

Data Engineering

HPI-DE-S: Big Data Systeme (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die zunehmende Digitalisierung der Gesellschaft erzeugt neue Datenaufkommen, deren Charakteristika und Verarbeitung sich von bisherigen Daten unterscheiden. Dieses Modul thematisiert anhand dieser Eigenschaften die Herausforderungen, die sich an <i>Big Data und Data Engineering Systeme</i> zur Erfassung, Verarbeitung und Speicherung solcher Daten stellen. So werden beispielsweise Systemarchitekturen zur Behandlung von Daten aus heterogenen Quellen (<i>Variety</i>), Daten mit hoher Erfassungsfrequenz und schnellen Verarbeitungszeiten (<i>Velocity</i>) und umfangreichen Daten (<i>Volume</i>) behandelt. Im Fokus der Betrachtung stehen dabei, neben einer Systematisierung der Systeme und ihrer Einsatzzwecke, charakteristische Systemeigenschaften, wie <i>Architektur</i>, verwendete Datenstrukturen, transaktionales Verhalten, Skalierbarkeit und Verteilung, Implementierungskonzepte sowie deren Einordnung in den Stand der Technik. Fachliche <i>Lösungskonzepte</i> zu den jeweiligen Charakteristika werden erarbeitet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkennen die Herausforderungen von Big Data Problemen (<i>volume, variety, velocity</i>) und Data Engineering an IT-Systeme, - beherrschen grundlegende Charakteristika von <i>Big Data und Data Engineering Systemen</i> und deren Aufbau und können diese in Entwicklungsprozesse einbringen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete <i>Lösungskonzepte</i> und -strategien auswählen und anwenden, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen und Big Data <i>Architekturen</i>, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - wissen, welche Probleme im Themenbereich Big Data derzeit offen sind, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DE-M: Datenmanagement (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Der Umfang, die Struktur, die <i>Heterogenität und die variable Zugriffsform</i> vorliegender Daten in Form von Big Data erfordern neue Techniken und Methoden zu deren Erfassung, Transformation und Bearbeitung. Dieses Modul vermittelt Architekturen und <i>Methoden zur verteilten, parallelen Verarbeitung von Daten</i> als etablierte Konzepte zur Beherrschung von Big Data. Ein umfangreicher Anteil eines datengetriebenen Softwaresystems wird durch die Bereitstellung einer Dateninfrastruktur bestimmt. Dieses Modul vermittelt grundlegende Inhalte zu Datenverwaltungsaufgaben wie denen der Datenerfassung, Datenaufbereitung, Datentransformation und Datenvalidierung.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen und entsprechende Kompetenzen zur Umsetzung des Wissens. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Herausforderungen von Big Data (Heterogenität, variable Zugriffsformen) an Datenmanagementsysteme, - beherrschen den Entwurf, die Einrichtung und den Einsatz paralleler und verteilter Datenmanagementsysteme, - können Methoden und Verfahren der parallelen und verteilten Datenverarbeitung bewerten und anwenden, - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, - wissen, welche Probleme im Themenbereich Datenmanagement derzeit offen sind, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DE-A: Datenanalyse (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt weiterführende Techniken und Konzepte mit Forschungsbezug in den Bereichen überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, multivariater Statistik sowie interaktiver Datenexploration, wie zum Beispiel <i>Clustering</i>, <i>Klassifikation</i>, Assoziationsregeln und weitere Machine Learning Methoden. Das Modul zeigt die Grenzen grundlegender Methoden zur Beherrschung großer und komplexer Daten auf und vermittelt neue Paradigmen, die mit der Größe und Komplexität der Daten skalieren. Das Modul vermittelt ein tiefgreifendes, formales Verständnis verschiedener Paradigmen der Datenanalyse und vertieft das praktische Verständnis der Methoden vorlesungsbegleitend durch <i>empirischen Vergleich</i> in Übungen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Notwendigkeit von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten, - kennen unterschiedliche Methoden zur Analyse großer und komplexer Datenbestände wie beispielsweise Clustering, Klassifikation, - können diese Methoden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und auf formaler und empirischer Ebene vergleichen, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Data-Mining-Systemen und -Werkzeugen, - wissen, welche Probleme im Themenbereich Data Mining derzeit offen sind, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DE-V: Datenvisualisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die zunehmende <i>Größe und Komplexität</i> der Daten im Kontext von Big Data erfordert spezielle Techniken diese verständlich zu kommunizieren. Das Modul definiert zuerst Aufgaben und Ziele im Bereich der Informationsvisualisierung. Anschließend werden grundlegende Konzepte der Visualisierung, wie beispielsweise grafische Primitive, visuelle Variablen, Dimensionen der Visualisierung und Präsentationsformen für Informationen vermittelt. Darauf aufbauend behandelt das Modul die Filterung und Prozessierung in Bezug auf die Visualisierungspipeline. Das Modul vermittelt außerdem praktische Fertigkeiten in der Entwicklung und Nutzung von Visualisierungswerkzeugen durch die begleitende Übung und Behandlung von Best-Practices.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Herausforderungen der Visualisierung komplexer Datenbestände (Größe und Komplexität der Daten), - können verständliche Visualisierungen von Datenbeständen erzeugen, - beherrschen den Entwurf von Visualisierungspipelines unter Einbeziehung von beispielsweise Filterung und Prozessierung, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, - wissen, welche Probleme im Themenbereich Datenvisualisierung derzeit offen sind, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DA-SYS: Data Systems Foundations (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung erzeugt neue Datenaufkommen, deren Charakteristika und Verarbeitung sich von bisherigen Daten unterscheiden. Diese wachsenden Datenmengen und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Analyse erfordern neue Techniken und Methoden zu deren Erfassung, Transformation und Bearbeitung. Dieses Modul vermittelt Architekturen und Methoden zur verteilten, parallelen Verarbeitung von Daten und thematisiert die Herausforderungen, die sich an skalierbare, Daten verarbeitende Systeme stellen. So werden beispielsweise Systemarchitekturen zur Behandlung von Daten aus heterogenen Quellen (Variety), Daten mit hoher Erfassungsfrequenz und schnellen Verarbeitungszeiten (Velocity) und umfangreichen Daten (Volume) behandelt. Im Fokus der Betrachtung stehen dabei, neben einer Systematisierung der Systeme und ihrer Einsatzzwecke, charakteristische Systemeigenschaften, wie Architektur, verwendete Datenstrukturen, transaktionales Verhalten, Skalierbarkeit und Verteilung, Implementierungskonzepte sowie deren Einordnung in den Stand der Technik.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkennen die Herausforderungen von Big Data Problemen (<i>volume, variety, velocity</i>) und Data Engineering an IT-Systeme, - beherrschen grundlegende Charakteristika von <i>Big Data und Data Engineering Systemen</i> und deren Aufbau und können diese in Entwicklungsprozesse einbringen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete <i>Lösungskonzepte</i> und -strategien auswählen und anwenden, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen und skalierbaren <i>Systemarchitekturen</i>, - können Methoden und Verfahren der parallelen und verteilten Datenverarbeitung bewerten und anwenden, - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DA-ANA: Data Analytics Foundations (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt weiterführende Techniken und Konzepte mit Forschungsbezug in den Bereichen überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, multivariater Statistik sowie interaktiver Datenexploration, wie zum Beispiel Clustering, Klassifikation, Assoziationsregeln und weitere Machine Learning-Methoden. Das Modul zeigt die Grenzen grundlegender Methoden zur Beherrschung großer und komplexer Daten auf und vermittelt neue Paradigmen, die mit der Größe und Komplexität der Daten skalieren. Das Modul vermittelt ein tief greifendes, formales Verständnis verschiedener Paradigmen der Datenanalyse und vertieft das praktische Verständnis der Methoden vorlesungsbegleitend durch empirischen Vergleich in Übungen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Notwendigkeit von fortgeschrittenen Data Analytics Konzepten, - kennen unterschiedliche Methoden zur Analyse großer und komplexer Datenbestände wie beispielsweise Clustering, Klassifikation oder Regression, - können diese Methoden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und auf formaler und empirischer Ebene vergleichen, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Data-Analytics-Systemen und -Werkzeugen, - wissen, welche Probleme im Themenbereich Data Analytics derzeit offen sind, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DA-LAB: Data Engineering Lab		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Im Data Engineering Lab bearbeiten die Studierenden gemeinsam in einer Gruppe eine ausgewählte, forschungsbezogene Frage, die den Einsatz oder die Untersuchung von realen Daten umfasst. Die Fragestellung wird analysiert, für einen Teilbereich wird eine Lösung entworfen, diese konstruktiv umgesetzt und wissenschaftlich dokumentiert. Die Lösungen werden stets auf ihre Stärken und Schwächen evaluiert. Die vergleichende Evaluierung mit anderen Algorithmen vertieft außerdem das praktische Verständnis dieser. Die Studierenden erlangen dadurch tiefe Einblicke in die aktuelle Forschungsarbeit in den Fachgebieten und beteiligen sich an der Entwicklung neuer Lösungen. Dieses Modul vertieft die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden. Die Data-Engineering-Lab-Tätigkeit findet arbeitsteilig in Projektgruppen von in der Regel jeweils mindestens drei und höchstens sechs Mitgliedern statt. Data Engineering Labs werden von Prüfungsberechtigten geleitet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> In diesem Modul sollen Kenntnisse aus fortgeschrittenen Data Engineering Modulen in die Forschungspraxis umgesetzt werden. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen die eigenständige Entwicklung von Data Engineering-Werkzeugen zur Speicherung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung von großen und komplexen Datenbeständen, - werden befähigt, Big Data Softwaresysteme als Lösungen für konkrete Anwendungen anzupassen und zu entwickeln und diese vergleichend zu evaluieren, - erlangen durch die Arbeit in Teams Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements, - gewinnen Souveränität in der kollaborativen und arbeitsteiligen Bearbeitung von Aufgabenstellungen, - trainieren Team-, Kommunikations- und Konfliktfähigkeit, - lernen die systematische Auseinandersetzung mit Forschungsfragestellungen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag (30-45 Min.) zusammen mit Hausarbeit (mind. 8 Seiten) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (20-30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektstätigkeit (Projekt)	8	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DA-ERG: Ethik, Recht und Gesellschaft (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul bietet einen Überblick über ethische und rechtliche Fragen des Data Engineering und behandelt die Konsequenzen, die sich aus der Verknüpfung von Daten ergeben können. Gegenstand ist die Stellung des Menschen in der Gesellschaft insbesondere unter dem Aspekt der modernen Datenverarbeitung und damit verbundene relevante ethische Fragen beispielsweise im Verhältnis Staat zu Bürger oder Unternehmen zu Bürger und rechtliche Grundlagen wie das personenbezogene Datenschutzrecht oder das Urheberrecht. Ziel ist nicht nur, im internationalen Datenverkehr und in Zeiten von weltweit verfügbaren Dienstleistungen rechtliche Gefahren zu erkennen und rechtssicher handeln zu können, sondern durch Datennutzung hervorgerufene Konfliktsituationen in Wirtschaft und Gesellschaft ethisch bewerten zu können und solche Situationen präventiv zu vermeiden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - erlernen, den ethischen Rahmen für Datennutzung in Wirtschaft und Gesellschaft zu ermessen und zu beurteilen, - erlernen relevantes nationales und internationales Recht, wie beispielsweise das Datenschutzrecht, - sind in der Lage, internationale Dienstleistungen rechtlich und ethisch zu beurteilen, - können zu ethischen Fragen geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - üben Konfliktfähigkeit im Team. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DANA-K: Data Analytics - Konzepte und Methoden (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Inhalt</i> Techniken zur Analyse großer Datenbestände finden in Wissenschaft und Wirtschaft in verschiedensten Domänen Anwendung, nicht zuletzt bei Banken, Versicherungen oder Informationsdienstleistern. Das branchenübergreifende Ziel ist dabei die Beherrschung großer, teilweise verteilter Datenbestände und die effiziente Extraktion interessanter Zusammenhänge und unerwarteter Muster. Das Vertiefungsgebiet Data Analytics im Fach Data Engineering betrachtet sowohl die Aufbereitung von Daten für eine schnelle und leistungsfähige Analyse als auch moderne Analysetechniken aus dem Bereich des statistischen und maschinellen Lernens oder aus dem Bereich Visual Analytics. Dieses Modul vermittelt die grundlegenden Konzepte und Methoden des Data Analytics wie beispielsweise Predictive Analytics, Data Exploration, Data Visualization, Computational Statistics, Probabilistic Models, Causal Inference, Deep Learning, Heuristic Optimization oder Smart Data Representations.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen Kenntnisse zur Analyse großer Datenbestände wie beispielsweise Probabilistic Models oder Deep Learning oder Visual Analytics, - können Datenbestände aufbereiten und analysieren, - verstehen die Notwendigkeit von Data Analytics Konzepten und können diese erläutern, - können unterschiedliche Methoden zur Analyse großer Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen, - verstehen, welche Probleme im Themenbereich Data Analytics derzeit offen sind und haben Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen. 		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):		Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DANA-T: Data Analytics - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen im Bereich Data Analytics mithilfe gängiger Data-Analytics-Systeme und -Werkzeuge. In Anlehnung an etablierte Datenanalyse-Prozesse werden Praxisbeispiele für die Wissensextraktion und Datenexploration in Industrie, Wissenschaft oder Gesellschaft empirisch untersucht. Hierbei werden verschiedene Machine Learning-Verfahren wie beispielsweise Clustering und Klassifikation, Probabilistic Models sowie Deep Learning oder Visual Analytics gelehrt. Zu einzelnen Schritten der Datenanalyse werden die Stärken und Schwächen im Stand der Technik betrachtet. Die Studierenden werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen die Anwendung verschiedener Verfahren maschinellen Lernens wie beispielsweise Clustering und Klassifikation, - erlernen die praktische Anwendung von Data Analytics-Methoden und -Systemen, - können Verfahren zur Wissensextraktion und Datenexploration praktisch anwenden, - werden befähigt, gängige Softwarewerkzeuge einzusetzen, Rohdaten vorzuverarbeiten und strukturiert zu analysieren, - werden befähigt, ungelöste Probleme aus der Forschung selbstständig zu bearbeiten und Lösungen dazu zu entwickeln, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - können etablierte Prozesse zur Datenanalyse für verschiedene Anforderungen implementieren und parametrieren, - erlangen einen Überblick über die verfügbaren Techniken und Werkzeuge und lernen diese zu bewerten, - erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DANA-S: Data Analytics - Spezialisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse des Data Engineering im Vertiefungsgebiet des Data Analytics. Im Modul liegt der Fokus auf der Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Forschung und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Methoden und Systeme im Bereich Data Analytics. Es werden offene Forschungsfragen aus beispielsweise den Bereichen Subspace Learning, Deep Learning, Graphentheorie, High Dimensional Statistics, Kausalität, Erklärbarkeit sowie Optimierung betrachtet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Data Analytics Methoden und Systeme, - behandeln aktuelle Forschungsfragen beispielsweise in den Bereichen Subspace Learning und High Dimensional Statistics, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Data Analytics, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erlernen selbständig relevante Fachliteratur zu identifizieren, zu erschließen und die Inhalte anzuwenden, - erlernen die Präsentation und kritische Diskussion bearbeiteter Aufgaben, - erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DANA-K oder HPI-DANA-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PREP-K: Data Preparation - Konzepte und Methoden (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Einem datengetriebenen System liegen oft Daten aus verschiedensten heterogenen <i>Datenquellen</i> mit unterschiedlichen <i>Datenmodellen</i> zugrunde, deren <i>Datenqualität</i> stark variieren kann. Im Data Engineering befasst sich das Vertiefungsgebiet Data Preparation mit der Nutzbarmachung dieser Daten. Dieses behandelt dabei Konzepte zur Vorverarbeitung, beispielsweise durch Methoden des <i>Data Profiling</i> und <i>Data Cleansing</i>, sowie zur Transformation und Bündelung, z.B. durch Data Integration-Methoden. Der Fokus dieses Moduls liegt in den entsprechenden grundlegenden Konzepten und Methoden zur technischen und strukturellen Erschließung mannigfaltiger Datenquellen für datenbasierte Systeme.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen Konzepte und Methoden beispielsweise in den Bereichen des Data Profiling und Data Cleansing, - können die Datenqualität verschiedenster Datenquellen und -modelle beurteilen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen entsprechende Analysemethoden kennen, - können Strategien zur Vorverarbeitung für verschiedene Anforderungen bewerten, - erkennen komplexe Probleme der Datenerschließung und sind in der Lage entsprechende Lösungsstrategien zu entwickeln, - erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PREP-T: Data Preparation - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):		Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:		<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul behandelt Techniken und Werkzeuge zur <i>Erschließung inhomogener Datenquellen</i> für datengetriebene Systeme. Insbesondere werden dabei Techniken und Werkzeuge beispielsweise auf ihre Fähigkeiten, anwendungsspezifische Nutzbarkeit und Praktikabilität untersucht. Im Zuge dessen sollen z.B. auch konkrete Implementierungen wichtiger Technologien zur Bearbeitung von Problemen der Data Preparation wie etwa Data Profiling, Data Cleansing, <i>Data Integration</i> und <i>Data Transformation</i> besprochen werden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen die Erschließung und Integration inhomogener Datenquellen, - können Technologien wie beispielsweise Data Integration und Data Transformation anwenden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - können Strategien zur Vorverarbeitung für verschiedene Anforderungen implementieren, - erlangen einen Überblick über die verfügbaren Techniken und Werkzeuge und lernen diese zu bewerten, - erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):		Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PREP-S: Data Preparation - Spezialisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul spezialisiert Teilaspekte der Erschließung heterogener Datenquellen für datengetriebene Systeme durch die Schwerpunktsetzung auf aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse. Dabei werden Themen wie beispielsweise <i>Data Profiling, Data Cleansing, Data Quality, Data Transformation oder Data Integration im aktuellen Forschungsstand</i> reflektiert betrachtet und im Detail untersucht. Jüngste Entwicklungen in Wissenschaft und Industrie aus dem Bereich der Datenvorverarbeitung dienen als Ausgangspunkt und werden näher beleuchtet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Data Preparation Methoden und Systeme, - behandeln aktuelle Forschungsfragen in beispielsweise den Bereichen Data Quality und Data Integration, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Data Preparation, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - haben einen tiefen und präzisen Einblick in den praktischen Einsatz hochaktueller Datenvorverarbeitungstechnologien und -systeme, - erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-PREP-K oder HPI-PREP-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DASY-K: Data Systems - Konzepte und Methoden (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Datenverarbeitende Systeme sind ein essentieller Bestandteil in allen Wirtschaftssektoren (z.B. Produktion, Industrie, Dienstleistungen), in vielen Anwendungen, beispielsweise in der Medizin, Handel, Infrastrukturen, Kommunikation, und in vielen Disziplinen der Wissenschaft. Die zugrundeliegenden Informationssysteme erfordern effiziente Konzepte und Methoden zur Speicherung und Abfrage von Daten. Dieses Modul vermittelt grundlegende Datenstrukturen und Zugriffsmethoden mit ihren Vorteilen, Nachteilen und Grenzen. Darauf aufbauend werden Konzepte skalierbarer Informationssysteme besprochen. Außerdem behandelt das Modul die effiziente Bearbeitung von Anfragen mit intelligenten Algorithmen auf den Daten. Die Anfragen werden in verschiedene Typen charakterisiert und effiziente Algorithmen zu deren Bearbeitung besprochen. Zugriffs- und Anfragemethoden können beispielsweise durch hardwarenahe Optimierung weiter verbessert werden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen skalierbare Datenstrukturen und Zugriffsmethoden, - erlernen Kenntnisse in intelligenter Anfragebearbeitung, - erlernen Implementierungskonzepte und Algorithmen, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DASY-T: Data Systems - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen über skalierbare Data Engineering Systeme mithilfe gängiger Softwaretools. Klassische Zugriffsmethoden und Anfragealgorithmen werden mit dem aktuellen Stand der Technik verglichen. Daran werden Grenzen klassischer Techniken aufgezeigt und auch die Limitierungen des aktuellen Stands der Technik untersucht. Die Studierenden werden für offene Probleme sensibilisiert und angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen die praktische Beherrschung von skalierbaren Data Engineering Systemen, - können die Unterschiede zwischen klassischen Zugriffsmethoden und Anfragealgorithmen und dem aktuellen Stand der Technik beurteilen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DASY-S: Data Systems - Spezialisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse im Kontext skalierbarer Data Engineering Systeme. Das Modul behandelt insbesondere die Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Technik und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Techniken effizienter Zugriffs- und Anfragemethoden. Dies erfolgt vornehmlich anhand eines oder mehrerer konkreter Anwendungsszenarien.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender skalierbarer Datensysteme, - behandeln neue Datenverarbeitungsmethoden wie beispielsweise In-Memory Technologien, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Scalable Data Systems, - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DASY-K oder HPI-DASY-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SYSE-K: Systems Engineering - Konzepte und Methoden (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Datenverarbeitung findet in Softwaresystemen statt, welche eine stets zunehmende Komplexität aufweisen. Solche Systeme werden in allen Wirtschaftszweigen und vielfältigen Anwendungsdomänen verwendet, und haben hohe Anforderungen an die Benutzbarkeit, Effizienz, Zuverlässigkeit und Anpassbarkeit. Das Vertiefungsgebiet Systems Engineering im Fach Data Engineering behandelt Verfahren, Techniken, Konzepte und Methoden zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Dieses Modul vermittelt dabei die Konzepte und Methoden des Systems Engineering. So werden grundlegende Konzepte und Anforderungen an komplexe Softwaresysteme, wie beispielsweise der Korrektheit, Wartbarkeit sowie intuitiver Anwendbarkeit behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - erwerben Erfahrung im Entwurf von Softwaresystemen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SYSE-T: Systems Engineering – Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt praktisches Wissen im Vertiefungsgebiet Systems Engineering. Der Schwerpunkt liegt dabei auf modernen Techniken und Werkzeugen aus Wissenschaft und Industrie. Dabei wird behandelt, auf welche Art und Weise den Anforderungen aus Anwendungs- und Entwicklungssicht an komplexe Softwaresysteme begegnet werden kann. Dabei werden auch die Grenzen bekannter Techniken aufgezeigt und die Studierenden werden angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zum Systems Engineering, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Softwaresysteme selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Daten selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SYSE-S: Systems Engineering - Spezialisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragen und -erkenntnisse im Vertiefungsgebiet Systems Engineering. Das Modul vermittelt insbesondere das Identifizieren von Limitierungen bekannter Techniken und Werkzeuge des Systems Engineering und die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Standes der Technik. Dies erfolgt vornehmlich mit Fokus auf spezielle Anwendungs- und Entwicklungsszenarien von Softwaresystemen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Techniken des Systems Engineering, - behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation solcher Limitierungen, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Systems Engineering, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu komplexen Softwaresystemen zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen mit verschiedenen Arten komplexer Softwaresysteme, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(en)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungsaufgaben (50%)
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-SYSE-K oder HPI-SYSE-T.			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-DAPP-K: Data Applications - Konzepte und Methoden (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Um komplexe (Geschäfts-)Probleme mithilfe von Software-Anwendungen zu lösen, ist bei deren Planung, Entwurf und Realisierung eine effiziente Kollaboration mit diversen Stakeholdern und Spezialisten in Projektmanagement, Softwareentwicklung und IT notwendig. Zugleich ist fundiertes anwendungsorientiertes Wissen in Spezialgebieten wie bspw. Data Security oder Datenvisualisierung erforderlich, um erfolgreich zukunftsfähige datengetriebene Anwendungen umzusetzen.</p> <p>Das Vertiefungsgebiet Data Applications behandelt Konzepte und Methoden für den Entwurf, die Realisierung und den Betrieb von datengetriebenen Softwaresystemen. Das Modul umfasst Lehrveranstaltungen aus den Bereichen Computergrafische Systeme (z. B. Softwarevisualisierung) sowie Data Security und Security Engineering (z. B. IT-Sicherheit, Datenschutz und Datensicherheit). Außerdem werden Konzepte und Methoden aus den Bereichen Kollaboration, Innovation und Entrepreneurship behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse im Bereich Data Applications, - können technische Lösungen und Architekturen für Data Applications bewerten, - sind in der Lage mit Stakeholdern und Akteuren aus IT, Produktmanagement und Wirtschaft zusammenzuarbeiten, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DAPP-T: Data Applications – Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt praktisches Wissen im Vertiefungsgebiet Data Applications. Der Schwerpunkt liegt dabei auf modernen Techniken und Werkzeugen für den Entwurf, die Realisierung und den Betrieb von datengetriebenen Informationssystemen. Neben Spezialkenntnissen in bspw. Data Security, Security Engineering oder Computergraphischen Systemen werden im Kontext Wissenschaft, Unternehmertum, Unternehmen oder Politik auch Techniken und Werkzeuge der Kollaboration, Innovation und Entrepreneurship vertieft. Die Studierenden werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zu Data Applications, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten datengetriebener Anwendungen geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen in datengetriebenen Anwendungen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrereinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-DAPP-S: Data Applications - Spezialisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul spezialisiert Teilaspekte im Bereich Data Applications durch die Schwerpunktsetzung auf aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse. Dabei werden Themen aus den Bereichen Entrepreneurship, Kollaboration und Innovation, der Softwarevisualisierung oder Data Security bzw. Security Engineering im aktuellen Forschungsstand reflektiert betrachtet und im Detail untersucht. In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf aktuellen Entwicklungen in Wissenschaft, Unternehmen oder Politik und den damit verbundenen neuen Forschungsfragestellungen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender datengetriebener Anwendungen, - behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation solcher Limitierungen, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Data Applications, - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DAPP-K oder HPI-DAPP-T.			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-DSEC-K: Data Security - Konzepte und Methoden (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die Verwertung von Daten – insbesondere von personenbezogenen Daten – stellt hohe Anforderungen an die Sicherheit selbiger Daten und ist strengen gesetzlichen Regelungen unterworfen. Dieses Modul vermittelt Konzepte und Methoden des Data Engineering im Vertiefungsgebiet der <i>Data Privacy</i>, die durch diesen Rahmen impliziert werden. Das Modul umfasst Lehrveranstaltungen aus den Bereichen IT-Sicherheit, Datenschutz und Datensicherheit. In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf konzeptionellen und methodischen Grundlagen selbiger Bereiche, wie etwa der Theorie moderner Verschlüsselungsverfahren oder Konzepte zur Anonymisierung und Pseudonymisierung sowie des technischen und organisatorischen Datenschutzes. Auch werden grundsätzliche Methoden, beispielsweise zu Big-Data-Security oder zur Bedrohungs- und Schwachstellenanalyse, behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen Konzepte und Methoden der Data Privacy, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - können die Sicherheit verschiedener Verfahren, wie beispielsweise Verschlüsselungs- und Anonymisierungsverfahren, bewerten, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen entsprechende Analysemethoden kennen, - können Sicherheitskonzepte für verschiedene Anforderungen bewerten, - erkennen komplexe Probleme der IT-Sicherheit und sind in der Lage Gegenmaßnahmen umzusetzen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DSEC-T: Data Security - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt Techniken und Werkzeuge des Data Engineering im Vertiefungsgebiet Data Security. Es umfasst Lehrveranstaltungen aus den Bereichen <i>IT-Sicherheit, Datenschutz und Datensicherheit</i>. Betrachtet werden dabei Datenverarbeitung und IT-Systeme in Unternehmen, Verwaltungen und Wissenschaft. Es werden beispielsweise Techniken und Werkzeuge zur Sicherheit von großen Datenmengen in komplexen IT-Systemen, Netzwerken und Anwendungen untersucht. Auch Konzepte und konkrete Techniken zu Themen wie beispielsweise Anonymisierung, <i>Zugriffsverwaltung oder föderalisierten Informationsaustausch</i> werden vermittelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Techniken wie beispielsweise Zugriffsverwaltung und föderalisierten Informationsaustausch anwenden, - können Sicherheitskonzepte für verschiedene Anforderungen beurteilen und implementieren, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung aus den Bereichen IT-Sicherheit, Datenschutz und Datensicherheit geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erlangen einen Überblick über die verfügbaren Techniken und Werkzeuge und lernen diese zu bewerten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DSEC-S: Data Security - Spezialisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse des Data Engineering im Vertiefungsgebiet der Data Security. Es umfasst Lehrveranstaltungen aus den Bereichen IT-Sicherheit, Datenschutz und Datensicherheit. In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf aktuellen Entwicklungen in Forschung und Industrie und den damit verbundenen <i>neuen Forschungsfragestellungen</i>. Mögliche Ansatzpunkte sind beispielsweise Identitätsmanagement, weiterführende kryptologische Verfahren wie die <i>Blockchain oder Quantenkryptografie</i>, die Sicherheit für Internet of Things und Cloud-Computing.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Data Security Methoden und Systeme, - behandeln neue Data Security Technologien wie beispielsweise Blockchain und Quantenkryptografie, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Data Security, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - haben einen tiefen und präzisen Einblick in den praktischen Einsatz hochaktueller IT-Sicherheitssysteme, - entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DSEC-K oder HPI-DSEC-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SCAL-K: Scalable Data Systems - Konzepte und Methoden (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Big Data Systeme sind ein essentieller Bestandteil in vielen Anwendungen, beispielsweise in der Medizin, Kommunikation und in anderen Sektoren der Wirtschaft und Disziplinen der Wissenschaft. Die zugrunde liegenden Informationssysteme erfordern effiziente Konzepte und Methoden zur Speicherung und Abfrage von Daten. Dieses Modul vermittelt grundlegende <i>Datenstrukturen und Zugriffsmethoden</i> mit ihren Vorteilen, Nachteilen und Grenzen. Darauf aufbauend werden Konzepte skalierbarer Informationssysteme besprochen. Außerdem behandelt das Modul die effiziente Bearbeitung von <i>Anfragen mit intelligenten Algorithmen</i> auf den Daten. Die Anfragen werden in verschiedene Typen charakterisiert und effiziente Algorithmen zu deren Bearbeitung besprochen. Zugriffs- und Anfragemethoden können beispielsweise durch hardwarenahe Optimierung weiter verbessert werden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen skalierbare Datenstrukturen und Zugriffsmethoden, - erlernen Kenntnisse in intelligenter Anfragebearbeitung, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(en)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-SCAL-T: Scalable Data Systems - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen über skalierbare <i>Big Data Systeme</i> mithilfe gängiger Softwaretools. <i>Klassische Zugriffsmethoden und Anfragealgorithmen werden mit dem aktuellen Stand der Technik</i> verglichen. Daran werden Grenzen klassischer Techniken aufgezeigt und auch die Limitierungen des aktuellen Stands der Technik untersucht. Die Studierenden werden für offene Probleme sensibilisiert und angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen die praktische Beherrschung von skalierbaren Big Data Systemen, - können die Unterschiede zwischen klassischen Zugriffsmethoden und Anfragealgorithmen und dem aktuellen Stand der Technik beurteilen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SCAL-S: Scalable Data Systems - Spezialisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse im Kontext skalierbarer Big Data Systeme. Das Modul behandelt insbesondere die Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Technik und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Techniken effizienter Zugriffs- und Anfragemethoden. Dies erfolgt vornehmlich anhand eines oder mehrerer konkreter Anwendungsszenarien.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender skalierbarer Datensysteme, - behandeln neue Big Data Methoden wie beispielsweise In-Memory Technologien, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Scalable Data Systems, - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-SCAL-K oder HPI-SCAL-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-CODS-K: Complex Data Systems - Konzepte und Methoden (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Ein datengetriebenes System profitiert von der Nutzung vieler heterogener Datenquellen mit komplexen Inhalten. Das Vertiefungsgebiet der Complex Data Systems im Fach Data Engineering behandelt Methoden, Konzepte, Verfahren und Techniken für Systeme, die derartige Daten erschließen und verwenden. Dabei werden die grundlegenden Konzepte und Methoden zur Darstellung, Speicherung, Prozessierung und Analyse von komplexen Daten wie zum Beispiel Bäume, Graphen und Netzwerke, Ausführungsdaten, Ereignisfolgen, Zeitreihen, Texte sowie Multimediadaten vermittelt. Auch Themen wie beispielsweise spezialisierte und komplexe Anfragesprachen, spezielle Datenbankkonzepte oder Methoden zur Verarbeitung von Datenströmen werden behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zu den verschiedenen Complex Data Systems, - beherrschen die Darstellung, Speicherung und Analyse von beispielsweise Graph- oder Textdaten, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen für verschiedene Arten komplexer Daten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-CODS-T: Complex Data Systems - Techniken und Werkzeuge (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul behandelt Techniken und Werkzeuge des Data Engineering im Vertiefungsgebiet Complex Data Systems. Es umfasst Lehrveranstaltungen unter anderem zu Text- und Multimediadaten, Ereignisdaten, Graphen oder Datenströmen. Der Schwerpunkt des Moduls liegt dabei auf aktuellen Verfahren, Techniken und Werkzeugen aus Wissenschaft und Industrie. Dabei wird untersucht, wie datengetriebene IT-Systeme mit den Herausforderungen umgehen können, die komplexe Datenarten wie beispielsweise Bäume, Graphen und Netzwerke, Ausführungsdaten, Ereignisfolgen, Zeitreihen, Texten sowie Bild- und Audiodaten an ihre Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Analyse stellen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zu verschiedenen Complex Data Systems, - erlernen die Verarbeitung komplexer Datentypen wie beispielsweise Ausführungs- und Multimediadaten, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Daten selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-CODS-S: Complex Data Systems - Spezialisierung (Data Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse des Data Engineering im Vertiefungsgebiet Complex Data Systems. Dabei geht es um die effiziente und skalierbare Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Analyse von komplexen Daten, die neue und innovative Ansätze jenseits klassischer Paradigmen erfordern. Dieses Modul stellt dabei aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse in den Vordergrund. Es behandelt den aktuellen Stand der Forschung zu Themen wie beispielsweise Graph Processing, Network Science, Natural Language Processing, Multimediaanalyse, Computer Vision, Stream Mining, Stream Synopsis sowie Information Retrieval für komplexe Datentypen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender komplexer Datensysteme, - behandeln neue Complex Data Technologien wie beispielsweise Natural Language Processing oder Stream Synopsis, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Complex Data Systems, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu Complex Data Systems zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen mit verschiedenen Arten komplexer Daten, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CODS-K oder HPI-CODS-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

Digital Health

HPI-DH-HS: Health Systems and Sciences for Digital Health		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul gewährt einen Überblick u.a. über Akteure, Prozesse und Dienstleistungen in ausgewählten Bereichen von Digital Health. Dabei wird sowohl auf nationale als auch internationale Aspekte eingegangen. Vermittelt wird zudem ein Verständnis für Versorgungsziele und -standards, Strukturen, Klassifikationen und Evaluationen im Bereich der Gesundheitsversorgung, aber auch im Bereich der Forschung und patientenzentrierten Behandlung. Dabei stehen vor allem die Einführung, Integration und Überwachung von digitalen Lösungen im Vordergrund. Dazu werden u.a. Aspekte der Translation innovativer Lösungen in den Routinebetrieb, der Vernetzung (national und international) und der Wissensvermittlung betrachtet, um größtmögliche Nutzerakzeptanz zu erhalten. Die zu berücksichtigenden Nutzer sind dabei vielfältig, z.B. Patienten, Ärzte, Mediziner, Forscher, aber ebenso Controller, Statistiker, Finanzbuchhalter, Administratoren, etc.. Ebenso vermittelt das Modul Kenntnisse zum Innovationsmanagement wie beispielsweise neue Geschäftsmodelle in der Gesundheitsbranche.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse im Bereich „Health Systems and Sciences for Digital Health“ und können diese in Entwicklungsprozesse einbringen, - erkennen die gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen, z.B. in der Gesundheitsversorgung, Versorgungsforschung, aber auch in klinischen Abläufen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - erhalten die Fähigkeit selbstreflektierend bestehende Strukturen im Bereich Digital Health zu dokumentieren, zu analysieren, zu bewerten und geeignete Anpassungsvorschläge zu erarbeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbeigleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-DH-SW: Software Architectures for Digital Health		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt detaillierte Kenntnisse zur Analyse, zur Interpretation, zum Entwurf und zum Aufbau komplexer digitaler Systeme, vernetzter Software-Infrastrukturen und interoperabler Anwendungen für Digital Health. Ein profundes Verständnis als auch die Fähigkeit selbständig Architekturentscheidungen unter Berücksichtigung der speziellen nationalen und internationalen Rahmenbedingungen sind Fokus des Moduls. Dabei liegt der Schwerpunkt des Moduls auf konkreten Konzepten und Verfahren des Software-Entwicklungsprozesses für Anwendungen aus den Lebenswissenschaften.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - können Strategien für Softwaresysteme im Bereich Digital Health unter Berücksichtigung verschiedener Anforderungen entwerfen und umsetzen, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbe- gleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-DH-EC: Ethics, Law and Compliance for Digital Health		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die Erhebung, Verarbeitung und Analyse von Daten im Gesundheitswesen folgen strengen Rahmenbedingungen. So stehen beispielsweise die Anforderungen an die Verfügbarkeit von Daten für die Versorgung und an den Schutz der Privatsphäre von Individuen in einem ständigen Spannungsfeld mit besonderen Herausforderungen im Bereich Digital Health. Das Modul vermittelt konkrete Anforderungen, die es bei Entwurf und Implementierung von Softwaresystemen sowie bei der Verarbeitung und Analyse von Daten im Bereich Digital Health zu beachten gilt. So werden Vorgehensweise, wie beispielsweise Good Clinical Practices und Studiendaten, sowie Rahmenbedingungen durch gesetzliche Vorgaben, z.B. der eHealth Gesetzgebung, oder Empfehlungen, z.B. des Deutschen Ethikrats, eingeführt und diskutiert. Lernziel ist es, das Spannungsfeld zwischen Verfügbarkeit und Vertraulichkeit von Daten rechtskonform zu navigieren, Risiken bei der Nutzung von Gesundheitsdaten zu beurteilen, hervorgerufene Konfliktsituationen in Wirtschaft und Gesellschaft ethisch und rechtlich zu bewerten sowie derartige Situationen präventiv zu vermeiden und rechtsicher zu handeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - können zu ethischen und rechtlichen Fragen geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - können Risiken durch die Erhebung und Nutzung von Gesundheitsdaten qualifiziert adressieren, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Hausarbeit von mindestens 12 Seiten oder Klausur (90-120 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DH-BP: Digital Health Business and Process Transformation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Aufgrund der Vielzahl der beteiligten Akteure im Gesundheitswesen, wie beispielsweise Krankenhäuser, Arztpraxen, Krankenversicherungen und nicht zuletzt der einzelne Bürger, ergeben sich zahlreiche Anforderungen an die Interaktion zwischen all diesen Akteuren. Ausgehend von den dafür notwendigen IT-Systemen, -Infrastrukturen und -Anwendungen vermittelt das Modul ein Verständnis für die Modellierung bestehender und neuartiger Digital-Health-Prozesse, deren Analyse und Bewertung. Ebenso vermittelt das Modul Grundlagen zum Informations- sowie Innovationsmanagement im Bereich Digital Health.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Herausforderungen des Managements von Gesundheitsdaten und zugrunde liegende Funktionen der beteiligten Akteure, - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse in der Definition neuartiger Prozesse im Bereich Digital Health, - verfügen über geeignete Methoden zur Modellierung und Analyse von Prozessen, beispielsweise klinische oder Forschungsprozesse, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-DH-DS: Data Science for Digital Health		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die Gewinnung von Wissen aus großen Datenmengen (Big Data) ist ein hochrelevantes Thema für Digital Health, die Vermittlung grundlegender Kenntnisse im Bereich Data Science entsprechend essentiell. Data Science, als interdisziplinäre Wissenschaft im Schnittpunkt von Mathematik, Stochastik, Statistik, Informatik, Maschinellem Lernen und branchenspezifischen Fachwissen, ermöglicht die Generierung von Erkenntnissen aus großen Datenmengen. Diese können genutzt werden um Forschungsfragen zu beantworten, Vorhersagen zu treffen, und Handlungsempfehlungen zu geben. Das Modul vermittelt ein Verständnis für Data Science im Rahmen der Analyse und Bewertung von digitalen Gesundheitsdaten. Ebenso vermittelt das Modul Grundlagen statistischer Verfahren sowie Datenmanagement im Bereich Digital Health.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse in der Datengenerierung und Datenanalyse im Bereich Digital Health, - verstehen die Herausforderungen des Datenmanagements von Gesundheitsdaten, z.B. aus klinischen Forschungsprozessen, - können geeignete Methoden anwenden um vorgegebene Problemstellungen und Forschungsfragen empirisch zu untersuchen, Vorhersagen zu treffen und kausale Fragen zu analysieren, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Big Data und den geeigneten Werkzeugen, - können die Ergebnisse von Datenanalysen kritisch hinterfragen und interpretieren, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze aus Industrie- und Forschungs-Projekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DH-PL: Digital Health Project Lab		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Im Digital Health Project Lab bearbeiten die Studierenden gemeinsam in einer Gruppe eine ausgewählte, forschungsbezogene Fragestellung aus dem Themengebiet Digital Health. Die Fragestellung wird analysiert, für einen Teilbereich wird eine Lösung entworfen und diese konstruktiv umgesetzt und wissenschaftlich dokumentiert. Die Studierenden erlangen dadurch tiefe Einblicke in aktuelle Forschungsarbeiten, beteiligen sich an der Entwicklung neuer Lösungen und festigen so wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben. Dieses Modul vertieft die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden. Die Tätigkeit im Digital Health Project Lab findet arbeitsteilig in Projektgruppen von in der Regel jeweils min. drei Mitgliedern statt. Im Digital Health Project Lab bearbeitete Projekte werden von Prüfungsberechtigten geleitet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, die sie selbst praktisch anwenden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erlernen die eigenständige Auswahl und Analyse von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und diese einzuordnen, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens kennen und wenden diese selbst an, - erlernen und wenden Projektmanagement an, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit von mindestens 12 Seiten zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 20 Minuten); zur Hausarbeit gehören die Implementierungsarbeiten zur Lösung der Forschungsfragestellung			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektstätigkeit (Projekt)	8	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SCAD-C: Scalable Computing and Algorithms for Digital Health – Concepts and Methods		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die Veränderungen in der Medizin und im Gesundheitswesen durch die Digitalisierung sind fundamental und führen zu einer disruptiven Transformation heutiger Prozesse, z.B. in der Versorgung, Behandlung und Forschung. Das Modul vermittelt ein Verständnis für die zugrunde liegenden technischen Konzepte und Innovationen beispielsweise in den Bereichen Telemedizin, Wearables, Big Data-Technologie und Cloud Computing und deren Translation in die tägliche Routine. Dabei steht vor allem die Etablierung innovativer Hochdurchsatzlösungen zur Unterstützung von Arbeitsabläufen in ausgewählten Bereichen der Lebenswissenschaften im Vordergrund, z.B. klinische Versorgung, medizinische Unterstützung, pharmazeutische Forschung.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - verstehen die Anforderungen, Herausforderungen und Möglichkeiten digitaler Anwendungen und Systeme in ausgewählten Bereichen der Lebenswissenschaften, z.B. Gesundheitsversorgung und klinischer Forschung, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und deren Inhalte selbständig einzusetzen, - erlernen neueste Ansätze und Herausforderungen aus dem Bereich Digital Health, - erhalten Einblicke in aktuelle Lösungsansätze, z.B. in Industrie- und Forschungsprojekte, und erfahren Details zum aktuellen Stand der Forschung. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SCAD-T: Scalable Computing and Algorithms for Digital Health – Technologies and Tools		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt Techniken und Verfahren des Scalable Computings im Bereich Digital Health. Es beschäftigt sich beispielsweise mit Werkzeugen skalierbarer Softwareentwicklung, mit Programmierwerkzeugen und deren Anwendung. Diese Techniken und Werkzeuge werden dabei beispielsweise auf ihre Fähigkeiten, anwendungsspezifische Nutzbarkeit und Praktikabilität für die Etablierung skalierbarer Softwarelösungen für Digital Health untersucht. Die Studierenden nutzen ausgewählte Techniken und Werkzeuge selbst, analysieren Stärken und Schwächen im Stand der Technik, werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln selbst Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische praktische und angewandte Kenntnisse, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - erlangen Fähigkeiten zur Auswahl und Anwendung geeigneter Software-Techniken und Werkzeuge, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - entwickeln selbst neue Lösungen und erweitern so den Stand der Technik. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SCAD-S: Scalable Computing and Algorithms for Digital Health – Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i></p> <p>Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse zu Verfahren und Konzepten des Scalable Computings for Digital Health. Das Modul behandelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse, identifiziert Schwächen im aktuellen Stand der Technik und der Forschung und dient der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Verfahren und Systeme für Softwareentwicklungen im Gesundheitswesen. Dies erfolgt vornehmlich anhand eines oder mehrerer konkreter Anwendungsszenarien. Durch die Auswahl aktueller Forschungsfragen erhalten die Studierenden einen Einblick in neueste Techniken und Verfahren und können sich entsprechend spezialisieren.</p>			
	<p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen, - sind in der Lage eigene Ergebnisse mit verwandten Arbeiten vergleichend einzuordnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-SCAD-C oder HPI-SCAD-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DICR-C: Digitalization of Clinical and Research Processes – Concepts and Methods		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt Konzepte und Methoden zur Digitalisierung klinischer und Forschungsprozesse, welche beispielsweise sehr hohe Ansprüche an Datenqualität, Reproduzierbarkeit und Stabilität stellen. Hierzu erhalten die Studierenden einen Einblick in bestehende digitale Systeme, deren historische Ursprünge und technischen Ansätze. Darüber hinaus werden konkrete Anforderungen an digitale Prozesse im klinischen und Forschungskontext behandelt und eine Abgrenzung zu anderen IT-Bereichen, z.B. eCommerce oder Banking, durchgeführt. So werden den Studierenden fachspezifische Anforderungen an die Digitalisierung vermittelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische, theoretische und methodische Kenntnisse, - verstehen Konzepte der Digitalisierung medizinischer Prozesse und können diese erläutern, - können unterschiedliche Methoden zur Digitalisierung medizinischer Prozesse hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DICR-T: Digitalization of Clinical and Research Processes – Technologies and Tools		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertiefendes praktisches Wissen. Mithilfe gängiger Techniken und Werkzeuge werden digitale Prozesse und Systeme im klinischen und Forschungskontext anhand konkreter Praxisbeispiele untersucht. Das Modul befasst sich dabei beispielsweise mit Techniken und Werkzeugen der Prozess- und Ereignisverarbeitung und -analyse, aber auch mit Werkzeugen für Software und Hauptspeicherdatenbanken sowie Verfahren für die Informationsintegration und Interoperabilität mit Fokus auf den Bereich Digital Health. Die Studierenden analysieren Stärken und Schwächen im Stand der Technik, werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische praktische und angewandte Kenntnisse, - erlangen einen Überblick über die verfügbaren Techniken und Werkzeuge und lernen diese zu bewerten, - werden befähigt, gängige Softwarewerkzeuge einzusetzen, - werden befähigt, ungelöste Probleme aus der Forschung selbstständig zu bearbeiten und Lösungen dazu zu entwickeln, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DICR-S: Digitalization of Clinical and Research Processes – Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse, die zum Verständnis der Anforderungen und Risiken bei der Digitalisierung klinischer und Forschungsprozesse beitragen. Im Modul liegt der Fokus auf der Identifikation von Schwächen und offenen Fragen im aktuellen Stand der Forschung sowie der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Methoden und Systeme. Darüber hinaus werden nationale und internationale Ansätze verglichen und bewertet. Des Weiteren vermittelt das Modul ein Verständnis für die Möglichkeiten und Herausforderungen personalisierter Medizin und patientenzentrierter Gesundheitsversorgung sowie evidenzbasierter Forschungsvorhaben.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische, theoretische und methodische Kenntnisse, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erlernen selbständig relevante Fachliteratur zu identifizieren, zu erschließen und die Inhalte anzuwenden, - erlernen die Präsentation und kritische Diskussion bearbeiteter Aufgaben, erweitern ihre Lernfähigkeiten, - entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen, - sind in der Lage selbstständig bestehende Forschungsansätze zu bewerten und einzuordnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DICR-C oder HPI-DICR-T.			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-APAD-C: Acquisition, Processing and Analysis of Health Data – Concepts and Methods		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Der Fokus des Vertiefungsgebietes liegt auf der gesamten Prozesskette von Erhebung über Verarbeitung bis hin zur Analyse und Auswertung spezifischer Digital-Health-Daten. Dabei werden Konzepte und Methoden zur Handhabung von Big Data aus heterogenen Datenquellen (Variety), Daten mit hoher Erfassungsfrequenz und schnellen Verarbeitungszeiten (Velocity) und umfangreichen Datensätzen (Volume) vermittelt. Dazu werden praxisnahe Verfahren zur Datenintegration (z.B. Extract Transform Load), Harmonisierung (z.B. Interoperabilitätsstandards und Terminologien), zur -verarbeitung (z.B. automatisierte Datenverarbeitungspipelines), und -analyse (z.B. Data Exploration, Machine Learning) betrachtet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische, theoretische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen grundlegende Verfahren der Datenintegration kennen, - können Strategien zur Datenverarbeitung für verschiedene Anforderungen bewerten, - erkennen komplexe Probleme der Datenererschließung und sind in der Lage entsprechende Lösungsstrategien zu definieren, - erhalten einen Überblick über fachspezifische Verfahren zur Datenanalyse, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-APAD-T: Acquisition, Processing and Analysis of Health Data – Technologies and Tools		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul behandelt Techniken und Werkzeuge zur Erschließung inhomogener Datenquellen für datengetriebene Systeme im Bereich Digital Health. Hierbei stehen Machine-Learning-Verfahren, Wahrscheinlichkeits-Modelle und konkrete Datenexplorationsverfahren im Fokus, die als Unterstützung bei der Analyse komplexer Digital-Health-Daten dienen. Insbesondere werden dabei Techniken und Werkzeuge u.a. auf ihre Fähigkeiten, anwendungsspezifische Nutzbarkeit und Praktikabilität untersucht. Im Zuge dessen sollen auch konkrete Implementierungen wichtiger Technologien zur Bearbeitung von Problemen der Datenerfassung, -verarbeitung, -integration, -transformation und -analyse im Bereich Digital Health beispielhaft angewendet werden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische praktische und angewandte Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - können Strategien zur Datenverarbeitung für verschiedene Anforderungen im Bereich Digital Health implementieren; - sind in der Lage geeignete Werkzeuge für fachspezifische Fragestellungen auszuwählen, - erlangen einen Überblick über die verfügbaren Techniken und Werkzeuge und lernen diese anzuwenden, - erhalten konkrete Einblicke in die gesamte Datenverarbeitungsprozesskette, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-APAD-S: Acquisition, Processing and Analysis of Health Data – Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse zu ausgewählten Aspekten der Akquise, Verarbeitung und Analyse von Digital-Health-Daten. Dieses Modul wählt spezialisierte Themen und Fragestellungen aus, um aktuelle Trends, neuartige Verfahren, aber auch Schwächen bestehender Ansätze zu identifizieren. Darüber hinaus geht es um die wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Methoden und Systeme zur Datenerfassung, -verarbeitung, -integration, -transformation und -analyse für den Bereich Digital Health. Dabei stehen neben klinischen Anwendungen auch ausgewählte Fragestellungen aus angrenzten Fachbereichen der Lebenswissenschaften im Vordergrund. So soll insb. die fachübergreifende Erarbeitung praktikabler Lösungen gefördert werden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische, theoretische und methodische Kenntnisse, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - haben einen tiefen und präzisen Einblick in den praktischen Einsatz hochaktueller Datenverarbeitungstechnologien und -systeme, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen, - können ausgewählte Techniken und Werkzeuge anwenden. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-APAD-C oder HPI-APAD-T.			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-HDAS-C: Health Data Security – Concepts and Methods		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die Verwendung von Daten im Bereich Digital Health stellt hohe Anforderungen an die Sicherheit und unterliegt strengen gesetzlichen Rahmenbedingungen. Dieses Modul vermittelt Konzepte und Methoden für den geeigneten Umgang mit Gesundheitsdaten. Im Modul werden ausgewählte sicherheitsrelevante Aspekte betrachtet, wie beispielsweise IT-Sicherheit, Datenschutz und Datensicherheit. In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf konzeptionellen und methodischen Grundlagen selbiger Bereiche, wie etwa der Theorie moderner Verschlüsselungsverfahren oder Konzepte zur Anonymisierung und Pseudonymisierung sowie des technischen und organisatorischen Datenschutzes. Auch werden grundsätzliche Methoden, beispielsweise zu Big-Data-Security oder zur Bedrohungs- und Schwachstellenanalyse, behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische, theoretische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - lernen ausgewählte Verfahren zum Schutz von Gesundheitsdaten kennen, - können Sicherheitskonzepte für verschiedene Anforderungen im Bereich Digital Health bewerten und einordnen, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erkennen komplexe Sicherheitsaspekte und sind in der Lage Gegenmaßnahmen umzusetzen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-HDAS-T: Health Data Security – Technologies and Tools		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt Techniken und Werkzeuge zum gesicherten Umgang mit Gesundheitsdaten im Kontext von Digital-Health-Anwendungsfällen. Betrachtet werden dabei u.a. Aspekte der Datenerhebung und Datenverarbeitung von Gesundheitsdaten und Maßnahmen zum Schutz selbiger. Es werden beispielsweise Techniken und Werkzeuge im Umgang mit Gesundheitsdaten behandelt und auf mögliche Risiken bei der Kombination solcher Daten, z.B. Big-Data-Analyse, eingegangen. Konzepte und konkrete Techniken zu Themen wie Datenlokalität, Anonymisierung, föderalisiertem Informationsaustausch und Zugriffskontrollverfahren stehen ebenso im Vordergrund wie Aspekte zur gesicherten Hochdurchsatzverarbeitung der Daten im Rahmen praxisnaher Beispiele.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, praktische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage reflektierend Schwachstellen in komplexen Softwaresystemen zu ermitteln und durch geeignete Gegenmaßnahmen zu adressieren, - sind im Umgang mit Gesundheitsdaten geschult, - kennen schützenswerte Individualmerkmale, - können Methoden und Techniken zum Schutz von Individualdaten anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - können Sicherheitskonzepte für verschiedene Anforderungen im Gesundheitswesen implementieren, - erlangen einen Überblick über die verfügbaren Techniken und Werkzeuge und lernen diese zu bewerten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-HDAS-S: Health Data Security – Specialization		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse im Vertiefungsgebiet. Es werden konkrete Maßnahmen und neueste Forschungsergebnisse u.a. aus den Bereichen IT-Sicherheit, Datenschutz und Datensicherheit diskutiert. In diesem Modul liegt der Fokus auf der Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Forschung und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Verfahren, wie z.B. übergreifendes Identitätsmanagement, Angriffsvektorenanalyse, kryptologische Verfahren oder Quantenkryptografie, und Sicherheit von Wearables und Sensoren. Ebenso stehen Fragestellungen zur Absicherung von komplexen skalierbaren Softwaresystemen im Fokus.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische, theoretische und methodische Kenntnisse, - sind in der Lage selbständig Risiken beim Umgang mit sensiblen Daten zu ermitteln und Lösungsvorschläge zu erarbeiten, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - haben einen tiefen und präzisen Einblick in den praktischen Einsatz hochaktueller IT-Sicherheitsysteme, - entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur (90-120 Min) oder mündliche Prüfung (30-45 Min) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-HDAS-C oder HPI-HDAS-T.		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DHBM-IT: Principles of IT Systems		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul, je nach Festlegung des Prüfungsausschusses im Rahmen der Zulassung zum Studium (vgl. §4 der fachspezifischen Zulassungsordnung)			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Brückenmodul vermittelt grundlegende Konzepte und Technologien zu komplexen IT-Systemen, Betriebssystemen sowie auf den Gebieten Internet/WWW, die im Rahmen des Bereichs Digital Health erforderlich sind.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben ein breites Hintergrundwissen zu IT-Systemen und den im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage, sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - erlernen und üben akademische Grundkompetenzen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Festlegung des Prüfungsausschusses im Rahmen der Zulassung zum Studium		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DHBM-PR: Fundamentals of Programming		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul, je nach Festlegung des Prüfungsausschusses im Rahmen der Zulassung zum Studium (vgl. §4 der fachspezifischen Zulassungsordnung)			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Brückenmodul vermittelt grundlegende Kenntnisse zu Programmiersprachen, Entwicklungswerkzeugen, Strategien und ausgewählten Aspekten der Programmierung komplexer Softwaresysteme, die für den Bereich Digital Health erforderlich sind.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben ein Grundwissen zu Programmierungsmethoden, -werkzeugen und -sprachen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage, sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - erlernen und üben akademische Grundkompetenzen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Festlegung des Prüfungsausschusses im Rahmen der Zulassung zum Studium		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DHBM-PM: Introduction to Principles in Medicine		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul, je nach Festlegung des Prüfungsausschusses im Rahmen der Zulassung zum Studium (vgl. §4 der fachspezifischen Zulassungsordnung)			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Brückenmodul vermittelt ausgewählte Grundlagen und Konzepte aus verschiedenen Bereichen der Medizin und Kompetenzen zur Dokumentation medizinischer Belange, die für das Verstehen und Anwenden von Fragestellungen im Bereich Digital Health erforderlich sind.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben ein breites Hintergrundwissen zu lebenswissenschaftlichen Grundlagen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage, sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - erlernen und üben akademische Grundkompetenzen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Festlegung des Prüfungsausschusses im Rahmen der Zulassung zum Studium		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DHBM-HS: Fundamentals of Healthcare Systems		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul, je nach Festlegung des Prüfungsausschusses im Rahmen der Zulassung zum Studium (vgl. §4 der fachspezifischen Zulassungsordnung)			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Brückenmodul vermittelt Grundlagen zu internationalen Gesundheitssystemen, konkreten Anforderungen sowie speziellen Ausprägungen, die für den Bereich Digital Health erforderlich sind.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben ein breites Hintergrundwissen zu Gesundheitssystemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage, sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - erlernen und üben akademische Grundkompetenzen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Festlegung des Prüfungsausschusses im Rahmen der Zulassung zum Studium		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-CS-T: Security Technologies		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt: Die fortschreitende Digitalisierung der Gesellschaft führt dazu, dass digitale Systeme immer relevanter werden und deswegen auch deren Schutz einen immer höheren Stellenwert einnimmt. Dieses Modul vermittelt einen Überblick über generelle Sicherheitsgefahren und wie diese mittels entsprechender Methoden analysiert werden können, um das Risiko abzuschätzen. Dabei werden auch die verschiedenen Typen von Angreifern sowie deren Motivation näher betrachtet. Darüber hinaus werden in dem Modul verschiedene bekannte aber auch neuartige Konzepte vermittelt (z. B. Least Privilege, Defense in Depth, Mutual Authentication, Awareness), die genutzt werden können, um ein entsprechendes Risiko zu verringern bzw. ganz zu eliminieren.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● verstehen aktuelle Sicherheitsgefahren und können deren Risiko bewerten; ● kennen die Eigenschaften und die Motivation von verschiedenen Angreifertypen; ● besitzen ein umfassendes Verständnis von verschiedenen Sicherheitskonzepten und deren Einfluss auf entsprechende Sicherheitsrisikos; ● erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz; ● sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten; ● wissen, welche Probleme im Themenbereich Security Concepts derzeit offen sind; ● haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-CS-C: Advanced Cryptography		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt: Sowohl Unternehmen als auch private Personen erzeugen, übertragen und speichern eine immer größer werdende Menge an sensiblen und kritischen Daten. Daher steigt auch die Relevanz diese Daten mit geeigneten Methoden zu schützen. In diesem Modul werden verschiedene kryptographische Primitiven sowie deren korrekte Verwendung in komplexen Systemen und Protokollen vermittelt. Dabei werden neben gängigen und zurzeit verwendeten kryptographischen Algorithmen auch Algorithmen aus dem Bereich Post-Quanten-Kryptographie und Quantenkryptographie näher betrachtet. Darüber hinaus werden verschiedene Methoden der Kryptoanalyse behandelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● besitzen ein umfassendes Verständnis der Eigenschaften verschiedener kryptographischer Primitiven (z. B. asymmetrische und symmetrische kryptographische Verfahren, kryptographische Hashfunktionen); ● können die Sicherheit von komplexen Systemen und Protokollen auf Grundlage der verwendeten kryptographischen Algorithmen bewerten und Schwachstellen identifizieren; ● sind in der Lage auf theoretischer Ebene sichere Systeme und Protokolle zu designen – unter Verwendung der entsprechenden kryptographischen Primitiven; ● erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse; ● können für die Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen erschließen und einzusetzen; ● wissen, welche Probleme im Themenbereich Kryptographie derzeit offen sind; ● haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbeigleitende Modul(t)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-CS-S: Systems and Network Security		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt: Eine steigende Anzahl von Angriffen versucht einzelne Systeme oder auch vernetzte Infrastrukturen zu kompromittieren. Deshalb werden in diesem Modul zunächst die relevanten Charakteristika von verschiedenen Systemen und Netzwerken betrachtet, um Angriffsvektoren bzw. potentielle Schwachstellen zu identifizieren und zu kategorisieren. Dies ermöglicht es im Anschluss verschiedene theoretische Sicherheitskonzepte und -maßnahmen zu betrachten, sowie deren praktische Umsetzung für konkrete Angriffsvektoren zu untersuchen. Neben den verwendeten Sicherheitskonzepten und entsprechenden Schwachstellen von „klassischen“ Computer-Systemen und -Netzwerken, befasst sich dieses Modul auch mit den Sicherheitsfunktionen und möglichen Verwundbarkeiten von Systemen – wie zum Beispiel Smartphones, IoT-Geräten und Cloud Infrastrukturen – sowie auch von aufkommenden Netzwerktechnologien – wie zum Beispiel 5G.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen.</p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kennen relevante Charakteristika/ Sicherheitskonzepte von gängigen Systemen und Netzwerken, sowie potentielle Schwachstellen; ● sind in der Lage selbstständig Systeme und Netzwerke mit entsprechenden Methoden auf theoretischer Ebene zu analysieren und potentielle Angriffsvektoren zu identifizieren; ● können beschriebene Sicherheitsmaßnahmen im Kontext verschiedener Bedrohungen/Angriffe evaluieren; ● erwerben Erfahrung im Umgang mit Systemen und Werkzeugen die es ermöglichen Sicherheitsmaßnahmen zu analysieren und potentielle Angriffsvektoren zu identifizieren; ● wissen, welche Probleme im Themenbereich Systems and Network Security relevant und derzeit offen sind; ● haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-CS-A: Application Security		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt:</u> Softwaresysteme werden für eine stetig steigende Zahl von Aufgaben eingesetzt. Dies führt dazu, dass diese Systeme immer komplexer werden und damit auch die Absicherung dieser Softwaresysteme immer relevanter wird. Dieses Modul thematisiert Methoden und Ansätze zur Entwicklung von sicheren Anwendungen (z. B. Secure Coding und Security by Design). Darüber hinaus werden unterschiedliche Sicherheitsmaßnahmen für zum Beispiel Web-Anwendungen, Apps für Smartphones/ Tablets sowie klassische Anwendungen betrachtet. Außerdem behandelt dieses Modul verschiedene Analysemethoden, die es ermöglichen, Schwachstellenklassen sowie entsprechende Angriffsvektoren auf theoretischer aber auch praktischer Ebene zu identifizieren und zu analysieren.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● verstehen die Herausforderungen der Entwicklung von sicheren und hochkomplexen Softwaresystemen; ● kennen gängige Sicherheitsmaßnahmen und -konzepte für verschiedene Kategorien von Anwendungen; ● kennen mögliche Analysemethoden zu Identifizierung und Analyse von Schwachstellen sowie Angriffsmöglichkeiten und können diese entsprechend einsetzen; ● sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen; ● erwerben Erfahrung im Umgang mit Analysesystemen und -werkzeugen; ● wissen, welche Probleme im Themenbereich Anwendungssicherheit derzeit offen sind; ● haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbeigleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-CS-PE: Data Protection & Ethics		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Dieses Modul vermittelt relevante Datenschutzaspekte, die im Rahmen der Analyse von Daten und der Identifizierung von Schwachstellen bzw. Angriffen wichtig sind. Insbesondere die europäische Datenschutz-Grundverordnung und verwandte Vorschriften sind dabei zu beachten. Darüber hinaus bietet das Modul einen Überblick über ethische Fragen in Bezug auf die technische Entwicklung und die Gesellschaft seit der Industrialisierung. Gegenstand ist die Stellung des Menschen in der Gesellschaft insbesondere unter dem Aspekt der modernen Datenverarbeitung im Kontext von Cybersecurity. Lernziel ist es, die durch die Verarbeitung von (personenbezogenen) Daten hervorgerufenen Konfliktsituationen in Wirtschaft und Gesellschaft datenschutzrechtlich und ethisch bewerten zu können und solche Situationen präventiv zu vermeiden.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse; ● erlernen, den datenschutzrechtlichen und ethischen Rahmen für die Nutzung und Analyse von Daten im Kontext von Cybersecurity in Wirtschaft und Gesellschaft zu ermessen und zu beurteilen; ● erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz; ● können zu datenschutzrechtlichen und ethischen Fragen geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden; ● sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen; ● erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten; ● üben Konfliktfähigkeit im Team. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Hausarbeit (mind. 12 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-CS-L: Security Lab		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Im Security Lab bearbeiten die Studierenden gemeinsam in einer Gruppe eine ausgewählte forschungsbezogene Frage aus einem Fachgebiet der Cybersecurity. Die Fragestellung wird analysiert, für einen Teilbereich wird eine Lösung entworfen, diese konstruktiv umgesetzt und wissenschaftlich dokumentiert. Die Lösungen werden permanent auf ihre Stärken und Schwächen evaluiert. Die Evaluierung mit anderen Ansätzen bzw. Methoden vertieft außerdem das praktische Verständnis dieser. Die Studierenden erlangen dadurch tiefe Einblicke in die aktuelle Forschungsarbeit in den Fachgebieten und beteiligen sich an der Entwicklung neuer Lösungen. Dieses Modul vertieft die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden. Die Security-Lab-Tätigkeit findet arbeitsteilig in Projektgruppen von in der Regel jeweils mindestens drei Mitgliedern statt. Security Labs werden von Prüfungsberechtigten geleitet.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> In diesem Modul sollen Kenntnisse aus fortgeschrittenen Cybersecurity-Modulen in die Praxis umgesetzt werden. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erlernen die eigenständige Entwicklung von Cybersecurity-Werkzeugen zur sicherheitstechnischen Analyse von Systemen, Netzwerken und Anwendungen oder Werkzeugen für die Speicherung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung von großen und komplexen Daten aus dem Security-Kontext; ● werden befähigt Cybersecurity-Analysesysteme als Lösungen für konkrete Anwendungen anzupassen und zu entwickeln und diese vergleichend zu evaluieren; ● erlangen durch die Arbeit in Teams Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements; ● gewinnen Souveränität in der kollaborativen und arbeitsteiligen Bearbeitung von Aufgabenstellungen; ● trainieren Team-, Kommunikations- und Konfliktfähigkeit; ● lernen die systematische Auseinandersetzung mit Forschungsfragestellungen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit von mindestens 12 Seiten zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.); zur Hausarbeit gehören die Implementierungsarbeiten zur Lösung der Forschungsfragestellung			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbeigleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektstätigkeit (Projekt)	8	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SECA-K: Security Analytics – Konzepte und Methoden		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Immer größere und vielfältigere Datenbestände, wie zum Beispiel Ereignisdaten, Threat Intelligence und Open Source Intelligence, sind relevant für die Erkennung von Angriffen und von potentiellen Risiken im Kontext von Cybersecurity. Die Herausforderung besteht darin entsprechende Techniken und Konzepte zu verwenden, damit diese Daten in effizienter und umfassender Art und Weise analysiert werden können. Das Vertiefungsgebiet Security Analytics betrachtet alle notwendigen Schritte, welche das Sammeln der Daten, das Normalisieren bzw. Aufbereiten der Daten, die entsprechenden analytischen Methoden und Konzepte sowie die Visualisierung der Ergebnisse umfassen. Dieses Modul vermittelt die grundlegenden Konzepte und Methoden von Security Analytics wie beispielsweise Data Exploration, Streaming, ETL (Extract, Transform, Load), Korrelation, überwachtetes Lernen und unüberwachtes Lernen.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erlangen Kenntnisse zur Analyse großer und vielfältiger Datenbestände im Kontext von Cybersecurity und entsprechender Analysetechniken; ● können umfassende Datenbestände sammeln, normalisieren/ aufbereiten, analysieren und Ergebnisse visualisieren; ● besitzen ein umfassendes Verständnis von verschiedenen Security Analytics-Konzepten und können diese erläutern; ● können unterschiedliche Methoden zur Analyse großer und vielfältiger Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen; ● verstehen, welche Probleme im Themenbereich Security Analytics derzeit offen sind und haben Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbe-gleitende Mo-dul(teil)prü-fung(en) (An-zahl, Form, Um-fang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas-sung zur Mo-dulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung o-der Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SECA-T: Security Analytics – Techniken und Werkzeuge		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Das Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen im Bereich Security Analytics mithilfe gängiger Security-Analytics-Systeme und -Werkzeuge. In Anlehnung an etablierte Datenanalyse-Prozesse, wie zum Beispiel ETL oder Streaming in Verbindung mit verschiedenen analytischen Ansätzen, werden Praxisbeispiele für die Erkennung von Angriffen und potentiellen Risiken im Kontext von Cybersecurity untersucht. Dabei werden neben verschiedenen statistischen Analyseansätzen und Korrelationsansätzen auch Machine Learning Verfahren, wie beispielsweise Clustering, Klassifikation und Deep Learning, vermittelt. Darüber hinaus werden die Stärken und Schwächen für die einzelnen Schritte und Analyseverfahren näher betrachtet. Die Studierenden werden zudem für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erlernen die Anwendung verschiedener Analysetechniken und -werkzeuge – statistische Ansätze, Korrelation und Machine Learning; ● erlernen die praktische Anwendung von Security Analytics-Methoden und -Systemen; ● können Verfahren zur Erkennung von Angriffen und potentiellen Risiken praktisch anwenden; ● werden befähigt gängige Softwarewerkzeuge einzusetzen, Rohdaten zu sammeln, zu normalisieren/ aufzubereiten, strukturiert zu analysieren und Ergebnisse zu visualisieren; ● können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden; ● erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz; ● können etablierte Prozesse zur Datenanalyse im Kontext von Cybersecurity für verschiedene Anforderungen implementieren und parametrieren; ● erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SECA-S: Security Analytics - Spezialisierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse aus dem Bereich Cybersecurity im Vertiefungsgebiet Security Analytics. Im Modul liegt der Fokus auf der Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Forschung und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Methoden und Systeme im Bereich Security Analytics. Es werden offene Forschungsfragen wie zum Beispiel Integration von Threat Intelligence und Open Source Intelligence, Verwendung von Deep Learning-Verfahren und Optimierung von bereits eingesetzten Verfahren betrachtet.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Security-Analytics-Methoden und -Systeme; ● behandeln aktuelle Forschungsfragen zum Beispiel Integration von Threat Intelligence und Machine Learning im Kontext von Cybersecurity; ● erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Security Analytics; ● lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur; ● erlernen selbständig relevante Fachliteratur zu identifizieren, zu erschließen und die Inhalte anzuwenden; ● werden befähigt ungelöste Probleme aus der Forschung selbstständig zu bearbeiten und Lösungen dazu zu entwickeln; ● erlernen die Präsentation und kritische Diskussion bearbeiteter Aufgaben; ● erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten; ● entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-SECA-K oder HPI-SECA-T.			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-IDMG-K: Identity Management – Konzepte und Methoden		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Um die Sicherheit von Systemen und Daten gewährleisten zu können, ist es erforderlich, dass nur berechnigte Personen bzw. Systeme auf entsprechende Ressourcen zugreifen können. Im Kontext von Cybersecurity befasst sich das Vertiefungsgebiet Identity Management mit der gesamtheitlichen Betrachtung verschiedener Ansätze und Methoden, mithilfe derer diese Anforderung erfüllt werden kann. Der Fokus dieses Moduls liegt in der Vermittlung von theoretischen Konzepten und Methoden, die zum Beispiel für die Authentifizierung und Autorisierung verwendet werden können. Außerdem werden Ansätze vermittelt, mit denen es möglich ist, die verschiedenen Stärken und Schwächen der einzelnen Methoden zu identifizieren. Ein weiterer Schwerpunkt dieses Moduls ist die Betrachtung verschiedener praktischer Anwendungsszenarien, in denen die vorher erläuterten Ansätze verwendet werden, beispielsweise Kerberos, SAML und OAuth.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erlernen Konzepte und Methoden die beispielweise für die Authentifizierung und Autorisierung verwendet werden; ● können praktische Anwendungsszenarien und die entsprechend verwendeten Konzepte und Methoden evaluieren; ● können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden; ● erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz; ● sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen; ● lernen entsprechende Analysemethoden kennen; ● können Strategien zur Vorverarbeitung für verschiedene Anforderungen bewerten; ● erkennen komplexe Probleme des Identitätsmanagements und sind in der Lage entsprechende Lösungsstrategien zu entwickeln; ● erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstalbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrereinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-IDMG-T: Identity Management - Techniken und Werkzeuge		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Dieses Modul behandelt Techniken und Werkzeuge, die zum Identitätsmanagement in komplexen Systemen genutzt werden können. Insbesondere werden dabei Techniken und Werkzeuge beispielsweise auf ihre Fähigkeiten, anwendungsspezifische Nutzbarkeit und Praktikabilität untersucht. Im Zuge dessen sollen z. B. auch konkrete Implementierungen wichtiger Technologien und Ansätze aus dem Bereich Identitätsmanagement wie etwa Public Key Infrastructure, auf Blockchain basierte Ansätze und behavior-based Authentication betrachtet werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erlernen verschiedene Ansätze, die im Bereich Identitätsmanagement von komplexen Systemen Anwendung finden; ● können Technologien wie beispielsweise Blockchain und behavior-based Authentication, welche zum Identitätsmanagement eingesetzt werden, evaluieren und anwenden; ● können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -ansätze auswählen und anwenden; ● erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz; ● sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen; ● können verschiedene Ansätze aus dem Bereich Authentifizierung und Autorisierung entsprechend der vorgegebenen Anforderungen implementieren; ● erlangen einen Überblick über die verfügbaren Techniken und Werkzeuge und lernen diese zu bewerten; ● erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-IDMG-S: Identity Management – Spezialisierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Dieses Modul behandelt relevante Teilaspekte, die zum Identitätsmanagement in komplexen Systemen notwendig sind und setzt hierbei den Schwerpunkt auf aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse. Dabei wird für Themen wie zum Beispiel Authentifizierung, Autorisierung, Blockchain oder behavior-based Authentication der aktuelle Forschungsstand reflektiert betrachtet und im Detail untersucht. Jüngste Entwicklungen in Wissenschaft und Industrie aus dem Identitätsmanagement-Bereich dienen als Ausgangspunkt und werden näher betrachtet.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Identitätsmanagement-Methoden und -Systeme; ● behandeln aktuelle Forschungsfragen zum Beispiel aus den Bereichen Authentifizierung und Autorisierung; ● erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Identitätsmanagement; ● lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur; ● erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen; ● können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen; ● haben einen tiefen und präzisen Einblick in den praktischen Einsatz hochaktueller Identitätsmanagementtechnologien und -systeme; ● erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten; ● entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.).			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-IDMG-K oder HPI-IDMG-T.			
Anbietende Lehreinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-CYAD-K: Cyber Attack and Defense - Konzepte und Methoden		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Angreifer verändern und entwickeln die eingesetzten Angriffskonzepte und -methoden ständig weiter, um vorhandene Sicherheitssysteme und -mechanismen umgehen zu können. Daraus begründet sich auch die Notwendigkeit eingesetzte Systeme zur Erkennung und Verhinderung von Angriffen ebenfalls ständig zu verbessern. Dieses Modul vermittelt sowohl Konzepte und Methoden für den Angriff also auch für die Verteidigung von Systemen und komplexen Infrastrukturen. Dabei werden die relevanten Phasen eines Angriffs, wie zum Beispiel Reconnaissance, Initial Compromise, Lateral Movement und Command and Control, betrachtet sowie die üblicherweise verwendeten Methoden. Darüber hinaus werden für die eingesetzten Angriffsmethoden entsprechende Analyse- und Erkennungsansätze vorgestellt durch die ein Angriff in der entsprechenden Phase identifiziert werden kann.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erlernen Konzepte und Methoden für den Angriff und die Verteidigung von Systemen und komplexen Infrastrukturen; ● können eingesetzte Angriffsmethoden evaluieren und entsprechende Analyseansätze einsetzen sowie Erkennungsmethoden nachvollziehen bzw. entwickeln; ● sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen; ● können Konzepte und Methoden für die Erkennung von Angriffen und Verteidigungsansätze bewerten; ● erkennen komplexe Probleme der IT-Sicherheit und sind in der Lage Gegenmaßnahmen umzusetzen; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten. 		
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	Lehrveranstaltungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine		
Anbietende Lehrereinheit:	Digital Engineering (HPI)		

HPI-CYAD-T: Cyber Attack and Defense – Techniken und Werkzeuge		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Das Modul vermittelt Techniken und Werkzeuge, die im Bereich Cyber Attack and Defense Verwendung finden. Betrachtet werden dabei verschiedene Ansätze sowie deren Stärken und Schwächen. Es werden beispielsweise Techniken und Werkzeuge zur Sammlung relevanter Informationen, Ausnutzung von Schwachstellen, Umgehung von Sicherheitssystemen und Analyse von Schadsoftware sowie Netzwerkverkehr betrachtet. Auch Konzepte und konkrete Techniken zu Themen wie beispielsweise Lateral Movement, dynamische und statische Analyse, Verschleierung und Signatur- sowie Anomalie-basierte Sicherheitssysteme werden vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● haben ein umfassendes Verständnis verschiedener Techniken wie beispielsweise Lateral Movement, dynamische und statische Analyse von Schadsoftware und können diese anwenden; ● können Angriffs- und Verteidigungskonzepte für verschiedene Anforderungen beurteilen und implementieren; ● können zu einer vorgegebenen Problemstellung aus dem Bereich Cyber Attack and Defense geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden; ● erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten; ● sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen; ● erlangen einen Überblick über die verfügbaren Techniken und Werkzeuge und lernen diese zu bewerten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-CYAD-S: Cyber Attack and Defense - Spezialisierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse aus dem Bereich Cyber Attack and Defense. Dabei liegt der Fokus auf der Identifikation von relevanten Schwächen bzw. Einschränkungen des aktuellen Stands der Forschung und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender bzw. verbesserter Methoden und Ansätze. Es werden offene Forschungsfragen wie zum Beispiel Verbesserung von Signatur- und Anomalie-basierten Erkennungsansätzen, neuartige Lateral Movement Methoden und neue Ansätze zur Umgehung von Sicherheitsmechanismen behandelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Cyber Attack and Defense-Ansätze; ● behandeln aktuelle Cyber Attack and Defense-Methoden, die es ermöglichen neuartige Angriffe zu erkennen oder bestehende Sicherheitssysteme zu umgehen; ● erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Cyber Attack and Defense; ● lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur; ● erwerben fachsprachliche Kenntnisse in Englisch; ● erweitern ihre Lernfähigkeiten; ● können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen; ● haben einen tiefen und präzisen Einblick in den praktischen Einsatz hochaktueller Angriffs- und Verteidigungsmethoden; ● entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-CYAD-K oder HPI-CYAD-T.			
Anbietende Lehreinheit:	Digital Engineering (HPI)			

Software Systems Engineering

HPI-SSE-C: Conceptual Foundations (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Moderne Softwaresysteme sind durch eine zunehmende Komplexität gekennzeichnet. Dieses Modul vermittelt grundlegende wissenschaftliche Konzepte, Methoden und Techniken zur Modellierung, Konzipierung und Analyse komplexer IT-Systeme. Kernziel ist dabei die Anwendung konzeptioneller und theoretischer Prinzipien auf konkrete praktische Fragestellungen. Dies beinhaltet Methoden zur Modellierung komplexer Softwaresysteme, welche aus einer Vielzahl oftmals parallel arbeitender Module aufgebaut sind. Betrachtet werden grundlegende Charakteristika komplexer Softwaresysteme, zum Einsatz kommende Komponenten und Datenstrukturen, Methoden zur Konzipierung einer modernen Systemarchitektur, sowie Methoden zur Konzipierung und Analyse konkreter algorithmischer Verfahren hinsichtlich ihrer Skalierbarkeit und Effizienz.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen grundlegende Charakteristika moderner Softwaresysteme und können bestehende Systeme systematisch untersuchen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete <i>Lösungskonzepte</i> und -strategien auswählen und anwenden, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen und modernen <i>Systemarchitekturen</i>, - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in Industrie- und Forschungsprojekten und in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)

HPI-SSE-D: Data Foundations (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Ein wichtiges Merkmal moderner Softwaresysteme ist eine Miteinbeziehung großer Mengen heterogener Daten. Durch datengetriebene Methoden wie etwa das Maschinelle Lernen ist es überhaupt erst möglich geworden bestimmte Vorgänge durch Softwaresysteme zu automatisieren. Aus diesem Grund bestimmen die zum Einsatz kommenden Daten und deren Verarbeitung in vielen Fällen maßgeblich die Funktionalität und Architektur eines Softwaresystems. Dieses Modul vermittelt grundlegende Techniken und Konzepte in den Bereichen Data Engineering, maschinelles Lernen und Data Science sowie Informationssysteme. Vermittelt wird die Fähigkeit, anhand anwendungsspezifischer Fragestellungen, in Abhängigkeit von Art und Umfang der entsprechenden Daten, eine Beurteilung verschiedener datengetriebener Verfahren zu liefern. Dies setzt eine Kenntnis der entsprechenden Methoden und ihrer wesentlichen Charakteristika wie etwa der Skalierbarkeit voraus. Das praktische Verständnis der Methoden wird vorlesungsbegleitend durch <i>empirische Vergleiche</i> in Übungen vertieft.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen verschiedene datengetriebene Verfahren zur Analyse und Verarbeitung großer und komplexer Datenbestände, - können diese Methoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Grundcharakteristika einschätzen sowie auf empirischer Ebene vergleichen, - erwerben Erfahrung im Einsatz konkreter Softwarebibliotheken und -werkzeuge zum Umgang mit heterogenen Datenbeständen, - haben Einblicke in aktuelle Lösungsansätze in der Industrie sowie in den aktuellen Stand der Forschung gewonnen. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SSE-A: Analytical Foundations (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> In modernen Softwaresysteme kommen zahlreiche Verfahren zum Einsatz, deren Funktionsweise sich unmittelbar aus mathematischen Analyse-Konzepten ableitet, insbesondere unter anderem im Rahmen der Datenanalyse und des Maschinellen Lernens. Daneben sind derartige Prinzipien auch zur tiefgründigen Analyse und Bewertung komplexer Verfahren unverzichtbar. Dieses Modul vermittelt Kenntnisse im Einsatz mathematischer und analytischer Methoden auf praktische Fragestellungen, die sich in der Analyse und Entwicklung von Softwaresystemen ergeben. Der Fokus liegt dabei auf mathematischen und statistischen Prinzipien zur Datenanalyse und zur Vorhersage. Begleitet wird die Vermittlung derartiger Konzepte durch regelmäßige praktische Übungen zur Anwendung der behandelten Methoden auf reale Daten aus verschiedenen Anwendungsbereichen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen grundlegende Konzepte aus der Mathematik und Statistik, die in modernen Softwaresystemen von Belang sind, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete <i>Lösungskonzepte</i> und -strategien auswählen und anwenden, - erwerben Erfahrung im Umgang mit praktischen Softwarebibliotheken bzw. -werkzeugen zur mathematischen Analyse von Daten. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SSE-S: Systems Foundations (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt praktische Konzepte, Methoden und Techniken zur Konzipierung, Analyse, Entwicklung und Wartung komplexer IT-Systeme. Im Vordergrund stehen dabei die Themenkomplexe Systemarchitektur, System-Modellierung, Skalierbarkeit und Verteilung, Implementierungskonzepte sowie deren Einordnung in den Stand der Technik. Berücksichtigung finden Softwarearchitekturen für Computersysteme unterschiedlichster Art, von kleinen mobilen Geräten bis hin zu großen Rechner-Clustern oder verteilten Infrastrukturen wie dem Internet oder einem Mobilfunksystem. Eine besondere Rolle spielt dabei auch die Vernetzung verschiedener dezentral und teilweise parallel arbeitender Komponenten, da eine derartige Systemarchitektur in der Entwicklung besondere Implementierungskonzepte und Kommunikationsprotokolle erfordern kann. Zu den dezentralen Ansätzen zählen ferner auch Cloud-basierte Softwaresysteme.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen und Fertigkeiten über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können anhand gegebener Anwendungsszenarien unterschiedliche Konzepte zum Design und zur Entwicklung eines Softwaresystems entwerfen, bewerten und vergleichen, - können anhand eines gegebenen Softwaresystems Konzepte zur Analyse und Wartung des Systems erarbeiten und vergleichen sowie diese Konzepte in die Praxis umsetzen, - erwerben praktische Erfahrung in der Entwicklung komplexer Softwaresysteme, insbesondere im Hinblick auf die Interaktion der Software mit ihrer technischen Umgebung, - erwerben Erfahrung im Umgang mit Softwaresystemen und -werkzeugen, welche für das Software Systems Engineering von besonderem Belang sind; - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)

HPI-SSE-EL: Ethics, Law and Compliance (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul bietet einen Überblick über <i>ethische und rechtliche Fragen</i> des Software Systems Engineering. Dazu gehören einerseits ethische und rechtliche Fragen bei der Erstellung und Nutzung von Softwaresystemen, wie etwa der Umgang mit personenbezogenen Daten, Haftung, Urheberrecht und Lizenzierung. Derartige Fragen sind sowohl im nationalen Rahmen als auch im internationalen Rahmen zu betrachten, etwa bei der Nutzung von Cloud-Diensten. Ferner muss auch der größere Kontext betrachtet werden im Verhältnis potenzieller Softwareentwicklungen zum Menschen und zur Gesellschaft, etwa bei ethischen Fragen zur Künstlichen Intelligenz und Automatisierung. Ziel ist nicht nur, in Zeiten global verfügbarer und vernetzter Software rechtliche Gefahren zu erkennen und <i>rechtssicher</i> handeln zu können, sondern auch bedenkliche Szenarien ethisch bewerten zu können und präventiv zu vermeiden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - erlernen, die ethischen Implikationen potenzieller Softwaresystem-Szenarien zu ermesen und zu beurteilen, - erlernen relevantes nationales und internationales Recht, wie beispielsweise das Datenschutzrecht, - sind in der Lage, internationale Dienstleistungen, z.B. Cloud-Dienste, rechtlich und ethisch zu beurteilen, - können zu ethischen Fragen geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - üben Konfliktfähigkeit im Team. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15	-

			Min.)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-SSE-L: Software Systems Engineering Lab		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i></p> <p>Im Software Systems Engineering Lab bearbeiten die Studierenden gemeinsam in einer Gruppe eine ausgewählte, <i>forschungsbezogene Frage</i> aus einem spezifischen Teilgebiet des Studiengangs. Die Fragestellung wird analysiert, für einen Teilbereich wird eine Lösung entworfen, diese konstruktiv umgesetzt und wissenschaftlich dokumentiert. Die Lösungen werden stets auf ihre Stärken und Schwächen evaluiert. Die vergleichende Evaluierung mit anderen Techniken und Algorithmen vertieft außerdem das praktische Verständnis dieser. Die Studierenden erlangen dadurch tiefe Einblicke in die aktuelle Forschungsarbeit in den Fachgebieten und beteiligen sich an der Entwicklung neuer Lösungen.</p> <p>Dieses Modul vertieft die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden. Die Bearbeitung findet arbeitsteilig in Projektgruppen von in der Regel jeweils mindestens drei und höchstens sechs Studierenden statt. Jedes Software Systems Engineering Lab wird von einem Prüfungsberechtigten geleitet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>In diesem Modul sollen Kenntnisse aus fortgeschrittenen Software Systems Engineering-Modulen in die Forschungspraxis umgesetzt werden. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - werden befähigt, komplexe Softwaresysteme als Lösungen für konkrete Anwendungen zu konzipieren und entwickeln und diese vergleichend zu evaluieren, - erlangen durch die Arbeit in Teams Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements, - gewinnen Souveränität in der kollaborativen und arbeitsteiligen Bearbeitung von Aufgabenstellungen, - trainieren Team-, Kommunikations- und Konfliktfähigkeit, - lernen die systematische Auseinandersetzung mit Forschungsfragestellungen sowie mit der entsprechenden Primär- und Sekundärliteratur. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag (30-45 Min.) zusammen mit Hausarbeit (mind. 8 Seiten) und Demonstration eines erarbeiteten Computerprogramms (20-30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projekttätigkeit (Projekt)	8	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		

Anbietende Lehrinheit:

Digital Engineering (HPI)

HPI-DSYS-C: Data-Driven Systems - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Angesichts der immensen Datenmengen, die in modernen Softwaresystemen verarbeitet werden, in Zusammenhang mit den beträchtlichen Anforderungen in Hinblick auf Effizienz, Skalierbarkeit, Resilienz und Datenschutz, müssen viele Systemarchitekturen von Grund auf anhand der relevanten Datenzugriffsmuster und Datenströme gestaltet werden. Dies erfordert effiziente Konzepte und Methoden zur Speicherung und Abfrage von Daten, zur skalierbaren Verarbeitung von Daten sowie zur Einhaltung relevanter Kriterien wie Korrektheit, Resilienz und Sicherheit. Dieses Modul vermittelt wichtige Konzepte und Methoden um komplexe datengetriebene Softwaresysteme bzw. Informationssysteme anhand derartiger Kriterien einzuschätzen und entwickeln zu können.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen Methoden zur Konzipierung und Entwicklung komplexer datengetriebener Systemarchitekturen, - erlernen Implementierungskonzepte und Algorithmen, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DSYS-T: Data-Driven Systems - Technologies and Tools (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen über <i>datengetriebene Systeme</i> mithilfe gängiger Softwarewerkzeuge. Klassische, oftmals monolithische Informationssystemarchitekturen werden mit dem aktuellen Stand der Technik verglichen, welche etwa eine effizientere verteilte Datenverarbeitung oder hardwarenahe Operationen begünstigen. Daran werden die Vor- und Nachteile klassischer Techniken aufgezeigt und auch die Limitierungen des aktuellen Stands der Technik untersucht. Die Studierenden werden für offene Probleme sensibilisiert und angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen die praktische Beherrschung von skalierbaren Systemarchitekturen für Softwaresystemen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DSYS-S: Data-Driven Systems - Specialization (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse bezüglich datenintensiver Systeme und Informationssysteme. Dabei behandelt es insbesondere die Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Technik und der wissenschaftlichen Erarbeitung weiterführender Techniken zur Gestaltung skalierbarer Systemarchitekturen mitsamt relevanter Datenbankarchitekturen und Datenpipelines. Dabei können auch durch neuartige Hardwareparadigmen bedingte Innovationen zum Tragen kommen. Dies erfolgt vornehmlich anhand eines oder mehrerer konkreter Anwendungsszenarien.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender skalierbarer datenintensiver Systeme, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich skalierbarer datengetriebener Softwaresysteme, erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-DSYS-C oder HPI-DSYS-T.
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)

HPI-MALA-C: Machine Learning and Analytics - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Die beträchtlichen Fortschritte in der Analyse von Daten haben viele neue Anwendungsszenarien eröffnet. Während in der klassischen Programmierung eines Softwaresystems alle einzelnen Programmschritte spezifisch vorgegeben werden, bieten moderne Konzepte der Datenanalyse und des Maschinellen Lernens die Möglichkeit, dass das Verhalten eines Systems automatisiert anhand von Beispieldaten erlernt wird. Dies eröffnet auch gänzlich neue Anwendungsszenarien, wie etwa in den Bereichen Künstliche Intelligenz, Computer Vision und die Verarbeitung natürlicher Sprache, wo viele Problemstellungen überhaupt nur durch derartiges Lernen lösbar scheinen und zahlreiche neue Anwendungen etwa in der Medizin und Gesundheit oder im E-Commerce und Handel untersucht werden können. Dieses Modul vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden zur <i>Analyse von Daten</i>, z.B. zur Visualisierung und zur Extraktion interessanter Zusammenhänge und unerwarteter Muster sowie zum Erlernen anwendungsspezifischer Modelle mittels Methoden des maschinellen Lernens.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen detaillierte Kenntnisse zu Verfahren im Bereich Datenanalyse und Maschinelles Lernen, - können unterschiedliche Methoden zur Analyse und zum Lernen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen, - können anhand eines Datensatzes entsprechende Modelle und Softwaresysteme konzipieren, - verstehen, welche Probleme im Themenbereich Data Analytics und Maschinelles Lernen derzeit offen sind und haben Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)

HPI-MALA-T: Machine Learning and Analytics - Technologies and Tools (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt vertieftes praktisches Wissen im Bereich Maschinelles Lernen und Data Analytics mithilfe gängiger Softwarebibliotheken und -werkzeuge. Anhand konkreter Fragestellungen aus Anwendungsdomänen aus der Wirtschaft oder auch etwa der Medizin werden <i>Praxisbeispiele</i> für die <i>Datenerkundung und -extraktion</i> sowie für das Maschinelle Lernen empirisch untersucht. Hierbei werden verschiedene Machine Learning-Ansätze wie beispielsweise <i>Clustering und Klassifikation</i>, probabilistische Modelle, Deep Learning sowie Visual Analytics gelehrt. Zu einzelnen Schritten werden die Stärken und Schwächen im Stand der Technik betrachtet. Die Studierenden werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen die Anwendung verschiedener Ansätze der Datenanalyse und des maschinellen Lernens, wie beispielsweise Clustering und Klassifikation, - erlernen die praktische Anwendung von Datenanalyse-Methoden und -Systemen, - werden befähigt, gängige Softwarewerkzeuge einzusetzen, Rohdaten vorzuverarbeiten, zu analysieren, und darauf aufbauend Vorhersagemodelle zu erlernen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		

Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)
------------------------	---------------------------

HPI-MALA-S: Machine Learning and Analytics - Specialization (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse aus der Theorie und Praxis des Maschinellen Lernens, der Datenwissenschaft sowie auch der Künstlichen Intelligenz. Im Modul liegt der Fokus auf der Identifikation von Schwächen des aktuellen Stands der Forschung und der wissenschaftlichen <i>Erarbeitung weiterführender Methoden und Systeme im Bereich Maschinelles Lernen und Data Analytics</i>. Es werden offene Forschungsfragen aus beispielsweise den Bereichen Deep Learning und Representation Learning, Erklärbarkeit sowie Optimierung betrachtet. Dabei werden Anwendungsfelder wie Computer Vision, die Verarbeitung natürlicher Sprache, Multimediaanalyse und medizinische Anwendungen betrachtet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Methoden des maschinellen Lernens und Data Analytics, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Maschinelles Lernen und Data Analytics, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erlernen selbstständig relevante Fachliteratur zu identifizieren, zu erschließen und die Inhalte anzuwenden, - erlernen die Präsentation und kritische Diskussion bearbeiteter Aufgaben, - erweitern ihre Lernfähigkeiten, - entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-MALA-C oder HPI-MALA-T.		

Anbietende Lehrinheit:

Digital Engineering (HPI)

HPI-MODA-C: Models and Algorithms - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> In Anbetracht der erheblichen Komplexität moderner Softwaresysteme sowie der stetig wachsenden Datenmengen, die in derartigen Systemen verarbeitet werden, sind viele praktische Fragestellungen nur durch neue Modellierungsansätze und neue algorithmische Verfahren zu bewältigen. Dieses Modul vermittelt detaillierte Kenntnisse derartiger Ansätze und Verfahren. Dies beinhaltet formale und theoretische Mittel zur Analyse von Softwaresystemen und Algorithmen sowie Konzepte zur Entwicklung neuer algorithmischer Verfahren unter Berücksichtigung anwendungsspezifischer Erfordernisse wie etwa Effizienz, Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit und formale Korrektheit. Ebenfalls in diesen Bereich fallen neue Programmiermodelle zur Ausnutzung spezifischer Rechnerarchitekturen, wie etwa Quantum Computing, Parallel Computing oder Edge Computing.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - Erwerben Erfahrung im Entwurf und in der formalen Analyse von Softwaresystemen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)

HPI-MODA-T: Models and Algorithms – Technologies and Tools (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt tiefere Kenntnisse über Modellierungsansätze und algorithmische Verfahren, die in Zusammenhang mit komplexen Softwaresystemen stehen. Das Modul umfasst Techniken, um den Anforderungen aus Anwendungs- und Entwicklungssicht an komplexe Softwaresysteme zu begegnen, insbesondere in Hinblick auf grundlegende Charakteristika wie Skalierbarkeit und Effizienz. Dies beinhaltet auch eine Berücksichtigung neuer Rechnerarchitekturen und Programmiermodelle. Neben praktischen Verfahren sind auch formale und theoretische Mittel eingeschlossen, welche zu einem besseren Verständnis der grundlegenden Eigenschaften eines Softwaresystems oder -verfahrens beitragen können. Dabei werden auch die Grenzen bekannter Techniken aufgezeigt und die Studierenden werden angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zu Modellen und Algorithmen in Verbindung mit Software Systems Engineering, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten von komplexen Softwaresystemen und Rechenmodellen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten von Algorithmen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-MODA-S: Models and Algorithms - Specialization (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt aktuelle Forschungsfragen und -erkenntnisse im Vertiefungsgebiet Modelle und Algorithmen. Im Vordergrund steht hierbei eine kritische Auseinandersetzung mit derartigen Modellen und Ansätzen und die wissenschaftliche sowie praktische Weiterentwicklung des Wissensstandes. Es werden offene Forschungsfragen behandelt, beispielsweise aus den Bereichen theoretische Informatik und Algorithmen, Systemmodellierung, Quantum Computing, Kryptographie sowie auch formale Methoden der Security.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Modelle und Algorithmen, - behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation derartiger Limitierungen, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen zu Modellen und Algorithmen, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu komplexen Softwaresystemen zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-MODA-C oder HPI-MODA-T.
Anbietende Lehrereinheit:	Digital Engineering (HPI)

HPI-OISY-C: Online and Interactive Systems - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Softwaresysteme sind in der heutigen Zeit nicht als isoliert arbeitende Einheiten zu betrachten, sondern interagieren mit der Welt durch Netzwerkkommunikation mit anderen Systemen einerseits und durch Interaktion mit dem Menschen andererseits. Durch die zunehmende globale Vernetzung, welche auch z.B. Internet of Things-Geräte umfasst, muss diese Tatsache bei der Entwicklung von Softwaresystemen besondere Berücksichtigung finden, zumal auch viele Lösungen von Grund auf als dezentrale vernetzte Systeme konzipiert und entwickelt werden. Gleichzeitig kommt der Interaktion mit dem Menschen und mit der realen Welt eine große Bedeutung zu, da mobile Endgeräte eine immer größere Rolle im menschlichen Alltag einnehmen, aber auch aufgrund neuer Möglichkeiten wie VR/AR-Technologie, Wearable Technology und 3D-Druckern. Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul tiefere Kenntnisse in der Entwicklung und Analyse von Online- und interaktiven Systemen in Bereichen wie etwa Internet-Technologie, Mobile Geräte, Netzwerktechnologie sowie auch Mensch-Computer-Interaktion. Dabei sind auch Themen wie Cybersecurity, Privacy und Datenschutz von besonderem Belang.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse zu <i>Online-Systemen</i> und <i>interaktiven Systemen</i>, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien sowie Systemarchitekturen auswählen, bewerten und anwenden, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-OISY-T: Online and Interactive Systems – Technologies and Tools (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse im Bereich Online- und interaktive Systeme, indem theoretische und praktische Ansätze zur Schnittstelle zwischen Mensch und System einerseits sowie zwischen verschiedenen Systemen andererseits in Hinblick auf Stärken und Schwächen betrachtet werden. Relevant sind dabei beispielsweise Online Learning-Plattformen, mobile Anwendungen, neuartige Eingabemodalitäten, Wearable Technology, neue Fertigungsprozesse wie 3D-Drucken oder auch drahtlose Netzwerke. Die Studierenden werden für offene Forschungsprobleme sensibilisiert und entwickeln eigene Techniken und Werkzeuge zur Lösung dieser Forschungsfragen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zu Online-Systemen und interaktiven Systemen, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten von Online- und interaktiven Szenarien geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - werden befähigt, gängige Werkzeuge zur Entwicklung von Online- bzw. interaktiven Systemen einzusetzen. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)

HPI-OISY-S: Online and Interactive Systems - Specialization (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul spezialisiert Teilaspekte im Bereich <i>Online- und Interactive Systems</i> durch die Schwerpunktsetzung auf aktuelle Forschungsfragestellungen und -ergebnisse. Dabei werden Themen aus Bereichen wie etwa Internet, Cloud-Technologie, Mensch-Maschine-Interaktion, Cybersecurity, Netzwerktechnologie im aktuellen Forschungsstand reflektiert betrachtet und im Detail untersucht. In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf aktuellen Entwicklungen in Wissenschaft, Unternehmen oder Politik und den damit verbundenen neuen Forschungsfragestellungen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Online-Lösungen und Interaktionsparadigmen, - behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation solcher Limitierungen, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Online- und interaktive Systeme, - erlangen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-OISY-C oder HPI-OISY-T.			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-SSYS-C: Software Systems - Concepts and Methods (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Vertiefungsgebiet Software Systems im Fach Software Systems Engineering behandelt Verfahren, Techniken, Konzepte und Methoden zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Dieses Modul vermittelt dabei die Konzepte und Methoden des Software Systems Engineering. Darunter fallen insbesondere Themen aus den Bereichen Betriebssysteme und systemnahe Software, vernetzte und verteilte Systeme, Software Engineering sowie Enterprise Software und Middleware. Innerhalb dieser Themenbereiche werden grundlegende wie fortgeschrittene Konzepte und Anforderungen an komplexe Softwaresysteme, wie beispielsweise der Korrektheit, Effizienz und Skalierbarkeit sowie Wartbarkeit behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen und Fertigkeiten über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse und Fertigkeiten, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden oder neue Konzepte erarbeiten und bewerten, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - erwerben Erfahrung im Entwurf von Softwaresystemen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - erweitern ihre Lernfähigkeiten. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		

Anbietende Lehrinheit:

Digital Engineering (HPI)

HPI-SSYS-T: Software Systems – Technologies and Tools (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt tiefgründiges praktisches Wissen und Fertigkeiten im Vertiefungsgebiet Software Systems. Der Schwerpunkt liegt dabei auf modernen Techniken und Werkzeugen aus Wissenschaft und Industrie. Dabei wird behandelt, auf welche Art und Weise den Anforderungen aus Anwendungs- und Entwicklungssicht wie auch aus der Sicht des Deployments und des Betriebs an komplexe Softwaresysteme begegnet werden kann. Konkrete Techniken auch für hoch skalierende, weit verteilt einzusetzende Softwaresysteme werden behandelt. Dabei werden auch die Grenzen bekannter Techniken aufgezeigt und die Studierenden werden angeleitet, eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische methodische und praktische Kenntnisse zur Analyse, Entwicklung und Erweiterung von Softwaresystemen, - erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Softwaresysteme selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - sind in der Lage zur Lösung von Problemen zu verschiedenen Arten komplexer Daten selbstständig geeignete Informationsquellen zu erschließen und einzusetzen, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)

HPI-SSYS-S: Software Systems - Specialization (Software Systems Engineering)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul behandelt aktuelle Forschungsfragen und -erkenntnisse im Vertiefungsgebiet Software Systems. Das Modul vermittelt insbesondere das Identifizieren von Limitierungen relevanter Techniken und Werkzeuge und die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Standes der Technik. Dies erfolgt vornehmlich unter Betrachtung konkreter Anwendungs-, Entwicklungs- und Einsatzszenarien von Softwaresystemen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erarbeiten Limitierungen und Erweiterungen bestehender Techniken aus dem Bereich Softwaresysteme, - behandeln moderne Forschungsansätze zur Mitigation solcher Limitierungen, - erlernen die wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Forschungsfragestellungen im Bereich Softwaresysteme, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - sind in der Lage aktuelle Forschungstrends zu komplexen Softwaresystemen zu verfolgen und diese in ihre Arbeit einzubinden, - sind in der Lage sich selbstständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - sammeln Erfahrung in der Formalisierung und Abstraktion von Problemstellungen mit verschiedenen Arten komplexer Softwaresysteme, - lernen Kriterien und Prinzipien des wissenschaftlichen Schreibens kennen, - lernen Methoden zur Präsentation und Verteidigung bearbeiteter Aufgaben. <p>Diesem Modul zugeordnete Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache angeboten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	4		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-		

	SSYS-C oder HPI-SSYS-T.
Anbietende Lehrereinheit:	Digital Engineering (HPI)

Professional Skills

HPI-WG: Wirtschaftliche Grundlagen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Dieses Modul vermittelt grundlegendes Wissen zum Aufbau und Ablauf von kleinen, mittelständischen und großen Unternehmen. Es werden grundlegende Begriffe der Unternehmensstrategie, Unternehmensorganisation, Führung und Personalmanagement (HR), Finanzierung und Marketing behandelt. Das Modul verfolgt auch die Sensibilisierung der Studierenden für die Herausforderungen der Unternehmensgründung und des Innovationsmanagements.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Grundlagen des Aufbaus und Ablaufs kleiner, mittelständischer und großer Unternehmen; • kennen grundlegende Begriffe der Unternehmensstrategie, Unternehmensorganisation, Führung und Personalmanagement, Finanzierung und Marketing und können diese erläutern; • erlernen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse; • erlernen die Präsentation und kritische Diskussion bearbeiteter Aufgaben; • üben kommunikative Fähigkeiten ein; • üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen; • sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme; • erlernen Ansätze von Führungs- und Managementfähigkeiten. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (60-90 Min.) und Hausarbeit (mind. 12 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs begleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	Übungs- und Projektaufgaben (80%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe, beginnend im WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-RG: Rechtliche Grundlagen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse der juristischen Problemlösung und zivilrechtliche Kenntnisse rund um das Thema Vertragsrecht im Internet. Die Studierenden erhalten Einsicht in den Aufbau und Inhalt des Bürgerlichen Gesetzbuches und verwandter Rechtsmaterie. Sie lernen die Methoden juristischer Problemlösungen und Fallbearbeitungen kennen und in Grundzügen zu beherrschen.</p> <p>Inhaltlich werden in einem ersten (allgemeinen) Teil Grundzüge des Zivilrechts (BGB AT) und des Kaufrechts vermittelt (Vertragsschluss, Einwendungen und Einreden, Leistungsstörungen, Gewährleistungsrecht). Aufbauend auf den Inhalten des ersten Teils beschäftigt sich der zweite (besondere) Teil schwerpunktmäßig mit Fragen des Vertragsschlusses im Internet und der daraus resultierenden Rechtsfolgen (Online-Vertragsrecht). Behandelt werden insbesondere die Verbraucherverträge, in diesem Zusammenhang zudem Grundzüge des Handelsrechts und z. B. die Besonderheiten bei Auktionen. Ein Sonderteil Softwareurheberrecht stellt auch eine Verbindung zur Veranstaltung IT-Recht im Masterstudium her.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen Grundzüge relevanten nationalen Rechts, wie beispielsweise das Zivil-, das Kauf-, das Handels-, das Vertrags- sowie das Softwareurheberrecht; • kennen den Aufbau und Inhalt des Bürgerlichen Gesetzbuches sowie verwandter Rechtsmaterie; • verstehen Fragestellungen des Vertragsschlusses im Internet und die daraus resultierenden Rechtsfolgen; • erlernen fachspezifische theoretische, methodische und praktische Kenntnisse; • sind in der Lage, sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten; • erweitern ihre fachliche Urteilskompetenz; • erweitern ihre Lernfähigkeiten; • üben sich im Zeitmanagement. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (120-150 Min.) oder mündliche Prüfung (25-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs begleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Recht für Ingenieure I (Vorlesung)	2	-	-	-
Recht für Ingenieure II (Vorlesung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe, beginnend im WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-MK: Management-Kompetenzen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Dieses Modul vermittelt Management-Fähigkeiten, die für die Planung und Leitung komplexer IT-Projekte sowie für die Gründung von IT-Unternehmen notwendig sind. In diesem Modul werden Managementfähigkeiten vermittelt, insbesondere Managementgrundlagen, Fähigkeiten zum Management komplexer Projekte, zum Teammanagement, zum Selbstmanagement sowie zum Konfliktmanagement. Darüber hinaus bezieht sich dieses Modul auch auf das Management von Unternehmen und schließt daher IT-Unternehmensgründung und -führung ein.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - sammeln Erfahrung in der Selbstorganisation, - erwerben Planungskompetenz, - erlernen die Zusammenarbeit in Teams und die arbeitsteilige Bewältigung komplexer Aufgaben, - üben kommunikative Fähigkeiten ein, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 		
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit, (15 Seiten)		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
Blockseminar (Seminar)	4	-	Aktive Mitarbeit in Teams, in unterschiedlichen Management-Rollen
Häufigkeit des Angebots:		WiSe	
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine	
Anbietende Lehreinheit:		Digital Engineering (HPI)	

HPI-SSK-RW: Recht und Wirtschaft		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Dieses Modul vermittelt juristische und wirtschaftliche Sachverhalte und Konzepte, die im Zusammenhang mit der Erstellung und dem Vertrieb von Softwareprodukten sowie bei der Gründung von IT-Unternehmen relevant sind. Die Inhalte dieses Moduls beziehen sich auf rechtliche und wirtschaftliche Aspekte des IT-Systems Engineering. Zentrale Inhalte sind Intellectual Property-Recht, Software-Vertragsrecht sowie Software-Lizenzrecht. Ergänzende Aspekte sind Datenschutz, IT-Fallstudien und rechtliche Aspekte sowie wirtschaftliche Aspekte der Gründung und des Betriebs eines IT-Unternehmens.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - lernen die eigenständige Nachbearbeitung eines Themas auf Grundlage von Primär- und Sekundärliteratur, - sind in der Lage sich selbständig wissenschaftliche Literatur zu Einzelthemen zu erschließen und zu bewerten, - üben kommunikative Fähigkeiten ein, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Portfolioprüfung, (Vortrag (30-45 Min.) mit Ausarbeitung (12 Seiten) oder mit Klausur (60-90 Min.)) Klausur, (90-120 Min.) Mündliche Prüfung, (30-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung/Übung (Vorlesung oder Übung)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PSK-ML: Management und Leadership		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Dieses Modul vermittelt Management-Fähigkeiten, welche für die Planung und Leitung komplexer IT- oder Big Data-Projekte notwendig sind sowie allgemeine Fähigkeiten im Bereich Management und strategischer Unternehmensführung. Dieses Modul umfasst Angebote im Bereich der Methodenkompetenzen, Handlungskompetenzen, Sozialkompetenzen und Selbstkompetenzen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - erlangen Kenntnisse zu Themen wie kontinuierlicher strategischer und organisatorischer Veränderung und Veränderungsmanagement - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme, - sammeln Erfahrung in der Selbstorganisation, - erwerben Planungskompetenz, - erlangen Gender- und Diversity-Kompetenz, - erlernen das Management von und die Arbeit in Teams sowie die arbeitsteilige Bewältigung von Problemen und komplexen Aufgaben, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungs- und Managementfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme, - trainieren Durchhaltevermögen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/ Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PSKMLE: Management and Leadership		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt allgemeine Schlüsselkompetenzen im Hinblick auf Positionen im Bereich Management und Leitung. Dieses Modul umfasst Angebote im Bereich der Methodenkompetenzen, Handlungskompetenzen, Sozialkompetenzen und Selbstkompetenzen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten, - üben kommunikative Fähigkeiten ein, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag (30-45 Min.) mit Dokumentation (8 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar (Seminar)	4	-		-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PSK-KO: Kommunikation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Dieses Modul vermittelt unterschiedliche Arten von Kommunikationsfähigkeiten, die im IT-Systems Engineering eine wichtige Rolle spielen. In diesem Modul werden beispielsweise unterschiedliche Aspekte bei Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen behandelt. Studierende erlernen Moderationstechniken und Techniken des Konfliktmanagements.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erhalten Gelegenheit zur Selbsteinschätzung, - können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren, - üben kommunikative Fähigkeiten ein, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolioprfüfung, (Vortrag (30-45 Min.) mit Dokumentation (8 Seiten))			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar (Seminar)	4	-	Aktive Mitarbeit in Teams, in unterschiedlichen Rollen	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-PSK-CO: Communication Skills		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt unterschiedliche Arten von Kommunikationsfähigkeiten, die im IT-Systems Engineering eine wichtige Rolle spielen. In diesem Modul werden beispielsweise unterschiedliche Aspekte bei Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen behandelt. Studierende erlernen Moderationstechniken und Techniken des Konfliktmanagements.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - erhalten Gelegenheit zur Selbsteinschätzung, - können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren, - üben kommunikative Fähigkeiten ein, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag (30-45 Min.) mit Dokumentation (8 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar (Seminar)	4	-	Aktive Mitarbeit in Teams in unterschiedlichen Rollen	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PSK: Professional Skills		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Dieses Modul vermittelt allgemeine Schlüsselkompetenzen. Insbesondere umfasst dies Angebote im Bereich der Methodenkompetenzen, Handlungskompetenzen, Sozialkompetenzen und Selbstkompetenzen.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse; • können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren; • entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken; • erwerben Kompetenzen im Auftreten und Vorstellen von fachlichen Inhalten vor Publikum; • üben kommunikative Fähigkeiten ein; • üben Konfliktfähigkeit im Team; • sammeln Erfahrung in der Selbstorganisation; • sammeln Erfahrung im Zeit- und Ressourcenmanagement. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (60-90 Min.) Hausarbeit (mind. 12 Seiten) zusammen mit der Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag, 30-45 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-DTH: Design Thinking		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><u>Inhalt</u> Dieses Modul führt in das Design Thinking, ein nutzerzentrierter Ansatz für das Gestalten von Innovationen von morgen, ein. Der Design Thinking-Prozess kombiniert Methoden und Werkzeuge aus dem Feld des Designs und der Ethnographie, verbindet diese mit Kenntnissen aus dem Engineering und der Technologie sowie der Einbeziehung von Business-Aspekten. Um herausragende Innovationen zu entwickeln, gilt es die latenten Bedürfnisse und Wünsche von Nutzern in ihren lebensweltlichen Umfeld zu entdecken, neuartige Problemlösungen zu entwickeln und diese mit technischer Machbarkeit und wirtschaftlicher Rentabilität abzustimmen.</p> <p>Die komplexen Probleme, die es zu lösen gilt, verlangen nach einer anderen Arbeitskultur, in der Innovatoren aus den unterschiedlichsten Bereichen zusammenarbeiten. Der teambasierte Ansatz setzt nicht nur auf die individuelle Kreativität des Einzelnen, sondern auf Kollaboration. Um bessere Problemlösungen zu entwickeln, hilft ein offener, flexibler und kreativer Raum, der sich von typischen Meeting-Räumen unterscheidet.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren; • können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen; • lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten; • erlernen die Zusammenarbeit in Teams und die arbeitsteilige Bewältigung komplexer Aufgaben; • entwickeln Diskussionsvermögen und -techniken; • erwerben Kompetenzen im Auftreten und Vorstellen von fachlichen Inhalten vor Publikum; • üben Konfliktfähigkeit im Team; • erhalten Gelegenheit zur Selbsteinschätzung. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Vortrag (45 Min.) oder mündliche Prüfung (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs begleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar (Seminar)	4	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Projektbesprechungen und Teamarbeit	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PSKDTB: Design Thinking Basics		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt Prinzipien, Techniken und Verfahren des Design Thinking, einem nutzerzentrierten Ansatz für das Gestalten von Innovationen. Der Design Thinking-Prozess kombiniert Methoden und Instrumente aus den Bereichen des Designs, des Engineering und der Betriebswirtschaftslehre. Der Ansatz nutzt Methoden und Instrumente, um die latenten Wünsche und Bedürfnisse von zukünftigen Kunden zu ermitteln. Diese Nutzerorientierung wird kombiniert mit der Perspektive der technologischen Machbarkeit sowie der wirtschaftlichen Tragfähigkeit. Das Modul Design Thinking Basics führt anhand von mehreren, kleineren Design Thinking-Projekten (3-Wochen-Projekt, 6-Wochen-Projekt) in die Thematik ein.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten, - erlernen die Zusammenarbeit in Teams und die arbeitsteilige Bewältigung komplexer Aufgaben, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Projektdokumentation (15 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar (Seminar)	4	-	Präsentationen (3x, jeweils 15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PSKDTA: Design Thinking Advanced		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vertieft das Design Thinking-Konzept und fokussiert auf die Einführung und Anwendung neuer Methoden im Bereich Gestalten, Entwickeln und Implementieren. Der Design Thinking-Prozess kombiniert Methoden und Instrumente aus den Bereichen des Designs, des Engineering und der Betriebswirtschaftslehre. Der Ansatz nutzt Methoden und Instrumente, um zu verstehen, was die latenten Wünsche und Bedürfnisse von Kunden sein werden. Diese Nutzerorientierung wird kombiniert mit der Perspektive der technologischen Machbarkeit sowie der wirtschaftlichen Tragfähigkeit. In diesem Modul werden die Techniken an einer konkreten Projektfragestellung gemeinsam mit einem Projektpartner (große oder mittelständische Unternehmen, öffentliche Einrichtungen, Non-Profit-Organisationen). Dazu werden mehrere Iterationen des Design Thinking-Prozesses durchlaufen, um für die identifizierten Handlungsfelder innovative Problemlösungen (Produkt-, Service/Interaktions- oder Geschäftsmodell-Design) zu entwickeln und Implementierungsansätze zu beschreiben.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten, - erlernen die Zusammenarbeit in Teams und die arbeitsteilige Bewältigung komplexer Aufgaben, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Projektdokumentation (15 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar (Seminar)	4	-	Präsentationen (3x, jeweils 15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen wird die vorangehende Teilnahme an HPI-PSKDTB		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PSK-KT: Technologie-Kommunikation und -Transfer		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt unterschiedliche Arten von mündlichen und schriftlichen Kommunikationsfähigkeiten, die in verschiedenen beruflichen Kontexten des Digital Engineering in Wissenschaft und Wirtschaft eine Rolle spielen. Im Fokus steht dabei immer die mündliche und schriftliche Vermittlung von Fachwissen an unterschiedliche Zielgruppen. In diesem Modul werden Aspekte der Vorbereitung und Durchführung von (wissenschaftlichen) Präsentationen und Vorträgen behandelt. Studierende erlernen Pitch- und Präsentationstechniken, Techniken des Kommunikationsmanagements und des wissenschaftlichen Schreibens. Die Studierenden lernen zudem, wie sich schriftliche Kommunikation von der Interaktion unter Anwesenden unterscheidet und wie man Inhalte in den verschiedenen Medien optimal vermittelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können zu einer vorgegebenen Problemstellung geeignete Lösungskonzepte und -strategien auswählen und anwenden, - üben, in verschiedenen beruflichen Kontexten angemessen zu kommunizieren, insbesondere vor dem Hintergrund des Vorwissens der Interaktionspartner, - üben kommunikative Fähigkeiten ein, - erlernen Präsentationstechniken im physischen und digitalen Kontext, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Digital Engineering (HPI)			

HPI-PSK-DT: Design Thinking		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt Prinzipien, Techniken und Verfahren des Design Thinking, einem nutzerzentrierten Ansatz für das Gestalten von Innovationen. Der Design Thinking-Prozess kombiniert Methoden und Instrumente aus den Bereichen des Designs, des Engineering und der Betriebswirtschaftslehre. Der Ansatz nutzt Methoden und Instrumente, um die latenten Wünsche und Bedürfnisse von zukünftigen Kunden zu ermitteln. Diese Nutzerorientierung wird kombiniert mit der Perspektive der technologischen Machbarkeit sowie der wirtschaftlichen Tragfähigkeit. Der teambasierte Ansatz setzt nicht nur auf die individuelle Kreativität des Einzelnen, sondern insbesondere auch auf Kollaboration und Zusammenarbeit. In diesem Modul werden die Techniken anhand konkreter Projektfragestellungen gemeinsam mit Projektpartnern eingeübt. Außerdem vermittelt das Modul Methoden und Vorgehensweisen, um zu untersuchen, wie die Adaption und Integration von Human-centered Design (HCD) und Design Thinking in Unternehmen zu nachhaltigen Geschäftsinnovationen führt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten, - erlernen die Zusammenarbeit in Teams und die arbeitsteilige Bewältigung komplexer Aufgaben, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.) Hausarbeit (mind. 12 Seiten)</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrereinheit:		Digital Engineering (HPI)		

HPI-PSK-EI: Entrepreneurship und Innovation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Dieses Modul vermittelt grundlegendes praktisches und theoretisches Wissen in den Bereichen Entrepreneurship sowie Technologie- und Innovationsmanagement. Die Studierenden erlernen und praktizieren unternehmerisches Denken und Handeln. Sie werden befähigt, Lösungen für Probleme zu finden, Ideen zu generieren und daraus Geschäftsmodelle abzuleiten. Sie lernen die Herausforderungen von Unternehmensgründungen kennen und werden motiviert, selbst ein Startup zu gründen. Darüber hinaus behandelt das Modul Instrumente aus den Feldern der empirischen Sozialforschung, Geschäftsmodellierung, Design Thinking, Lean Start-up sowie des Strategic Technology Foresight.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden erwerben detailliertes Wissen über die im Modul gegenständlichen Fachthemen. Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlangen fachspezifische theoretische und methodische Kenntnisse, - erlernen eine wissenschaftsorientierte Denk- und Vorgehensweise, - bearbeiten konkrete Problemstellungen im Team, - können ihre Kreativität entfalten und ausprobieren, - können bearbeitete Aufgaben präsentieren und gegen kritische Einwände verteidigen, - lernen in der Gruppenarbeit abgegrenzte Beiträge eigenverantwortlich zu bearbeiten, - üben Teamfähigkeit und arbeitsteiliges Problemlösen, - üben Konfliktfähigkeit im Team, - erlernen Ansätze von Führungsfähigkeiten, - sammeln Erfahrung in der Verantwortungsübernahme. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur (90-120 Min.) Mündliche Prüfung (30-45 Min.) Hausarbeit (mind. 8 Seiten) zusammen mit Ergebnispräsentation (20-45 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektseminar/Seminar/Vorlesung (Vorlesung oder Seminar)	4	-	Zwischenpräsentation (15 Min.)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehrinheit:		Digital Engineering (HPI)		