



TECHNIK
HOCHSCHULE MAINZ
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

Modulhandbuch

Bachelor-Studiengang

Geoinformatik und Vermessung

Fachrichtung
Angewandte Informatik und Geodäsie

Stand: August 2024

Inhalt

Übersicht über die Module (Studienbeginn zum Wintersemester).....	3
Übersicht über die Module (Studienbeginn zum Sommersemester).....	4
Mathematik.....	5
Ingenieurmathematik.....	7
Grundlagen der statistischen Datenanalyse.....	9
Rechenwerkzeuge und CAD.....	11
Geodätische Rechenmethoden.....	13
Grundlagen der Sensorik.....	15
Ausgleichsrechnung.....	17
Geodätische Referenzsysteme.....	19
Vermessung 1 – Instrumentenkunde und Höhenmessung.....	21
Vermessung 1 – Praxis.....	23
Vermessung 2 – Bestimmung von Lagefestpunkten.....	25
Vermessung 2 – Praxis.....	27
Vermessung 3 – Aufnahme und Absteckung.....	29
Vermessung 4 – TLS.....	31
Vermessung 5 – GNSS.....	33
Photogrammetrische Datenerfassung.....	35
Informatik 1 – Grundlagen.....	37
Informatik 2 – Objektorientierung.....	39
Informatik 3 – Geo-Datenbanken.....	41
Informatik 4 – Web und Webmapping.....	43
Kartographie.....	45
Geoinformatik 1 – GIS-Grundlagen.....	47
Geoinformatik 2 – Web-GIS.....	49
Bildverarbeitung.....	51
Geodateninfrastrukturen.....	53
Landentwicklung.....	55
3D-Stadt- und Gebäudemodelle.....	58
Einführung in Künstliche Intelligenz und Machine Learning.....	60
Computer Vision.....	62
Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren.....	64
Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement.....	66
Technisches Englisch.....	68
Recht / Liegenschaftskataster.....	70
Praxisprojekt.....	72
Bachelor-Arbeit.....	74

Übersicht über die Module (Studienbeginn zum Wintersemester)

Semester	Grundlagenwissen						Module zur Geoinformatik						Module zur Vermessung						Allgemeine Module					
	Mathematik		Ingenieur-mathematik		Geodätische Rechenmethoden		Rechenwerkzeuge und CAD		Geoinformatik 1 GIS-Grundlagen		Informatik 1 Grundlagen													
1.	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2												
2.	Grundlagen der statistischen Datenanalyse		Grundlagen der Sensorik		V2	Ü2	V2	Ü2	Kartografie				Informatik 2 Objektorientierung		Vermessung 1 Instrumentenkunde Höhenbestimmung		Vermessung 1 Praxis							
	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2					V2	Ü2	V3	Ü1	V0	Ü4						
3.	Ausgleichungsrechnung										Bildverarbeitung		Informatik 3 Geo-Datenbanken		Vermessung 2 Lagefestpunkte		Vermessung 2 Praxis				Wiss. Arbeiten und Präsentieren			
	V2	Ü2									V2	Ü2	V2	Ü2	V3	Ü1	V0	Ü4	V2	Ü2				
4.	Geodätische Referenzsysteme												Informatik 4 Web & Webmapping		Vermessung 3 Aufnahme Absteckung		Vermessung 4 TLS & Trassieren				Technisches Englisch		BWL + Projektmanagement	
													V2	Ü2	V1	Ü3	V2	Ü2			V2	Ü2	V2	Ü2
5.							Geodateninfrastrukturen		Geoinformatik 2 WebGIS		Wahlpflichtmodul		Vermessung 5 GNSS		Photogrammetr. Datenerfassung		Recht / Liegenschaftskataster							
							V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2			V2	V2	V2	Ü2				
6.	Praxisprojekt (18 ECTS–Anrechnungspunkte; 16 Wochen)												Bachelor-Arbeit (12 ECTS–Anrechnungspunkte; 10 Wochen)											

V_i = i Semesterwochenstunden (SWS) Vorlesung

$Ü_i$ = i Semesterwochenstunden (SWS) Übungen

weiße Felder = Pflichtmodule, die von allen zu belegen sind

graues Feld = Wahlpflichtmodul; eins von den vier Modulen ist zu wählen

Wahlpflichtmodule:

- Landentwicklung
- 3D-Stadt- und Gebäudemodelle
- Computer Vision
- Künstliche Intelligenz und Machine Learning

Systematik: 5 ECTS–Leistungspunkte pro Modul; 4 SWS pro Modul (Ausnahme: Praxisprojekt)

6 Module pro Semester (30-ECTS- Leistungspunkte pro Semester)

Übersicht über die Module (Studienbeginn zum Sommersemester)

Semester	Grundlagenwissen						Module zur Geoinformatik						Module zur Vermessung						Allgemeine Module			
	1.	Mathematik		Grundlagen der statistischen Datenanalyse		Geodätische Rechenmethoden		Rechenwerkzeuge und CAD						Vermessung 1 Instrumentenkunde Höhenbestimmung		Vermessung 1 Praxis						
	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2			V2	Ü2	V3	Ü1	V0	Ü4						
2.	Ingenieur-mathematik		Ausgleichungs-rechnung								Informatik 1 Grundlagen		Vermessung 2 Lagefestpunkte		Vermessung 2 Praxis				Wiss. Arbeiten und Präsentieren			
	V2	Ü2	V2	Ü2							V2	Ü2	V3	Ü1	V0	Ü4			V2	Ü2		
3.	Geodätische Referenzsysteme		Grundlagen der Sensorik		Geoinformatik 1 GIS-Grundlagen		Kartografie		Bild-verarbeitung		Informatik 2 Objektorientierung											
	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2					V2	Ü2				
4.							Geodaten-infrastrukturen		Geoinformatik 2 WebGIS		Informatik 3 Geo-Datenbanken		Vermessung 5 GNSS		Photogrammetr. Datenerfassung		Wahlpflicht-modul					
							V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2	V2	Ü2
5.							Recht / Liegenschafts-kataster				Informatik 4 Web und Webmapping		Vermessung 3 Aufnahme Absteckung		Vermessung 4 TLS & Trassieren				Technisches Englisch		BWL + Projekt-management	
							V2	Ü2			V2	Ü2	V1	Ü3	V2	Ü2			V2	Ü2	V2	Ü2
6.	Praxisprojekt (18 ECTS–Anrechnungspunkte; 16 Wochen)											Bachelor-Arbeit (12 ECTS–Anrechnungspunkte; 10 Wochen)										

V_i = i Semesterwochenstunden (SWS) Vorlesung

Ü_i = i Semesterwochenstunden (SWS) Übungen

weiße Felder = Pflichtmodule, die von allen zu belegen sind

graues Feld = Wahlpflichtmodul; eins von den vier Modulen ist zu wählen

Wahlpflichtmodule:

- Landentwicklung
- 3D-Stadt- und Gebäudemodelle
- Computer Vision
- Künstliche Intelligenz und Machine Learning

Systematik: 5 ECTS–Leistungspunkte pro Modul; 4 SWS pro Modul (Ausnahme: Praxisprojekt)

6 Module pro Semester (30-ECTS- Leistungspunkte pro Semester)

Mathematik					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1.	Jedes Semester	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. F. Kern					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • ein Computer Algebra System (CAS) für die Modulinhalte anwenden. • grundlegende Methoden der Analysis (Funktionen, Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Variablen) auf Problemstellungen der Geoinformatik und der Vermessung anwenden. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ein Computer Algebra System (CAS) • Zahlen und Mengen • Folgen und Reihen • Funktionen einer reellen Variablen • Grenzwerte • Einteilung der Funktionen (lineare , stückweise lineare - , Polynome, rationale - , transzendente - , Exponential-, Logarithmus-, Hyperbel-Funktion) • Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen (Differenzenquotienten, Differentialquotient, Ableitung, Elementare Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben) • Differentiation von Funktionen mehrerer Variablen (Totale Ableitung, totales Differential, Richtungsableitung und Gradient) • Integralrechnung für Funktionen einer Variablen (bestimmte, unbestimmte Integrale, Stammfunktion, numerische Integration, Bogenlängen-, Flächen- und Volumenberechnung) 				
4	Lehrformen Verbale, interaktive, tlw. computergestützte Präsentation (Tafel, Flipchart, Whiteboard) der Modulinhalte; begleitete und selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben; Bereitstellung von Lösungen; Einsatz von Lehrbüchern, Vorlesungsskripten und einer eLearning-Plattform.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Vorkurs Mathematik / Grundlagen der Schulmathematik				
6	Regelungen zur Präsenz				
7	Prüfungsart und -umfang PV: Prüfungsvorleistung nach § 7 Abs. 2 und § 8 PO-BaFbT: semesterbegleitende Aufgaben PL: §10 (1) PO-BaFbT 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 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, Band 1, 13., durchgesehene Aufl., 2011 Stöcker: Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren, Harri Deutsch, 2009 Witte, Berthold und Peter Sparla: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann, Berlin, 8., neubearbeitete u. erweiterte Aufl., 2015

Ingenieurmathematik					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1 oder 2	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Anita Sellent					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden können Eigenschaften von Vektoren bestimmen (Winkel, Länge, Parallelität), Vektoren addieren, mit Skalaren multiplizieren und Parallel- und Senkrechtanteile zu gegebenen Vektoren ausrechnen. Sie können elementare geometrische Objekte wie Geraden und Ebenen mathematisch darstellen und ihre Schnittpunkte bzw. ihren Abstand zu gegebenen Punkten berechnen.</p> <p>Die Studierenden können Abbildungen auf Linearität überprüfen und selbstständig Matrizen für gegebene lineare Abbildungen aufstellen. Sie können die Wirkung von linearen Abbildungen auf bekannte Vektoren und die Matrix von der Hintereinanderausführung von linearen Abbildungen berechnen.</p> <p>Die Studierenden können mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren Lösungsmengen von linearen Gleichungssystemen analysieren und ggf. vorhandene Lösungen angeben. Sie können allgemeine Determinanten berechnen, feststellen, ob es für eine Matrix eine Inverse gibt, und diese mit dem Gauß-Jordan-Verfahren bestimmen. Sie kennen besondere Typen von Matrizen (orthogonale, Dreiecksmatrizen) und können deren Eigenschaften ausnutzen, um Determinanten oder Lösungen von Gleichungssystemen besonderes effizient zu bestimmen.</p> <p>Die Studierenden können obige Fähigkeiten sowohl auf Probleme mit konkreten Zahlenwerten als auch auf Probleme mit allgemeinen Variablen anwenden. Sie können kleine Problemstellungen händisch lösen und geeignete Computerprogramme (z.B. Matlab/ Octave/ Numpy) zur Lösung größerer Probleme einsetzen. Dabei können die Studierenden ihre Lösungswege angemessen unter Verwendung der fachspezifischen Notation dokumentieren. Durch aktive Teilnahme an den Übungen können die Studierenden Lösungsansätze sowohl schriftlich als auch mündlich kommunizieren und ihre Effizienz kritisch bewerten. Durch das Nacharbeiten der Vorlesungen und durch die Übungen trainieren die Studierenden ihr Selbstmanagement und ihre Teamfähigkeit.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung (Addition, Skalarmultiplikation, Skalarprodukt, Länge, Winkel) • Besonderheiten der Vektorrechnung im \mathbf{R}^3 (Kreuzprodukt, Spatprodukt) • Analytische Geometrie von Geraden und Ebenen (Parameterdarstellungen / Koordinatendarstellungen, Berechnung von Schnittpunkten und Abständen) • Lineare Abbildungen und Matrizenalgebra (Multiplikation, Inverse, Determinanten, Rang) • Lineare Gleichungssysteme 				

4	<p>Lehrformen</p> <p>Verbale, interaktive, tlw. computergestützte Präsentation (Tafel/ Whiteboard, Folien) der Modulinhalte; begleitete und selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben; Bereitstellung von Lösungen; Einsatz von Lehrbüchern, Vorlesungsskripten und einer eLearning-Plattform.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Mathematik mindestens parallel dazu</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §10 PO-BaFbT schriftliche Prüfung (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>5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner • Knorrenschild: Mathematik für Ingenieure 1, Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl., 2009 • Koch / Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser 2013 <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Grundlagen der statistischen Datenanalyse					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. oder 1.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. F. Kern					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
	2 V 2 Ü	60 h		90 h	V(60) Ü(≤30)
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • statistische Daten entsprechenden ihrem Skalenniveau in geeigneten und zweckmäßig gestalteten Diagrammen darstellen. • für eine Stichprobe/ für empirische Beobachtungen die Kennwerte der deskriptiven Statistik berechnen, zweckmäßig anwenden und beurteilen. • einen statistischen Parametertest (Mittelwert, Varianz, Korrelation) durchführen und dessen Ergebnisse beurteilen. • das allgemeine Varianz-Kovarianz-Fortpflanzungsgesetz für geodätische Fragestellungen anwenden und deren Ergebnisse beurteilen. • eine multiple, lineare Regressionsrechnung durchführen und beurteilen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibende Statistik (Begriffe, Skalenniveaus, Zufallsvariablen, Mittelwerte, Erwartungswert, Varianz, Korrelation, Normalverteilung) • Ein-, zwei- und mehrdimensionale Konfidenzintervalle • Schließende Statistik und Hypothesentests (verschiedene Testverteilungen) • Allgemeine Kovarianzfortpflanzung <ul style="list-style-type: none"> ○ Wahre, systematische und zufällige Abweichungen ○ Fortpflanzung systematischer und zufälliger Abweichungen ○ Das allgemeine Kovarianzfortpflanzungsgesetz für mehrere Zielgrößen und/oder bei korrelierten Beobachtungen ○ Stochastisches Modell (Elementarfehlermodell, Synthetische Kovarianzmatrix) • Multiple lineare Regressionsanalyse 				
4	Lehrformen Verbale, interaktive, tlw. computergestützte Präsentation (Tafel, Flipchart, Whiteboard) der Modulinhalte; begleitete und selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben; Bereitstellung von Lösungen; Einsatz von Lehrbücher, Vorlesungsskripten und einer eLearning-Plattform.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Regelungen zur Präsenz				
7	Prüfungsart und -umfang				

	<p>SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten PL: §10 (1) PO-BaFbT 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 5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Benning, Wilhelm: Statistik in Geodäsie, Geoinformation und Bauwesen, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg, 2011</p> <p>Caspary, Wilhelm und K. Wichmann: Auswertung von Messdaten, Oldenbourg, München, 2007</p> <p>Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. Vieweg+Teubner, 2011</p> <p>Witte, Berthold und Peter Sparla: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann, Berlin, 8., neubearbeitete u. erweiterte Aufl., 2015</p>

Rechenwerkzeuge und CAD					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1.	Jedes Semester	1 Semester
Modulbeauftragte/r Dipl.-Ing. (FH) M. Vogt M.Eng.					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erlernen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedienung der Grundfunktionalität einer CAD-Software. - die Durchführung von einfachen geodätischen Berechnungen mit Hilfe von kommerziellen Softwarepaketen - die Grundlagen einer Skript-Programmiersprache, um geodätische Aufgaben rechnergestützt und automatisiert zu lösen. <p>Die Studierenden sind in der Lage, mit einer CAD-Software vermessungstechnische Messergebnisse auszuwerten. Sie können im 2D-Raum Konstruktionsaufgaben lösen und einen 2D-Lageplan erstellen.</p> <p>Sie können mit kommerziellen Softwarepaketen geodätische Koordinatensysteme verwalten, geodätische Berechnungen (Schnittberechnungen, Koordinatenberechnungen, Flächenberechnungen) durchführen und deren Ergebnisse graphisch weiterverarbeiten.</p> <p>Sie erlernen das rechnergestützte numerische Lösen von ingenieurmathematischen Aufgabenstellungen mit zeitgemäßen Programmen/Skriptsprachen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p><u>CAD</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - CAD-Grundfunktionen (Konstruktionswerkzeuge, Ansichten, Daten-Strukturierung (GeoGraf-spezifisch: Codierung, Ebenen, Artenkataloge)) - Beschriftung und Bemaßung - 2D-Planerstellung - Import-/Exportfunktionen - Referenzierung von Rasterbildern <p><u>Kommerzielle Vermessungssoftware (KIVID)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einlesen und Ausgeben von Koordinatenlisten und Messdaten - Umgang mit Koordinaten in unterschiedlichen Lagestatus - Anwendung von vermessungstechnischen Berechnungen (Schnitte, Transformationen, Flächenberechnungen) - Anbindung an CAD (GeoGraf) 				

	<p><u>Software zur Lösung von numerischen Rechenaufgaben (MatLab/OCTAVE)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit der Programmierumgebung - Octave als Taschenrechner - Grundlagen der Syntax: Variablen, Konstanten, Strings, Ausdrücke, Operatoren, Funktionen, Kommentare - Kontrollstrukturen (Schleifen und Verzweigungen): for, while, if, switch - Plotten von figures / graphische Ausgabe - Ergebnisdokumentation / Ausgabe - geodätische Berechnungen: Richtungswinkel u. Strecke, Polarpunktbestimmung - (- Vektoren- und Matrizendarstellung in Octave)
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>80 % Präsenzveranstaltung; erfolgreiche Präsentation der vorlesungsbegleitenden Übungen</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>SL: §7 (2) PO-BaFbT studienbegleitende Übungs- und Projektaufgaben</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-Studiengang Angewandte Informatik</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>0/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokumentationen der verwendeten Softwarepakete <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Geodätische Rechenmethoden					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1.	Jedes Semester	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. M. Schlüter, Prof. Dr.-Ing. J. Klonowski					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Geodätische Koordinaten zu verstehen, mit Koordinatensystemen umzugehen und die geodätischen Hauptaufgaben zu erkennen und in zweidimensionalen ebenen Systemen zu lösen • Streckenreduktionen für die Gauß-Krüger- und für die UTM-Abbildung zu berechnen • Koordinaten von Lagepunkten bei unterschiedlichen Messsituationen (Messlinien, trigonometrische Bestimmungen) zu berechnen • Flächen aus Maßzahlen und aus Koordinaten zu berechnen • Flächen bei Vorgabe verschiedener Restriktionen rechnerisch zu teilen sowie Flurstücksgrenzen zu begradigen • Exzentrische Beobachtungen auf ein Zentrum umzurechnen • Messreihen statistisch auszuwerten • die Fortpflanzung von Varianzen und Kovarianzen zu berechnen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Definition der Geodäsie; Erdmessung, Landes- und Detailvermessung • Geodätische Koordinatensysteme • Messen, Maßeinheiten, Maßverhältnisse • Ebene Trigonometrie • Richtungswinkel und Strecke, Polarpunktberechnung, Geradenschnitt • Ähnlichkeitstransformation (eindeutig) • Flächenbestimmung (rechnerisch, graphisch), Flächenteilung und Grenzausgleich • Trigonometrische Punktbestimmung (Bogen-, Vorwärts-, Seitwärts-Rückwärtsschnitt, Doppelpunktbestimmung) • Arten von Abweichungen, Normalverteilung und Kenngrößen • Standardabweichungen für Beobachtungen gleicher und unterschiedlicher Genauigkeit, Varianzfortpflanzung 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung im PC-Pool. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				

	Keine
6	Regelungen zur Präsenz Keine
7	Prüfungsart und -umfang Prüfungsvorleistung nach § 7 Abs. 2 und § 8 PO-BaFbT: semesterbegleitende Aufgaben PL: §10 (1) PO-BaFbT 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 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Witte, Sparla: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann, 2015

Grundlagen der Sensorik					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. oder 3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. M. Schlüter					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤24)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • optische Komponenten zur Lösung technischer Aufgabenstellungen auswählen, zusammenstellen, in ihrer Gesamtwirkung kalkulieren, bewerten und einsetzen, • können zur Lösung messtechnischer Aufgabenstellungen geeignete Sensoren, Messgeräte und Zubehör identifizieren und bewerten. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Optik (Linsen, optische Systeme, Abbildungsfehler, optische Vergütung) • Modellierung periodischer Bewegungsabläufe (Schwingungen, Wellen, harmonische Analyse) • Elektromagnetisches Spektrum und Eigenschaften elektromagnetischer Wellen, technische Anwendungen (Lichtgeschwindigkeit, Reflexion, Brechung, Dispersion, Beugung, Polarisation; Spiegel und Prismen, IR-Fotografie, Farbtransformationen, Laser, Interferometrie, Radar) • Elektrooptische Sensoren • Elektrische Energieversorgung für mobile Anwendungen 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus Vorlesungen und vorlesungsbegleitenden praktischen Übungen im Labor für 3D-Messtechnik und im PC-Pool in Kleingruppen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Regelungen zur Präsenz Die Teilnahme an den praktischen Laborübungen ist Pflicht.				
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten PL: §10 (1) PO-BaFbT 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 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Hecht: Optik, de Gruyter, 2018 Joeckel, Stober, Huep: Elektronische Entfernung- und Richtungsmessung und ihre Integration in aktuelle Positionierungsverfahren, Verlag Conrad Wittwer, Stuttgart, 2007 Witte, Sparla: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Wichmann, 2015

Ausgleichsrechnung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3. oder 2.	Jedes Semester	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. F. Kern					
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 ein Ausgleichsmodell für ein geodätisches Problem (Höhen-, Lagenetz, Instrumentenkalibrierung, Regression) mit verschiedenen Arten an Unbekannten und Beobachtungen (nichtlineares funktionales Modell mit fingierten Beobachtungen /Bedingungen), mit verschiedenen stochastischen Modellen und durch Ausreißer gestört nach dem Ansatz der vermittelnden Beobachtungen (Gauß-Markoff-Modell) aufstellen, auswerten und beurteilen. • können eindimensionale Hypothesentest für die ausgeglichenen Größen durchführen, anwenden und beurteilen. • können Probleme und Aufgaben der Statistik und Ausgleichsrechnung mittels Matlab\Octave-Skriptsprache lösen. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Statistik in der Messtechnik (Erwartungswert, wahrer Wert, Varianz, Kovarianz, Arten von Abweichungen und Fehlern) • Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen (Gauß-Markow-Modell) <ul style="list-style-type: none"> • funktionales Modell (Aufstellen von Verbesserungsgleichungen, Linearisieren von Verbesserungsgleichungen – direktes und numerischen Differenzieren – , Zusatzparameter, fingierte Beobachtungen/Bedingungen) • stochastisches Modell • Rechengang (Lösen der Normalgleichungen, Iteration, Schlussprobe, Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsmaße) • Ergebnis-Dokumentation, -Analyse und -Interpretation • Zuverlässigkeitsmaße und Data Snooping • Datumsproblematik/Freie Netzausgleichung • Hypothesentest für ausgeglichene Größen (Globaltest, Signifikanztest für ausgeglichene Unbekannte) • überbestimmte 2D-Koordinatentransformation • Einsatz von Programmen zur Lösung mathematisch-numerischer Problemstellungen 				
4	Lehrformen				
	<p>Seminaristische Vorlesungsform, unterstützt durch Projektion grafisch aufbereiteter Inhalte. Unterlagen in Form eines Umdrucks und ergänzende Materialien, Informationen und Links über die eLearning-Plattform.</p>				

	Übungen: Einübung der Verfahren der Ausgleichsrechnung und Statistik durch betreute Bearbeitung kleiner Projekte. Ein Teil der Übungen sind häuslich zu bearbeiten.
5	Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen) Mathematik, Ingenieurmathematik, Grundlagen der statistischen Datenanalyse, Geodätische Rechenmethoden mindestens parallel dazu
6	Regelungen zur Präsenz
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten PL: §10 (1) PO-BaFbT 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 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Benning, W.: Statistik in Geodäsie, Geoinformation und Bauwesen Wichmann, 4., überarbeitete und erweiterte Aufl., 2011; 28,00€ Caspary, W. & Wichmann, K.: Auswertung von Messdaten. Statistische Methoden für Geo- und Ingenieurwissenschaften. Oldenbourg, 2007; 34,80€ Jäger, R. u.a.: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren, Wichmann, Heidelberg, 2005; 50,00€ Körner, H. & Fröhlich, H.: Refreshkurs Ausgleichsrechnung - L2-Norm Universität GH Essen Fachbereich Vermessungswesen, 1998 Lehmann, R.: Geodätische und statistische Berechnungen – Ein Lehr- und Übungsbuch. Springer Spektrum, 2023 – ISBN 978-3-662-66463-6, ca. 59,99 EUR Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung, de Gruyter, Berlin, 2. überarbeitete u. erweiterte Aufl., 2008; 39,95€ Witte, B. & Sparla, P. & Blankenbach, J.: Vermessungskunde für das Bauwesen mit Grundlagen des Building Information Modeling (BIM) und Statistik. 9., neu bearbeitete u. erweiterte Aufl. Wichmann, 2020; 36,00€

Geodätische Referenzsysteme					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4.. oder 3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. J. Klonowski					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die Problematik der geodätischen Bezugsflächen und die Auswirkungen des Schwerefeldes auf Messungen und Auswertungen zu erkennen, zu bewerten und zu beachten • geodätische Berechnungen (sphärisch, ellipsoidisch) und Koordinatenumformungen bei gleichen und unterschiedlichen geodätischen Grundlagen auszuführen • Aufgaben im Bereich der Grundlagenmessungen - ohne die übergeordneten Netze (Europa, Deutschland) - zu lösen • Programme zur Lösung mathematisch-numerischer Problemstellungen (z.B. MatLab™, GNU Octave) einzusetzen • GNSS-Netze auszugleichen und deren Ergebnisse hinsichtlich Genauigkeit und Zuverlässigkeit bewerten. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Figur der Erde, Bezugsflächen der Geodäsie, geometrische Eigenschaften des Ellipsoids, Dreiecksberechnungen • Ausgewählte Messverfahren der Erdmessung • Himmelfeste, erdfeste geozentrische und topozentrische Koordinatensysteme • Ellipsoidische Koordinaten, verebnete (konforme)Koordinaten, kartesische Koordinaten, Umformungen und geodätische Berechnungen (Hauptaufgaben), sphärische Trigonometrie • Transformationen bei unterschiedlichen geodätischen Grundlagen • 3D-Transformation, 2D-(Lage)- und 1D (Höhe) Transformation • Ein-Schritt und Zwei-Schritt-Transformation • Ausgleichung von GNSS-Netzen und Netzen mit gemischten Beobachtungen • Zeitsysteme und -transformationen • Lagemessung / Geodätisches Datum • Absolute und relative Schweremessung und Gravimeter • Höhenmessung / Geodätisches Datum • Alte und aktuelle Lage-, Höhen- und Schwerestatus in Deutschland, Geodätischer Raumbezug 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Sie wird unterstützt durch Projektion grafisch aufbereiteter Inhalte sowie der (gemeinsamen) Entwicklung komplexer Graphiken. Unterlagen in Form eines Umdrucks und ergänzende Materialien, Informationen und Links werden über die eLearning-Plattform zur Verfügung gestellt.				

	Übungen: Umsetzung (Programmierung) und Einübung der erlernten Verfahren durch betreute sowie häusliche Bearbeitung.
5	Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen) Mathematik, Ingenieurmathematik, Grundlagen der statistischen Datenanalyse, Ausgleichsrechnung
6	Regelungen zur Präsenz Keine
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten / -aufgaben aus dem Bereich mathematische Landesvermessung PL: §10 (1) PO-BaFbT 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 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Ausgewählte Kapitel aus: <ul style="list-style-type: none"> • Bernhard Heck: Rechenverfahren und Auswertemodelle der Landesvermessung • Albert Schödlbauer: Rechenformeln und Rechenbeispiele zur Landesvermessung • Wolfgang Torge: Geodäsie • Hofmann-Wellenhof et al.: GPS in der Praxis • Hofmann-Wellenhof et al.: GPS – Theory and Practice <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Vermessung 1 – Instrumentenkunde und Höhenmessung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. oder 1.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. R. Wackrow					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	4 V 0 Ü	60 h	90 h	V(60)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden geodätischen Messverfahren zur Winkel- und Höhenbestimmung und die dazugehörigen Berechnungsmethoden zu wissen, die wichtigsten Problemstellungen der Verfahren zu bewerten und in der Theorie anzuwenden. Weiter sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise der Messinstrumente zu kennen und zu verstehen, sowie die Algorithmen zur Auswertung der Messungen auszuwählen und anzuwenden.				
3	Inhalte Im Rahmen des Modules werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise von Messinstrumenten (u.a. Theodolit, Tachymeter, Nivellier) • Bezugsflächen für die Höhenmessung • Geometrisches Nivellement • Horizontal- und Vertikalwinkelmessungen • Trigonometrische Höhenmessung 				
4	Lehrformen Diskussion, Dozentenvortrag, Digitale Medien, praktische Vorführungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Geodätische Rechenmethoden, mindestens parallel dazu				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				
7	Prüfungsart und -umfang PL: §10 (1) PO-BaFbT 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				



	5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Ausgewählte Kapitel aus: Witte / Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Conrad Wittwer, Stuttgart Baumann: Vermessungskunde Band 1 und 2, Dümmler-Verlag Kahmen: Vermessungskunde, Walther de Gruyter Verlag, Berlin Deumlich / Staiger: Instrumentenkunde, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg Jeweils aktuelle Auflage.

Vermessung 1 – Praxis					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. oder 1.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. R. Wackrow					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	0 V 4 Ü	60 h	90 h	Ü(4-5)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, einfache Messanordnungen zur Überprüfung von Messinstrumenten und Messanordnungen für einfache Messungen, mit denen sich Instrumentenabweichungen reduzieren lassen, anzuwenden. Weiter sind die Studierenden in Lage, Methoden der Höhenübertragung und Winkelmessungen zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Durch die Gruppenarbeit in den Übungen wird die Teamfähigkeit der Studierenden gestärkt.				
3	Inhalte Im Rahmen des Modules werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Messinstrumenten • Grundprinzip der Überprüfung von Messinstrumenten und Reduzierung von Instrumentenabweichungen in der Praxis • Geometrische- und Trigonometrische Höhenübertragungen zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu bewerten • Horizontal- und Vertikalwinkelmessungen durchzuführen, auszuwerten und zu bewerten 				
4	Lehrformen Diskussion, praktische Übungen und Vorführungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Geodätische Rechenmethoden, mindestens parallel dazu				
6	Regelungen zur Präsenz Die Teilnahme an mindestens 90% der Übungen ist Pflicht.				
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT anerkannte Ausarbeitungen aller Übungen (unbenotet)				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 0/147				



11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Ausgewählte Kapitel aus:</p> <p>Witte / Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Conrad Wittwer, Stuttgart</p> <p>Baumann: Vermessungskunde Band 1 und 2, Dümmler-Verlag</p> <p>Kahmen: Vermessungskunde, Walther de Gruyter Verlag, Berlin</p> <p>Deumlich / Staiger: Instrumentenkunde, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>
-----------	---

Vermessung 2 – Bestimmung von Lagefestpunkten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3. oder 2.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. R. Wackrow					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	4 V 0 Ü	60 h	90 h	V(60)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Ergänzend zu dem Modul „Vermessung 1“ sind die Studierenden nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen in der Lage, weitere geodätische Messverfahren zur Lage- und Höhenbestimmung und die dazugehörigen Berechnungsmethoden zu wissen, die wichtigsten Problemstellungen der Verfahren zu bewerten und die Verfahren in theoretischen Aufgabenstellungen anzuwenden. Weiter sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise der Messinstrumente zu kennen und zu verstehen, sowie die Algorithmen zur Auswertung der Messungen auszuwählen und anzuwenden.				
3	Inhalte Im Rahmen des Modules werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektronischen Distanzmessung • Verfahren der Höhenübertragung • Punktbestimmung mittels Streckenmessung • Polygonometrische Punktbestimmung und Zentrierungen • Freie Stationierung 				
4	Lehrformen Aktivierung des Vorwissens, Diskussion, Dozentenvortrag, Digitale Medien, praktische Vorführungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfehlung: Geodätische Rechenmethoden, Grundlagen der statistischen Datenanalyse mindestens parallel dazu				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				
7	Prüfungsart und -umfang PL: §10 (1) PO-BaFbT 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				

	5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Ausgewählte Kapitel aus: Witte / Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Verlag Conrad Wittwer, Stuttgart Baumann: Vermessungskunde Band 1 und 2, Dümmler-Verlag Kahmen: Vermessungskunde, Walther de Gruyter Verlag, Berlin Deumlich / Staiger: Instrumentenkunde, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg Joeckel, Stober, Huep: Elektronische Entfernung- und Richtungsmessung und ihre Integration in aktuelle Positionierungsverfahren, Verlag Conrad Wittwer, Stuttgart Jeweils aktuelle Auflage.

Vermessung 2 – Praxis					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3. oder 2.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. R. Wackrow					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	0 V 4 Ü	60 h	90 h	Ü(4-5)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Ergänzend zu dem Modul „Vermessung 1 - Praxis“ sind die Studierenden nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen in der Lage, weitere Methoden zur Lage- und Höhenbestimmung in praktischen Aufgabenstellungen anzuwenden und zu bewerten. Weiter sind die Studierenden in Lage, die physikalischen Zusammenhänge von Signalen der elektronischen Distanzmessung in der Praxis zu berücksichtigen. Durch die Gruppenarbeit in den Übungen wird die Teamfähigkeit der Studierenden weiter gestärkt.				
3	Inhalte Im Rahmen des Modules werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang zwischen physikalischen Phänomenen und Messwerten in der Praxis • Streckenmessung mit elektronischen Distanzmessern • Bestimmung von Lagekoordinaten durch Polygonzüge mit Zentrierung • Freie Stationierung 				
4	Lehrformen Aktivierung des Vorwissens, Diskussion, praktische Übungen und Vorführungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Geodätische Rechenmethoden, Grundlagen der statistischen Datenanalyse mindestens parallel dazu				
6	Regelungen zur Präsenz Die Teilnahme an mindestens 90% der Übungen ist Pflicht.				
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT anerkannte Ausarbeitungen aller Übungen (unbenotet)				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 0/147				

11	Sonstige Informationen Literatur Ausgewählte Kapitel aus: Witte / Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Verlag Conrad Wittwer, Stuttgart Baumann: Vermessungskunde Band 1 und 2, Dümmler-Verlag Kahmen: Vermessungskunde, Walther de Gruyter Verlag, Berlin Deumlich / Staiger: Instrumentenkunde, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg Joeckel, Stober, Huep: Elektronische Entfernung- und Richtungsmessung und ihre Integration in aktuelle Positionierungsverfahren, Verlag Conrad Wittwer, Stuttgart Jeweils aktuelle Auflage.
-----------	---

Vermessung 3 – Aufnahme und Absteckung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4. oder 5.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Dipl.-Ing. (FH) M. Vogt M.Eng.					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(4-5)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden beherrschen das Polarverfahren für die Aufnahme und die Absteckung von Objekten (inkl. Errichtung eines Schnurgerüsts). Nachbarschaftsbedingungen können beachtet und die Zuverlässigkeit der Ergebnisse beurteilt werden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Bauabsteckungen und einfache Ingenieurvermessungen zu konzeptionieren, durchzuführen und im Feld zu kontrollieren sowie deren Genauigkeit und Zuverlässigkeit zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden erlernen eigenständig eine topographische Geländeaufnahme zu erkunden, zu planen, zu organisieren, durchzuführen und zu einer topographischen Karte auszuarbeiten. Sie sind in der Lage ein digitales Geländemodell (DGM) zu erstellen und dieses DGM für die Erzeugung von Höhenlinien, zur Berechnung von Volumina und zur Ableitung von Profilen zu nutzen.</p> <p>Für die einzelnen Übungsaufgaben erarbeiten die Studierenden in Kleingruppen jeweils ein geeignetes Messkonzept, führen im Feld die Messungen durch, werten sie fachgerecht aus und dokumentieren die Ergebnisse schriftlich. Dabei üben sie auch, sich im Team zu organisieren, die in der Vorlesung behandelte Theorie praktisch umzusetzen und sich fachsprachlich korrekt auszudrücken.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Polarverfahren (polare Aufnahme und Absteckung, speziell die Gebäudeabsteckung mit Schnurgerüst)</p> <p>„Koordinatenmessung“ – Abstecken nach Koordinaten</p> <p>Grundlagen digitaler Geländemodelle</p> <p>Tachymetrische Geländeaufnahme als Grundlage für ein Digitales Geländemodell,</p> <p>Erzeugung, Kontrolle und Löschung eines digitalen Geländemodells mit dem CAD-Programm GEOgraf</p> <p>Erzeugung von Knoten, Höhenlinien, Volumina und Profilen aus dem Digitalen Geländemodell</p> <p>Kartografische Ausarbeitung einer topographischen Karte</p> <p>Technische Regelwerke (VOB/VOL, Berufliche Richtlinien Vermessung, REB, Verwaltungsvorschriften d. Vermessungs- u. Kataster-Verwaltungen)</p>				

4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus Vorlesungen und vorlesungsbegleitenden Labor- und Feldübungen. Die messtechnischen Übungen beinhalten Berechnung per Taschenrechner, in Excel oder in KIVID und werden allein oder in Arbeitsgruppen umgesetzt. Sie sind mit schriftlichen Ausarbeitungen abzugeben, bei denen auch der Aufbau und die Fachsprache geprüft und korrigiert werden.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen)</p> <p>Geodätische Rechenmethoden, Rechenwerkzeuge / CAD, Mathematik, Ingenieurmathematik, Vermessung 1 und 2</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-BaFbT Übungsarbeiten PL: § 11 Abs. 3 FPO-BAGV Klausur oder Praktische 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>5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Ausgewählte Kapitel aus: Witte / Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Verlag Conrad Wittwer, Stuttgart Baumann: Vermessungskunde Band 1 und 2, Dümmler-Verlag Kahmen: Vermessungskunde, Walther de Gruyter Verlag, Berlin Deumlich / Staiger: Instrumentenkunde, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg Joeckel, Stober, Huep: Elektronische Entfernung- und Richtungsmessung und ihre Integration in aktuelle Positionierungsverfahren, Verlag Conrad Wittwer, Stuttgart Kohlstock, P: Topographie, Methoden und Modelle der Landesaufnahme, Walther de Gruyter Verlag, Berlin, 2011 Technische Regelwerke</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Vermessung 4 – TLS					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4. oder 5.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. F. Kern					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(4-5)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, das Potenzial des terrestrischen Laserscannings (TLS) einzuschätzen und sinnvolle und ökonomische Anwendungen zu identifizieren insb. im Kontext von Building Information Modelling (BIM). Sie kennen die Funktionsweise, Kenngrößen der Instrumente und können diese dem jeweiligen Anwendungszweck zuordnen. Sie haben die nötige Kompetenz selber Messungen zu planen, durchzuführen, auszuwerten und gewünschte Ergebnisse (2D- & 3D-Modelle) abzuleiten und deren Qualität zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen das Funktions- und Messprinzip des terrestrischen Laserscanning • können ein TLS-System im Felde prüfen und dessen Leistungsfähigkeit hinsichtlich Genauigkeit und Zuverlässigkeit beurteilen, • können ein Bauwerk mittels TLS geometrisch erfassen, • aus einer TLS-Punktwolke einfache Modelle (Bauwerksmodell LoD 1, Fassadenplan, Grundriss) ableiten - auch im BIM-Kontext - und • können Punktwolken miteinander vergleichen (Change Analysis) 				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Building Information Modelling und geometrische Bauaufnahme • Funktionsweise eines TLS <ul style="list-style-type: none"> ○ Systematische und zufällige Abweichungen und deren Einfluss auf die TLS-Messqualität ○ Struktur von 3D-Punktwolken; Datenformate ○ Standpunktverknüpfung und Georeferenzierung ○ Prüfverfahren für TLS • Planung, Durchführung und Auswertung einer TLS-Vermessung • Mathematische Grundlagen zur Approximation geometrischer Primitive aus Punktwolken • Auswertemöglichkeiten von TLS-Punktwolken <ul style="list-style-type: none"> ○ Visualisieren von Punktwolken ○ Messen in Punktwolken ○ Grundrisse, Schnitte und Abwicklungen ○ Ableiten von 3D-Modelle • Kombination von TLS mit anderen Sensorsystemen und Erfassungsverfahren 				
4	Lehrformen				

	<p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung / Rechenübung / Feldübung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen) Geodätische Rechenmethoden, Rechenwerkzeuge / CAD, Mathematik und Ingenieurmathematik, Ausgleichsrechnung, Sensorik, Vermessung 1 - 3</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang PL: §10 (1) PO-BaFbT Klausur (90 Minuten) oder Praktische Prüfung gemäß § 11 (3) FPO-BAGV</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 5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Eingesetzte Software u.a. Leica Cyclone, Leica Cyclone 3DR, CloudCompare, MeshLab, BIMvision</p> <p>Literatur DVW Schriftenreihe TLS-Seminar, Fulda (ab 2005 jährlich erscheinend) Kern, F: Automatisierte Modellbildung von Bauwerksgeometrien aus 3D-Laserscanner-Daten (Dissertation 2003) Kaden, R. & Clemen, C. & Blankenbach, J. & Becker, R. & Donaubaue, A. & Gruber, U. & Eling, D. (Eds.): Leitfaden Geodäsie und BIM Version 3.2 DVW, Runder Tisch GIS e.V., 2023 - https://www.dvw.de/BIM-Leitfaden.pdf Shan, J. & Toth, C. K. (Eds.): Topographic Laser Ranging and Scanning - Principles and Processing. CRC Press Taylor & Francis, 2009 Vosselmann, G. & Maas, H.-G. (Eds.): Airborne and Terrestrial Laser Scanning. CRC Press Taylor & Francis, 2010</p>

Vermessung 5 – GNSS					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. oder 4.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. J. Klonowski					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(4-5)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die unterschiedlichen Verwendungen künstlicher Erdsatelliten im geodätischen Kontext einzuteilen und zu beschreiben sowie die Beobachtungsgleichungen zu identifizieren und zu erläutern • verschiedene Raumverfahren der Geodäsie (Erdmessung) zu beschreiben und deren Potenzial zur Erfassung geodynamischer Effekte einzuschätzen • die einzelnen Satellitennavigationssysteme zu differenzieren sowie deren Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu benennen und zu bewerten • das Fehlerbudget eines GNSS qualitativ und quantitativ einzuschätzen • Vor- und Nachteile verschiedener Beobachtungs- und Auswerteverfahren fachlich zu begründen und einzuschätzen • das für die jeweilige Aufgabenstellung geeignete Messverfahren DGNSS- und PDGNSS auszuwählen, die Messungen im Echtzeit- und Post-Processing-Modus durchzuführen und auszuwerten • GNSS-Koordinaten in die verschiedenen Koordinatensysteme und Datumsfestlegungen mit marktgängiger Software einzurechnen. Hierbei können sie sowohl vorgegebene Transformationsparameter einsetzen als auch mess- und auswertetechnisch eigene Parameter bestimmen. • aus den ellipsoidischen Höhen mittels Geoid- bzw. Qasigeoidundulationen Gebrauchshöhen rechnerisch zu bestimmen • die Anbieter und die Unterschiede der angebotenen differenziellen Korrektursysteme (inkl. Netz-RTK) zu erläutern und zu beurteilen • die Problematik der Antennenphasenzentren einzuschätzen sowie die unterschiedlichen Kalibrierverfahren und die daraus zu erhaltenen Ergebnisse zu bewerten • sich fachsprachlich in den behandelten Themen korrekt auszudrücken und die Ergebnisse von Messungen schriftlich fachwissenschaftlich zu dokumentieren / präsentieren 				
3	<p>Inhalte Satellitengeodäsie allgemein (künstliche Erdsatelliten als Hochziel, als Testkörper im Gravitationsfeld der Erde und als Träger von Sensoren Raumverfahren der Geodäsie (VLBI, SLR, LLR, GNSS) Satellitennavigationssysteme GPS, GLONASS, EGNOS, GALILEO, BeiDou – Systemkomponenten Raumsegment (Satelliten, Signale, Kodierung, BPSK- / BOC-Modulation, etc.) Kontrollsegment (inkl. Systemsicherungstechniken), Nutzersegment (Ein- und Mehrfrequenzempfänger, codeabhängige und codelose Empfänger, low-cost vs. geodätische high-end Ausrüstungen)</p>				

	<p>Fehlerbudget, Ionosphärenmodell, VTEC, meteorologische Modelle</p> <p>Beobachtungsverfahren: Beobachtungsgrößen, statische, semi-kinematische und kinematische Verfahren</p> <p>Auswerteverfahren: Einzelpunktpositionierung, Differenzielles GNSS mit Codes und Trägern (Differenzbildungen, Schätzung der Mehrdeutigkeiten, etc.)</p> <p>„Standardisierte“ Datenformate (RINEX, RTCM, NMEA, NTRIP usw.) und Bedeutung</p> <p>Korrekturdaten und Korrekturdatendienste: Konzept, SAPOS, Axio.Net, EGNOS, Trimble VRSnow, HxGN-SmartNet, Star Fire</p> <p>Vernetzungsrepräsentationen: VRS, FKP, MAC</p> <p>Antennenphasenzentren, Antennenkalibrierung (Feldverfahren, Laborverfahren, Kalibrierergebnisse)</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus Vorlesungen und vorlesungsbegleitenden Labor- und Feldübungen. Die messtechnischen Übungen beinhalten Berechnung per Taschenrechner, in Excel oder in KIVID und werden allein oder in Arbeitsgruppen umgesetzt. Sie sind mit schriftlichen Ausarbeitungen abzugeben, bei denen auch der Aufbau und die Fachsprache geprüft und korrigiert werden.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen)</p> <p>Geodätische Rechenmethoden, Vermessung 1 – 3, Geodätische Referenzsysteme, Ausgleichsrechnung und Grundlagen der statistischen Datenanalyse mindestens parallel dazu</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-BaFbT Übungsarbeiten</p> <p>PL: §10 (1) PO-BaFbT Klausur (120 Minuten) oder 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>5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Ausgewählte Kapitel aus:</p> <p>Seeber: Satellite Geodesy, Walther de Gruyter Verlag, Berlin</p> <p>Bauer: Vermessung und Ortung mit Satelliten, Verlag Conrad Wittwer, Stuttgart</p> <p>Hoffmann-Wellenhoff et al.: GPS Theory and Practice, Springer-Verlag, Wien</p> <p>Hoffmann-Wellenhoff et al.: GNSS</p> <p>Groves: Principles of GNSS, Inertial and Multisensor integrated Navigation Systems, DVW-Schriftenreihe Band 57 / 2009; GNSS 2009: Systeme, Dienste, Anwendungen</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Photogrammetrische Datenerfassung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. oder 4.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Martin Schlüter, NN					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können das Nutzungspotenzial von Messbildern mit Schwerpunkt Luftbildphotogrammetrie einschätzen und kennen die photogrammetrischen Prozessketten. Sie können eine Bündeltriangulation incl. Georeferenzierung selbstständig anwenden, das resultierende Protokoll selbstständig auf typische Fehler hin bewerten und ggf. fachgerecht korrigieren. Sie unterscheiden anwendungsorientiert die Anforderungen unterschiedlicher Maßstabsbereiche. Sie können geeignetes Bildmaterial sowohl auswählen und beschaffen als auch einfache Bildflugplanungen systematisch kalkulieren. Sie können die auf dem Markt verfügbaren Programmsysteme unterscheiden und auswählen. Sie können die Qualität photogrammetrisch erzielter Ergebnisse beurteilen.				
3	Inhalte Zentralprojektion, Orientierungen, Stereonormalfall, Sensoren und Plattformen für die Luftbildphotogrammetrie, Bildflugplanung (plattformübergreifend), Digitale Bildzuordnung, Digitales Orthofoto, True Orthofoto, Mosaikierung, Interpolationsverfahren und Indirektes Resampling, Anwendung von Rotationsmatrizen im R3.				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. Die Übungen nutzen den GIS-Pool der Hochschule mit wechselnden Arbeitsformen (selbständige Einzelarbeit, dozentengeführte Kurzphasen, Partnerarbeit).				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen wird die Belegung der Module "Grundlagen der Informatik" und "Mathematik"				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten PL: §10 (1) PO-BaFbT Klausur (120 Minuten) oder Portfolioprüfung § 11 (2) FPO-BAGV				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				

	Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie. Wichmann, 2018. Burger, Burge: Digitale Bildverarbeitung: Eine algorithmische Einführung mit Java. Springer, 2015. Kraus et al.: Photogrammetrie Band 1. Gruyter, 2019.

Informatik 1 – Grundlagen					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. oder 2.	Wintersemester	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Pascal Neis					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können die grundlegenden Elemente einer aktuellen Programmiersprache verstehen und anwenden, um Aufgaben der Geoinformatik und Vermessung algorithmisch und softwaretechnisch zu lösen.</p> <p>Sie sind in der Lage, grundlegende Programmierkonstrukte, wie Sequenzen, Verzweigungen, Schleifen und Unterprogramme zu erstellen.</p> <p>Die Studierenden kennen grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen, können diese differenzieren und anwenden.</p> <p>Sie können die wesentlichen Schritte zur Programmerstellung mit einer objektorientierten Programmiersprache mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) einzeln und in Teams ausführen.</p> <p>Die Kenntnisse und Fähigkeiten, die erworben werden, sind grundlegend für das Verständnis der Konzeption und praktischen Realisierung informationsverarbeitender Systeme in der Geodäsie.</p> <p>Durch Analyse, Vergleich und Auswahl unterschiedlicher algorithmischer und programmiertechnischer Lösungsansätze für geodätische Aufgabenstellungen stärken die Studierenden Ihre Entscheidungskompetenz.</p> <p>Durch die Nutzung von verschiedensten Informationsquellen - insbesondere online - sind die Studierenden gefordert, sich kritisch mit der Qualität, der Korrektheit und den Nutzungsrechten der verfügbaren Information auseinander zu setzen und stärken dabei ihre Medienkompetenz.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlensysteme und Boolesche Logik • Elementare und komplexe Datentypen sowie ein- und mehrdimensionale Felder • Verzweigungen, Schleifen, Funktionen, Methoden, Rekursion • Konzipieren, Erstellen, Kompilieren und Ausführen von Programmen mit einer integrierten Entwicklungsumgebung • Implementierung von Algorithmen zur Lösung ingenieurtechnischer Probleme • Datenein- und -ausgabe zur Integration und Verarbeitung geodätischer Daten 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Verbale, interaktive, computergestützte Präsentation der Modulinhalte; begleitete und selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben; Bereitstellung von Lösungen; Einsatz von (Online-) Literatur und einer eLearning-Plattform.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p>				

	Keine
7	Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten PL: §10 (1) PO-BaFbT Klausur (120 Minuten)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Masterstudiengang Digitale Methoden in den Geistes- und Kulturwissenschaften
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Einschlägige Lehrbücher • Online-Literatur und Tutorials

Informatik 2 – Objektorientierung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. oder 3.	Sommersemester	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Karl-Albrecht Klinge					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Eigene Klassen entwickeln • Bestehende Klassen verwenden • Klassenhierarchien entwickeln • Komplexere Programme unter Verwendung umfangreicher Klassenbibliotheken erstellen • Einfache graphische Benutzungsoberflächen erstellen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von eigenen Klassen und Erstellung von Instanzen. • Entwicklung von Klassenhierarchien auf Basis des Prinzips der Vererbung • Vielgestaltigkeit von Methoden und Objekten (Polymorphie) • Spezielle Eigenschaften der Programmiersprache, z.B. Ausnahmenbehandlung • Datenein- und -ausgabe (Lesen und Schreiben von Dateien) • Entwicklung von graphischen Benutzungsoberflächen • Ereignisverarbeitung • UML Klassendiagramme 				
4	Lehrformen Verbale, interaktive, tlw. computergestützte Präsentation (Tafel, Flipchart, Whiteboard) der Modulinhalte; begleitete und selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben; Bereitstellung von Lösungen; Einsatz von Lehrbüchern, Vorlesungsskripten und einer eLearning-Plattform.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Informatik 1				
6	Regelungen zur Präsenz				
7	Prüfungsart und -umfang SL: -- PL: §10 (1) PO-BaFbT 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 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote auf dem jeweils aktuellen Stand, Skript zum Download

Informatik 3 – Geo-Datenbanken					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3. oder 4.	Jedes Jahr	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Klauer					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden verstehen das relationale Datenmodell mit seinen Tabellen, Sichten und Abfragemöglichkeiten. Sie sind in der Lage, fachlicher Anforderungen einzeln und auch in Teams zu analysieren, sowie relationale Datenbanken zu planen, zu implementieren und mit Hilfe der Abfragesprache SQL anzuwenden und auszuführen.</p> <p>Ferner sind die Studierenden in der Lage, räumliche Datenstrukturen zu verstehen, zu konzipieren und in einer Geodatenbank zu implementieren. Sie können Funktionen von Geodatenbanksystemen angepasst an die gegebene Aufgabestellung auswählen und anwenden. Die Studierenden kennen relevante Standards der räumlichen Datenverarbeitung und berücksichtigen diese bei der Nutzung.</p> <p>Durch die Analyse und Vergleich von unterschiedlichen konzeptionellen und programmiertechnischen Lösungsansätzen und schließlich der Auswahl geeigneter Datenstrukturen und Funktionen stärken die Studierenden Ihre Entscheidungskompetenz. Durch die studienbegleitenden Konzeptions- und Programmieraufgaben, die einzeln oder in Teams durchgeführt werden, werden die Konflikt- und Teamfähigkeit der Studierenden weiterentwickelt. Durch die Nutzung von verschiedensten insbesondere online Informationsquellen sind die Studierenden gefordert, sich kritisch mit der Qualität, der Korrektheit und den Nutzungsrechten der verfügbaren Information auseinander zu setzen. Dabei stärken die Studierenden Ihre Medienkompetenz.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Grundlagen</p> <p>Das relationale Datenmodell</p> <p>Datenbankentwurf</p> <p>Die Abfragesprache SQL</p> <p>Transaktionen und Integrität</p> <p>Räumliche Datenstrukturen</p> <p>Management raumbezogener Daten</p> <p>Simple Feature Specification for SQL</p> <p>Räumliche Funktionen in Datenbanken</p> <p>Anwendung einer Geo-Datenbankerweiterung für eine relationale Datenbank</p>				
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-BaFbT 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 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur RRZN Handbuch SQL Online Dokumentation des verwendeten Datenbanksystems Online Dokumentation der verwendeten räumlichen Datenbankerweiterung Relevante OGC-Standards www.ogc.org Jeweils aktuelle Auflage.

Informatik 4 – Web und Webmapping					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4. oder 5.	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	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen des Internets und dessen Dienste. Sie erlernen die Grundprinzipien der Web-Programmierung für Client- und Serverseite Programme sowie dem Web-Mapping.</p> <p>Die Teilnehmer der Lehrveranstaltung sollen in die Lage versetzt werden, wichtige Internet-Dienste zu verwenden und typische Internet- und Web-Technologien praktisch einzusetzen. Sie verstehen die Grundlagen moderner Web-Mapping Verfahren und können diese im Rahmen von Internet- und Web-Anwendungen praktisch einsetzen.</p> <p>Die erfolgreichen Teilnehmer verstehen die wichtigsten Internet- und Web-Technologien aus einer Anwendungsperspektive und können sie in Projekten mit begrenzter Komplexität einsetzen. Sie sind sie in der Lage, die grundlegenden Methoden und Techniken zum Entwurf sowie zur Realisierung interaktiver, kartenbasierter und Datenbank-gestützter Webseiten einzusetzen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historische und technische Entwicklung und Möglichkeiten bzgl. Applikationsarchitektur • HTML5 Grundlagen • Entwicklung einfacher Serverseitiger Programme • Entwicklung einfacher Clientseitiger Programme • Verknüpfung der Programme mit Datenbanken zur Erstellung dynamischer Webseiten mit Zugriff auf relationale Datenbanken • Nutzung von Web-Mapping APIs zur Darstellung der geo-referenzierten Datenbankinhalte • Nutzung von Internetbasierten Geo-Dienste, z.B. OGC Services WFS, WMS. • Asynchrone Client-Server-Kommunikation 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen)</p> <p>Informatik 3 / Geo-Datenbanken</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>keine</p>				

7	<p>Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten PL: §10 (1) PO-BaFbT 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 5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>RRZN Handbuch JavaScript und PHP</p> <p>Wenz: JavaScript und AJAX, Rheinwerk Verlag</p> <p>Bongers/Vollendorf Lange: jQuery 3, Rheinwerk Verlag</p> <p>Crickard: Leaflet.js Essentials, PACKT Books - Packt Publishing</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Kartographie					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	2. oder 3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können Karten und Geovisualisierungen softwaregestützt, ausgehend von statistischen Daten/Geoinformationen nutzerorientiert erstellen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Entwurfsprinzipien thematischer und topographischer Karten und können diese gezielt und zweckmäßig für thematische und topographische Karten anwenden. Zudem können Sie Kartenqualitäten kritisch einordnen.</p> <p>Die Studierenden können aus Geoinformationen in interaktive, virtuelle Computermodelle erstellen und in den kartografischen Kommunikationsprozess überführen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formale und inhaltliche Bestandteile von Karten • Grundzüge der thematischen Kartographie <ul style="list-style-type: none"> ○ Kartografische Gestaltung: Aufgabe & Kommunikationsprozess, visuelle Wahrnehmung, kartografische Gestaltungsmittel, Grafische Variablen, Layout & Design • Visualisierungsmethoden der deskriptiven Statistik <ul style="list-style-type: none"> ○ Datenskalen, Klassierung ○ Aufbereitung und Visualisierung von (geo-) statistischen Daten • Kartenbewertung, -kritik & -interpretation • Kartennetzentwurfslehre: Abbildung der Erdoberfläche, Verzerrungseigenschaften und Klassifizierung von Kartenprojektionen • Prinzipien und Verfahren der kartographischen Generalisierung • Darstellungsarten & Präsentationsformate: Druckkarte, Präsentationskarte, (3D-) Geovisualisierungen • Modelle der Kartografie 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundlagen der statistischen Datenanalyse, Grundlagen der Geoinformatik</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Keine</p>				

7	<p>Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten KPP: Klausur oder Praktische Prüfung gemäß § 11 Abs. 3</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 5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graser, A., & Peterson, G. N.: QGIS map design. Locate Press. 200 Seiten, 2016. • Kohlstock, P.: Kartographie. Ferdinand Schöningh UTB 2568, 4. Aufl., 2018. • Krygier, J., Wood D.: Making Maps - A Visual Guide to Map Design for GIS. 3. Aufl. the guildford press, New York, 2016. • Monmonier, M. How to lie with maps. University of Chicago Press. 022643608X, 9780226436081, 252 Seiten, 2018. • Schiewe, J. Kartographie: Visualisierung georäumlicher Daten. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. 2023

Geoinformatik 1 – GIS-Grundlagen					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	1. oder 3.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden besitzen ein Verständnis von Geoinformationssystemen (GIS) und können diese anwenden. Sie haben einen Überblick über GIS-Software, Verständnis und Fähigkeit zur Modellierung von Geodaten, Verständnis von Geodatenbanken inkl. Anwendung sowie Kenntnis und die Fähigkeit zur Durchführung von geometrischen, thematischen und topologischen Analysen von Vektor- und Rasterdaten.</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> <p>Grundlagen und Anwendungen von Geoinformationssystemen (GIS)</p> <p>Raster- und Vektordaten</p> <p>Geoobjekte und ihre Modellierung (Geometrie / Topologie / Thematik und Dynamik, Rasterdatenmodelle)</p> <p>Geodaten in GIS, deren Beschreibung (Metadaten) und Erfassung</p> <p>Räumliche Bezugssysteme in GIS (EPSG)</p> <p>Analysemethoden /-funktionen (Topologische / Geometrische / Thematische)</p> <p>Digitale Geländemodelle (DGM), 2.5-3D GIS, DGM-Analysen</p> <p>IT-Grundlagen: XML, GML, XSD Anwendungsschemata</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>				
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>Keine</p>				
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten</p>				

	PL: §10 (1) PO-BaFbT - Klausur (120 Minuten)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor-Studiengang „Angewandte Informatik“
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/147
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Barthelme; Geoinformatik: Modelle, Strukturen, Funktionen; Springer Verlag</p> <p>Bill; Grundlagen der Geo-Informationssysteme; Wichmann</p> <p>Brinkhoff; Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis: Einführung in objektrelationale Geodatenbanken unter besonderer Berücksichtigung von Oracle; Wichmann</p> <p>Zimmermann; Basismodelle der Geoinformatik: Strukturen, Algorithmen und Programmierbeispiele in Java; Hanser</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Ausgabe.</p>

Geoinformatik 2 – Web-GIS					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. oder 4.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Karl-Albrecht Klinge					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden verstehen den Aufbau von Web Diensten und können in einer virtuellen Maschine installierte Dienste über verschiedene Clients ansprechen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Dienste zum Einlesen, zur Darstellung und zur Analyse von geographischen Daten zu nutzen.</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) • WFS, WMS per VM ansprechen und nutzen • Nutzung von Catalog Services • Nutzung von WPS • Nutzung und Erstellung von Clients zum Zugriff auf OGC-Dienste • Einlesen, Darstellung und Analyse von geographischen Daten 				
4	Lehrformen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Regelungen zur Präsenz				
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §10 (1) PO-BaFbT Klausur (120 Minuten)</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/147</p>				



11	Sonstige Informationen Literatur <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>
-----------	--

Bildverarbeitung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3.	Jedes Semester	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Fredie Kern					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Bildverarbeitungsoperationen und -algorithmen am numerischen Beispiel händisch und durch eigene Programmierung nachvollziehen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Nutzungspotenzial von thematischen Rasterdaten und digitalen Bilddaten von Fernerkundungssensoren einzuschätzen, • Struktur und Inhalt von Raster-/Bilddaten zu bewerten, • mit der Geometrie von Raster-/Bilddatensätzen umzugehen, • Raster-/Bilddaten geeignet zu manipulieren, • aus mehreren Verarbeitungsvarianten die sinnvollste auszuwählen, • die komplette Prozesskette von der Erfassung über die Verarbeitung bis zur Wiedergabe zu beherrschen, • eine multispektrale Klassifizierung vorzunehmen und deren Güte zu beurteilen 				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fernerkundung • Radiometrische und geometrische Merkmale von Bilddaten • Datengewinnung: Digitalkameras, Erdbeobachtungssysteme • Datenformate für Rasterdaten und Digitalbilder • Bildverbesserung: radiometrisch und geometrisch • Filtermethoden im Ortsbereich • Operationen im Ortsfrequenzbereich • Informationsgewinnung aus Bildern durch Segmentierung und multispektrale Klassifizierung • Aufbereitung, Verarbeitung und Analyse von thematischen Rasterdaten 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung 50%: seminaristische Vorlesungsform, unterstützt durch Projektion grafisch aufbereiteter Inhalte. Unterlagen in Form eines Umdrucks und ergänzende Materialien, Informationen und Links über die eLearning-Plattform.</p> <p>Übungen 50%: Einübung der Verfahren der Digitalen Bildverarbeitung durch betreute Bearbeitung kleiner Projekte mit Hilfe der Programme ERDAS Imagine, ArcGIS und Matlab/Octave. Zu jeder Übung gehört eine detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitung mit Kontrollfragen. Als Beispieldaten dienen überwiegend Satellitenbilder verschiedener aktueller Erdbeobachtungssysteme. Ein Teil der Übungen ist häuslich zu bearbeiten.</p> <p>Gruppengrößen: V (60) Ü (24)</p>				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Informatik 1, Geoinformatik 1, Grundlagen der statistischen Datenanalyse</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz keine</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang SL: §7 (2) PO-BaFbT Übungsarbeiten PL: §10 (1) PO-BaFbT - Klausur (120 Minuten)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) • Bachelor-Studiengang Geoinformatik und Vermessung</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Albertz, J.: Einführung in die Fernerkundung. 4. aktualisierte Aufl., Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 2009</p> <p>Wiggenhagen, M. & Steensen, T.: Taschenbuch zur Photogrammetrie und Fernerkundung, 6., neu bearbeitete und erweiterte Aufl. Wichmann, 2021</p> <p>Burger, W. & Burge, M.J.: Digitale Bildverarbeitung – Eine Einführung mit Java und ImageJ. 3., vollständig überarbeitete u. erweiterte Aufl. Springer Vieweg, 2015</p> <p>Erhardt, A.: Einführung in die Digitale Bildverarbeitung - Grundlagen, Systeme und Anwendungen. Vieweg+Teubner, 2009</p> <p>Nischwitz, A. & Fischer, M. & Haberäcker, P. & Socher, G.: Computergrafik und Bildverarbeitung. Vieweg + Teubner, Band II: Bildverarbeitung, 4. Aufl., Wiesbaden, 2020</p> <p>Richards, J. A.: Remote Sensing Digital Image Analysis – An Introduction. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg, Springer, 2013</p> <p>Tönnies, K. D.: Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson Studium, München, Boston, San Francisco, 2005</p>

Geodateninfrastrukturen					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. oder 4.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben einen Überblick über die rechtlichen, organisatorischen und technischen Erfordernisse einer Geodateninfrastruktur • können komplexe standardbasierte (ISO, W3C, OGC) Anwendungsschemata und Instanzendokumente verstehen, eine Schematransformation durchführen und das Ergebnis bewerten 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlagen (Richtlinien, Bundes- und Landesgesetze, Verordnungen), z.B. für die Führung des Liegenschaftskatasters • Organisation des Aufbaus und Betrieb einer Geodateninfrastruktur • Informationssysteme der öffentlichen Verwaltung: INSPIRE (EU), AFIS, ALKIS, ATKIS (Vermessungs- und Katasterverwaltung), GENESIS (Statistische Ämter), ...: Aufbau, Objektarten- und Signaturenkataloge, Verknüpfung von Informationen aus unterschiedlichen Systemen • Informationssysteme der Volunteered Geographic Information (Open Street Map, ...) • Modellierung (UML-Klassendiagramm) • Qualitätsbeurteilung • Standards: Metadaten • Geoportale, Nutzung der Darstellungs- und Downloaddienste, kartographische Darstellung • Zum Erwerb der Kompetenzen in Vorlesungen und Übungen eingesetzte Programme: ESRI ArcGIS, QGIS, FME, HALE ... 				
4	Lehrformen seminaristische Vorlesungsform, unterstützt durch Projektion grafisch aufbereiteter Inhalte. Unterlagen in Form von Umdrucken und ergänzende Materialien, Informationen und Links über die eLearning-Plattform. Übungen: Einübung der Verfahren zur Geodatenverarbeitung in komplexen Informationssystemen durch betreute Bearbeitung kleiner Projekte				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Geoinformatik 1 GIS-Grundlagen				
6	Regelungen zur Präsenz				

7	Prüfungsart und -umfang PL: §10 (1) PO-BaFbT - 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 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur Aktuelle Dokumente zur europäischen Geodateninfrastruktur INSPIRE (Richtlinie, Datenspezifikationen, ...) Bundes- und Landesgesetze zur deutschen Geodateninfrastruktur GDI-DE (GeoZG, LGDIG, ...) Aktuelle Dokumente der GeoInfoDok http://www.adv-online.de zu AFIS, ALKIS, ATKIS Linklisten der www-Angebote auf dem jeweils aktuellen Stand

Landentwicklung					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	120 h	5	5. bzw. 4.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Thomas Mitschang (im Lehrauftrag)					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <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, Landespflegerecht, Wasserrecht) • kennen das Rechtsbehelfsverfahren im Bodenordnungsverfahren nach dem FlurbG • sind über die besonderen Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz unterrichtet 				
3	<p>Inhalte</p> <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%, Stoffarbeit in Form von Seminarvorträgen 15%, Übungen 35%</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen (empfohlen)</p> <p>Geodateninfrastrukturen 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-BaFbT - 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>Master 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

3D-Stadt- und Gebäudemodelle					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. bzw. 4.	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	V(24) Ü(24)	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen				
	<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	Inhalte				
	<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 (40%) und Übungen (60%).</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</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>

Einführung in Künstliche Intelligenz und Machine Learning					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. bzw. 4.	Jedes Jahr	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 • 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 (1) PO-BaFbT - 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> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor-Studiengang Geoinformatik & Vermessung (als Wahlpflichtfach) • Master-Studiengang Geoinformatik & Vermessung • Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik • Master-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>Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Computer Vision					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. bzw. 4.	jährlich	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing, Anita Sellent					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤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 (1) PO-BaFbT - Klausur (120 Minuten)</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 • Master-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>Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	3. bzw. 2.	Jedes Jahr	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. T. Klauer					
1	Lehrveranstaltungen 2 V 2 Ü	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können verschiedene Formen wissenschaftlicher Fragestellungen differenzieren und Konsequenzen für die Bearbeitung erkennen. Gängige Verfahren der Literaturrecherche lernen und sie anzuwenden. Den Prozess der Bearbeitung wissenschaftlicher Problemstellungen verstehen sie und können ihn gestalten (Material sammeln, strukturieren, argumentieren, redigieren). Komplizierte Sachverhalte sind sie in der Lage, einfach und prägnant darstellen zu können. Sie lernen Techniken des Redigierens kennen sowie anwenden und können konstruktiv Kritik üben. Gängige Programme zur Text- und Präsentationserstellung können sie nutzen ebenso wie Formalien-konform Texte gestalten.</p> <p>Die Studierenden trainieren und verbessern durch die Recherche und Vorbereitung der verschiedenen Übungen ihr Selbstmanagement. Sie sammeln Erfahrungen in Präsentationssituationen und verbessern dadurch gleichzeitig auch Rhetorik und Sprachfähigkeiten. Durch Gruppenarbeiten stärken sie ihre Teamfähigkeit und bei entsprechender Zusammensetzung auch die interkulturellen Kompetenzen. Durch die Diskussionsphasen und die Beurteilung der Ergebnisse verfeinern sie ihre Konflikt- und Kritikfähigkeit sowie Empathie. Durch den Einsatz von Medien bei verschiedenen Aufgaben sowie die kritische Analyse der Ergebnisse entwickeln und fördern ihre Methodenkompetenz.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Lernen im Studium (Lerntypen, Gedächtnis und Arbeitstechniken).</p> <p>Prüfungsleistungen im Studium (planen, durchführen, Stress bewältigen).</p> <p>Typen wissenschaftlicher Fragestellungen und ihre Bearbeitung.</p> <p>Literaturrecherche und Quellenarbeit.</p> <p>Stoffsammlungen, Argumentations- und Gliederungsmuster.</p> <p>Redigieren.</p> <p>Sprachliche Aspekte wissenschaftlicher Texte.</p> <p>Tools für Text- und Präsentationserstellung.</p> <p>Präsentationstechniken.</p> <p>Präsentieren vor einer Gruppe.</p> <p>Formalien für wissenschaftliche Arbeiten.</p>				

4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <p>80% Anwesenheitspflicht</p>
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §10 (1) PO-BaFbT - Seminararbeit</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>5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Leitfaden zur Erstellung von wissenschaftlichen bzw. Abschluss-Arbeiten der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung</p> <p>Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4. oder 5.	Jedes Jahr	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. R. Czommer					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden lernen in Teams ein eigenes unternehmerisches Vorhaben, wie z.B. ein eigenes Ingenieurbüro zu konzipieren, auf Marktfähigkeit zu prüfen, zu reflektieren und abschließend in einen bankfähigen Geschäftsplan (Businessplan) zu überführen. Unternehmerisches Denken und Handeln wird geweckt und gefördert. Die Studierenden kennen Grundlagen der Personalorganisation und -führung sowie wirtschaftlicher Aspekte des eigenen Unternehmens.</p> <p>Anhand eines Beispielprojektes wird ein Auftrag im eigenen Unternehmen vom Angebot bis zur Abrechnung mit allen relevanten betriebswirtschaftlichen und Projektmanagement-Artefakten durchgeführt. Die Studierenden sind in der Lage, Methoden und Werkzeuge des modernen Projektmanagements auszuwählen und einzusetzen. Sie können im Team arbeiten und mit diversen Akteuren kommunizieren.</p> <p>Durch die Aufgabenstellung werden den Studierenden betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den betriebswirtschaftlichen Teildisziplinen verdeutlicht. Die Studierenden lernen, sich arbeitsteilig im Team zu organisieren, Konzepte und Rahmenbedingungen zu analysieren, zu strukturieren und zielgerechte Lösungswege zu erarbeiten. Die Studierenden erfahren hierbei auch die Vorteile und Grenzen einer Zusammenarbeit in Teams, auch unter Zeitdruck.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>BWL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gründung von Ingenieurbüros: Unternehmensformen • Management und Unternehmensführung • Marketing • Finanzen / betriebliches Rechnungswesen • HR / Personalmanagement • Business Planning <p>PROJEKTMANAGEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom Auftrag bis zur Abrechnung • Selbstorganisation und Zeitmanagement • Arbeiten im Team • Kommunikation in Projekten • Anforderungsmanagement in Projekten 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Termin- und Kostenmanagement in Projekten • Projektdokumentation • Agiles Projektmanagement
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lehrveranstaltung aus kombinierter Vorlesung/Übung. Die Lehrveranstaltung findet im seminaristischen Stil statt.</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-BaFbT Klausur (120 Minuten) oder Portfolioprüfung gemäß § 11 (2)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Studiengänge der Fachrichtung Geoinformatik und Vermessung</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Wöhe / Döring / Brösel: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen</p> <p>Thommen / Achleitner / Gilbert / Hachmeister / Kaiser: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer-Lehrbuch</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Technisches Englisch					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4. oder 5.	Jedes Semester	1 Semester
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. K. Böhm					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V 2 Ü	60 h	90 h	V(60) Ü(≤30)	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Englisch im Büroalltag zu verwenden • Fachausdrücke aus Geoinformatik und Vermessung in englischer Sprache zu benennen, • englischsprachige fachliche Abhandlungen zu verstehen, • an fachlichen Diskussionen in englischer Sprache teilzunehmen mit dem Fokus des Abbaus von Hemmungen <p>(Voraussetzung, dass die mitgebrachten Englischkenntnisse min. einem B1 Niveau zu Beginn des Modules entsprechen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung des eigenen Englischniveaus und der Kommunikationsfähigkeiten 				
3	<p>Inhalte</p> <p>Students will learn fundamental English vocabulary necessary for success in both studies and later in professional life. They will improve their reading, writing and speaking skills in English. In addition, students learn essential skills, e.g. how to write emails, presentation skills, press releases and reports, the use of formal English as well as how to describe processes.</p> <p>General Matters: Numbers, date and time, profession, traveling, geography Business: Positions offered / wanted, letters, curriculum vitae, conferences, project planning, interviews, applications, debating, negotiation</p> <p>Computer Science: Operating systems, multimedia, networks, internet, the world wide web, application programs, new trends such as cloud computing</p> <p>Geoinformatics: New developments in GIS, map oriented internet applications. New trends such as location based applications and OGC</p> <p>Surveying, for instance: Simple surveying instruments, simple surveying methods, electronic distance measurements, theodolites and angular measurements, polar surveys, traversing, intersection, resection and arc section, levelling instruments, levelling methods, projections and coordinate systems, laser scanning, global positioning system</p> <p>Geodesy, for instance: Method of least squares, geodetic surveying, geoid and reference spheroids, geodetic astronomy, observation methods in higher geodesy</p>				
4	Lehrformen				

	<p>Lecture and seminar taught in English only. Level of English will be B1+ to B2 according to the CEFR (Common European Framework)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Students are expected to actively participate in class and complete the homework assignments (includes self-study of chapters) • Student groups are expected to create their own lists of special vocabulary to be shared with the class (e.g. via dict.cc) • vocabulary test (date to be announced) • individual or group presentation • Prüfungsleistung: Final exam must be passed/ passed with 60% <p>Studienleistung: + Vocabulary tests and/ or + Participation/assignments/ homework and + individual or group presentation</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundkenntnisse der englischen Sprache (Schulkenntnisse) Grundlagen der Vermessung und Geoinformatik (als Sprachthemen) Englisch Einstufung in der ersten Vorlesung</p>
6	<p>Regelungen zur Präsenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regular attendance
7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: Final exam (90 min.) must be passed/ passed with 60%</p> <p>SL: + Vocabulary tests and/ or + Participation/assignments/ homework and + individual or group presentation</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>5/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Auszüge aus englischen Lehr- und Handbüchern (z.B. Oxford English for Information Technology; Keynote Upper-Intermediate; Empower B2), digital resources; videos, magazine and newspaper article</p> <p style="text-align: right;">Jeweils aktuelle Auflage.</p>

Recht / Liegenschaftskataster					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5.	Jedes Semester	1 Semester / 4 SWS
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Markus Schaffert Lehrbeauftragte: P. Günther, G. Reutelsterz					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	2 V Recht 2 V Liegenschaftskataster	60 h	90 h	-	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen Recht: Die Studierenden werden mit den Rechtsquellen, den rechtlichen Grundbegriffen, den Aufgaben und Strukturen des Rechts vertraut gemacht. Die Studierenden gewinnen ein Grundverständnis für Grundbegriffe des Rechts und der Regelungszusammenhänge. Liegenschaftskataster: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau des deutschen Liegenschaftskatasters einschließlich seiner rechtlichen Grundlagen und die geschichtliche Entwicklung • kennen den DV-technischen Aufbau der amtlichen Geobasisinformationen in Deutschland 				
3	Inhalte Recht: <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Aufgaben des Rechts • Rechtsquellen • Rechtssubjekte • Rechtsobjekte • Rechtshandlungen • Recht der Stellvertretung • Verjährung • Themen aus den Bereichen Privatrecht und Öffentliches Recht Liegenschaftskataster: <ul style="list-style-type: none"> • Organisation und Aufgaben der Katasterverwaltung, geschichtliche Entwicklung, Bestandteile, Inhalte und Fortführung des Liegenschaftskatasters, Kartenwerk, Buchwerk, Zahlennachweis • Rechtsgrundlagen: Landesgesetz über das amtliche Vermessungswesen (LGVerm), Berufsordnung der öffentlich bestellten Vermessungsingenieure, Verwaltungs- und Gerichtsverfahren mit den jeweiligen gesetzlichen Grundlagen • Informationssysteme der öffentlichen Verwaltung: ALKIS, AFIS, ATKIS 				
4	Lehrformen Lehrveranstaltung als Vorlesung mit Praxisbeispielen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				

6	Regelungen zur Präsenz Vor-Ort-Veranstaltung
7	Prüfungsart und -umfang PL: §10 (1) PO-BaFbT Klausur (2 Teilklausuren a´ 60 Minuten)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) ---
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5/147
11	Sonstige Informationen Literatur einschlägige Lehrbücher und Linklisten der www-Angebote auf dem jeweils aktuellen Stand

Praxisprojekt					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studien semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	18	6. Semester	Jedes Semester	16 Wochen
Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Pascal Neis, Prof. Dr.-Ing. Florian Schill					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	P	Max. 3 Tage	540 h (16 Wochen)	1	
2	Lernergebnisse/Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des im bisherigen Studium erworbenen theoretischen Wissens in die Praxis • Lernen durch Anschauung und aktive Teilnahme an praktischen Arbeiten • Sammeln von praktischen Erfahrungen und Ergänzung des theoretischen Wissens durch praktische Erkenntnisse • Sensibilisierung für die im Berufsleben wichtige Handlungs- und Methodenkompetenz, personale und soziale Kompetenz (Schlüsselkompetenzen). 				
3	Inhalte Studierenden suchen mit Unterstützung durch die Fachrichtung eine Praxisstelle in Industrie, Behörde oder Ingenieurbüro. Dort sollen sie durch selbständige Bearbeitung oder Mitarbeit an praktischen Projekten erkennen, wie die im Studium erworbenen Kenntnisse in der beruflichen Praxis eingesetzt werden. Das Praxisprojekt wird durch Veranstaltungen der Fachrichtung begleitet. <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden müssen Zielvereinbarungen vorlegen, in denen sie die an der Praxisstelle verfolgten Ziele, die geplanten Maßnahmen zur Zielerreichung und die gewünschten Ergebnisse beschreiben. • In einer Lehrveranstaltung zu Beginn des Praxisprojektes berichten die Studierenden über ihre Praxisstelle und Ziele. • Nach Beendigung des Praxisprojektes stellen die Studierenden ein oder mehrere von ihnen selbst bearbeitete Projekte in einem Kolloquium vor. • Die Arbeiten an der Praxisstelle sind in einem Praxisprojektbericht/-Poster zu dokumentieren. 				
4	Lehrformen Praktikum sowie 2-3 Tage Kolloquium an der Hochschule Mainz				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Regelungen zur Präsenz Keine				
7	Prüfungsart und -umfang SL: : \$7 (2) & \$9 PO-BaFbT: Präsentation und Dokumentation eines beispielhaften Projekts.				



8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none">• Teilnahme an Lehrveranstaltungen• Einreichung der Zielvereinbarung• Kolloquium mit mündlichem Vortrag• Schriftlicher Praxisprojektbericht/-Poster• Nachweis über Praxistätigkeit im Umfang von 16 Wochen
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 0/147
11	Sonstige Informationen Literatur

Bachelor-Arbeit					
Kenn- nummer	Workload	Credits	Studiense- ster	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	360 h	12	6. Semester	beliebig	10 Wochen
Modulbeauftragte/r Die jeweils betreuenden Professoren					
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	P	10 - 15 h	345 -350 h	1 max. 2 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Fähigkeit ein Fachproblem aus dem berufspraktischen Bereich des Geoinformatik und / oder Geodäsie, ggf. mit interdisziplinären Bezügen, mit wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten und zu lösen.</p> <p>Fähigkeit zur Entwicklung und Ausarbeitung von Lösungsansätzen und Konzepten für das Fachproblem durch kombiniertes Anwenden der im Laufe des Studiums erworbenen Fachkompetenzen.</p> <p>Fähigkeit zur eigenständigen Planung, Durchführung und Bearbeitung der für die Lösung des Fachproblems relevanten Schritte.</p> <p>Fähigkeit die Lösungsansätze, Bearbeitungsschritte und Ergebnisse schriftlich nach wissenschaftlichen Maßstäben zu dokumentieren (Schriftlicher Teil), diese mündlich zu erläutern und zweckgemäß zu präsentieren (Vortrag, Poster, Internetpublikation) und im Fachkreis zu diskutieren.</p> <p>Fähigkeit das Fachproblem und seine Lösung in den Zusammenhang des Fachgebietes einzuordnen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Selbstständige Bearbeitung eines Projektes aus dem Umfeld Geoinformatik und Vermessung ggf. auch mit interdisziplinärem Bezug; Kooperationen mit der Berufspraxis sind erwünscht</p> <p>Erstellung der Abschlussarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfassen eines wissenschaftlichen Textes • Gestalten eines Posters • Gestalten und Halten eines Vortrages im Rahmen eines hochschulöffentlichen Kolloquium mit fachlicher Diskussion der gewonnenen Ergebnisse • Gestalten einer öffentlich wirksamen Internetseite zum Fachproblem und der gewonnenen Ergebnisse 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Selbstständige wissenschaftliche Projektarbeit mit seminaristischer hochschulinterner Präsentation und Verteidigung der Arbeit</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Begonnenes Praxisprojekt und mindestens 125 ECTS-Credits aus dem aktuellen Studiengang</p>				
6	<p>Regelung zur Präsenz</p> <p>Keine</p>				

7	<p>Prüfungsart und -umfang</p> <p>PL: §13 PO-BaFbT Bachelor-Arbeit; Note wird aus folgenden Teilen und deren Gewichte gebildet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Bachelorarbeit (Schriftlicher Teil): 65%, • Kolloquium (Vortrag incl. Diskussion): 25%, • Poster: 5%, • Internetpräsentation: 5%
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>–</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>12/147</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur</p> <p>Frank, Norbert & Sary, Joachim: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. 11. Aufl., Ferdinand Schöningh (UTB 724). 2003, ISBN: 3-8252-0724-2</p> <p>Frank, Norbert & Sary, Joachim: Gekonnt visualisieren - Medien wirksam einsetzen. Ferdinand Schöningh (UTB 2818). 2006, ISBN: 3-8252-2818-5, 5,90 EUR</p> <p>Kornmeier, Martin: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht. Für Bachelor, Master und Dissertation, 4. aktual. Aufl., UTB / Haupt. 2011, ISBN: 978-3-8252-3154-5 UTB: 3154, 11,90 EUR</p> <p>Themenspezifische Literatur wird ggfls. vom Betreuer zur Verfügung gestellt, darüber hinaus eigene Recherche</p>