer-Gabler, Wiesbaden 2016</li> </ul>				

<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.14. WK\_2610 Fortgeschrittene Datenbanktechnologien**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Fortgeschrittene Datenbanktechnologien				
<b>Verantwortung</b> Karim Kremer				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Karim Kremer				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind mit den Konzepten von verteilten und parallelen Datenbank-Systemen und neueren NoSQL- und Big-Data-Ansätzen vertraut.</li> <li>Sie entwickeln exemplarische Anwendungen mit solchen Systemen.</li> <li>Insbesondere kennen sie Methoden der Datenverteilung und -allokation, der verteilten und parallelen Anfrage-Verarbeitung, der Konsistenz-Sicherung und der Replikation und können diese in Anwendungen nutzen.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>analytisches und konstruktives Denken,</li> <li>Methoden, Strategien, Verfahren umsetzen und auf neue, unbekannte Situationen übertragen,</li> <li>Dokumentation von Ergebnissen</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick zu Datenbank-Architekturen:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Shared Everything (Shared Memory), Shared Disk, Shared Nothing</li> </ul> </li> <li>▪ Funktionale Spezialisierung: Client-Server-Systeme, Hardware- Unterstützung</li> <li>▪ NoSQL-Datenbanken: Key-Value-Datenbanken, Dokument- orientierte Datenbanken, Spalten-orientierte Datenbanken, Graph- und RDF-Datenbanken, Datenstrom-orientierte Datenbanken,</li> <li>▪ Big-Data-Plattformen: In-Memory-Computing, MapReduce und Hadoop</li> <li>Fragmentierung: horizontale, vertikale und hybride Fragmentierung, Fragmentierungs-Transparenz</li> <li>Allokation und Replikation: Disk-Arrays, verstreute und verkettete Replikation, Index-Allokation, Consistent Hashing, Auto-Sharding, Write-All-Verfahren, Primare-Copy-Verfahren, Voting-Verfahren, Snapshot-Replikation, Katastrophen-Recovery</li> <li>Verteilte und Parallele Anfrageverarbeitung: Datenlokalisierung und Anfragezerlegung, Verteilte Verbundberechnung, Mehr-Wege-Verbunde, Kostenmodelle, parallele unäre Anfrage-Operationen, paralleles Sortieren und parallele Verbundberechnung</li> <li>Synchronisations-Verfahren: zentrale und verteilte Sperr-Protokolle, Zeitmarken-Verfahren, Optimistische Synchronisation, Mehrversionen- Synchronisation</li> <li>Transaktionen: verteiltes 2- und 3-Phasen-Commit-Protokoll, Paxos- Protokoll, Transaktions-Verarbeitung für Shared Disk-Systeme, Logging und Recovery</li> <li>Konsistenz und Replikation in Cloud-Datenbanken: BASE, CAP- Theorem, Konflikt-Erkennung und Auflösung bei der Replikation, optimistische Replikation, Konflikt-Erkennung und Auflösung</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fasel, Meier (Hrsg.): Big Data - Grundlagen, Systeme, Nutzungspotenziale, Springer Vieweg, 2016</li> <li>Haug, Rahimi: Distributed Database Management Systems: A Practical Approach, Wiley, 2015</li> <li>Kaufmann, Meier: SQL- &amp; NoSQL-Datenbanken, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2016</li> <li>Özsu, Valduriez: Principles of Distributed Database Systems, Springer, 2011</li> </ul>				

<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.15. WK\_2611 Integration Engineering**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Integration Engineering				
<b>Verantwortung</b> Armin Wagenknecht				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Armin Wagenknecht				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen Integrationskonzepte und –technologien betrieblicher IT kennen.</li> <li>Sie verstehen die grundlegenden Zusammenhänge und können die Einsatzmöglichkeit von Integrationsprodukten im Unternehmensumfeld beurteilen.</li> <li>Sie sind in der Lage exemplarisch komplexe Integrationsprodukte auf- und einzusetzen.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teamfähigkeit</li> <li>Zielorientierung</li> <li>Planungskompetenz</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integrationskonzepte (daten-, funktions- und prozessorientiert)</li> <li>Integrationsdimensionen (innerbetrieblich, überbetrieblich)</li> <li>Integrationstechnologien (z.B. Serviceorientierte Architekturen, Cloud-Integration, Business Process Management)</li> <li>Austauschformate und Schema-Mapping (z.B. XML, EDI, EDIFACT)</li> <li>Bewertung von Integrationslösungen</li> <li>Projekt unter Einsatz einer verbreiteten Integrations-Plattform (z.B. SAG webMethods, SAP Netweaver)</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baun, C. (2011). Cloud computing: Web-based dynamic IT services. Berlin: Springer.</li> <li>Weber, R. (2012). Technologie von Unternehmenssoftware: Mit SAP-Beispielen. (Technologie von Unternehmenssoftware.) Berlin: Springer.</li> <li>Masak, D. (2007). SOA?: Serviceorientierung in Business und Software. Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>Huber, S. (2014). Informationsintegration in dynamischen Unternehmensnetzwerken: Architektur, Methode und Anwendung. Wiesbaden: Springer.</li> <li>Stiehl, V. (2013). Prozessgesteuerte Anwendungen entwickeln und ausführen mit BPMN: Wie flexible Anwendungsarchitekturen wirklich erreicht werden können. Heidelberg: dpunkt.verl.</li> <li>Leser, U., &amp; Naumann, F. (2007). Informationsintegration: Architekturen und Methoden zur Integration verteilter und heterogener Datenquellen. Heidelberg: Dpunkt-Verl.</li> <li>Schelp, J., &amp; Winter, R. (2006). Integrationsmanagement. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur oder Projekt oder ein Kombination aus beidem (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig		

		und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; findet als Prüfungsleistung eine Kombination aus beidem statt, erfolgt eine gemeinsame Bewertung)		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.16. WK\_2612 IT Controlling**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> IT Controlling				
<b>Verantwortung</b> Harald Ritz				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Kloos (LBA)				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, Effektivität und Effizienz des IT-Einsatzes in einem Unternehmen zu beurteilen.</li> <li>Sie beherrschen Methoden mit denen sich die Wirtschaftlichkeit der IuK-Systemlandschaft eines Unternehmens ermitteln lässt und können diese anwenden.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strategisches Informationsmanagement (Planung und organisatorische Gestaltung)</li> <li>IT-Controlling-Konzept (Anforderungsprofil, Aufbau, organisatorische Eingliederung)</li> <li>Kennzahlen und Kennzahlensysteme des IT-Controlling</li> <li>Strategische IT-Controlling-Werkzeuge</li> <li>Operative IT-Controlling-Werkzeuge</li> <li>Kosten- und Leistungsrechnung für IT_Controller</li> <li>Deckungsbeitragsrechnung für IT-Controller</li> <li>Fallstudien zum IT-Controlling</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Feyhl, Achim W.: Management und Controlling van Softwareprojekten, 2. Auflage, Wiesbaden 2004</li> <li>Gadatsch, Andreas; Mayer, Elmar: Mosterkurs IT-Controlling, 4. Auflage, Wiesbaden 2010</li> <li>Kütz, Martin: Kennzahlen in der IT. Heidelberg 2010, 4. Auflage</li> <li>Siebertz, Jens: IT-Kostencontrolling, Berlin 2006, 2. Auflage</li> <li>Michels, Jochen K.: IT-Finanzmanagement, Berlin 2004, 3. Auflage</li> <li>Buchuto, Dirk u.o.: Strategisches IT-Management, Wiesbaden 2009, 3. Auflage</li> <li>Bernhard, Martin G. u.o.: Strategisches IT-Management, Düsseldorf 2006</li> <li>Pietsch, Thomas; Mortiny, Lutz; Klotz, Michael: Strategisches Informationsmanagement, 4. Auflage, Berlin 2004</li> <li>Horvath, Peter: Das Controlling-Konzept, 7. Auflage, München 2009</li> <li>Heilmann, Heidi (Hrsg.): Strategisches IT-Controlling; HMD 217- Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heidleberg 2003</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (4 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur oder schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation oder ein Kombination aus beidem (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; findet als Prüfungsleistung eine Kombination aus beidem statt, erfolgt eine gemeinsame Bewertung)		

Umfang	6 CrP	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt
Studentischer Aufwand		56 h	124 h	180 h



**6.17. WK\_2613 IT Service Management**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> Pflicht <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> SoSe <input type="checkbox"/> WiSe
<b>Modultitel</b> IT Service Management				
<b>Verantwortung</b> Karim Kremer				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Karim Kremer				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Studierenden verstehen das strategische Informationsmanagement als integralen Teil der Unternehmensstrategie.</li><li>Sie kennen Handlungsspielräume bei der Umsetzung der IT- Strategie im Sinne von In- vs. Outsourcing und können diese bewerten.</li><li>Sie verstehen Kernbegriffe wie Prozessziele, Leistungsindikatoren, kritische Erfolgsfaktoren, Rollen bzw. Funktionen und können das Zusammenspiel der einzelnen IT-Prozesse darstellen.</li><li>Als methodische Basis greifen sie hierfür auf „Best Practices“ wie z.B. CobiT (Control Objectives for Information and Related Technology) und ITIL (IT Infrastructure Library) zurück.</li><li>Zur Steuerung der Service-Qualität kennen die Studierenden ausgewählte Planungs-, Analyse- und Berichtssysteme.</li></ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>analytisches und konstruktives Denken</li></ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Strategisches Informationsmanagement: Bedeutung der IT für Unternehmen, Gegenstand und Aufgaben, Planungsmethoden</li><li>In- versus Outsourcing: Definition und Handlungsspielraum, Gründe, Formen und Gegenstand, Chancen und Risiken</li><li>Planung-, Analyse- und Steuerung: IT-Governance (z.B. CobiT), IT-Service-Management (z.B. ITIL), IT-Grundschutz-Kataloge, Software</li></ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Beims, Martin: IT-Service Management in der Praxis mit ITIL® 3: Zielfindung, Methoden, Realisierung, München 2008</li><li>BSI - Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: Informationssicherheit und IT-Grundschutz: BSI-Standards 100-1, 100-2 und 100-3, Bonn, 2008</li><li>Günther, Holger; Frank, Victor: Optimierte IT-Management mit ITIL, 2. Auflage, Springer 2005</li><li>Hodel, Marcus; Berger, Alexander; Risi, Peter: Outsourcing realisieren: Vorgehen für IT und Geschäftsprozesse. Nachhaltige Steigerung des Unternehmenserfolgs, Wiesbaden 2006</li><li>Kleiner: IT Service Management Aus der Praxis für die Praxis, Springer Vieweg, 2013</li><li>Johannsen, Wolfgang; Goeken, Matthias: Referenzmodelle für IT-Governance. Strategische Effektivität und Effizienz mit COBIT, ITIL &amp; Co, Heidelberg 2007</li><li>Kütz, Martin (Hrsg.): Kennzahlen in der IT, Heidelberg 2008</li></ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>		Testat		
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.18. WK\_2614 Lösungsverfahren für Strategiespiele**

<b>Creditpoints</b>	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b>	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b>
6	Deutsch	WP	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b>				
Lösungsverfahren für Strategiespiele				
<b>Verantwortung</b>				
Stephan Euler				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b>				
Stephan Euler, Michael Guckert, Dominik Schultes				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>				
<b>Fachliche Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen die Theorie und Anwendung von Lösungsverfahren für Strategiespiele wie Schach oder Go.</li> <li>Sie kennen die Grundlagen (Shannnon A- und B-Strategie, MinMax-Suchbäume) und den aktuellen Stand für Spiele mit unterschiedlichem Anspruch.</li> <li>Anhand einer beispielhaften Implementierung (in Java o. ä.) haben sie verschiedene Ansätze zur Verbesserung der Spielstärke untersucht.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Übersicht und Klassifikation von Strategiespielen</li> <li>Bewertung der Spielstärke (Elo-System u. ä.)</li> <li>Stand der Technik, aktuelle Entwicklungen</li> <li>Aufbau einer Spiel-Komponente: Zuggenerator, Bewertungsfunktion, Suche nach dem besten Zug</li> <li>Integration von Expertenwissen und Optimierung der Parameter der Bewertungsfunktion</li> <li>Optimierung der Antwortzeit unter Randbedingungen wie endliche Bedenkzeit</li> <li>Retrograde analysis und Endspieldatenbanken</li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Panitz, Sven Eric: Java will nur spielen: Programmieren lernen mit Spaß und Kreativität</li> <li>Schaeffer, Jonathan: One Jump Ahead: Challenging Human Supremacy in Checkers</li> <li><a href="https://chessprogramming.wikispaces.com/">https://chessprogramming.wikispaces.com/</a></li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.19. WK\_2615 Machine Learning**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch u. Englisch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Machine Learning				
<b>Verantwortung</b> Michael Guckert				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Michael Guckert				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen Verfahren des Maschinellen Lernens und können diese anwenden.</li> <li>Sie sind in der Lage, eigene Verfahren unter Nutzung aktueller Werkzeuge und Bibliotheken zu entwickeln.</li> <li>Sie kennen die Bezüge zu Themen wie Data Mining, Text Mining und Predictive Analytics.</li> <li>Sie könne ferner die Einsetzbarkeit der vorgestellten Methodentypen in industriellen Problemstellungen einschätzen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formen des Maschinellen Lernens</li> <li>Theoretische Grundlagen</li> <li>Ausgewählte Verfahren und Methoden, wie etwa:</li> <li>Entscheidungsbäume</li> <li>Neuronale Netze</li> <li>Clusteranalyse</li> <li>Assoziationsanalyse</li> <li>Text Mining Methoden</li> <li>Implementierung in Python</li> <li>Agentenbasierte Ansätze</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Goodfellow, Ian; Bengio, Y; Courville, A. : Deep Learning, , Boston</li> <li>Geroen, A.: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques for Building Intelligent Systems, Sebastopol</li> <li>Tan, P.: Introduction to Data Mining, Harlow</li> <li>Weitere aktuelle Publikationen.</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.20. WK\_2616 Multiagentensysteme**

<b>Creditpoints</b>	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b>	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b>
6	Deutsch u. Englisch	WP	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b>				
Multiagentensysteme				
<b>Verantwortung</b>				
Michael Guckert				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b>				
Michael Guckert				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>				
<u>Fachliche Kompetenzen:</u>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen die Theorie und Anwendung von Multiagentensystemen.</li> <li>Sie sind in der Lage, Sachverhalte aus verschiedenen Anwendungsgebieten (makro- und mikroökonomische Zusammenhänge) mit Hilfe von MAS zu modellieren und entsprechende Simulationen durchzuführen und deren Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>Sie lernen notwendige Voraussetzungen aus Mathematik (z.B. Graphentheorie), Soziologie (z.B. Soziogramme) und Wirtschaftswissenschaften.</li> <li>Die Studierenden können aktuelle MAS-Werkzeuge anwenden.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agenten und ihre Anwendung</li> <li>Intelligente Autonome Agenten</li> <li>BDI Agenten</li> <li>Kommunikation zwischen Agenten</li> <li>Algorithmen für das Schlussfolgern</li> <li>Soziogramme, Netzwerkstrukturen</li> <li>Verbindungen zur Spieltheorie (Mechanism Design)</li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Railsback, S.; Grimm, V.: Agent-Based an Individual-Based Modeling, Princeton</li> <li>Shoham, Y.; Leyton-Brown, K.: Multiagent Systems, Cambridge</li> <li>Taylor, S.: Agent-Based Modeling and Simulation, London</li> <li>Wilensky, U.; Rand, W.: An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with Netlogo, Cambridge</li> <li>Wooldridge, M.: An introduction to Multiagent Systems, Chichester</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.21. WK\_2617 Prozessorientierte Organisationsentwicklung**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Prozessorientierte Organisationsentwicklung				
<b>Verantwortung</b> Peter Hohmann				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Peter Hohmann				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unter Einsatz von geeigneten Methoden erlernen die Studierenden Unternehmensorganisationen zu analysieren, Verbesserungspotentiale zu erarbeiten und Unternehmensorganisationen prozessorientiert neu auszurichten.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Unternehmensprozesse zu verstehen, zu analysieren, zu modellieren und geeignete Methoden zur prozessorientierten Organisationsentwicklung vorzuschlagen und einzuführen.</li> <li>• Sie kennen die besonderen Herausforderungen des Change Managements in Organisationsprojekten.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der prozessorientierten Organisationsentwicklung,</li> <li>• Planung und Durchführung von Projekten der Organisationsentwicklung,</li> <li>• Einsatz von Moderations- und Gruppenmethoden,</li> <li>• Anwendung von Methoden und Techniken der Prozessanalyse, -optimierung und -modellierung als Voraussetzung der Organisationsentwicklung,</li> <li>• Prozesskostenrechnung und Prozesskapazitätsrechnung,</li> <li>• Ableitung von Organisationsänderungen und deren Umsetzung,</li> <li>• Change Management in Organisationsprojekten,</li> <li>• Fallstudie: Organisationsentwicklung</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A.-W. Scheer: Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse,</li> <li>• P. Mertens, Integrierte Informationsverarbeitung,</li> <li>• Schmelzer, Hermann J.; Sesselmann, Wolfgang: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis,</li> <li>• T. Grabner, Operations Management, ,</li> <li>• P. Hohmann; Geschäftsprozesse und integrierte Anwendungssysteme</li> <li>• K. Doppler, C. Lauterburg, Change Management: Den Unternehmenswandel gestalten,</li> <li>• Aktuelle Literaturliste in der Veranstaltung</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>			Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)	
<b>Voraussetzungen</b>			Organisation	
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>			Klausur oder Projekt oder ein Kombination aus beidem (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; findet als Prüfungsleistung eine Kombination aus beidem statt, erfolgt eine gemeinsame Bewertung)	
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h



**6.22. WK\_2618 Softwarearchitektur**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Softwarearchitektur				
<b>Verantwortung</b> Peter Edelmann & Carsten Lucke				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Peter Edelmann & Carsten Lucke				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b> <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen wichtige lokale Erzeugungs-, Struktur- und Verhaltensmuster für Software und können diese anwenden.</li> <li>Sie kennen die Problematik konkurrierender und verteilter Objekte und können zugehörige Muster zur Lösung anwenden.</li> <li>Sie können Architekturmuster verstehen und anwenden.</li> <li>Sie können einen Gesamtentwurf für ein komplexes Softwaresystem unter Anwendung verschiedener Muster durchführen.</li> <li>Sie kennen wesentliche die Architektur beeinflussende Konzepte, z.B. Modell getriebene und Aspekt orientierte Softwareentwicklung, die Verwendung von Prozessengines zur Automatisierung von Geschäftsprozessen.</li> <li>Sie kennen wesentliche die Architektur beeinflussende Technologien und Frameworks, z.B. Java Enterprise Technologie, Android Mobile Technologie, Micro Service Technologie.</li> <li>Sie können die wesentlichen UML Diagramme lesen und erstellen.</li> <li>Sie kennen wesentliche Konzepte von industriellen Softwareentwicklungsprozessen (z.B. RUP, Scrum).</li> <li>Sie können ein Projekt unter Anwendung der genannten Konzepte durchführen.</li> <li>Sie sammeln Erfahrungen im Umgang mit Design-, Entwicklungs-, Test-, Projektmanagementtools.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kognitive Fähigkeiten</li> <li>Analytisches Denkvermögen</li> <li>Abstraktionsvermögen</li> <li>Problemlösungskompetenz</li> <li>Organisationsfähigkeit</li> <li>Präsentationstechniken</li> <li>Dokumentationstechniken</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>GOF Entwurfsmuster zur Lösung lokaler Design Probleme</li> <li>Entwurfsmuster für konkurrierende und verteilte Objekte</li> <li>Architekturmuster</li> <li>Entwurfsmuster für grafische Benutzungsoberflächen</li> <li>Konzepte der Softwaretechnik (z.B. MDA, AOP, SOA, ACM)</li> <li>Technologien und Frameworks (z.B. Java EE, Android, Micro Service)</li> <li>Unified Modeling Language</li> <li>Ausgewählte Disziplinen eines Entwicklungsprozesses (z.B. Scrum)</li> <li>Projekt zur Verwendung der Muster, Konzepte und Technologien</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mark Richards, Microservices vs. Service-Oriented Architecture, O'Reilly, 2017</li> </ul>				

- Eric Evans, Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software, Addison-Wesley, 2003
- Jakob Freund, Bernd Rücker, Thomas Henninger, Praxishandbuch BPMN, Carl Hanser Verlag, 2010
- Eric Freeman, Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß, O'Reilly, Auflage 2, 2015
- Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson und John Vlissides, Design-Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison Wesley, 1995
- Doug Lea, Concurrent Programming in Java, Design Principles and Patterns, Addison Wesley, 2000
- Brian Goetz, Java Concurrency in Practice, Addison Wesley, 2009
- Adam Bien, Java EE5 Architekturen, Patterns und Idiome, Addison Wesley, 2007
- Adam Bien, J2EE Patterns Entwurfsmuster für die J2EE, Addison Wesley, 2003
- Frank Buschmann, Pattern Oriented Software Architecture, Wiley & Sons, 2001
- Ramnivas Laddad, AspectJ in action: practical aspect-oriented programming, Manning, 2003
- Thomas Erl, SOA Design Patterns, Prentice Hall, 2008

<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur oder Projekt oder ein Kombination aus beidem (Art des Leistungsnachweises wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben; findet als Prüfungsleistung eine Kombination aus beidem statt, erfolgt eine gemeinsame Bewertung)		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h



**6.23. WK\_2619 Wissensbasierte Methoden**

<b>Creditpoints</b>	<b>Sprache</b>	<b>Semester</b>	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b>
6	Deutsch u. Englisch	WP	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b>				
Wissensbasierte Methoden				
<b>Verantwortung</b>				
Michael Guckert				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b>				
Michael Guckert				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>				
<u>Fachliche Kompetenzen:</u>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind der Lage, wissensbasierte Methoden auszuwählen und zielführend einzusetzen.</li> <li>Sie kennen die Bedeutung von wissensbasierten Modellierungsansätzen und können diese in Projekt erfolgreich einsetzen.</li> <li>Sie kennen Zusammenhänge mit modernen Ansätzen der Softwareentwicklung.</li> <li>Sie können Werkzeuge und Ansätze evaluieren und adäquat für betriebliche Fragestellungen nutzen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Symbolische Repräsentation von Wissen</li> <li>Ontologien</li> <li>Logische Kalküle</li> <li>Automatisches Schlussfolgern in verschiedenen logischen Systemen (Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Beschreibungslogiken,...)</li> <li>Anwendungen im Kontext der Digitalisierung</li> </ul>				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Baierle, Christoph; Kern-Isberner, Gabriele: Methoden wissensbasierter Systeme, Wiesbaden</li> <li>Sowa, John F.: Knowledge Representation, Pacific Grove</li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>				
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Projekt		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		56 h	124 h	180 h

**6.24. WK\_2620 Secure Coding**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Secure Coding				
<b>Verantwortung</b> Carsten Lucke				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Patrick Sauer, Dominik Sauer				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>  <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Kernelemente vom SSDLC (Secure Software Development Life Cycle).</li> <li>Die Studierenden können die am meisten verbreiteten Sicherheitsrisiken für Webanwendungen erklären.</li> <li>Die Studierenden können Schwachstellen in Webanwendungen identifizieren und Sicherheitslösungen entwickeln.</li> <li>Die Studierenden können Sicherheitstests auf Applikationsebene aus der Sicht eines Angreifers durchführen.</li> <li>Die Studierenden können sichere Webanwendungen entwickeln.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modellierungskompetenz</li> <li>Abstraktionsvermögen</li> <li>Logisches Denken</li> <li>Analytischen Denken</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Secure Software Development Life Cycle (SSDLC)</li> <li>Identifikation und Abwehrmaßnahmen von Sicherheitslücken wie Injektionen, XSS oder unsicherem Session Management</li> <li>Design und Implementierung von Logging und Audit Trails</li> <li>Entwicklung von Sicherheitslösungen für eine anfällige Anwendung (hands-on-task)</li> <li>Verwendung einer Continuous Integration (CI) -Umgebung sowie Versionskontrollsystemen wie git</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Conklin &amp; D. Shoemaker; CSSLP Certification All-in-One Exam Guide; McGraw-Hill Education Ltd; 2019</li> <li>P. Engebretson; The Basics of Hacking and Penetration Testing; Syngress; 2013</li> <li>ISO/IEC 27034-1 <a href="http://www.iso27001security.com/html/27034.html">http://www.iso27001security.com/html/27034.html</a></li> <li>OWASP TOP 10 <a href="https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project">https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project</a></li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>		Vorlesung / eLearning (4 SWS)		
<b>Voraussetzungen</b>		Fähigkeit zur Entwicklung einer Webanwendung in einer der folgenden Sprachen: PHP, Java, Python, Perl, Go, Ruby and Node.js.  Teilnahme an einer Einführungsveranstaltung zur Einweisung in die eLearning-Umgebung.		
<b>Aufbauende Module</b>				
<b>Prüfungsvorleistung</b>				

<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur, mdl. Prüfung, Projekt, oder eine Kombination aus den genannten. (100%)  Art und Weise wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		0 h	180 h	180 h

**6.25. WK\_2621 Penetration Testing**

<b>Creditpoints</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> WP	<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Wahlpflicht</b>	<input type="checkbox"/> <b>SoSe</b> <input type="checkbox"/> <b>WiSe</b>
<b>Modultitel</b> Penetration Testing				
<b>Verantwortung</b> Carsten Lucke				
<b>Dozentinnen oder Dozenten</b> Patrick Sauer, Dominik Sauer				
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>  <u>Fachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind mit Tools und Techniken zur Identifizierung und Ausnutzung von Schwachstellen vertraut.</li> <li>Die Studierenden können reproduzierbare, technische Sicherheitsanalysen von IT-Infrastrukturen durchführen.</li> <li>Die Studierenden können eine risikogewichtete Bewertung von Schwachstellen vornehmen.</li> <li>Die Studierenden können die Ergebnisse einer technischen Sicherheitsanalyse in einem strukturierten Bericht verfassen.</li> </ul> <u>Überfachliche Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturiertes Denken</li> <li>Logisches Denken</li> <li>Analytisches Denken</li> <li>Abstraktionsvermögen</li> </ul>				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterschiede zwischen Hacking und Penetration Testing</li> <li>Klassifizierung eines Penetrationstests (White-, Gray- und Blackboxtest)</li> <li>Penetration Testing Standards, z.B. OWASP (Open Web Application Security Project), OSSTMM (Open Source Security Testing Methodology Manual)</li> <li>Anatomie eines Angriffs - von der Informationsbeschaffung bis zur Ausnutzung einer Schwachstelle</li> <li>Risikobewertung von identifizierten Schwachstellen</li> <li>Aufbau Dokumentation und Berichterstellung</li> </ul>				
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>P. Engebretson; The Basics of Hacking and Penetration Testing; Syngress; 2013</li> <li>P. Engebretson; Hacking Handbuch: Penetrationstests planen und durchführen; Franzis Verlag; 2015</li> <li>M. Ruef; Die Kunst des Penetration Testing - Handbuch für professionelle Hacker; C &amp; L; 2007</li> <li>BSI <a href="https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Studien/Pentest/index_hm.html">https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Studien/Pentest/index_hm.html</a></li> <li>OWASP Testing Guide <a href="https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Testing_Project">https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Testing_Project</a></li> <li>OSSTMM <a href="http://www.isecom.org/research/">http://www.isecom.org/research/</a></li> <li>Metasploit Unleashed <a href="https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/">https://www.offensive-security.com/metasploit-unleashed/</a></li> </ul>				
<b>Lehrformen und Präsenzzeiten</b>			Vorlesung / eLearning (4 SWS)	
<b>Voraussetzungen</b>			Fundierte Kenntnisse in einer Programmiersprache und im Bereich Netzwerke.  Teilnahme an einer Einführungsveranstaltung zur Einweisung in die eLearning-Umgebung.	
<b>Aufbauende Module</b>				



<b>Prüfungsvorleistung</b>				
<b>Prüfungsleistung</b>		Klausur, mdl. Prüfung, Projekt, oder eine Kombination aus den genannten. (100%)  Art und Weise wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.		
<b>Umfang</b>	6 CrP	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Studentischer Aufwand</b>		0 h	180 h	180 h

**6.26. 6.26 WK\_2622 Digitale Forensik**

<b>Modulcode</b>  WK_2622	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Digitale Forensik  Digital Forensics		
<b>Modulverantwortliche</b>	Carsten Lucke		
<b>Lehrende</b>	Dominik Sauer, Patrick Sauer		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine</li></ul> <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Solide Programmierkenntnisse</li><li>Kenntnisse im Umgang mit Datenbanken</li></ul>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  Keine  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur, mdl. Prüfung, Projekt, oder eine Kombination aus den genannten. (100%)  Art und Weise wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  6	<b>Arbeitsaufwand</b>  180 Std.	<b>Präsenzzeit</b>  56 Std.	<b>Selbststudium</b>  124 Std.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Durchführung einer IT-forensischen Analyse eines Security Incidents mit anschließender Gutachtenerstellung.			

Carrying out an IT forensic analysis of a security incident with subsequent preparation of an expert opinion.

## Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls

### Inhalte

- Anatomie eines Angriffs - von der Informationsbeschaffung bis hin zur Ausnutzung einer Schwachstelle
- Digitale Forensik vs. Anti-Forensik
- Live Forensik von Security-Incidents
- Post-Mortem-Analyse: Datenträgeranalyse (DOS/GPT Partitionsschema) und Dateisystemanalyse (NTFS)
- Anwendungsforensik (Logfiles, Firefox, SQLite, Thunderbird etc.)
- Reverse-Engineering von Schadsoftware
- Aufbau Dokumentation und Gutachtenerstellung

### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

#### Fachkompetenzen

- Die Studierenden kennen die Vorgehensweise von Angreifern und anti-forensische Techniken zur Verschleierung von Spuren.
- Die Studierenden können eine IT-forensische Analyse von einem kompromittierten System durchführen.
- Die Studierenden können Malware analysieren.
- Die Studierenden können ein Gutachten anhand einer fallbezogenen forensischen Analyse erstellen.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

- Die Studierenden können sich selbstständig Wissen über externe Datenquellen aneignen.
- Die Studierenden können Sachverhalte differenziert betrachten.
- Die Studierenden können Analysen unter Anleitung strukturiert durchführen.

#### Sozialkompetenzen

- Die Studierenden können eigenständig Gruppenarbeiten effektiv und effizient organisieren
- Die Studierenden können Informationen im Team diskutieren.
- Die Studierenden können eigenständig Verantwortung für die Leistung der Gruppe übernehmen

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden können eigenständig ihre Lern- und Arbeitsstrategien verbessern.
- Die Studierenden sind sich der sozialen Auswirkungen ihrer fachlichen Entscheidungen bewusst.

Wahlpflichtmodul: M.Sc. Wirtschaftsinformatik

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1, 2					
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input type="checkbox"/> semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 2 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung 2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum 0 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis 0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Engebretson; The Basics of Hacking and Penetration Testing; Syngress; Auflage: 2; 2013</li> <li>• J. Sammons; The Basics of Digital Forensics; Syngress; 2012</li> <li>• C. Altheide &amp; H. Carvey; Digital Forensics with Open Source Tools; Syngress; 2011</li> <li>• B. Carrier; File System Forensic Analysis; Addison-Wesley Longman, Amsterdam; 2005</li> <li>• BSI: Leitfaden 'IT-Forensik', herausgegeben vom BSI im März 2011</li> <li>• M. Sikorski &amp; A. Honig; Practical Malware Analysis; No Starch Press; 2012</li> </ul>						



**6.27. 6.27 WK\_2623 Aufbau und Betrieb von Computernetzen**

<b>Modulcode</b>  WK_2623	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Aufbau und Betrieb von Computernetzen  Construction and operation of computer networks		
<b>Modulverantwortliche</b>	Dieter Baums		
<b>Lehrende</b>	Dieter Baums		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WK_1220 Grundlagen der Informationssicherheit</li> </ul> <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen zu Betriebssystemen und Computernetzwerken</li> </ul>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  Erfolgreiche Bearbeitung der Laborübungen (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben)  <b>Prüfungsleistungen</b>  Online-Test, und praktische Prüfung (100%)  Art und Weise wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  6	<b>Arbeitsaufwand</b>  180 Std.	<b>Präsenzzeit</b>  30 Std.	<b>Selbststudium</b>  150 Std.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	eLearning mit englischsprachigen Materialien, Seminar und Labor		

### Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)

Die Erprobung von Netzwerkkonfigurationen unter Anwendung von Sicherheits Best Practices wird geplant, eingerichtet und überprüft.

Experimental configurations of networks with application of Security Best Practices will be planned, implemented and assessed.

### Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls

#### Inhalte

- IPv4, IPv6
- LAN, WLAN, VLAN, Switching, Routing
- Router, Switches, Access Points
- LAN-Security, Switch Security, Access Listen
- STP, Redundanz, Ether Channel, Dynamische Adressierung

#### Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse

##### Fachkompetenzen

- Die Studierenden können IPv4 und IPv6 Adressierungen planen und nutzen,
- einfache LAN-Topologien mit Routern und Switchen aufbauen und grundlegend konfigurieren,
- Ende-zu-Ende-Verbindungen in kabelgebundenen und drahtlosen Netzen unter Verwendung von Netzwerkservices herstellen Sicherheitseinrichtungen in kabelgebundenen und drahtlosen LANs planen und umsetzen
- Redundanz und Ausfallsicherheit einrichten

##### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

- Netzwerkverbindungen und Gerätekonfigurationen kritisch überprüfen, Fehler finden und korrigieren (Troubleshooting),
- Sicherheit der Netzwerke anhand von Best Practices beurteilen,
- Simulationstools zur Planung und Überprüfung nutzen.

##### Sozialkompetenzen

- Im Team arbeitsteilig Netzwerk- und Endgerätekonfigurationen planen, gemäß Planung umsetzen und erfolgreich lauffähig machen.

##### Selbstkompetenzen

- Pläne, Vorgaben und Realisierungen kritisch hinterfragen, Hypothesen aufstellen und überprüfen

Wahlpflichtmodul: Master Wirtschaftsinformatik

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1, 2					
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input type="checkbox"/> semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b> <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Andere: Deutsch od. Englisch (abhängig von Sprache des jeweiligen Studierenden)		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar  2 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  4 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrew S. Tannenbaum: Computernetzwerke</li> <li>• Comer, D.E.: Computernetze und Internets, 6.Aufl. Pearson Studium, 2015</li> <li>• CCNAv7 Course Materials (Companion Guide, Course Booklet, Lab &amp; Study Guide), Cisco Press, 2020</li> <li>• Schulungsunterlagen / Online-Materialien auf <a href="http://www.netacad.com">www.netacad.com</a></li> </ul>						

**6.28. 6.28 WK\_2624 Sicherheit in Computernetzwerken**

<b>Modulcode</b>  WK_2624	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Sicherheit in Computernetzwerken  Computer network security		
<b>Modulverantwortliche</b>	Dieter Baums		
<b>Lehrende</b>	Dieter Baums		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WK_1220 Grundlagen der Informationssicherheit</li> </ul> <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen zu Cybersecurity,</li> <li>• Betriebssystemen und Computernetzwerken</li> <li>• WK_2623 Aufbau und Betrieb von Computernetzen</li> </ul>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  Erfolgreiche Bearbeitung der Laborübungen (Anzahl wird den Studierenden zu Semesterbeginn rechtzeitig und auf geeignete Art und Weise bekannt gegeben).  <b>Prüfungsleistungen</b>  Online-Test, und praktische Prüfung, (100%)  Art und Weise wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  6	<b>Arbeitsaufwand</b>  180 Std.	<b>Präsenzzeit</b>  45 Std.	<b>Selbststudium</b>  135 Std.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung (inkl. Online-Seminar), Praktikum		

**Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)**

Die Studierenden lernen grundlegende Informationen über Netzwerke, Netzwerkstacks und relevante Protokolle und damit einhergehende Sicherheits-Aspekte über alle Protokollebenen kennen und einzuschätzen. Die Veranstaltung legt die Grundlagen für die Beurteilung und Gestaltung von Sicherheitsaspekten von Computernetzwerken.

Students learn basic information about networks, network stacks and relevant protocols and associated security aspects across all protocol layers and how to assess them. The course lays the foundations for assessing and designing security aspects of computer networks.

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls****Inhalte**

Erweiterte Grundlagen der Netzwerkadministration

- WAN Techniken, Konfiguration von VPNs, IPSec, Tunneltechniken bei IPv4 und IPv6
- Monitoring Protokolle (SNMP, syslog, NetFlow, SIEM, NTP)

Sicherheit in Netzwerken

- Sicherheitsbedrohungen in Computernetzwerken
- Absicherung von Netzwerkgeräten
- Authentication, Authorization, and Accounting
- Firewall-Technologien
- Intrusion Detection und Intrusion Prevention
- Absicherung lokaler Netzwerke (LAN)
- Implementierung von Virtual Private Networks (VPN)
- Implementierung einer Security Appliance
- Management von sicheren Computernetzwerken

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**Fachkompetenzen

- Grundprinzipien in Netzwerksicherheit
- Werkzeuge für Netzwerksicherheit
- Network Device Configuration mit Hinblick auf Netzwerksicherheit
- Zugriffsschutz für Netzwerkgeräte herstellen
- Sicherung von Netzwerktopologien
- Gefahren für Netzwerke bewusst wahrnehmen und verstehen
- Schutzplanung und -umsetzung für Computernetzwerke

Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

- Die Studierenden können sich selbstständig Wissen über externe Datenquellen aneignen.
- Die Studierenden können Analysen unter Anleitung strukturiert durchführen.

- Die Studierenden können die Sicherheit von Computernetzwerken beurteilen und diese Netzwerke mit geeigneten Methoden und Instrumenten absichern.

#### Sozialkompetenzen

- Die Studierenden können eigenständig Gruppenarbeiten effektiv und effizient organisieren.
- Die Studierenden können Informationen im Team diskutieren.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden können eigenständig ihre Lern- und Arbeitsstrategien verbessern.
- Die Studierenden sind sich der sozialen Auswirkungen ihrer fachlichen Entscheidungen bewusst.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul: Master Wirtschaftsinformatik  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1, 2					
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input type="checkbox"/> semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b> <input type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input type="checkbox"/> Vorlesung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Seminar 1 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 2 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis 0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco CCNA Security textbook</li> <li>Cisco CCNA Security labbook</li> <li>Buchanan: Introduction to Security and Network Forensics, CRC Press 2011</li> </ul>						

**6.29. 6.29 WK\_2625 Microservices**

<b>Modulcode</b>  WK_2625	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Microservices  Microservices		
<b>Modulverantwortliche</b>	Carsten Lucke		
<b>Lehrende</b>	Torsten Steinmüller		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine</li></ul> <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Programmierkenntnisse in Java/Kotlin</li></ul>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  Keine  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur, mdl. Prüfung, Projekt, oder eine Kombination aus den genannten. (100%)  Art und Weise wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  6	<b>Arbeitsaufwand</b>  180 Std.	<b>Präsenzzeit</b>  56 Std.	<b>Selbststudium</b>  124 Std.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>			

Ziel des Kurses ist die Entwicklung eines verteilten Systems von heterogenen Microservices unter Zuhilfenahme moderner Frameworks und Entwicklungsansätze. Gegenstand der theoretischen und praktischen Betrachtung sind Analyse, Entwurf, Implementierung und Deployment von Microservices. Die Architektur und Implementierung der verschiedenen Microservices folgen dabei unterschiedlichen Ansätzen, um die Heterogenität solcher verteilten Systemumgebungen zu veranschaulichen. Anhand der gegebenen, praktischen Aufgabenstellung werden die Vor- und Nachteile der Herangehensweise bei Microservices erläutert.

The goal of the course is the development of a distributed system of heterogeneous microservices with the help of modern frameworks and development approaches. Theoretical and practical aspects include analysis, design, implementation and deployment of microservices. The architecture and implementation of the various microservices follow different approaches in order to illustrate the heterogeneity of such distributed system environments. The advantages and disadvantages of the microservices approach are explained on the basis of the given practical task.

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Was sind Microservices?
- Das Gesetz von Conway
- Microservices und die Herausforderungen
- Microservice-System-Architekturen
- Wichtige Entwurfs-Muster für den Entwurf von Microservices
- Kommunikations- und Integrations-Schnittstellen
- Testen von Microservices
- DevOps: Entwickelnde Admins, administrierende Entwickler
- Betrieb und Continuous Delivery von Microservices

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

- Erstellen von Microservices (Umgang mit spring-boot)
- Programmierung mit Kotlin und Flutter
- Umgang mit Datenbanken (postgres/mongoDB)
- Umgang mit Client-/Server-Kommunikation (REST-Services)
- Einstieg in git zur Versionsverwaltung
- Einstieg in Aufbau und Management einer Anwendung mit Docker
- Einstieg in Cloud-Computing mit Hilfe von google firebase, heroku und Amazon Web Services (aws)

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

#### Die Studenten

- sind in der Lage, eigene Microservices zu designen mit deren Hilfe UseCases abgedeckt werden können
- sind in der Lage Microservices in eine Gesamtanwendung zu integrieren



- verstehen die Gefahren von Microservices und wissen, wie in solchen Situationen reagiert werden sollte
- sind in der Lage, eigene Microservices erkennen die notwendigen Techniken

#### Sozialkompetenzen

##### Die Studenten

- sollen im Scrum-Team zusammenzuarbeiten und gemeinsam verschiedene Microservices bearbeiten
- können ihre Arbeiten vor der Gruppe vorstellen und verteidigen
- diskutiert mit anderen über die Lösungsansätze der Microservices und den Aufbau einzelner Umsetzungen
- können konfliktvolle Themen in der technischen Umsetzung im Team lösen

#### Selbstkompetenzen

##### Die Studenten

- können ihre Lösungen präsentieren
- können ihr Vorgehen eigenständig planen und reflektieren (Scrum-Methode).
- analysieren verschiedenste Probleme im Microservice Umfeld und definieren Ihre eigenen Lösungen

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul: Master Wirtschaftsinformatik  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1, 2					
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung 1 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar 0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung 0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum 3 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis 0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP 0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>						

- <https://microservices.io/>
- <https://kotlinlang.org/>
- <https://vaadin.com/>
- <https://dart.dev/>
- <https://flutter.dev/>
- <https://git-scm.com/>
- Wolff, E. Microservices: Grundlagen flexibler Softwarearchitekturen. (2018)
- Richardson, C. Microservices Patterns: With examples in Java. (2018)

**6.30. 6.30 WK\_2626 Applied Natural Language Processing**

<b>Modulcode</b>  WK_2626	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Applied Natural Language Processing  Applied Natural Language Processing		
<b>Modulverantwortliche</b>	Michael Guckert		
<b>Lehrende</b>	Michael Guckert, Daniel Bruneß		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• WK2615 Machine Learning</li></ul> <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Python Programmierung</li><li>• Statistikgrundkenntnisse</li></ul>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  Keine  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur, mdl. Prüfung, Projekt, oder eine Kombination aus den genannten. (100%)  Art und Weise wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  6	<b>Arbeitsaufwand</b>  180 Std.	<b>Präsenzzeit</b>  56 Std.	<b>Selbststudium</b>  124 Std.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Praktikum		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>			

In der Vorlesung werden Theorie und Anwendung von Verfahren zur Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP) behandelt. Die Studierenden erlernen die nötigen Grundlagen für die Verarbeitung von Text und dem Trainieren eines Machine Learning Models für z.B. Textklassifikation, Textgenerierung oder Übersetzung. Den Studierenden soll ein breiter Überblick über die Anwendungsbereiche des Natural Language Processing gegeben werden. In einer Projektarbeit wird das Gelernte anwendungsspezifisch umgesetzt/implementiert.

The lecture addresses theory and application of methods for natural language processing (NLP). The students learn the necessary basics for processing text and training a machine learning model for e.g. text classification, text generation or translation. A broad overview of the application areas of Natural Language Processing is given. In an application-specific project work, things that have been learned are implemented.

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Grundlagen von NLP: Statistik, maschinelles Lernen
- Text Vorverarbeitung, Reguläre Ausdrücke, Text Distanzen
- Sprache & Semantik
- Word Embeddings und Ähnlichkeitsmaße
- Generative & diskriminative Klassifikatoren
- Textklassifikation, Sentiment Analyse
- Text Mining und Informationsextraktion
- Maschinelles Übersetzen
- Textgenerierung
- Chatbots

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden kennen die Bedeutung und wesentliche Anwendungsfelder des NLP. Ebenfalls sind die Studierenden mit den theoretischen Grundlagen des NLP vertraut und sind in der Lage, gelerntes Fachwissen bei der Implementierung einer Anwendung einzusetzen.

### Fachkompetenzen

- Die Studierenden kennen und verstehen theoretische Hintergründe von NLP,
- kennen wesentliche Algorithmen und wissen diese in einer Programmiersprache umzusetzen.

### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

- Die Studierenden können für gegebene Aufgaben geeignete NLP-Verfahren auswählen und implementieren.

### Sozialkompetenzen

- In einer Projektarbeit lernen die Studierenden die Koordination und Kommunikation für ein gemeinsames Softwareprojekt in einem Team.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden erweitern die Fähigkeit, den Kerninhalt wissenschaftlicher Publikationen eigenständig aufzuarbeiten.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul: Master Wirtschaftsinformatik  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1, 2					
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester  <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  1 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  3 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggarwal, C.: Machine Learning for Text, New York, 2018</li> <li>• Eisenstein, J.: Introduction to Natural Language Processing, Cambridge 2019</li> <li>• Aktuelle Publikationen</li> </ul>						

**6.31. 6.31 WK\_2627 Automotive Security & Privacy**

<b>Modulcode</b>  WK_2627	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Automotive Security & Privacy  Automotive Security & Privacy		
<b>Modulverantwortliche</b>	Rahamatullah Khondoker		
<b>Lehrende</b>	Rahamatullah Khondoker		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  ● Keine  <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b>  ● Grundkenntnisse der IT-Sicherheit		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  Keine  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  6	<b>Arbeitsaufwand</b>  180 Std.	<b>Präsenzzeit</b>  56 Std.	<b>Selbststudium</b>  124 Std.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung		
<b>Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)</b>  Eine elektrische und elektronische (EE) Architektur eines modernen Fahrzeugs enthält ein oder mehrere High Performance Computing (HPC)-Geräte und etwa 100 Low Performance Computing-Geräte, die Electronic Control Unit (ECU) genannt werden. Diese Geräte sind über kabelgebundene (Ethernet, CAN, LIN, FlexRay) und drahtlose Technologien (WiFi, Bluetooth, NFC) miteinander verbunden, wodurch ein lokales Netzwerk im Fahrzeug entsteht, sowie mit externen Geräten und Komponenten verbunden, einschließlich Road Side Unit (RSU) um Dienstleistungen wie autonomes Fahren, Parken und Bezahlen bereitzustellen. Ohne angemessenen Schutz können Hacker auf die fahrzeuginternen EE-Komponenten zugreifen und diese kontrollieren, wodurch der Betrieb des Fahrzeugs, der Ruf / die Finanzen des Herstellers und die Finanzen / Sicherheit / Privatsphäre des Benutzers geschädigt werden. Ziel dieses Kurses ist es, die Cyber-Sicherheits Herausforderungen			

und -risiken durch Diskussion, Analyse und Bewertung der EE-Architektur zu verstehen und dann potenzielle Sicherheitslösungen anzuwenden, um sich vor diesen Sicherheitsrisiken und Herausforderungen im Automobilbereich zu schützen.

An electrical and electronic (EE) architecture of a modern vehicle contains one or more high performance computing (HPC) devices and around 100 low performance computing devices called Electronic Control Unit (ECU). These devices are connected with each other using wired (Ethernet, CAN, LIN, FlexRay) and wireless technologies (WiFi, Bluetooth, NFC) creating an in-vehicle local network and also connected with external devices and components including Road Side Unit (RSU) to provide services including autonomous driving, parking, and payment. If not properly protected, hackers are able to access and control the in-vehicle EE components, therefore, damaging the operation of the vehicle, the reputation / finance of the manufacturer and the finance / safety / privacy of the user. The aim of this course is to understand the cyber security challenges/risks through discussion/analysis/evaluation of an EE architecture and then apply potential cybersecurity solutions to protect from those cybersecurity risks/challenges in the automotive domain.

## **Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls**

### **Inhalte**

- Introduction: Motivation, Cyber Security Challenges of Modern Vehicles with Electrical and Electronic (EE) Architectures
- Automotive Cyber Security Management: Cyber Security Processes, Policies, Rules, Methods and Tools, Example Deliverables: Audit Report, Cybersecurity Plan, Development Interface Agreement (DIA)
- Automotive Cyber Security Engineering: Cyber Security in Concept, Product Development, and Post-Development Phases, Example Deliverables: Work Item, Threat Analysis and Risk Assessment (TARA) Report, Cyber Security Concept, Cyber Security Specifications, Verification Report of Cyber Security Specification, Validation Report, Production Control Plan, Cyber Security Incident Response Plan, Cybersecurity Assurance Levels (CAL)
- Automotive Hardware Security: Automotive Hardware Architecture, Security in Automotive Hardware Architecture including components such as Trust Anchor (HTA), Hardware Security Module (HSM), Secure Hardware Extension (SHE), Trusted Platform Module (TPM)
- Automotive Software Security: Automotive Software Architecture, Security in the OS Platforms (QNX, Android, Linux, AutoSAR Classic, AutoSAR Adaptive), Security in Middleware, Security in Applications/Software Components, Secure On-Board Communication (SecOC)
- Security Mechanisms and Protocols: Secure and Measured Boot, Attestation, Component Protection, Secure Over-the-Air Update, Secure Diagnostics
- Secure In-Vehicle Communication Protocols: Overview of Bus Systems – CAN, LIN, FlexRay, SecOC, Automotive Ethernet, Security for CAN and Ethernet. Security Controls such as Security Zone Separation, Firewall, Intrusion Detection System (IDS), Anomaly Detection System (ADS), MACsec, IPsec, TLS, VLAN

- Cybersecurity in V2X: Security of V2X Architectures and Technologies including 3GPP Cellular V2X and IEEE 802.11p WiFi
- Cybersecurity in E-Mobility: E-Mobility Communication Architecture and Protocols. Cybersecurity standards and protocols such as ISO15118, OCPP, and OCPI.
- Automotive Cybersecurity and Safety Standards/Regulations: Cybersecurity Standards (ISO/IEC 21434, SAE J3061, SAE J3101), Safety Standard (ISO 26262), Secure Coding Guidelines (MISRA, CERT-C), Security Regulation (UN ECE WP.29), Privacy Regulation (EU GDPR)

### **Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**

#### Fachkompetenzen

- Die Studierenden kennen die Terminologien, PTM (Prozesse, Methoden, Tools), Datenübertragungsprotokolle, Standards, Vorschriften, Richtlinien und Konzepte der Cyber Security im Automotive-Bereich.
- Die Studierenden sind in der Lage, „Security by Design“ und „Privacy by Default“ in Electrical und Electronic (EE)-Architekturen anzuwenden.
- Die Studierenden sind in der Lage, Bedrohungsanalysen und Risikobewertungen von logischen, funktionalen und technischen Architekturen im Automotive-Bereich durchzuführen.
- Die Studierenden können ausgewählte Hardware und Software für Electronic Control Units (ECUs) und High Performance Computers (HPCs) unter Berücksichtigung der Cyber-Sicherheitsanforderungen konfigurieren.

#### Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

- Die Studierenden sind in der Lage, die in der zugehörigen Norm (ISO/SAE 21434, ISO 26262) definierten Methoden und Prozesse zu verstehen.
- Die Studierenden können Open-Source-Werkzeuge (Microsoft Threat Modeling Tools) und -Methoden (STRIDE, Attack Tree) anwenden.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Sicherheitsanalyse eines elektronischen Systems nach der in ISO/SAE 21434 definierten TARA-Methode durchzuführen.
- Die Studierenden können den Cyber-Sicherheitsstatus eines elektronischen Systems evaluieren.

#### Sozialkompetenzen

- Die Studierenden beschäftigen sich in Gruppen mit Übungsaufgaben. Sie diskutieren ihre unterschiedlichen Lösungsvorschläge für die gegebenen Szenarien und erarbeiten so gemeinsam die passenden Lösungen.
- Die Studierenden präsentieren einander ihre Sicherheitsanalysen und aktualisieren diese basierend auf den gegenseitigen Rückmeldungen.



- Die Studierenden sind in der Lage, ethische Aspekte der Cyber-Sicherheit in ihre technische Lösungsfindung mit einzubeziehen.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden können ein System abstrahieren, indem sie interne Details verbergen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Cyber-Sicherheitsanalyse selbstständig, strukturiert und argumentativ durchzuführen.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul: M.Sc. Wirtschaftsinformatik  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1, 2					
<b>Dauer des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b> <input checked="" type="checkbox"/> semesterweise <input type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b> <input type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  1 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input type="checkbox"/> Übung  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Praktikum  3 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● Craig Smith, The Car Hac'er's Handbook, A Guide for the Penetration Tester, 2006 <a href="http://opengarages.org/handbook/ebook/">http://opengarages.org/handbook/ebook/</a></li> <li>● Adam Shostack, Threat Modeling: Designing for Security, Wiley, 2014</li> <li>● SAE J3061, Cybersecurity Guidebook for Cyber-Physical Vehicle Systems</li> <li>● SAE J3101, Hardware Protected Security for Ground Vehicles, Feb 2020</li> <li>● ISO/SAE 21434: Road Vehicles – Cybersecurity Engineering</li> <li>● EU General Data Protection Regulation (EU-GDPR), <a href="https://www.privacy-regulation.eu/en/index.htm">https://www.privacy-regulation.eu/en/index.htm</a>, 2016</li> <li>● ISO/IEC 11889: Trusted Platform Module</li> </ul>						

**6.32. 6.32 WK\_2628 Reinforcement Learning with Python**

<b>Modulcode</b>  WK_2628	<b>Modulbezeichnung (deutsch / englisch)</b>  Reinforcement Learning with Python  Reinforcement Learning with Python		
<b>Modulverantwortliche</b>	Nicolas Stein		
<b>Lehrende</b>	Nicolas Stein		
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<b>Notwendige Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine</li> </ul> <b>Empfohlene Voraussetzungen zur Teilnahme am Modul</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundkenntnisse der Programmiersprache Python</li> <li>Grundkenntnisse im Maschinellen Lernen</li> </ul>		
<b>Bonuspunkte</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein  Bonuspunkte werden gemäß § 9 (4) der Allgemeinen Bestimmungen vergeben. Art und Weise der Zusatzleistungen wird den Studierenden zu Veranstaltungsbeginn rechtzeitig und in geeigneter Art und Weise mitgeteilt.		
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten (CrP)</b>	<b>Prüfungsvorleistungen</b>  keine  <b>Prüfungsleistungen</b>  Klausur, mdl. Prüfung, Projekt, oder eine Kombination aus den genannten. (100%)  Art und Weise wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP)</b>  6	<b>Arbeitsaufwand</b>  180 Std.	<b>Präsenzzeit</b>  90 Std.	<b>Selbststudium</b>  90 Std.
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung, Übung		

**Kurzbeschreibung (deutsch und englisch)**

Die Vorlesung führt in das Bestärkenden Lernen ein, sodass die Studierenden in selbstverantwortlicher Arbeit Aufgabenstellungen mittels Bestärkendem Lernen lösen können.

The lecture provides the basics of reinforcement learning enabling the students to solve reinforcement learning problems on their own.

**Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls****Inhalte**

- Einführung in Python
- Einführung in Reinforcement Learning
  - Grundlagen und Begrifflichkeiten
    - Markovsche Entscheidungsprozesse
    - Wertefunktionen
    - Bellmangleichung
  - Umgebungsmodellierung
  - Lernalgorithmen
    - Modellbasiertes Lernen
    - Modellfreies Lernen
      - wertebasiert (Q-learning)
      - strategiebasiert (Policy Optimization)
- Einbindung von Programmbibliotheken
- Lösung anwendungsspezifischer Probleme mittels Reinforcement Learning
  - Multi-Armed Bandits
  - Klassische Regelungsprobleme
  - Atari Spiele
- Weiterführende Lernkonzepte (Imitation Learning, Curriculum Learning, ...)

**Qualifikationsziele und angestrebte Lernergebnisse**Fachkompetenzen

- Die Studierenden können die Grundlagen des Reinforcement Learning erklären und diese konzeptuell auf einfache Problemstellungen übertragen.
- Die Studierenden können Lernalgorithmen in ihrer Charakteristik unterscheiden und in verschiedenen Kontexten einordnen.

Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

- Die Studierenden können Umgebungsmodelle für die Interaktion eines Agenten im Rahmen von Reinforcement Learning erstellen.
- Die Studierenden können Lernalgorithmen anwenden und entsprechend den gegebenen Anforderungen des spezifischen Problems anpassen.
- Die Studierenden können unter Benutzung von vorhandenen Python-Bibliotheken anwendungsspezifische Probleme mittels Reinforcement Learning lösen.

Sozialkompetenzen

- Die Studierenden können im Team fachlich anspruchsvolle Inhalte diskutieren und gemeinsam eine Lösung erarbeiten.

#### Selbstkompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage eigenständig die Anwendbarkeit von Reinforcement Learning auf Problemstellungen zu bewerten, die passenden Algorithmen auszuwählen, ihre Auswahl zu erläutern und zu reflektieren.

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul: M.Sc. Wirtschaftsinformatik  Gemäß § 5 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung) Verwendbarkeit in allen Bachelorstudiengängen der THM möglich.					
<b>Studiensemester</b>	1, 2					
<b>Dauer des Moduls</b>  <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester  <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>  <input type="checkbox"/> semesterweise <input checked="" type="checkbox"/> jährlich <input type="checkbox"/> bei Bedarf			<b>Sprache</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Andere: _____		
<b>ECTS-Leistungspunkte (CrP) und Benotung</b>	Bewertung entsprechend § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)					
<b>Art der Lehrveranstaltung nach KapVO (SWS)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Seminar  0 SWS	<input checked="" type="checkbox"/> Übung  2 SWS	<input type="checkbox"/> Praktikum  2 SWS	<input type="checkbox"/> Thesis  0 SWS	<input type="checkbox"/> BPP  0 SWS
<b>Literatur, Medien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sutton, R.S., Barto A.G.: Reinforcement learning: An Introduction, Second Edition, Cambridge, 2018.</li> <li>Bilgin, E.: Mastering Reinforcement learning with Python, Packt 2020.</li> <li>Richter, S.: Statistisches und maschinelles Lernen, Gängige Verfahren im Überblick, Springer, 2019.</li> <li>Sutton, R.S. et al: Policy Gradient Methods for Reinforcement learning with Function Approximation, 2000.</li> <li>Wang, Z. et al: Dueling Network Architectures for Deep Reinforcement learning, 2015.</li> <li>Weitere Literatur (z.B. aktuelle Publikationen) wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</li> </ul>						