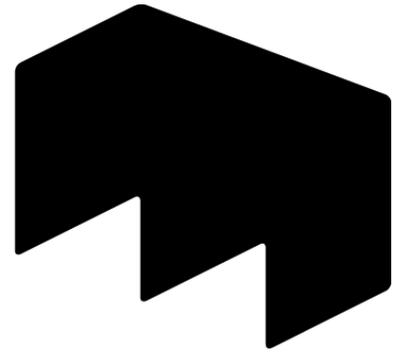


**HOCHSCHULE
MAINZ**



**Modulhandbuch Master-Studiengang
Angewandte Informatik**

Fachbereich Technik
Fachrichtung
Angewandte Informatik und Geodäsie



Stand: September 2025

Inhalt

Lernergebnisse des Studiengangs.....	4
Übersicht der Module im Master-Studiengang Angewandte Informatik der Hochschule Mainz.....	5
1. Semester Module Angewandte Informatik	6
Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren.....	7
Advanced Software Engineering	9
Informationsvisualisierung	11
Data Literacy	14
Praktische Softwaretechnik	16
1. Semester integrierte Module anderer Studiengänge	18
Machine Learning	19
Computer Vision (1).....	21
2. Semester Module Angewandte Informatik.....	23
Cluster Computing	24
Web Technologien.....	26
Augmented & Virtual Reality Anwendungen.....	28
Deep Learning.....	30
Computer Vision 2	32
Engineering von KI-Anwendungen	34
2. Semester integrierte Module anderer Studiengänge.....	36
Effiziente Programmierung.....	37
3D-Computergrafik (Entwicklung graphisch-interaktiver Anwendungen).....	39
3. Semester Module Angewandte Informatik	41
Projektarbeit.....	42
4. Semester Module Angewandte Informatik.....	44
Masterarbeit.....	45



Lernergebnisse des Studiengangs

Fachkompetenzen (Wissen und Verstehen)

Die Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs Angewandte Informatik haben ihr Verständnis, das auf einem fachlich zugehörigen Bachelorabschluss aufbaut, vertieft. Sie haben ein breites und integriertes wissenschaftsbasiertes Arbeiten im Bereich der Informationstechnologie erworben. Sie können unter Einbeziehung wissenschaftlicher und methodischer Überlegungen praxisrelevante und wissenschaftliche Probleme der Informationstechnologie lösen.

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Angewandte Informatik verfügen über ein umfassendes, detailliertes und kritisches Fachverständnis auf dem neusten Stand des Wissens in den Bereichen: Softwaretechnik, Software-Entwicklungen, der angewandten künstlichen Intelligenz, der Informationsvisualisierung z.B. mit Augmented und Virtual Reality sowie der allgemeinen Informationstechnologie.

Methodenkompetenzen (Einsatz, Anwendung und Erzeugen von Wissen)

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Softwaresysteme zu modellieren und zu entwerfen sowie passende Empfehlung zu bezeichnen und situationsbezogen zu agieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbstständig Problemstellungen zu identifizieren und zu formulieren sowie passende ganzheitliche Lösungsansätze zu erarbeiten und zu evaluieren. Dabei wenden Sie unter anderem Methoden der interaktiven Informationsvisualisierung, Werkzeuge zur Data-Augmentation, künstlichen Intelligenz und Software-Entwicklung an. Absolventinnen und Absolventen können Forschungsfragen formulieren und führen anwendungsorientierte Projekte selbstständig durch. Sie ziehen Schlussfolgerungen und entwerfen praxisgerechte Lösungen mithilfe der neusten Technologien.

Sozialkompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Absolventinnen und Absolventen können in interdisziplinären Teams zielorientiert arbeiten und in unterschiedlichen Gruppenzusammenstellungen diskutieren. Sie können ihre Lösungen situationsgerecht präsentieren und darstellen. Absolventinnen und Absolventen können sich in die Anwender-Sicht hineinsetzen sowie die Nutzeranforderungen für Software-Projekte gemeinsam mit potenziellen Auftraggebern kommunizieren und festlegen.

Selbstkompetenzen (Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität)

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, ihre Aufgaben selbstständig zu priorisieren, zu strukturieren und ihre Entscheidungen kritisch zu beurteilen sowie zu reflektieren. Sie entwickeln ein Bewusstsein zur menschlichen Raumwahrnehmung. Die technische Ausbildung in der Informationstechnologie trägt ebenfalls zur kompetenzorientierten Entwicklung von Innovationen für die Gesellschaft bei.



Übersicht der Module im Master-Studiengang Angewandte Informatik der Hochschule Mainz

Systematik: Alle Module sind Wahlpflichtmodule mit 4 SWS und 5 ECTS-Punkten pro Modul (Ausnahmen: Projektarbeit und Masterarbeit)
 6 Module sind in den Semestern 1&2 zu wählen; 30 ECTS-Punkte pro Semester
 Schwerpunktbezeichnung wenn min. 20 ECTS aus Semester 1&2 sowie 30 ECTS aus Semester 3 und/oder 4 erreicht

Sem	Allgemein	Module zu „Software Technik“				Module zu „Künstliche Intelligenz“		
4.	Masterarbeit (6 Monate – 30 ECTS)							
3.	Projektarbeit (6 Monate – 30 ECTS)							
2.	3D-Computer- grafik*	Web- Technologien	Augmented Reality / Virtual Reality	Cluster Computing	Effiziente Program- mierung*	Deep Learning	Computer Vision 2	Engineering von KI- Anwendungen
1.	Wissen- schaftliches Arbeiten und Präsentieren	Advanced Software Engineering	Informations- visualisierung	Praktische Software- Technik		Machine Learning*	Computer Vision1*	Data Literacy

* Integrierte Module aus dem Masterstudiengang Geoinformatik&Vermessung **Definition durch neue Kollegin / neuen Kollegen aus aktuellem Berufungsverfahren

1. Semester Module Angewandte Informatik

Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte	Dauer des Moduls	Vorgesehenes Studiensemester	Häufigkeit des Angebots
	5	1 Semester	1.	Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h)		Kontaktzeit (h)		Selbststudium (h)
150 h		60 h		90 h
Sprache		Geplante Gruppengröße		
deutsch		<= 24		
Modulverantwortliche/r		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe)		
Die jeweils betreuenden Lehrenden		2V 2Ü (ggf. als Block)		
1.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Formen wissenschaftlicher Fragestellungen zu bearbeiten. • Literaturrecherche auch in neuen, noch wenig bekannten Themengebieten durchzuführen. • Eigenständig oder in Gruppen komplexe wissenschaftlicher Problemstellungen zu bearbeiten und zu gestalten (Material sammeln, strukturieren, argumentieren, redigieren). • Komplizierte Sachverhalte einfach und prägnant erläutern und darstellen zu können. • Erweiterte Techniken des Redigierens zu kennen sowie anwenden zu können • Ergebnisse in Gruppen kritisch zu diskutieren, zu bewerten und mit Hilfe geeigneter Medien eigenständig zu präsentieren. 			
2.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Typen wissenschaftlicher Fragestellungen und ihre Bearbeitung. • Fortgeschrittene Literaturrecherche und Quellenarbeit. • Bewertung der Qualität von Quellen • Stoffsammlungen, Argumentations- und Gliederungsmuster. Redigieren. • Erstellen wissenschaftlicher Veröffentlichungen, wie Papers, Zeitschriftenartikel etc. • Fortgeschrittene Strukturierung wissenschaftlicher Arbeit • Sprachliche Aspekte wissenschaftlicher Texte. Tools für Text- und Präsentationserstellung. • Erweiterte Präsentationstechniken. • Präsentieren vor einer Gruppe. • Formalien für wissenschaftliche Arbeiten. 			
3.	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.			
4.	Teilnahmevoraussetzungen keine			



5.	Regelungen zur Präsenz keine
6.	Prüfungsart und -umfang PL: §10 (1) PO-BaFbT - Seminararbeit Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung keine
7.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS) Bestandene Modulprüfung
8.	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) -
9.	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
10.	Literaturhinweise Eigene Recherche, projektspezifische Literatur
11.	Sonstige Informationen
12.	Zuletzt bearbeitet:

Advanced Software Engineering				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 1.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Thomas Klauer		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü (ggf. als Block)		
Qualifikationsziele/Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Techniken zur Problemanalyse anzuwenden. • Modellierungstechniken im Software- Design zu konfigurieren. • Konzeption und Implementierung über den gesamten Software-Entwicklungszyklus darzustellen. • eigenständig Lösungen zu erarbeiten, diese in Gruppen zu diskutieren und zu verteidigen. • komplexe Software-Systeme anzuwenden, Aufgaben zu priorisieren und die eigene Arbeit zu strukturieren. • Ergebnisse mit geeigneten Medien zu präsentieren. 				
2.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Fortgeschrittene Software-Architekturen, Modellierung von IT-Systemen - Spezielle Architekturkonzepte, z.B. Dependency Injection, Aspektorientierte Programmierung, Domain Driven Design oder Serviceorientierte Architekturen - Technische Konzepte z.B. Microservices, Prozessautomatisierung oder Message Queuing / Message Oriented Middleware, - Fortgeschrittene Verfahren im Software-Test, z.B. Mocking und GUI-Testing, Testautomation oder Test Driven Design - Aspekte der Softwarequalität, z.B. in der Anforderungsanalyse, im Sourcecode-Management oder im Test-Design, auch unter Nutzung von Metriken zur Bewertung der Qualität - DevOps und Continuous Delivery 			
3.	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/-bung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Teile der Wissensvermittlung finden über Online-Lehrinhalte statt.			
4.	Teilnahmevoraussetzungen			



	<p>Empfohlen:</p> <p>Grundlagen des Software-Engineering, wie z.B. im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik gelehrt</p> <p>Umfangreiche Programmierkenntnisse in einer aktuellen Programmiersprache (z.B. Java, Typescript, C#, Python)</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>Portfolio-Prüfung (Bestandteile z.B. Konzepte, Modelle, SW-Entwicklungsarbeiten, Online-Wissensfragen, Abgabe-Präsentation)</p> <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p> <p>keine</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung, Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p> <p>Newman, S.: Microservices - Konzeption und Design, mitp</p> <p>Wolff, E.: Continuous Delivery, dpunkt</p> <p>Baumgartner M. et al.: Basiswissen Testautomatisierung, dpunkt</p> <p>Martin, R.: Clean Architecture, mitp</p> <p>Rücker, B.: Practical Process Automation, O`Reilly</p> <p>Spichale, K.: API-Design, dpunkt</p> <p>Jeweils aktuelle Fassung</p>
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>

Informationsvisualisierung				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Klaus Böhm		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü (ggf. als Block)		
<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegende Terminologie der Informationsvisualisierung zu erläutern und die Visualisierungspipeline zu beschreiben. • relevante wahrnehmungspsychologische Sachverhalte zu erklären und diese in Zusammenhang zu visuellen Variablen und Präsentationsformen zu bringen. • die grundlegenden Visualisierungstechniken zu identifizieren, diese einzuordnen und Aufgabenbezogen anzuwenden. • die Bedeutung und Nutzen von interaktiven Visualisierungen und explorativen Konzepten zu erläutern. • die besonderen Herausforderungen bei raum- zeitbezogenen Daten und entsprechende Visualisierungsaufgaben zu beschreiben und Lösungen zu erarbeiten. • durch das Zusammenspiel der Informationsvisualisierung Daten zu analysieren. • mit Methoden der interaktiven Informationsvisualisierung von Daten und mit Hilfe verschiedener Medien zu präsentieren. • durch die Analyse von Daten unter Verwendung von Werkzeugen und Frameworks Entscheidungen zu treffen. 				
2.	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datenanalyse- und Visualisierungsprozesse sowie Visualisierungspipeline - Visuelle Wahrnehmung des Menschen - Datenarten und -dimensionen - Visuelle Variablen (z.B. Farbe, Form, Textur) - Diagramme, Symbole, Glyphen - Interaktive Visualisierungstechniken für multivariate und raum- zeitbezogenen Daten 			

	<ul style="list-style-type: none"> - Werkzeuge zur Visualisierung - Projektarbeiten an Fallbeispielen mit Bezug zu Datenanalyseprozessen
3.	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung / –bung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Teile der Wissensvermittlung finden über Online-Lehrinhalte statt.</p>
4.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und –umfang</p> <p>Praktische Prüfung</p> <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p> <p>keine</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung, Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p> <p>Andrienko, Natalia & Andrienko, Gennady & Fuchs, Georg & Slingsby, Aidan & Turkay, Cagatay & Wrobel, Stefan. (2020). Visual Analytics for Data Scientists. 10.1007/978-3-030-56146-8.</p> <p>Munzner, Tamara. (2014): Visualization Analysis & Design. A K Peters Visualization Series. CRC Press, Taylor and Francis Group.</p> <p>Colin Ware: Information Visualization – Perception for Design (3rd Ed.), Morgan Kaufman, 2012</p> <p>Nussbaumer Knaflic, Cole (2015): Storytelling with Data. ISBN: 978-1119002253. Kostenfrei verfügbar unter: https://learning.oreilly.com/library/view/storytelling-with-data/9781119002253/</p> <p>Wilke, Klaus O. (2019): Fundamentals of Data Visualization. ISBN: 978-1492031086. Kostenfrei verfügbar unter: https://clauswilke.com/dataviz/</p> <p>Dougherty, Jack; Ilyankou, Ilya (2021): Hands-On Data Visualization. ISBN: 978-1492086000. Kostenfrei verfügbar unter: https://learning.oreilly.com/library/view/hands-on-data-visualization/9781492085997/</p> <p>Kirk, Andy (2012): Data Visualization: a successful design process. ISBN: 978-1-84969-346-2</p> <p>Schuhmann, Heidrun; Müller, Wolfgang (2000): Visualisierung - Grundlagen und allgemeine Methoden. DOI 10.1007/978-3-642-57193-0</p>



11.	Sonstige Informationen
12.	Zuletzt bearbeitet:

Data Literacy				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 1.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Jens Heidrich		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü (ggf. als Block)		
1.	<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Konzepte und Werkzeuge in den folgenden Bereichen in der Theorie zu verstehen und an praxisbezogenen Beispielen anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenanwendungen identifizieren, spezifizieren, koordinieren und bewerten (z.B. hinsichtlich Rentabilität, Attraktivität und Machbarkeit) • Datenschutzes und Datensicherheit umsetzen • Datenquellen identifizieren, aufbereiten und verifizieren (z.B. hinsichtlich bestimmter Datenqualitätseigenschaften) • Daten analysieren (z.B. mittels Maschinellern) und interpretieren • Herausforderungen beim Umgang mit Daten (z.B. Vertrauen, Transparenz und Verständlichkeit) und ethische Fragestellungen 			
2.	<p>Inhalte</p> <p>Das Modul beinhaltet die folgenden Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzbausteine der Data Literacy und Abgrenzung zu Data Science • Datengetriebene Geschäftsmodelle und Anwendungsfälle • Bereitstellung von Daten • Datensicherheit • Datenanalyse und Modellbildung • Datenqualität (Konsistenz, Vollständigkeit, Balanciertheit) • Datenvisualisierung und datengetriebene Entscheidungsfindung • Herausforderungen bei Datenanwendungen und ethische Fragestellungen <p>Das Modul beinhaltet die theoretische Vermittlung der Grundlagen und die praktische Erprobung und Umsetzung (u.a. mittels Python und Jupyter Notebooks)</p>			

3.	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/–bung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Teile der Wissensvermittlung finden über Online-Lehrinhalte statt.</p>
4.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen:</p> <p>Gute Kenntnisse von Datenbanken bzw. Datenbanktechnologien</p> <p>Grundlegende Kenntnisse von Python</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und –umfang</p> <p>Praktische Prüfung oder Klausur</p> <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p> <p>Keine</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung, Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p> <p>Orientiert sich an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schüller, K., Busch, P., & Hindinger, C. (2019). Future Skills: Ein Framework für Data Literacy – Kompetenzrahmen und Forschungsbericht (Arbeitspapier Nr. 47). Hochschulforum Digitalisierung. 10.5281/zenodo.3349865 • Heidrich, J., Jedlitschka, A., Trendowicz, A., and Vollmer, A. M., “Building AI Innovation Labs together with Companies”, arXiv e-prints, 2022. doi:10.48550/arXiv.2203.08465.
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>

Praktische Softwaretechnik				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 1.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. T. Klauer, Lehrbeauftragte		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 1V 3Ü (ggf. als Block)		
	Qualifikationsziele/Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • in realen Projekten mit realen Daten Software-Systeme zu entwickeln. • komplexe Entwicklungsumgebungen einzusetzen bzw. zu nutzen. • in einem Entwicklungsteam kollaborativ zu planen, zu entwickeln und zu testen. • Ihre Aufgaben im Entwicklungsteam abzustimmen. • Ergebnisse im Entwicklungsteam zu präsentieren. 			
2.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Software-Entwicklung in einem größeren Projekt in einer Gruppe • Anforderungsanalyse • Software-Architektur und Design • Entwicklung unter Berücksichtigung aktueller Softwaretechnik (Pattern, Microservices, Quellcode-Verwaltung etc.) • Release-Management • Software-Qualitätssicherung (Software-Tests) • Betriebs- und Betreuungskonzept, ggf. Schulungskonzept • Agiles Projektmanagement • Regelmäßige Abstimmung mit Dozent /-in und Team 			
3.	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/praktischer – bung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Teile der Wissensvermittlung können über Online-Lehrinhalte stattfinden.			
4.	Teilnahmevoraussetzungen			



	<p>Empfohlen:</p> <p>Grundlagen des Software-Engineering, wie z.B. im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik gelehrt</p> <p>Umfangreiche Programmierkenntnisse in einer aktuellen Programmiersprache (z.B. Java, Typescript, C#, Python)</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>Praktische Prüfung</p> <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung, Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p>
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>



1. Semester integrierte Module anderer Studiengänge

(unverändert übernommen aus Modulhandbuch Master Geoinformatik und Vermessung)



Machine Learning					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1.	Jedes Jahr	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Anita Sellent					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden verstehen die wesentlichen Eigenschaften künstlich intelligenter Verfahren und können die Kategorien der künstlichen Intelligenz unterscheiden. Sie sind in der Lage, künstliche Intelligenz – insbesondere im Bereich des Machine Learning, inklusive Algorithmen und Verfahren, anzuwenden. Die Studierenden können Machine Learning Anwendungen im exemplarischen Bereich der Computer Vision konzipieren, implementieren und bewerten. Sie sind in der Lage, bestehende Frameworks im Rahmen der Anwendungserstellung zu nutzen. Sie setzen sich mit den Auswirkungen der künstlichen Intelligenz auf die Gesellschaft auseinander. Die Studierenden werden darin geschult, Problemstellungen im Bereich der KI zu formulieren und zu implementieren. Es werden Fertigkeiten vermittelt, mit denen analytisch fundierte Entscheidungen getroffen werden können. In der Auseinandersetzung um Lösungsansätze erwerben die Studierenden fundamentale Kritikfähigkeit. Durch das Lösen von Aufgabenstellungen als Einzel- und Teamleistungen schulen sie ihre Selbstmanagement- und Teamfähigkeiten. Das Formulieren von Problemstellungen und relevanten Lösungsansätzen fördert Sprachfähigkeit sowie Rhetorik.				
3	Inhalte Grundlagen Überwachtes und unüberwachtes Lernen Parametrische Lernverfahren Grundlagen Neuronale Netze: herkömmliche und tiefe neuronale Netze Grundlagen Support Vector Maschinen (SVMs) Machine Learning Anwendung des Machine Learning in der Computer Vision Anwendung existierender Frameworks Bedeutung der KI für die Gesellschaft				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				



6	Regelungen zur Präsenz keine
7	Prüfungsart und -umfang PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <ul style="list-style-type: none">• Bachelor Geoinformatik & Vermessung (als Wahlpflichtfach)• Master Geoinformatik & Vermessung• Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/147 (BA) 5/120 (MA)
11	Sonstige Informationen Literatur Jeweils aktuelle Auflage.



Computer Vision (1)					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Anita Sellent					
1	Lehrveranstaltungen 2 V 2 Ü	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße ≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden haben die Fähigkeit, ein Computersystem für die Erkennung von Objekten und Umgebungen zu programmieren, z.B. für den Betrieb eines Roboters. Sie sind in der Lage, Sensoren und Algorithmen zur Lösung typischer Aufgaben der 3D-Szenenrekonstruktion und -interpretation auf der Basis einer professionellen Entwicklungsumgebung zielgerichtet zusammenzuführen und anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden schulen durch die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen ihr Selbstmanagement. Die Studierenden diskutieren kritisch in Kleingruppen, müssen zu einem Ergebnis oder einer Lösung kommen und diese geeignet präsentieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2D/3D Sensoren und Signalverarbeitung (Kamera, Stereokamera, Lasertriangulation, LIDAR, TOF) • Mustererkennung am Beispiel der 1D/2D Barcodeerkennung und -Verifizierung • Sensorkalibrierung • 3D Positions- und Objekterkennung, Szenekategorisierung • 3D Rekonstruktion von Struktur und Form eines Raumes/Objektes • 2D/3D Lokalisation und Navigation von autonomen Objekten/Fahrzeugen 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung im seminaristischen Stil 40%, Übung in kleinen Gruppen an PC-Pool-Arbeitsplätzen 60%</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen wird die Belegung der Module "Intelligente Informationssysteme" und "Digitale Bildverarbeitung" des Bachelorstudiengangs oder vergleichbar.</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Keine</p>				
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (90 Minuten)</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				



9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) <ul style="list-style-type: none">• Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang Geoinformatik und Vermessung• Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Sonstige Informationen Literatur Hertzberg, J, Lingemann, K., Nüchter, A.: Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik, Springer Steger, C., Ulrich, M., Wiedemann, C.: Machine Vision Algorithms and Applications, Wiley Szeliski, R.: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer Jeweils aktuelle Auflage.



2. Semester Module Angewandte Informatik

Cluster Computing				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Karl-Albrecht Klinge		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü (ggf. als Block)		
<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsprozesse und Organisationsformen für verteilte Anwendungen zu erläutern und auf neue Aufgabenstellungen anzuwenden. • verteilte Anwendungen nach verschiedenen Anforderungen zu konzipieren und zu implementieren. • Microservices mit Containern zu entwickeln. • Anwendungsbereiche für Plattformen zur Container-Orchestrierung am Beispiel von docker-compose und kubernetes zu erkennen und zu konzipieren. • Microservices mit Kubernetes zu installieren und zu betreiben. • Techniken zur Problemanalyse an containerbasierten Anwendungen anzuwenden. • Problemlösungen in interdisziplinären Teams zu erarbeiten. • ihre Arbeitsergebnisse kritisch zu beurteilen und im Plenum zu präsentieren sowie argumentativ zu verteidigen. • Aufgaben selbstständig zu priorisieren und zu strukturieren. 				
2.	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Container Grundlagen, docker, docker-compose • API-Entwicklung • Entwicklung von microservices • Kubernetes Ressourcen (Namespace, Service, Ingress, Deployment, ConfigMap, Secret) • Kubernetes Plattform selbst installieren, Umgang mit der kubernetes CLI • Kubernetes Stateful Sets • Teamorganisation für die Entwicklung von Services 			



3.	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/-bung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Teile der Wissensvermittlung finden über Online-Lehrinhalte statt.</p> <p>Die Ressourcen werden von jedem Studierenden an einer jeweils zugeordneten VM erstellt.</p> <p>Teile der Lehrveranstaltung haben Projektcharakter.</p>
4.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen:</p> <p>Umfangreiche Programmierkenntnisse in einer aktuellen Programmiersprache, idealerweise Java</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>Klausur oder praktische Prüfung</p> <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung: nein</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p>
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>

Web Technologien				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Thomas Klauer		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü (ggf. als Block)		
<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertiefte Kenntnisse in Web-Technologien anzuwenden. • Techniken zur Problemanalyse einzusetzen. • webbasierte Softwaresysteme zu modellieren. • verteilte, plattformunabhängige Anwendungen zu konzipieren und zu implementieren. • die Anwender-Sicht auf Frontend-Seite als auch die Entwicklungs- und Betriebs-Sicht auf Backend-Seite zu erläutern, zu unterscheiden und deren Schnittstellen zu implementieren. • verschiedene Cloud-Plattformen zu bewerten und eine passende Empfehlung für den erforderlichen Einsatz zu nennen. • Problemlösungen in interdisziplinären Teams zu erarbeiten. • ihre Arbeitsergebnisse kritisch zu beurteilen und im Plenum zu präsentieren sowie argumentativ zu verteidigen. • Aufgaben selbstständig zu priorisieren und zu strukturieren. 				
2.	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Architekturkonzepte von Web-Applikationen, z.B. Thin/Fat, verschiedene Stacks oder Cloud und Betrachtung verschiedener Architekturmuster - Backend-Technologien zur Web-Entwicklung, z.B. node.js oder Typescript - Frontend-Technologien zur Web-Entwicklung, z.B. vue.js, Angular, oder auch Rich Internet Applications - Web Services mit SOAP und REST - Software-Tests bei Web—Apps - WebApps in der Cloud, mit z.B. Amazon Web Services, MS Azure oder Google Cloud Plattform - Semantic Web 			



3.	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/-bung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Teile der Wissensvermittlung finden über Online-Lehrinhalte statt.</p>
4.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen:</p> <p>Grundlagen der Webtechnologien, wie im Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik gelehrt.</p> <p>Umfangreiche Programmierkenntnisse in einer aktuellen Programmiersprache (z.B. Java, Typescript, C#, Python)</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>Portfolio-Prüfung (Bestandteile z.B. Konzepte, Modelle, SW-Entwicklungsarbeiten, Online-Wissensfragen, Abgabe-Präsentation)</p> <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p> <p>keine</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung, Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p> <p>Tilkow, S. et al.: REST und http, dpunkt</p> <p>Steyer, M.: Angular, O`Reilly</p> <p>Deitelhoss, F.: Vue.js, dpunkt</p> <p>Zametti, F.: Modern Full Stack Development, aPress</p> <p>Jeweils aktuelle Fassung</p>
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>

Augmented & Virtual Reality Anwendungen				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Klaus Böhm		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü (ggf. als Block)		
1. Qualifikationsziele/Kompetenzen				
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:				
<ul style="list-style-type: none"> • die Eigenschaften und Grenzen verschiedener VR und AR Systeme zu erkennen und diese zu klassifizieren. • dedizierte Ein- und Ausgabegeräte zu beschreiben und ihre Charakteristika, Stärken und Schwächen zu benennen. • menschliche Raumwahrnehmung, die in VR und AR zur Anwendung kommt, grundlegend zu erklären. • grundlegende Methoden und Konzepte von VR und AR Anwendungen zu beschreiben. • Software für VR und AR zu entwerfen und unter Nutzung geeigneter Frameworks einfache Anwendung zu entwickeln. • Aufgabenstellungen in Gruppen zu bearbeiten und die Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Medien zu präsentieren. • Schlussfolgerungen zu ziehen, Entscheidungen zu treffen und praxismgerechte Lösungen mit Hilfe der VR und AR Technologien zu entwickeln. 				
2. Inhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Mixed Reality Kontinuum und historischen Entwicklung - Grundlagen der Raumwahrnehmung, stereoskopisches Sehen - Interaktionsparadigmen -metapher und -techniken in virtuellen Welten - Tracking und Kollisionserkennung - Architekturkonzepte von VR und AR Systemen - Einarbeitung und Anwendung von VR und AR Frameworks - Entwicklung von exemplarischen AR und VR Prototypen 				

3.	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/-bung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Teile der Wissensvermittlung finden über Online-Lehrinhalte statt.</p>
4.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Es werden Grundkenntnisse der Computergrafik erwartet, z.B. durch Teilnahme des Moduls 3D-Computergrafik</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>Praktische Prüfung</p> <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p> <p>keine</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung, Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p> <p>Virtual und Augmented Reality (VR / AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, 2. Auflage, 2019, von Ralf Dörner, Wolfgang Broll, Paul Grimm, Bernhard Jung, ISBN-13: 978-3662588604</p> <p>Augmented Reality, Theorie und Praxis, 2. Auflage, 2014, von Anett Mehler-Bicher und Lothar Steiger, ISBN-13: 9783110353846</p>
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>

Deep Learning				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Anita Sellent		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü (ggf. als Block)		
1.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • klassische neuronale Netze und CNNs gegenüberzustellen. • verschiedene Software-Frameworks für die Entwicklung von Deep-Learning Algorithmen zu benennen. • in einem ausgewählten Framework eigene neuronale Netze aufsetzen und zielgerichtet trainieren. • für Anwendungen im exemplarischen Bereich Computer Vision zu analysieren, welche Trainingsform eines CNNs angemessen ist. • zu argumentieren, welche Einflüsse Deep Learning Anwendungen in der Gesellschaft haben. • Problemstellungen im Bereich Deep Learning zu formulieren und zu implementieren. • analytisch fundierte Entscheidungen zu treffen. • verschiedene Lösungsansätze zu vergleichen • Aufgabenstellungen eigenständig oder in Gruppen zu diskutieren, relevante Lösungsansätze kritisch zu hinterfragen, diese zu formulieren und umzusetzen. 			
2.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Künstliche neuronale Netzwerke und Convolutional Neural Networks (CNNs) • Training und Anwendung von Feedforward-Netzen • Anwendung von Software-Frameworks für CNNs • Hardware zum Training von CNNs • Visualisierung von CNNs • Transfer Learning • Generative Adversarial Networks • Rückgekoppelte neuronale Netze 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Reinforcement Learning für CNNs • Mensch und Maschine, Deep Learning und Gesellschaft
3.	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>
4.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und –umfang</p> <p>Klausur</p> <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p> <p>keine</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung</p> <p>Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p> <p>Deru, Ndiaye: Deep Learning, Rheinwerk Computing</p> <p>Wartala: Praxiseinstieg Deep Learning, O'Reilly</p> <p>Géron: Praxiseinstieg Machine Learning mit Scikit-Learn, Keras und TensorFlow, O'Reilly</p> <p>Jeweils aktuelle Fassung</p>
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>



Computer Vision 2				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Anita Sellent		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü		
13.	<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bildentstehung in einer Kamera zu beschreiben. Dadurch können Sie die relevanten Größen für die Vorwärtsmodelle für Shape-from-X, intrinsische Bilder und auch ausgewählte Beispiele im Computational Imaging benennen. • Werkzeuge wie OpenCV und Keras/Tensorflow aus einer Python-Umgebung zu verwenden, um vortrainierte Modelle des maschinellen Lernens für die Lösung der inversen Probleme einzusetzen bzw. nachzutrainieren. • Voraussetzungen für Transfer-Learning zu benennen und Werkzeuge zur Data-Augmentation zu verwenden. • über den Rahmen zweidimensionaler Bilder hinaus Verfahren zur Berechnung volumetrischer Daten aus Bildern zu identifizieren und aktuelle Verfahren zur Objekterkennung in 3D Punktwolken anzuwenden. • die erlernten Methoden im Zusammenhang mit Anwendungen wie AR/VR, SLAM und Robotik zu analysieren und Vorteile einer Methode beziehungsweise offene Probleme zu diskutieren. • Problemstellungen im Bereich Computer Vision eigenständig zu formulieren und zu implementieren. • analytisch fundierten Entscheidungen zu treffen und im Team kritisch zu reflektieren sowie zu diskutieren. 			
14.	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Shape-from-X • Inverse Rendering/ Intrinsic images • Tomografie • 3D Recognition • SLAM 			



15.	Lehrformen Vorlesung im seminaristischen Stil und Übungen in kleinen Gruppen am PC-Pool-Arbeitsplatz
16.	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse aus der Vorlesung Computer Vision I, Bildverarbeitung und/oder Deep Learning empfohlen
17.	Regelungen zur Präsenz keine
18.	Prüfungsart und -umfang Klausur oder mündliche Prüfung Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung keine
19.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS) Bestandene Modulprüfung
20.	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug
21.	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
22.	Literaturhinweise Szeliski, R.: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer Forsyth, D; Ponce, J: Computer Vision, a Modern Approach Jeweils aktuelle Fassung
23.	Sonstige Informationen
24.	Zuletzt bearbeitet:

Engineering von KI-Anwendungen				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 5	Dauer des Moduls 1 Semester	Vorgesehenes Studiensemester 2.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr
Arbeitsaufwand (h) 150 h		Kontaktzeit (h) 60 h		Selbststudium (h) 90 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße <= 24		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Jens Heidrich		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) 2V 2Ü (ggf. als Block)		
1.	Qualifikationsziele/Kompetenzen <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis davon was es heißt ein KI-System mittels ingenieurmäßiger Prinzipien zu entwickeln (KI-Engineering). Sie kennen die grundlegenden Qualitätseigenschaften (wie Funktionale Sicherheit, Cybersicherheit, Fairness, Erklärbarkeit), die für ein KI-System wichtig sind und können grundlegende Methoden/Techniken (wie Assurance Cases) anwenden, um diese Qualitätseigenschaften zu analysieren und soweit möglich zu beherrschen.</p>			
2.	Inhalte <p>Das Modul beinhaltet die folgenden Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation von KI-Methoden und KI-Einsatzgebieten • Vertrauenswürdigkeit von ML-Anwendungen (z.B. EU Trustworthiness Guidelines, EU AI Act, DIN/DKE) • Verlässlichkeit von ML-Anwendungen (z.B. Funktionale Sicherheit, Cybersicherheit, Fairness, Erklärbarkeit) • Verfahren zur Absicherung von ML-Systemen (Assurance Cases und Argumentationsbäume) • Engineering-Prozesse für ML-Systeme (z.B. CRISP-DM, MLOps, Schnittstellen zu agilen Methoden und klassischen Prozessen) • ML-Entwicklungsumgebungen, -plattformen und -frameworks <p>Das Modul beinhaltet die theoretische Vermittlung der Grundlagen und die praktische Erprobung und Umsetzung (u.a. mittels Python und Jupyter Notebooks)</p>			
3.	Lehrformen <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/-bung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Teile der Wissensvermittlung finden über Online-Lehrinhalte statt.</p>			
4.	Teilnahmevoraussetzungen <p>keine</p>			



5.	Regelungen zur Präsenz keine
6.	Prüfungsart und –umfang Praktische Prüfung oder Klausur Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung Keine
7.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS) Bestandene Modulprüfung
8.	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung, Studiengänge der HS Mainz mit Informatik-Bezug
9.	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
10.	Literaturhinweise
11.	Sonstige Informationen
12.	Zuletzt bearbeitet:



2. Semester integrierte Module anderer Studiengänge

(unverändert übernommen aus Modulhandbuch Master Geoinformatik und Vermessung)



Effiziente Programmierung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Fredie Kern					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen <p>Die Studierenden sind in der Lage für ein fachspezifisches Problem nicht trivialer Art einen Lösungsalgorithmus zu entwerfen, in C/C++ zu implementieren und in einen vorhandenen Auswerteprozess zu integrieren sowie das Laufzeitverhalten und/oder den Speicherplatzbedarf bestehender Lösungen zu optimieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, große Programmsysteme strukturiert und systematisch in einem Team weiter zu entwickeln, wie es beispielsweise für eine Masterarbeit erforderlich sein könnte.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Sprachelemente der modularen, strukturierten, prozeduralen, objektorientierten, generischen und funktionalen Programmierung der Programmiersprache C/C++ • Datenstrukturen und Algorithmen, Standard Template Library (STL) • betriebssystem- und plattformunabhängige Programmierung; Wiederverwendbarkeit und Standards • zeit- und speicherintensive Aufgaben in der Vermessung und Geoinformatik • praktische Programmierung im Team im Rahmen größerer Programmierprojekte • Grundlagen der Parallelprogrammierung • Dokumentation und Verbreitung von Softwareprodukten; Tools zur kollaborativen Entwicklung 				
4	Lehrformen Vorlesung, Computerübungen, Seminarvorträge und häusliche Lösung von Programmieraufgaben				
5	Teilnahmevoraussetzungen gute Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				
7	Prüfungsart und -umfang PL n. §10 (1) PO-MAFbT - Seminararbeit: Programmierprojekt mit wissenschaftlichem Bericht und Kurzvortrag mit Diskussion.				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				



	Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Literatur: Stroustrup, Bjarne: Die C++-Programmiersprache. Aktuell zum C++11-Standard. Hanser, München, 2015 Hook, B.: Portable Code - Einführung in die plattformunabhängige Softwareentwicklung. Open Source Press, 2006 Nahrstedt, H.: Algorithmen für Ingenieure realisiert mit Visual Basic. Wiesbaden : Vieweg, 2005 Logofatu, D.: Algorithmen und Problemlösungen mit C++, Vieweg, 2006 Wolf, J.: Grundkurs C++ - Eine kompakte Einführung in die Programmiersprache C++. Galileo Computing, 2011



3D-Computergrafik (Entwicklung graphisch-interaktiver Anwendungen)					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. Semester	Jedes Jahr	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Klaus Böhm					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen von vektorbasierter Computer Graphik. Sie erlernen die Grundprinzipien der Programmierung von 3D graphisch interaktiver Anwendungen. Darüber hinaus verstehen Sie die Grundlagen von Virtueller und Erweiteter Realität.</p> <p>Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sollen in die Lage versetzt werden, die wichtigen Komponenten der Visualisierungspipeline zu verstehen und zu bearbeiten. Sie verstehen die Grundlagen moderner Graphik-APIs und können diese im Rahmen einfacher Beispielen praktisch einsetzen.</p> <p>Die erfolgreichen Teilnehmer sind sie in der Lage, die erlernten Methoden und Techniken zum Entwurf sowie zur Realisierung eigener interaktiver 3D Anwendungen einzusetzen.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Graphischen Datenverarbeitung • Graphische Modellierung, z.B. mit Szenengraphen • Transformationen in der Graphischen Datenverarbeitung • Grundlagen der Bildgenerierung • Hidden Line, Hidden Surface • Graphischer Grundsoftware, z.B. OpenGL WebGL • Darstellung einfacher geometrischer Primitive • Interaktive 3D Visualisierung von Oberflächenmodellen • Grundlagen zu Virtueller und Erweiteter Realität. 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Regelungen zur Präsenz keine				



7	<p>Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-MaFbT PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 5/120</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Hearn/Baker/Carithers : Computer Graphics with Open GL, 4th Edition, Pearson</p> <p>Nischwitz: Masterkurs Computergrafik und Bildverarbeitung, Vieweg</p> <p>Bender: Computergrafik. Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Hanser</p> <p>Matsuda/Matsuda : WebGL Programming Guide: Interactive 3D Graphics Programming with WebG, Addison-Wesley Professional</p> <p>Dirksen: Learning Three.js – the JavaScript 3D Library for WebGL</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

3. Semester Module Angewandte Informatik

Projektarbeit				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 30	Dauer des Moduls 6 Monate	Vorgesehenes Studiensemester 3.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
Arbeitsaufwand (h) 900 h		Kontaktzeit (h) Ca.50 h		Selbststudium (h) Ca. 850 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße 2-5		
Modulverantwortliche/r Die jeweils betreuenden Lehrenden		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) Projektarbeit		
Qualifikationsziele/Kompetenzen				
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:				
<ul style="list-style-type: none"> • fachsprachlich mit potenziellen Auftraggebern (Aufgabensteller der Projektarbeiten) zu kommunizieren. • Nutzeranforderungen zu identifizieren und zu analysieren. • selbstständig und in Gruppen Lösungskonzepte für vorhandenen Nutzeranforderungen (Projektaufgabe) zu erarbeiten, zu präsentieren und diskutieren (gruppenintern und mit dem Auftraggeber (Projektarbeitstreffen)) und zu evaluieren (fachlich, zeitlich und ggf. monetär). • ein Projekt zu strukturieren und in dem vorgegebenen Rahmen zu realisieren. • in Teamarbeit in leistungsheterogenen Kleingruppen mit Aufgabenverteilung und Definition der Schnittstellen zur Zusammenführung von Teilergebnissen zu arbeiten. • die Projektergebnisse mit Hilfe geeigneter Medien zu dokumentieren (schriftlich) und zu präsentieren (mündlich) und fachlich zu verteidigen. 				
2.	Inhalte			
Fächerübergreifende Bearbeitung eines (oder mehrerer) Projekte mit festen Meilensteinen:				
<ul style="list-style-type: none"> • Themenvorstellung, Projektdefinition (kick-off / Meilenstein) • Projektanalyse, themenbezogene Recherche, Anforderungsanalyse • Projektbesprechungen intern und mit den Aufgabenstellern (Nutzer / Kunde) (Meilenstein) • Projektrealisierung (Konzeption, Modellierung, Programmierung, ... je nach Projekt) • Projektsitzungen zur Präsentation von Zwischenergebnissen (Meilenstein) • Projektfortsetzung / Nachbesserung / Qualitätssicherung • Projektdokumentation (schriftlich / graphisch), Projektpräsentation (mündlich) und fachliche Verteidigung des Vorgehens (Prüfungsgespräch) 				



3.	<p>Lehrformen</p> <p>Projektarbeit in Kleingruppen, Präsentionen, Projektgespräche 25% Selbstständige Projektarbeit 75%</p>
4.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
5.	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
6.	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §12 PO-MaFbT Projektarbeit; Note wird aus folgenden Teilen und deren Gewichte gebildet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Projektdokumentation: 75% - Kolloquium (mündlicher Vortrag und Prüfungsgespräch): 25% <p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p> <p>keine</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>30/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p> <p>Projektspezifische Literatur</p>
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>

4. Semester Module Angewandte Informatik



Masterarbeit				
Kennnummer	ECTS- Leistungspunkte 30	Dauer des Moduls 6 Monate	Vorgesehenes Studiensemester 4.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
Arbeitsaufwand (h) 900 h		Kontaktzeit (h) Ca.20 h		Selbststudium (h) Ca. 880 h
Sprache deutsch		Geplante Gruppengröße 1 (in begründeten Ausnahmefällen 2) Studierende		
Modulverantwortliche/r Die jeweils betreuenden Lehrenden		Lehrveranstaltung(en) (ggf. mit Schwerpunkt/Modulgruppe) Masterarbeit		
Qualifikationsziele/Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige wissenschaftliche Problemanalysen und Recherchen auch im interdisziplinären Kontext durchzuführen. • ein wissenschaftliches Forschungsthema zu identifizieren, zu strukturieren zu konzipieren und auszuarbeiten. • eine fachlich ausgerichtete Forschungsfrage eigenständig zu planen und zu bearbeiten. • ein Forschungsthema unter Einsatz verschiedener Medien und Rhetorik und zu präsentieren und in einem Kolloquium zu verteidigen. 				
2.	Inhalte Selbstständige Bearbeitung eines Forschungsthemas aus dem Umfeld Angewandte Informatik, ggf. auch mit interdisziplinärem Bezug. Hochschulöffentliches Kolloquium (mindestens 20 Minuten) und fachlich-wissenschaftliche Diskussion der in der Thesis gewonnenen Forschungsergebnisse.			
3.	Lehrformen Selbstständige wissenschaftliche Projektarbeit mit seminaristischer hochschulinterner Präsentation und Verteidigung der Arbeit.			
4.	Teilnahmevoraussetzungen Die Master-Arbeit kann bearbeiten, wer das Kolloquium zur Projektarbeit gehalten hat und zusätzlich mindestens 55 ECTS aus dem aktuellen Studiengang nachweisen kann.			
5.	Regelungen zur Präsenz keine			
6.	Prüfungsart und -umfang PL: §13 PO-MaFbT Master-Arbeit; Note wird aus folgenden Teilen und deren Gewichte gebildet <ul style="list-style-type: none"> - Benotete Master-Arbeit (80%), - Kolloquium mit Verteidigung (15%), - Poster (5%), 			



	<p>Studienleistungen als Voraussetzung für Teilnahme an der Prüfung</p> <p>keine</p>
7.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (ECTS)</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8.	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>
9.	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>30/120</p>
10.	<p>Literaturhinweise</p> <p>Eigene Recherche, projektspezifische Literatur</p>
11.	<p>Sonstige Informationen</p>
12.	<p>Zuletzt bearbeitet:</p>