



TECHNIK
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Modulhandbuch
Master-Studiengang
Geoinformatik und Vermessung

Fachrichtung
Angewandte Informatik und Geodäsie

Stand: Februar 2024

Inhalt

Übersicht der Module im Master-Studiengang Geoinformatik und Vermessung der Hochschule Mainz	3
Geometrische Modellierung	4
Geodatenmodellierung und Algorithmen.....	6
Spezielle Methoden der Ausgleichsrechnung und Statistik.....	8
Fernerkundung.....	10
Effiziente Programmierung.....	12
Ingenieurvermessung 1.....	14
Ingenieurvermessung 2.....	16
Ingenieurvermessung 3.....	18
Messtechnik	20
3D-Photogrammetrie	22
Software-Engineering	24
Verteilte Geoinformationssysteme	26
Entwicklung graphisch-interaktiver Anwendungen.....	28
Raumbezogene Daten in interdisziplinärem Kontext 1.....	30
Raumbezogene Daten in interdisziplinärem Kontext 2	32
GeoGovernment 1.....	34
GeoGovernment 2	36
Computer Vision	38
Einführung in Künstliche Intelligenz und Machine Learning.....	40
Landentwicklung.....	42
Landmanagement	45
3D-Stadt- und Gebäudemodelle	49
Building Information Modelling	51
Marketing und unternehmerische Innovation.....	53
Projektarbeit.....	55
Master-Arbeit	57

Übersicht der Module im Master-Studiengang Geoinformatik und Vermessung der Hochschule Mainz

Systematik: Alle Module sind Wahlpflichtmodule mit 4 SWS und 5 ECTS-Punkten pro Modul (Ausnahme: Projektarbeit)
6 Module sind in jedem Semester zu wählen; 30 ECTS-Punkte pro Semester

Semester	Grundlagenvertiefung				Module zur Geoinformatik				Module zur Vermessung				Profilbildende Module											
	1.	Geometrische Modellierung		Spezielle Methoden der Ausgleichsrechnung und Statistik		Fernerkundung		Software-Engineering		Ingenieurvermessung 1		*) Landentwicklung		Raumbezogene Daten in interdisziplinärem Kontext 1		*) 3D-Stadt- und Gebäude-modelle		Geo-government 1						
	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2			V2	Ü2			V2	Ü2	V2	Ü2						
2.					Geodatenmodellierung & Algorithmen		Entwicklung graphisch-interaktiver Anwendungen		Effiziente Programmierung		3D-Photogrammetrie		Ingenieurvermessung 2		Ingenieurvermessung 3				Raumbezogene Daten in interdisziplinärem Kontext 2		Building Information Modelling		Geo-government 2	
					V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2			V2	Ü2	V2	Ü2	Ü2	S2		
3.					Verteilte Geoinformationssysteme		Projektarbeit (15 ECTS)				Messtechnik				Landmanagement		*) Computer Vision		*) Künstliche Intelligenz und Machine Learning		Marketing und unternehm. Innovation			
					V2	Ü2			V2	Ü10			V2	Ü2			V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2		
4.	Master-Arbeit (6 Monate - 30 ECTS)																							

Vi = i Semesterwochenstunden (SWS) Vorlesung
Üi = i Semesterwochenstunden (SWS) Übungen

weiße Felder	Pflichtmodule, die von allen zu belegen sind
dunkelgraue Felder	Wahlpflichtmodule aus dem Kernbereich (mindestens 7 sind zu belegen)
hellgraue Felder	Alle übrigen Wahlpflichtmodule

*) = Eines der Wahlpflichtmodule ist im Bachelor-Studiengang zu wählen

Geometrische Modellierung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb von Basisfertigkeiten zur Lösung technischer und geometrischer Aufgabenstellungen der Geoinformatik und des Vermessungswesens über algorithmische Ansätze. • Fundiertes Grundwissen zur Lösung dreidimensionaler geometrischer Problemstellungen mit Computerunterstützung. • Vertiefte Kenntnisse zur Lösung fachspezifischer numerischer Problemstellungen mit Hilfe von Python. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Analytische Geometrie mit Vektoren im R2 und R3 • Topologiebildung, Delaunay-Triangulation im R2 und R3 • Kurven im R2 und R3: Kreis, Ellipse, Klotoide, Bézier-Splines, Kubische Splines, B-Splines, Parallelkurven • Tangenten, Normalen, Krümmung, geometrische Stetigkeit • Regelgeometrische Körper, CSG-Darstellungen, Splineflächen • Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptachsentransformationen • EDV-gerechte Verfahren zur Beschreibung von Rotationen im R3 • Geometrische Transformationen und Projektionen, homogene Koordinaten • Fortgeschrittene Modelle der digitalen Signalverarbeitung 				
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 SL: §7 (2) PO-MaFbT PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				



9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Angewandte Informatik
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Sonstige Informationen Literatur einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote auf dem jeweils aktuellen Stand, Skript zum Download

Geodatenmodellierung und Algorithmen					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. H. Müller					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erlernen umfassend den Vorgang der Abstraktion von räumlichen und sachlichen Ausschnitten der Realität in ein raumbezogenes Informationssystem.</p> <p>Sie verstehen den Aufbau komplexer Anwendungsschemata, sie erkennen die Möglichkeiten und Grenzen im Blick auf die Einsetzbarkeit in konkreten Anwendungsfällen und können die gängigen Geo-Algorithmen hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Laufzeitverhalten etc., beurteilen.</p> <p>Außerdem können die Studierenden Modelltransformationen zwischen verschiedenen Systemen, auch auf semantischer Ebene, durchführen und den Grad der dabei erreichten Interoperabilität beurteilen.</p> <p>In einem als Gruppenarbeit angelegten Lehrforschungsprojekt üben sich die Studierenden in der Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens, sie analysieren ein gegebenes Problem, sie planen, realisieren und passen einen Lösungsweg an fortschreitende Erkenntnisse an, sie dokumentieren und bewerten ihre Ergebnisse, präsentieren sie vor der gesamten Semestergruppe und stellen sich dem kritischen Diskurs. In einer schriftlichen Ausarbeitung fassen sie ihre Ergebnisse so zusammen, dass sie nach den Regeln wissenschaftlicher Arbeit als Grundlage für eine wissenschaftliche Publikation dienen können.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geo-Algorithmen und Geo-Datenstrukturen, z.B. räumlicher Index, Quadtree, Douglas Peucker, Scanline, Netzverfolgung etc. • Integration von GIS Diensten in komplexe Applikationen, • Vertiefte Behandlung von Analysemethoden / -funktionen: Graphen / Netzwerke, Triangular Irregular Network TIN, etc. • Integrationskonzepte Raster-GIS, Vektor-GIS und Sachdaten • Vertiefte Behandlung der Geodatenmodellierung mittels UML, XML, GML, ... • Analyse domänenspezifischer komplexer veröffentlichter Anwendungsmodelle • Geodatenmodelle in GIS, z.B. ESRI, PostGIS • Datenaustausch in heterogenen Welten • Metadaten mit vertiefter Behandlung des Qualitätsaspekts 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und Analyse in 3D Geoinformationssystemen • Ausführliche Behandlung der Spezifika der jeweiligen Lehrforschungsprojekte
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus Lehrforschungsprojekt mit vertiefender begleitender Vorlesung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Teilnahme an den regelmäßigen Projektbesprechungen unter Leitung der Lehrperson</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>SL: Präsentation und Dokumentation des Lehrforschungsprojekts PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Angewandte Informatik</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Veröffentlichte komplexe Anwendungsschemata aus unterschiedlichen Bereichen</p> <p>Dokumente der OMG zu UML, aus der ISO, Reihe 19100, W3C, OGC, etc.</p> <p>Jeweils spezifische Literatur als Grundlage des Lehrforschungsprojekts</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Spezielle Methoden der Ausgleichsrechnung und Statistik					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. R. Czommer					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse der Ausgleichsrechnung und kennen die Grundlagen robuster Parameterschätzverfahren. Sie erwerben fortgeschrittene Fertigkeiten zur Lösung von Aufgabenstellungen der Geoinformatik und Vermessung mittels Ausgleichsrechnung. Sie sind somit in der Lage, Datensätze mit Hilfe statistischer Testverfahren zu analysieren und überbestimmte geodätische Messungen optimal auszuwerten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeinfall der Ausgleichsrechnung (Gauß-Helmert-Modell) • Statistische Testverfahren • Qualitätsbeurteilung von Ausgleichungsergebnissen (Genauigkeit, innere und äußere Zuverlässigkeit, Data Snooping) • Netzplanung und -optimierung • Ausgleichung geodätischer Netze • Deformationsanalyse im Kongruenzmodell • 2D- und 3D-Transformationen • Robuste Schätzverfahren • Zeitreihenanalyse • Kalman-Filterung 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Ausgewählte Modulinhalte werden in Übungen vertieft. Zur Lösung typischer Problemstellungen sind unter Anleitung und / oder selbstständig Programme (z.B. MatLab™, GNU Octave) zu erstellen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				

7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-MaFbT PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)
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	Sonstige Informationen Literatur Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung, de Gruyter Lehrbuch, 2008 Jäger, R.; Müller, T.; Saler, H.: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren, Wichmann-Verlag, Heidelberg, 2018 Caspary, W. & Wichmann, K.: Auswertung von Messdaten. Statistische Methoden für Geo- und Ingenieurwissenschaften. Oldenbourg, 2007; Fachartikel aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften

Fernerkundung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. 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	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Teil Fernerkundung</p> <p>Die Studierenden können das Prinzip der Fernerkundung erklären, sowie die für die Fernerkundung wesentlichen physikalischen Verhältnisse bei der Interaktion von elektromagnetischer Strahlung mit verschiedenen Landbedeckungen wiedergeben und anwenden.</p> <p>Die Studierenden können Inhalte aus multispektralen Satellitenbildern mittels Spektralindices automatisch extrahieren.</p> <p>Die Studierenden können die Radarbild-spezifischen geometrischen Verzerrungen erklären und Radarbilder korrekt visuell interpretieren.</p> <p>Die Studierenden können für 3D-Punktwolken statistische, geometrische und morphologische Merkmale ableiten und anhand derer zu Oberflächenmodellen automatisch generalisieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Fernerkundung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen der Geofernerkundung • Erdbeobachtungssysteme und Beschaffung von Fernerkundungsdaten • Auswertung multispektraler Satellitenbilder durch Spektralindizes • Interpretation von Radarbildern • Grundlagen zu Airborne Laserscanning, Terrestrischem Laserscanning und UAV/Mobile Mapping • Statistische, geometrische und morphologische Merkmale von 3D-Punktwolken und 3D-Oberflächen • Verarbeitung von Punktwolken mittels merkmalsbasierter Segmentierung 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristische Vorlesung 67%, Übungen 33%</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				

	Grundlagen der Photogrammetrie und Bildverarbeitung, Informatik- und Programmierkenntnisse
6	Regelungen zur Präsenz
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-MaFbT PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)
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: Richards, J.A.: <i>Remote Sensing Digital Image Analysis – An introduction</i> . 5. Aufl. Heidelberg, New York, Dordrecht, London : Springer, 2013 Shan, J. (Hrsg.); Toth, Ch. K. (Hrsg.): <i>Topographic Laser Ranging and Scanning</i> . CRC Press Taylor & Francis, 2009 Steinmüller, J.; <i>Bildanalyse</i> . Springer, 2008 Vosselmann, G. (Hrsg.); Mass, H.-G. (Hrsg.): <i>Airborne and Terrestrial Laser Scanning</i> . CRC Press Taylor & Francis, 2010 Kraus, K.: <i>Fernerkundung 1 & 2</i> , Dümmler Verlag, 1990/1999 Albertz, J.: <i>Einführung in die Fernerkundung</i> . 4. aktualisierte Aufl. Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2009

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	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <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	<p>Inhalte</p> <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	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Computerübungen, Seminarvorträge und häusliche Lösung von Programmieraufgaben</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>gute Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Keine</p>				
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL n. §10 (1) PO-MAFbT - Seminararbeit: Programmierprojekt mit wissenschaftlichem Bericht und Kurzvortrag mit Diskussion.</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p>				

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

Ingenieurvermessung 1					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. R. Czommer					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geodätische Instrument zu kalibrieren • hochpräzise Messprozesse zur dreidimensionalen Absteckung und Aufnahme von Ingenieurbauwerken zu planen, ein für die jeweilige Aufgabenstellung geeignetes Messkonzept zu erstellen, es hinsichtlich der geforderten Genauigkeit zu überprüfen • sich im Team zu organisieren, einen Messtrupp zu führen und das erarbeitete Messkonzept mit messtechnisch hohen Genauigkeiten durchzuführen • die erreichten Genauigkeiten hinsichtlich der Zuverlässigkeit zu bewerten 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentenkalibrierungen aus Minimalkonfigurationen und überbestimmten Konfigurationen • Feinnivellement • Setzungsmessungen • Ingenieurnetze für Lage und Höhe • Netzplanung und -ausgleichung mit Prüfung der inneren und äußeren Zuverlässigkeit unter Verwendung kommerzieller Software zur Ausgleichung geodätischer Netze 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine. Empfehlung: Das Modul „Spezielle Methoden zur Ausgleichungsrechnung und Statistik“ sollte parallel dazu belegt werden.				
6	Regelungen zur Präsenz Die Teilnahme an mindestens 80% der Übungen ist Pflicht.				
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-MaFbT PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)				

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	Sonstige Informationen Literatur Ausgewählte Kapitel aus Möser et al.: Handbuch Ingenieurgeodäsie (speziell die Bände Grundlagen und Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen) Fachartikel aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften Weitere einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote <div style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</div>

Ingenieurvermessung 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. R. Czommer					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • das für die jeweilige Aufgabenstellung geeignete Messverfahren auszuwählen • technische Messungen mit der geforderten Genauigkeit zu planen und auszuführen • die erreichten Genauigkeiten hinsichtlich der Zuverlässigkeit zu bewerten • Deformationsanalysen durchzuführen <p>Die Studierenden beherrschen die im Bauwesen, Maschinenbau und Geodäsie gebräuchlichen Fachbegriffe zur Qualitätssicherung. Sie lernen in den Übungen den interdisziplinären Charakter ihres Berufs kennen und trainieren Team- und Transferfähigkeit.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz zur Dokumentation der Vermessungsleistungen in Form von technischen Berichten und der Präsentation.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochpräzise Ingenieurnetze • Ausgleichung dreidimensionaler geodätischer Netze • Deformationsmessungen und -analysen • Genauigkeitsangaben im Bauwesen und Maschinenbau • Einsatz des Terrestrischen Laserscannings in der Ingenieurvermessung • Schwingungsmessung mit Auswertung im Zeit- und Frequenzbereich • Technische Messungen mit Analyse verschiedener Messverfahren unter den Aspekten Genauigkeit, Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit (Schlauchwaage, Lotungen, Vermessungskreisel, Neigungs- und Beschleunigungssensoren...) 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Projektorientiertes Erarbeiten der theoretischen Grundlagen und der wirtschaftlichen Ausführung Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Die Teilnahme an mindestens 80% der Übungen ist Pflicht.</p>				

6	<p>Regelungen zur Präsenz Keine</p>
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)</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 5/120</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Ausgewählte Kapitel aus Möser et al.: Handbuch Ingenieurgeodäsie (speziell die Bände Grundlagen und Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen)</p> <p>Beiträge zu den Internationalen Ingenieurvermessungskursen</p> <p>Fachartikel aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften</p> <p>Weitere einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Ingenieurvermessung 3					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. J. Klonowski, Prof. Dr. R. Drescher					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • das für die jeweilige Aufgabenstellung (und Genauigkeit) geeignete GNSS-Messverfahren auszuwählen und zu entscheiden, ob konventionelle geodätische Messungen zur Stützung oder Verbesserung der Ergebnisse notwendig und sinnvoll sind • Messungen mit der geforderten Genauigkeit zu planen und auszuführen • die erreichten Genauigkeiten hinsichtlich der Zuverlässigkeit zu bewerten <p>Die Studierenden können das Fehlerbudget für GNSS-Messungen einschätzen und sind in der Lage Verbesserungsmodelle für die einzelnen Fehlerquellen aufzubauen und zu benutzen. Sie kennen die Auswirkungen der Fehler bei unterschiedlichen Messkonstellationen (z.B. absolut oder relativ) und können gezielt die für die jeweilige Aufgabenstellung adäquate Messmethode nutzen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen Feldkalibrierverfahren für GNSS-Antennen sowie deren Modellierung (PCO). Sie sind in der Lage Beobachtungskonzepte zur Bestimmung von Phasenzentrums-Offsets (PCO) sowie von Phasenzentrums-Offsets (PCO) und Phasenzentrumsvariationen (PCV) zu beschreiben.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Höhenproblematik im Zusammenhang mit Satellitennavigationsverfahren. Sie können ein GNSS-Nivellement planen, durchführen und auswerten sowie die erzielbaren Genauigkeiten einschätzen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Problematik der gemeinsamen Auswertung klassisch geodätischer Netzmessungen (z.B. Tachymetrie, Nivellement) und GNSS-Messungen. Sie sind in der Lage gemeinsame Ausgleichungen vorzusehen, aufzubauen, umzusetzen und auszuwerten und können die Qualität der Ergebnisse beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Unterschiede von Referenzsystemen und -rahmen und sind in der Lage die relevanten Parameter zur Transformation zwischen Systemen / Rahmen unterschiedlicher Epochen aus den jeweiligen Bulletins des IERS zu besorgen und zu benutzen.</p> <p>Die Studierenden können LowCost-GNSS-Komponenten(Bausätze) zu empfangsfähigen Einheiten zusammenstecken / -bauen und diese benutzen. Sie sind in der Lage unter Zuhilfenahme entsprechender Libraries (z.B. RTKLib) die Daten auszuwerten. Sie verstehen das Prinzip von Multisensorplattformen und GNSS als Lieferant für Zeitstempel für die einzelnen Sensoren. Sie sind in der Lage über selbst definierte Messanordnungen und Aufbauten die Leistungsfähigkeit der Plattformen messtechnisch zu bestimmen und zu interpretieren.</p>				
3	Inhalte				

	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung der Grundlagen zur Definition und Nutzung von Satellitennavigationssystemen im geodätischen Kontext (Definition und Gewährleistung eines grundlegenden einheitlichen Bachelor-Levels) • Vertiefende Betrachtungen der Fehlerbudgets, der Aufspürung der Fehler sowie deren Modellierungsmöglichkeiten: Satellitenbahnen, Uhrfehler, Ausbreitungseffekte (Mappingfunktionen und Schätzung von Modellparametern), stationsabhängige Fehlerquellen (Mehrwegsignale, Beugung), PCO und PCV. • Behandlung atmosphärischer Fehler: bei der relativen Positionsbestimmung auf kurzen und auf langen Basislinien, Linearkombinationen zwischen Trägerfrequenzen, Netzwerk-RTK. • Kalibrierung von GNSS-Antennen: Modellierung und praktische Durchführung im Feldverfahren. • Höhenbestimmung mit GNSS – GNSS-Nivellement: Berücksichtigung von Geoid- bzw. Quasigeoidmodellen, Höhendatum, Datumstransformation sowie Lotabweichungen. • Precise Point Positioning (PPP) zur Anwendung der erlernten Korrekturmodelle und zur Umrechnung der Ergebnisse von ITRFxx nach ETRS89. • LowCost GNSS (Einfrequenz- und Mehrfrequenzsysteme); Anwendungspotential und Grenzen. Auswertung mit FreeWare / OpenSource-Paketen (z.B. RTKLib). • Anwendung von Verfahren zur Fusion von konventionellen geodätischen Beobachtungen (bezogen auf die örtliche Lotrichtung) mit GNSS-Beobachtungen bzw. -Koordinaten (bezogen auf örtliche Ellipsoidnormale).
4	<p>Lehrformen</p> <p>Projektorientiertes Erarbeiten der theoretischen Grundlagen und der wirtschaftlichen Ausführung Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Die Teilnahme an mindestens 80% der Übungen ist Pflicht.</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>SL: §7 (2) PO-MaFbT PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur (Beispiele)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altamimi, Z., Boucher, C.; Memo, Notes, Veröffentlichungen zu den IERS-Festlegungen von Transformationsparametern, Stationsbewegungen etc. zwischen unterschiedlichen ITRFxx • Bauer, Manfred; Vermessung und Ortung mit Satelliten; • Hoffmann-Wellenhoff, Bernhard et al.; navigation – principles of positioning and guidance; • Hoffmann-Wellenhoff, Bernhard et al.; GNSS; • Groves, Paul D.; Principles of GNSS, Inertial and Multisensor integrated Navigation Systems; • Seeber, Günter; Satellite Geodesy; • Fachartikel aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften • Weitere einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote, jeweils aktuelle Auflage.

Messtechnik					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Schlüter, NN					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 16	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Aufbauend auf einem Überblick zur Fertigungsmesstechnik können die Studierenden mobile Messsysteme und -verfahren in Abhängigkeit von Aufgabenstellungen und Rahmenbedingungen der Industrievermessung sicher auswählen.</p> <p>Die Studierenden können Präzisionsmessungen im vermessungstechnischen Nahbereich - mit Schwerpunkt 3D-Koordinatenmesstechnik - selbstständig planen, vorbereiten, durchführen und soweit möglich direkt vor Ort auswerten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Ihren eigenen Trainingsstand im Verlauf von technischen Einarbeitungsphasen realistisch zu bewerten. Sie können das Marktpotential neuartiger Messsysteme pragmatisch und realistisch einschätzen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick industrielle Fertigungsmesstechnik • Messzeuge im Maschinenbau • Lösung ingenieurgeodätischer Aufgabenstellungen mit Schwerpunkt mobile 3D-Industriemesstechnik • Exemplarischer Einsatz von Messsystemen wie z.B. Lasertracker, 3D-Messarm, bildgebender Tachymeter, Industrietheodolit, Interferometer, digitale Libellen, Dehnmessstreifen • Kalibrierkonzepte; Genauigkeitsprüfung auf Basis aktueller Richtlinien 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristische Vorlesung 50%, Übung in kleinen Gruppen 50%, Praktisches Geräte- und Softwaretraining</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Keine</p>				
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten) oder Portfolioprfung gemäß FPO-MaGV §11 (1)</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				

9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master-Studiengang Geoinformatik und Vermessung</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 5/120</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Schuth, M., Buerakov, W.: Handbuch Optische Messtechnik: Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung, Hanser, 2017</p> <p>VDI/VDE 2617 Blatt 9: Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten - Kenngrößen und deren Prüfung – Annahme- und Bestätigungsprüfung von Gelenkarm-Koordinatenmessgeräten, Beuth-Verlag, 2009</p> <p>VDI/VDE 2617 Blatt 10: Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten – Kenngrößen und deren Prüfung – Annahme- und Bestätigungsprüfung von Lasertrackern, Beuth-Verlag, 2011</p> <p>Weckenmann, A.: Koordinatenmesstechnik, Hanser, 2012</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

3D-Photogrammetrie					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r NN, Prof. Dr. Martin Schlüter					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, Messbilder zur Gewinnung präziser 3D-Geometrien einzusetzen, Stärken und Schwächen photogrammetrischer Verfahren für die Gewinnung raumbezogener Daten beurteilen zu können, typische Fehlerquellen zu kennen und zu vermeiden, Bildtriangulationen planen und rechnen zu können, Kameras mit geeigneter Software eigenständig kalibrieren zu können, Verfahren zur Herstellung digitaler Oberflächenmodelle kennen und anwenden zu können.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Systeme zur Bildaufnahme • Erweiterte mathematische Modelle • Triangulationsverfahren • Kalibriertechniken • Fehlersuche in Bildverbänden • Interaktive/Automationsgestützte Gewinnung von 3D-Objektdaten • Bestimmung digitaler Oberflächenmodelle • Photogrammetrische 3D-Produkte 				
4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung 50%, Übung in kleinen Gruppen 50%				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-MaFbT PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master-Studiengang Geoinformatik und Vermessung				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Sonstige Informationen Literatur Luhmann, T.: Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann, 2018. Schuth, M., Buerakov, W.: Handbuch Optische Messtechnik: Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung, Hanser, 2017 VDI/VDE 2634 Blatt 1-3: Optische 3D-Messsysteme, Beuth-Verlag, 2000 Jeweils aktuelle Auflage.

Software-Engineering

 Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. oder 3.	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 Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen des Software Engineerings. Speziell lernen sie die besonderen Probleme und Herausforderungen bei der Durchführung von größeren Software Projekten kennen. Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sollen in die Lage versetzt werden, Techniken zur Problemanalyse, Modellierung, Design und Realisierung verstehen, einzuordnen und einzusetzen. Sie sind in der Lage unterschiedliche Vorgehensmodelle sowie Methoden zur Unterstützung von teamorientiertem Arbeiten und Softwareentwicklung in Gruppen einzuordnen und zu bewerten. Die erfolgreichen Teilnehmer sind sie in der Lage, die erlernten Methoden und Techniken im Rahmen eines komplexen Projektes erfolgreich einzusetzen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Software Life Cycle in der Entwicklung und Anwendung • Projekt Management bei der Softwareentwicklung, Aufwandsschätzung • Pflichtenheft, Anforderungsanalyse, • Objekt-Orientierte Analyse mit UML (Use Cases etc.) • Software Architektur • Software Design und Entwurfsmuster • Implementierung: Codierung, Integration und Dokumentation • Testen von Software; Systemtest und Abnahmetest 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Regelungen zur Präsenz keine				
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-MaFbT PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)				

8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Sonstige Informationen Literatur Brügge/Dutoit: Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java, Pearson Grechenig/Bernhart/Breiteneder/Kappel: Softwaretechnik: Mit Fallbeispielen aus realen Entwicklungsprojekten, Pearson Goll: Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik: Mit lauffähigen Beispielen in Java, Springer Goll : Methoden und Architekturen der Softwaretechnik, Vieweg+Teubner Kleuker: Grundkurs Software-Engineering mit UML: Der pragmatische Weg zu erfolgreichen Softwareprojekten, Springer <div style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</div>

Verteilte Geoinformationssysteme					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. oder 3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Karl-Albrecht Klinge					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden verstehen die Normen und Standards für verteilte Geo-Dienste. Sie können diese Dienste selbst beschreiben und als virtuelle Maschine oder Container bereitstellen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigene Web Services unter zu Hilfenahme entsprechender Frameworks und APIs zu erstellen und anzubieten.</p> <p>Die Studierenden können Dienste bereitstellen, um große Mengen an Sensordaten zu speichern und für Auswertungen nutzbar zu machen.</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"> • Normen, Standards und Interoperabilität (ISO, OpenGIS Consortium, etc.) für verteilte Geo-Dienste • Service Orientierte Architekturen (SOA) • Virtuelle Maschinen, Container Infrastrukturen • Software Lizenzen • Big Webservices • GIS-Programmierbibliotheken (APIs) • NoSQL-Datenbanken • Entwicklung von GIS-Fachanwendungen • Erstellung von Geodateninfrastrukturen • Daten einlesen: ETL und Kopplung mit Sensordaten, Protokolle • Sensor Web Enablement 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen)</p> <p>Programmierkenntnisse in Java</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Keine</p>				

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)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Sonstige Informationen Literatur Wolff, Eberhard: Continuous Delivery, dpunkt.verlag, 2015 Matthias, Karl und Kane, Sean P.: Docker Up & Running, O'Reilly, 2015 Newman, Sam: Building Microservices- Designing Fine-Grained Systems, O'Reilly, 2015 Wolff, Eberhard: Microservices – Grundlagen flexibler Softwarearchitekturen, dpunkt.verlag, 2016 <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Entwicklung graphisch-interaktiver Anwendungen					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. 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	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <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	<p>Inhalte</p> <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	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>				

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>

Raumbezogene Daten in interdisziplinärem Kontext 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. phil. Kai Cristian Bruhn					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Geoinformationen entsprechend interdisziplinärer Anforderungen zu formulieren und aufzubereiten sowie angepasste Geoinformationssysteme aufzubauen • Anforderungen an digitale Bestände von Forschungsdaten hinsichtlich standardisierter Datenhaltung und Langzeitverfügbarkeit zu verstehen und umzusetzen • Geodaten aus heterogenen Quellen abzuleiten und in offene Geodatenformate zu überführen • verbreitete und etablierte Interoperabilitätsszenarien nachzuvollziehen • komplexe Geodatenbestände zu visualisieren • vorhandene Datenbestände zu recherchieren und in ihrer Qualität zu bewerten. • wichtige Aspekte der im Vorstudium erworbenen Kompetenzen an Studierende anderer Disziplinen zu vermitteln. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Zeit- und raumbezogene Problemstellungen aus Forschungsszenarien • Modellierung raum-zeit-bezogener Information • Geodatenquellen, Geocoding und Geoparsing • Visualisierung raum-zeitlicher Information mit GIS • Austausch von Datenbeständen auf Grundlage standardisierter Formate • Forschungsdateninfrastrukturen 				
4	Lehrformen Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				
7	Prüfungsart und -umfang PL: §11 (2) FPO-MaGV Portfolioprüfung				

8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) hochschulübergreifender Masterstudiengang "Digitale Methodik in den Geistes- und Kulturwissenschaften"
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Sonstige Informationen Dieses Modul wird hochschulübergreifend angeboten für Studierende der Geoinformatik und Vermessung sowie der Geistes- und Kulturwissenschaften.

Raumbezogene Daten in interdisziplinärem Kontext 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. Semester	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. phil. Kai Cristian Bruhn					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • in interdisziplinärer Zusammenarbeit Aufgabenstellungen und Lösungsmöglichkeiten zur Analyse raum- und zeitbezogener Informationen aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen zu formulieren und entsprechende Projekte zu planen • die Anwendungsfelder der Analyse raumbezogener Daten in interdisziplinärem Kontext zu unterscheiden, • gängige Verfahren der Analyse raumbezogener Daten in interdisziplinärem Kontext zu beherrschen • in konkreten Anwendungsszenarien geeignete Verfahren der raumbezogenen Analytik zu wählen • die Ergebnisse der Analyse raumbezogener Daten adäquat zu präsentieren 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Geoprozessierung, raum- und attributsbezogene Abfragen, Planung von GIS-gestützten Analysen • Space-Time-Cubes • Space-Syntax • Explorative räumliche Visualisierung 				
4	Lehrformen Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen erfolgreicher Nachweis "Raumbezogene Daten in interdisziplinärem Kontext 1"				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				
7	Prüfungsart und -umfang PL: §11 (3) FPO-MaGV Praktische Prüfung.				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				



	hochschulübergreifender Masterstudiengang "Digitale Methodik in den Geistes- und Kulturwissenschaften"
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Sonstige Informationen Dieses Modul wird hochschulübergreifend angeboten für Studierende der Geoinformatik und Vermessung sowie der Geistes- und Kulturwissenschaften.

GeoGovernment 1					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Pascal Neis					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2V 2Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die Eigenschaften und Prozesse des E-Government und GeoGovernment benennen und deren Einbettung in das konkrete Verwaltungshandeln erklären. • kennen die Elemente und Bedeutung einer modernen Geodateninfrastruktur. • erfahren wie Geoinformationen mit Open Source Software transformiert, analysiert, visualisiert und bereitgestellt werden können. • sind in der Lage, vorhandene Use Cases des E-Government mit besonderem Schwerpunkt auf deren räumlichem Bezug (Geodateninfrastrukturen) auf der lokalen, nationalen und supranationalen Ebene in ihren organisatorischen, rechtlichen und technischen Bestandteilen zu verstehen und detailliert nachzuvollziehen. • erfahren Kenntnisse vom Qualitätsmanagement zur Sicherung von Geoinformationen und Geo-Diensten. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das E-Government bzw. GeoGovernment <ul style="list-style-type: none"> ○ Verwaltungshandeln, Prozesse, Qualitäts-, Rechtliche-, Technische- und Wirtschaftliche-Aspekte • Geodateninfrastrukturen mit ihren (technischen) Bestandteilen <ul style="list-style-type: none"> ○ Interoperabilität von Daten, Geodaten, Prozessen und Systemen ○ Modelle, Richtlinien, Standards & Normen (AAA, INSPIRE, OGC, ISO) • Grundlagen des Qualitätsmanagements einer Geodateninfrastruktur • Neue Möglichkeiten durch Open Government und Open Data • Einsatz von Open Source (Web) GIS im GeoGovernment und dessen Prozesse <ul style="list-style-type: none"> ○ Modellierung von Geo-Daten/-Information (Schemata) ○ Modell-Transformation (Methoden, Algorithmen und Werkzeuge) ○ Konzeptionierung und Implementierung von Geodaten-Diensten 				
4	Lehrformen Vorlesung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Regelungen zur Präsenz				

7	Prüfungsart und -umfang PL n. §10 (1) PO-MaFBT – Klausur (120 Minuten)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
10	Stellenwert der Note für die Endnote
11	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Strobl, J. und Griesebner, G. (2003): geoGovernment. Öffentliche Geoinformations-Dienste zwischen Kommune und Europa. Herbert Wichmann, Heidelberg 2003, ISBN 3-87907-405-4 • de Lange, N. (2013): Geoinformatik in Theorie und Praxis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013, DOI 10.1007/978-3-642-34807-5 • Strobl, C. (2010): Open Source GIS: Einführung und Übersicht. Wichmann, 2010. • Dokumentation der verwendeten Software, Programmbibliotheken, Richtlinien und Standards. Zum Beispiel technische Dokumente zum Aufbau von AAA, INSPIRE (insbesondere Datenspezifikationen), XÖV, Open Geospatial Consortium (OGC). Geodatenzugangsgesetz (GeoZG), E-GovernmentGesetz (EgovG) und Informationsfreiheits- und Transparenzgesetz (IFTG) • Einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote auf dem jeweils aktuellen Stand, Skript zum Download

GeoGovernment 2					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Pascal Neis					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	4 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage auf der Grundlage ihrer im Modul GeoGovernment 1 erworbenen Kompetenzen, die Anforderungen für die Entwicklung von einem Use Case aus dem GeoGovernment abzuleiten oder einen vorhandenen zu erweitern bzw. anzupassen. Dabei übernehmen sie die konzeptionelle Planung und setzen diese exemplarisch um. Die Ergebnisse der prototypischen Implementierung können sie beurteilen und ihren möglichen praktischen Nutzen einschätzen.</p> <p>Die Studierenden entwickeln ihre Team-, Konflikt- und Kompromissfähigkeit weiter. Sie erwerben Erfahrungen in der interdisziplinären Auseinandersetzung mit nicht-technischen Anforderungen und können ihre eigenen Fähigkeiten im GIS-Umfeld und in der Informatik ausbauen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Für einen konkreten Use Case oder Prozess sind Lösungen zu konzipieren und mit den Methoden und Werkzeugen des GeoGovernments (Modul GeoGovernment 1) exemplarisch zu implementieren. Dabei sind u.a. folgende Teilthemen in seminaristischer Form zu behandeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition, Eingrenzung und Ziele des konkreten Use Case oder Prozess • Zusammenstellung der Anforderungsprofile der am Verwaltungsprozess Beteiligten. Weiterhin Auflistung der verfügbaren Ressourcen wie Daten, Software, Kosten und Personal. • Konzeptionierung und Implementierung eines standardbasierten Geodaten-Dienstes. In Bezug auf das GeoGovernment fallen folgende Teilaufgaben an: <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse der semantischen Modelle ○ Zusammenführung in einem gemeinsamen Anwendungsschema (Modell-Transformation, semantisch und technisch) ○ Erweiterung des Anwendungsschemas nach Vorgaben, z.B. zwecks Interoperabilität mit der Datenspezifikation INSPIRE. • Dokumentation der erarbeiteten Lösung mit kritischer Würdigung <p>Die Implementierung des Prototypen erfolgt unter Beachtung der folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agiles Projektmanagement & Softwareentwicklung • Verwendung aktueller und moderner Programmbibliotheken und Standards • Softwareentwicklung nach den „Clean Code“ Prinzipien und Praktiken • Qualitätssicherung in der Softwareentwicklung 				
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • betreutes Lehrforschungsprojekt mit begleitendem vertiefendem Seminar 				

5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • GeoGovernment 1 • Software Engineering (wünschenswert)
6	Regelungen zur Präsenz <ul style="list-style-type: none"> • aktive Teilnahme an regelmäßigen Projektbesprechungen
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) Abs. 1. MaFBT – Seminarbericht und regelmäßige Teilnahme PL: mündliche Prüfung §11 MaFBT
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
10	Stellenwert der Note für die Endnote
11	Literatur: Strobl, J. und Griesebner, G. (2003): geoGovernment. Öffentliche Geoinformations-Dienste zwischen Kommune und Europa. Herbert Wichmann, Heidelberg 2003, ISBN 3-87907-405-4 de Lange, N. (2013): Geoinformatik in Theorie und Praxis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013, DOI 10.1007/978-3-642-34807-5 Robert C. Martin (2009): Clean Code: Refactoring, Patterns, Testen und Techniken für sauberen Code. mitp-Verlag, ISBN 978-0-13-235088-4. Freeman, E.; Freeman, E.; Sierra, K. & Bates, B. (2004): Head First Design Patterns , O'Reilly. Dokumentation der verwendeten Software, Programmbibliotheken, Richtlinien und Standards Einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote auf dem jeweils aktuellen Stand, Skript zum Download

Computer Vision					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Anita Sellent					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden entwickeln Verständnis für die Bildentstehung in einer Kamera. Sie können Python und numpy benutzen, um auf Pixel in Bildern zuzugreifen und diese zu manipulieren. Zusätzlich können Sie Klassen und Funktionen der OpenCV-Bibliothek verwenden, um Algorithmen auf Bilder anzuwenden und die Ergebnisse zu visualisieren. Die Studierenden können anhand geeigneter Visualisierungen die Ergebnisse eines Algorithmus analysieren und diskutieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die Modelle der Computer Vision für Segmentierung und dichte Bildkorrespondenzen und können die einzelnen Bestandteile der mathematischen Formulierung interpretieren. Sie können die zugrundeliegenden Annahmen benennen und so die Einsatzgebiete eines Algorithmus aufzeigen.</p> <p>Die Studierenden können die Unterschiede zwischen den beiden Haupt-Gruppen von Merkmalsdetektoren und -deskriptoren benennen. Sie können diese Merkmale in der Objekterkennung und der Bildregistrierung einsetzen.</p> <p>Die Studierende können den Faltungsschritt eines modernen CNNs von Hand ausrechnen und vortrainierte CNNs in der Bildklassifizierung, Objekterkennung und semantischer Segmentierung verwenden. Sie können die Ergebnisse mittels geeigneter Auswertemetriken bewerten.</p> <p>Die Studierenden schulen durch aktive Teilnahme an den Übungen und Nachbereitung der Veranstaltungen ihre Fähigkeiten, Problemstellungen im Bereich Computer Vision zu formulieren und zu implementieren. Es werden Kenntnisse vermittelt, mit denen analytisch fundierte Entscheidungen getroffen werden können. Im Vergleich von Lösungsansätzen erwerben die Studierenden Kritikfähigkeit. Durch das Lösen von Aufgabenstellungen als Einzel- und Teamleistung schulen sie ihr Selbstmanagement und ihre Teamfähigkeiten. Das Formulieren von relevanten Lösungsansätzen und deren Kritik fördert Sprachfähigkeit sowie Rhetorik.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung und Kameraaufbau • Segmentierung mit GraphCuts und semantische Segmentierung mit CNNs • Merkmalsextraktion und -matching • Stereoalgorithmen und Optischer Fluss • Bildklassifikation und Objektdetektion 				

4	<p>Lehrformen Vorlesung im seminaristischen Stil und Übungen in kleinen Gruppen am PC-Pool-Arbeitsplatz.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen keine</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz keine</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang PL: §10 PO-MaFbT schriftliche Prüfung</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor-Studiengang Geoinformatik & Vermessung (als Wahlpflichtfach) • Master-Studiengang Geoinformatik & Vermessung • Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 5/147 (BA) 5/120 (MA)</p>
11	<p>Sonstige Informationen Dieses Mastermodul kann im Bachelor-Studiengang als Wahlpflichtmodul gewählt werden.</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szeliski, R.: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer • Bradski & Kaehler: Learning OpenCV • Jähne: Digitale Bildverarbeitung <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Einführung in Künstliche Intelligenz und Machine Learning					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Anita Sellent					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können die Unterschiede zwischen unüberwachtem und überwachtem Lernen benennen und die Begriffe Overfitting, Underfitting und Generalisierung mit eigenen Worten beschreiben.</p> <p>Die Studierenden können statistische Kennzahlen von ein- und zweidimensionalen Messreihen berechnen und interpretieren. Sie können verschiedene Skalierungen für Attribute benennen und berechnen. Die Studierenden können Datensätze mit fehlenden Informationen und kategorischen Attributen für den Einsatz in Modellen des maschinellen Lernen aufbereiten.</p> <p>Für das unüberwachte Lernen können die Studierenden Algorithmen zur Feature-Reduktion und zum Clustering beschreiben und durchführen. Sie können den Silhouettenkoeffizienten eines Clusterings berechnen und seine Werte interpretieren und beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können die Aufgabenstellungen von Regression und Klassifikation in eigenen Worten beschreiben. Sie kennen die Wirkung verschiedener Regularisierungen auf lineare Modelle und können für vortrainierte Modelle auch manuelle Vorhersagen berechnen. Für Mehrklassenklassifizierung können die Studierenden unterschiedliche Ansätze beschreiben und ihren Rechenaufwand einschätzen. Für Modelle des überwachten Lernen können die Studierenden die wichtigsten Bewertungsmetriken benennen, ausrechnen und interpretieren.</p> <p>Die Studierenden schulen durch aktive Teilnahme an den Übungen und Nachbereitung der Veranstaltungen ihre Fähigkeiten, Problemstellungen im Bereich des maschinellen Lernen zu formulieren und zu implementieren. Es werden Kenntnisse vermittelt, mit denen analytisch fundierte Entscheidungen getroffen werden können. Im Vergleich von Lösungsansätzen erwerben die Studierenden Kritikfähigkeit. Durch das Lösen von Aufgabenstellungen als Einzel- und Teamleistung schulen sie ihr Selbstmanagement und ihre Teamfähigkeiten. Das Formulieren von relevanten Lösungsansätzen und deren Kritik fördert Sprachfähigkeit sowie Rhetorik.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überwachtes und unüberwachtes Lernen • Datenaufbereitung für das maschinelle Lernen • Clustering, Regression und Klassifizierung • Overfitting und Regularisierung 				

	<ul style="list-style-type: none"> Anwendung existierender Frameworks
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung im seminaristischen Stil und Übungen in kleinen Gruppen am PC-Pool-Arbeitsplatz.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §10 PO-MaFbT schriftliche Prüfung</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <ul style="list-style-type: none"> Bachelor Geoinformatik & Vermessung (als Wahlpflichtfach) Master Geoinformatik & Vermessung Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/147 (BA) 5/120 (MA)</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Dieses Mastermodul kann im Bachelor-Studiengang als Wahlpflichtmodul gewählt werden.</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> Géron, A.: Praxiseinstieg Machine Learning mit Scikit-Learn, Keras und TensorFlow, O'Reilley Müller, A.: Einführung in Machine Learning mit Python, O'Reilley Frochte, J.: Maschinelles Lernen, Hanser Goodfellow, I. Bengio Y. & Courville A.: Deep Learning – Grundlagen, aktuelle Verfahren und Algorithmen, neue Forschungsansätze, mitp Verlag <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Landentwicklung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. oder 3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Renate Czommer, Prof. Dipl.-Ing. A. Lorig (im Lehrauftrag)					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V (60) Ü (30)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Auswirkungen des demographischen Wandels auf ländliche Räume beurteilen • haben sich mit der Erarbeitung integrierter ländlicher Entwicklungskonzepte auseinandergesetzt und die Beratung und Aktivierung der Bevölkerung kennen gelernt • kennen Zusammenhänge zwischen der Festlegung von Entwicklungszielen einer Region und der Umsetzung dieser Entwicklungsziele in Projekte • können Wirkungen des Plans über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen, der Umweltverträglichkeitsprüfung und Natura-2000-Prüfungen auf ländliche Räume beurteilen • beherrschen Ausbaugrundsätze und Finanzierung der Integrierten Ländlichen Entwicklung • sind vertieft über den Entwurf sowie die rechtliche und tatsächliche Ausführung des Flurbereinigungsplans (einschließlich der Berichtigung der öffentlichen Bücher) unterrichtet • haben eingehende Kenntnisse über die rechtlichen Grundlagen der Flurbereinigung und damit verbundener Rechtsmaterien (z.B. Enteignungsrecht, Landespflegegesetz, Wasserrecht) • kennen das Rechtsbehelfsverfahren im Bodenordnungsverfahren nach dem FlurbG • sind über die besonderen Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz unterrichtet 				
3	Inhalte				
	<p>Vorlesungsspezifisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele, Ablauf, Abgrenzung und Anordnung der Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz • Aufgaben der Teilnehmergeinschaften und des Verbandes der Teilnehmergeinschaften • Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen und dessen Umsetzung • Vermessungstechnische Arbeiten, Register und Karten in Verfahren nach dem FlurbG • Wertermittlungsverfahren in Verfahren nach dem FlurbG, Planwunschtermin und Entwurf des Flurbereinigungsplans, Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes • Bautechnische und landespflegerische Umsetzung des Plans nach § 41 FlurbG • Rechtsgrundlagen, rechtliche und tatsächliche Ausführung des Flurbereinigungsplans • Berichtigung der öffentlichen Bücher • Kosten und Finanzierung der Verfahren nach dem FlurbG 				

	<ul style="list-style-type: none"> Landesplanerische Begriffe und Instrumente, Landespflege und Umweltverträglichkeit Demographischer Wandel in ländlichen Räumen, Dorferneuerung und Dorfentwicklung Zukunftsprojekte der Landentwicklung <p>Übungsspezifisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planerische Arbeiten für einen Strichentwurf des Plans über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen erarbeiten Entwurf des Zuteilungsplans in Projektgruppen anhand von Fallbeispielen diskutieren Rechtsfragen der Flurbereinigung in Projektgruppen anhand von Fallbeispielen diskutieren Erarbeiten von Vorträgen in den Themenbereichen Landespflege, Dorferneuerung und Zukunftsprojekte der Landentwicklung
4	<p>Lehrformen</p> <p>verbale interaktive Präsentation der Modul Inhalte, Einsatz von Printmedien (Lehrbücher, Vorlesungsskripte), Unterlagen digital zum Download verfügbar, intensive Nutzung von www-Ressourcen (Hypertexte, Online Tutorials, News Groups)</p> <p>Vorlesung 50%, Stofferarbeitung in Form von Seminarvorträgen 15%, Übungen 35%</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen)</p> <p>Amtliche Geobasisinformation / Geogovernment mindestens parallel</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Präsenz bei den Übungen zum Zuteilungsplan und zu den Rechtsfragen, bei dem Strichentwurf und dem Vortragsblock Landespflege, Dorferneuerung, Zukunftsprojekte der Landentwicklung</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur (120 Minuten)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Bachelor Geoinformatik und Vermessung</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/147 (BA) 5/120 (MA)</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Dieses Mastermodul kann im Bachelor-Studiengang als Wahlpflichtmodul gewählt werden.</p> <p>Gesetze, Kommentare und Schriften zur Landentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Flurbereinigungsgesetz Schwantag, F. und Wingerter, K. 2008: Flurbereinigungsgesetz, Standardkommentar, 8. Auflage, Kommentare zu landwirtschaftlichen Gesetzen, Agricola-Verlag, Budjadingen-Stollhamm Deutsche Landeskulturgesellschaft (Hrsg.), 2016, Visionen der Landentwicklung in Deutschland, Schriftenreihe der Deutschen Landeskulturgesellschaft, Sonderheft 8



https://www.landentwicklung.de/fileadmin/sites/Landentwicklung/Dateien/Publikationen/DLKG_Sonderheft_8__Internet.pdf

- ArgeLandentwicklung, 2011: Leitlinien Landentwicklung - Zukunft im ländlichen Raum gemeinsam gestalten, Schriftenreihe der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Landentwicklung (ArgeLandentwicklung), Heft 20, Schwerin, https://www.landentwicklung.de/fileadmin/php_includes/landentwicklung/pdf_doc/Heft20.pdf
- ArgeLandentwicklung, 2003a: Landentwicklung und Naturschutz, Schriftenreihe der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Landentwicklung (ArgeLandentwicklung), Heft 19; <http://www.landentwicklung.de/de/instrumente-derlandentwicklung/flurbereinigung/naturschutz-und-landschaftspflege/>
- Batz, E., 1990: Neuordnung des ländlichen Raumes. Stuttgart: Konrad Wittwer

Landmanagement					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. oder. 3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. J. Klonowski, Lehrbeauftragte: F. Wagener, W. Langner					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V (60) Ü (30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Ortsplanung Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Planarten und die Hierarchie der Planung in Deutschland • kennen Inhalt und Zweck der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitpläne • wissen um die Besonderheit des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes • kennen die Belange des Umweltschutzes und Maßnahmen zum Ausgleich bei der Aufstellung der Bauleitpläne • kennen das Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (insbesondere die Beteiligung der Öffentlichkeit, der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange) • kennen die Möglichkeiten der Rechtskontrolle bei der Aufstellung der Bauleitpläne • kennen die Maßnahmen zur Sicherung der Bauleitplanung • können die Zulässigkeit von Vorhaben im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes oder innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile beurteilen • unterscheiden die im BauGB verwendeten Erschließungsbegriffe <p>Bodenordnung Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden die private und hoheitliche Bodenordnung und kennen deren Anwendungsvoraussetzungen • kennen Zweck und Anwendungsbereich der gesetzlichen Umlegung • können den geeigneten Verteilungsmaßstab in der Umlegung bestimmen • können Umlegungsmasse, Entwurfsmasse, Verteilungsmasse festlegen und daraus den Sollanspruch berechnen • können zwischen Flächenbeitrag und Flächenabzug unterscheiden • kennen die Grundstücksqualität der Einwurfs- und Zuteilungswerte und • können deren Wertverhältnisse sowie den Umlegungsvorteil ableiten 				

	<ul style="list-style-type: none"> • können anhand der Zuteilungs- und Abfindungsgrundsätze Vorschläge für die Neuordnung der Eigentums- und Besitzverhältnisse unterbreiten • kennen den Verfahrensablauf der Umlegung, Zuständigkeiten und die Vorschriften zur Einlegung von Rechtsbehelfen • kennen die Maßnahmen zur Beschleunigung des Umlegungsverfahrens • kennen Zweck und Anwendungsbereich der vereinfachten Umlegung sowie deren Verfahrensablauf <p>Immobilienwertermittlung</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Wertbegriffe und rechtliche Grundlagen der Immobilienwertermittlung • kennen den Gutachterausschuss und dessen Aufgaben • können die verschiedenen Verfahren der Grundstückswertermittlung anwenden und deren Anwendungsbereiche unterscheiden • kennen wertbeeinflussende Grundstücksmerkmale und deren Einfluss auf den Verkehrswert
3	<p>Inhalte</p> <p>Ortsplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Planungsrechts in Deutschland • Allgemeine Vorschriften der Bauleitplanung im Baugesetzbuch • Inhalt und Zweck des Flächennutzungsplanes • Inhalt und Zweck des Bebauungsplanes • Sicherung der Bauleitplanung • Regelung der baulichen und sonstigen Nutzung, Zulässigkeit von Vorhaben • Zusammenarbeit mit Privaten • Erschließungsbegriffe <p>Bodenordnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumente des kommunalen Bodenmanagements • Zweck und Anwendungsbereich der Umlegung nach dem BauGB • Verfahrensablauf der Umlegung und Zuständigkeiten • Verteilungsmaßstab, Zuteilungs- und Abfindungsgrundsätze • Aufstellung des Umlegungsplanes • Zweck und Anwendungsbereich der vereinfachten Umlegung • Bewertung in der Bodenordnung • Maßnahmen zur Verfahrensbeschleunigung

	<p>Immobilienwertermittlung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wertbegriffe und Baulandmarkt • Verkehrswertdefinition • Gutachterausschuss • Kaufpreissammlung, Ableitung der erforderlichen Daten, Bodenrichtwerte • Vergleichs-, Ertrags-, Sachwertverfahren • Rechtliche Grundlagen: BauGB §192 – 199 (Wertermittlung), ImmoWertV • Sonderfälle bei der Bestimmung des Verkehrswerts
4	<p>Lehrformen</p> <p>verbale interaktive Präsentation der Modulinhalte, Einsatz von Printmedien (Lehrbücher, Vorlesungsskripte), Unterlagen digital zum Download verfügbar, intensive Nutzung von www-Ressourcen (Hypertexte, Online Tutorials, News Groups)</p> <p>Vorlesung 80, Übung 20%</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen)</p> <p>Geodateninfrastrukturen</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §11 (1) PO-MaFbT mündliche Prüfung</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/120</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Gesetze und Verordnungen: Baugesetzbuch, Raumordnungsgesetz, Baunutzungsverordnung, Planzeichenverordnung, Immobilienwertermittlungsverordnung, Gutachterausschussverordnung in den jeweils gültigen Fassungen</p> <p>Ortsplanung / Bodenordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Battis/Krautzberger/Löhr: Kommentar zum BauGB, 11. Auflage, Beck Verlag • Brügelmann u.a.: Kommentar zum BauGB, Kohlhammer Verlag • Ernst/Zinkahn/Bielenberg/Krautzberger: Kommentar zum BauGB, Beck Verlag



Verkehrswertermittlung:

- Oberer Gutachterausschuss für Grundstückswerte für den Bereich des Landes Rheinland-Pfalz: Landesgrundstücksmarktbericht, aktuellste Fassung
- Kleiber: Verkehrswertermittlung von Grundstücken – Kommentar und Handbuch, Bundesanzeiger Verlag mbH, Köln, 2007
- Sprengnetter: Sprengnetter Immobilienbewertung – Lehrbuch und Kommentar, Verlag Sprengnetter GmbH, Sinzig, 2010
- Sprengnetter: Immobilienbewertung – Marktdaten und Arbeitshilfen, Verlag Sprengnetter GmbH, Sinzig, 2010

3D-Stadt- und Gebäudemodelle					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. Semester	Jährlich (WiSe)	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Piotr Kuroczynski					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die kulturhistorische und gesellschaftliche Bedeutung des Bauens zu verstehen • die Potenziale und Herausforderungen des digitalen Wandels im Bauwesen zu erkennen • die Grundlagen der konzeptionellen digitalen Modellierung von Landschaften, Städten und Gebäuden zu unterscheiden • die Spezifikationen der Konsortien (ISO, OGC, buildingSMART) aufzufinden und zu verstehen • die grundsätzlichen Unterschiede zwischen CityGML und IFC zu verstehen • 3D-Gebäude- und Stadtmodelle an der Schnittstelle zu BIM einzuordnen • den Einsatz gängiger 3D-Softwarelösungen entsprechend der unterschiedlichen Problemstellungen zu beurteilen • die standardkonforme 3D-Modellierung vom städtebaulichen Kontext (Gelände, Bebauung, Infrastruktur) und eine adäquate Visualisierung zu erstellen • die Daten für die weitere interdisziplinäre Bearbeitung (z.B. im Modul „Altbauentwicklung - Projekt Bauen im Bestand“ an der FR Architektur) vorzubereiten und zu übergeben 				
3	<p>Inhalte</p> <p>Den Studierenden werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baugeschichte und die soziokulturelle Bedeutung des Bauwesens im Wandel der Zeit • Baukultur, aktuelle Potenziale und Herausforderungen • Auswirkungen des digitalen Wandels auf das Bauwesen (Smart Cities, AR/VR, BIM Standard, 3D-Erfassung, Rapid Prototyping, etc.) • gängige Datenmodelle (LandXML, CityGML, IFC) • 3D-Modellierungsansätze (CityGML "Surface Modelling" und BIM/IFC "Solid Modelling") • 3D-Modellierung einer städtebaulichen Situation • Datenmodellierung (CityGML) und Datenaustausch zur BIM-konformen Software • Visualisierungsmethoden und Softwarelösungen 				

4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung, Exkursionen und Übungen</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Keine</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>Klausur oder Portfolioprüfung gemäß § 11 Abs. 1 FPO_MaGV</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Bachelor und Master Geoinformatik & Vermessung (als Wahlpflichtfach)</p> <p>Ist für Studierende der Fachrichtung Architektur (BA) offen (als Wahlpflichtfach)</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/147 (BA) 5/120 (MA)</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Dieses Mastermodul kann im Bachelor-Studiengang als Wahlpflichtmodul gewählt werden.</p> <p>Literatur:</p> <p>Baukulturbericht 2014/15 „Stadt“</p> <p>Baukulturbericht 2016/17 „Stadt und Land“</p> <p>Leitfaden „Geodäsie und BIM“, 19.10.2017</p> <p>Coors V., Andrae Ch., Böhm K.-H. (Hg.): 3D-Stadtmodelle. Konzepte und Anwendungen mit CityGML, Wichmann Verlag, 2016</p> <p>Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (Hg.): Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, Springer Vieweg, 2015</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Building Information Modelling					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. Semester	Jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Piotr Kuroczynski					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	≤ 24	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • die kulturhistorische und gesellschaftliche Bedeutung des Bauens zu verstehen • die Potenziale und Herausforderungen des digitalen Wandels im Bauwesen zu erkennen • den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken im Projektentwicklungs-, Planungs- und Bauprozess zu überschauen • die gängige BIM-konforme Software für eine objektbezogene 3D-Modellierung einzusetzen • eine digitale 3D-Objektdokumentation eines Objekts zu erstellen • den fachübergreifenden BIM-Ansatz mit der IFC-Schnittstelle zu begreifen • die Rolle des Vermessungsingenieurs in einem BIM-basierten Projekt einzuordnen und in solchen Projekten zu arbeiten • in Gruppenübungen strukturiert und eigenverantwortlich über interdisziplinäre Grenzen hinweg kooperativ zu arbeiten und die Ergebnisse gemeinsam zu präsentieren. 				
3	Inhalte Den Studierenden werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Baugeschichte und die soziokulturelle Bedeutung des Bauwesens im Wandel der Zeit • Baukultur, aktuelle Potenziale und Herausforderungen • Auswirkungen des digitalen Wandels auf das Bauwesen (Smart Cities, AR/VR, BIM Standard, 3D-Erfassung, Rapid Prototyping, etc.) • Phasen und Gewerke von Bauprojekten (Projektentwicklung, Vergabe-/Wettbewerbsverfahren, TGA und FM) • BIM-konforme 3D-Modellierung und Visualisierung am konkreten Beispiel einer Bauaufnahme • Interdisziplinäres Arbeiten und das Austauschformat IFC 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung, Exkursionen und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				

	Grundlagen der standardkonformen 3D-Modellierung werden im Modul "3D-Stadt- und Gebäudemodelle" vermittelt
6	Regelungen zur Präsenz Keine
7	Prüfungsart und -umfang Klausur oder Portfolioprüfung gemäß § 11 Abs. 1
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Geoinformatik & Vermessung (als Wahlpflichtfach) Ist als Wahlpflichtfach für Studierende der Fachrichtung Architektur (BA) offen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Literatur: Baukulturbericht 2014/15 „Stadt“ Baukulturbericht 2016/17 „Stadt und Land“ Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (Hrsg.), <i>Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis</i> , Springer 2015 <i>Leitfaden „Geodäsie und BIM“</i> , 19.10.2017 Lehrstuhl für Baugeschichte, Historische Bauforschung und Denkmalpflege Fakultät für Architektur, TU München (Hg.), <i>Bauaufnahme</i> , Monsenstein und Vannerdat, Münster 2016 Jeweils aktuelle Auflage.

Marketing und unternehmerische Innovation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3.	Jedes Jahr	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. M. Eickhoff (Fachbereich Wirtschaft)					
1	Lehrveranstaltungen 2 V 2 Ü	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße ≤ 30	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen <p>Die Studierenden können Marketing als ganzheitliches Führungskonzept in seinen Komponenten, Zielen und Werkzeugen konzeptionell einordnen. Sie verstehen die strategischen Gestaltungsmöglichkeiten und sind in der Lage, diese im jeweiligen Umfeld zielgerichtet operativ umzusetzen. Die Studierenden können Innovation als Instrument zukunftsorientierter Unternehmensführung mit Schwerpunkt auf der Frühphase unternehmerischer Ideenentwicklung (Business Creativity) als unternehmerische Herausforderung erkennen und an deren Entwicklung aktiv gestaltend partizipieren.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung des Marketing als Führungsaufgabe • Unternehmens- und Marketingziele • Umweltdimensionen des Unternehmenserfolges • Einführung in die Markt- und Marketingforschung • Marktsegmentierung, Differenzierung und Positionierung von Unternehmen und Leistungen • Potenzialorientiertes Marketing im offenen Wandel: Digitalisierung, agile development... • Produktpolitik als Marketinginstrument zur Gestaltung von Innovationsprozessen • Ideenmanagement und Kommunikation im Wertschöpfungsprozess • Umgang mit Widerständen 				
4	Lehrformen <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung (80%) und Übung (20%). Übungsaufgaben Seminararbeit</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Regelungen zur Präsenz keine				

7	Prüfungsart und -umfang PL: §10 (1) PO-MaFbT Klausur
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weiterbildungsmaster Geoinformatik
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/120
11	Sonstige Informationen Literatur einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote auf dem jeweils aktuellen Stand, Skript wird verteilt, weiterführende Hinweise in der Veranstaltung.

Projektarbeit					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	540 h	15	3. Semester	Jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Die jeweils betreuenden Professoren					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Projektarbeit	~ 100 – 140 h	540 h- Kontaktzeit	2 - 5	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden erzielen: <ul style="list-style-type: none"> • Fachsprachliche Kommunikationsfähigkeit mit potentiellen Auftraggebern (Aufgabensteller der Projektarbeiten) und Analysekompetenz bzgl. der Nutzeranforderungen • Fähigkeit selbstständig 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) • Fähigkeit das Projekt zu strukturieren und in dem vorgegebenen Rahmen zu realisieren • Fähigkeit zur Teamarbeit in leistungsheterogenen Kleingruppen mit Aufgabenverteilung und Definition der Schnittstellen zur Zusammenführung von Teilergebnissen • Fähigkeit zur Realisierung des Projektes mit dem Team und in Kommunikation mit dem Auftraggeber; ggf. inkl. Testszenarien für eine Qualitätssicherung der entwickelten Lösung. • Fähigkeit die Projektergebnisse zu dokumentieren (schriftlich) und zu präsentieren (mündlich) und fachlich zu verteidigen 				
3	Inhalte Fächerübergreifende Bearbeitung eines (oder mehrerer) Projekte mit festen Meilensteinen: <ul style="list-style-type: none"> • Themenvorstellung, Projektdefinition (kick-off / Meilenstein) • Projektanalyse, themenbezogene Recherche, Pflichtenheft • Projektbesprechungen intern und mit den Aufgabenstellern (Nutzer / Kunde) (Meilenstein) • Projekt- / Zeit- Diagramme • Projektrealisierung (Programmierung, Messung, ... je nach Projekt) • Projektsitzungen zur Präsentation von Zwischenergebnissen (Meilenstein) • Projektfortsetzung / Nachbesserung / Qualitätssicherung • Projektdokumentation (schriftlich / graphisch), Projektpräsentation (mündlich) und fachliche Verteidigung des Vorgehens (Prüfungsgespräch) 				
4	Lehrformen Projektarbeit in Kleingruppen, Präsentationen, Projektgespräche 25% Selbstständige Projektarbeit 75%				

5	Teilnahmevoraussetzungen Keine
6	Regelungen zur Präsenz Keine
7	Prüfungsart und -umfang PL: §12 PO-MaFbT Projektarbeit; Note wird aus folgenden Teilen und deren Gewichte gebildet <ul style="list-style-type: none"> • Schriftliche Projektdokumentation: 75% • Kolloquium (mündlicher Vortrag und Prüfungsgespräch): 25%
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) ---
10	Stellenwert der Note für die Endnote 15/120
11	Sonstige Informationen Literatur Projektspezifische Literatur (tlw. empfohlen von den Aufgabenstellern, tlw. eigene Recherche der Studierenden) Beispiele allgemeiner Literaturangaben für GIS-Projekte: Behr, F.-J., Strategisches GIS-Management - Grundlagen und Schritte zur Systemeinführung, Wichmann Verlag, Heidelberg Klemmer, W., GIS-Projekte erfolgreich durchführen, Grundlagen, Erfahrungen, Praxishilfen, Bernhard Harzer Verlag Karlsruhe

Master-Arbeit					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studienseme- ster	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	900 h	30	4. Semester	Jedes Semester	6 Monate
Modulbeauftragte/r Die jeweils betreuenden Professoren					
1	Lehrveranstaltungen Master-Arbeit	Kontaktzeit Ca. 20 h	Selbststudium 880 h	geplante Gruppengröße 1 max. 2 Studierende	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Fähigkeit zu selbstständiger wissenschaftlicher Problemanalyse und Recherche auch im interdisziplinären Kontext Fähigkeit zur Identifikation und Strukturierung eines wissenschaftlichen Forschungsthemas Fähigkeit zur eigenständigen Planung, Durchführung, Präsentation (Vortrag, Poster, Internetauftritt) und Verteidigung des bearbeiteten Forschungsthemas				
3	Inhalte Selbstständige Bearbeitung eines Forschungsthemas aus dem Umfeld Geoinformatik und Vermessung ggf. auch mit interdisziplinärem Bezug Hochschulöffentliches Kolloquium (mindestens 20 Minuten) und fachlich-wissenschaftliche Diskussion der in der Thesis gewonnenen Forschungsergebnisse				
4	Lehrformen Selbstständige wissenschaftliche Projektarbeit mit seminaristischer hochschulinterner Präsentation und Verteidigung der Arbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Master-Arbeit kann bearbeiten, wer das Kolloquium zur Projektarbeit gehalten hat und zusätzlich mindestens 55 ECTS aus dem aktuellen Studiengang nachweisen kann.				
6	Regelung zur Präsenz: Keine				
7	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 (65%), • Kolloquium mit Verteidigung (25%), • Poster (5%), • Internetpräsentation (5%) • 				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				



9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) –
10	Stellenwert der Note für die Endnote 30/120
11	Sonstige Informationen Literatur Eigene Recherche, themenspezifische Literatur (empfohlen von den Betreuern)