



 **Universität Trier**

Fachbereich VI Raum- und Umweltwissenschaften
Fach Umweltfernerkundung und Geoinformatik / Fach Kartographie

Masterstudiengang Angewandte Geoinformatik (Kernfach)

Modulhandbuch
27.05.2013

verantwortliche Ansprechpartner
Prof. Dr. T. Udelhoven
Dr. A. Müller

Inhalt

MSc Angewandte Geoinformatik - Zusammenfassung	2
Tabellarischer Studienverlaufsplan MSc „Angewandte Geoinformatik“	4
Modul: GIS-Anwendungsentwicklung.....	8
Modul: Multivariate Statistik	10
Modul: Fundamentals of Environmental Remote Sensing	11
Modul: Environmental System Analysis	13
Modul: Numerik für Geowissenschaftler.....	15
Modul: Geostatistik.....	16
Modul: Kartographisches Projektstudium I	18
Modul: Time Series Analysis	20
Modul: Kartographisches Projektstudium II	22
Modul: Masterarbeit	24
Wahlpflichtmodul: 3D-Geodatenerfassung und Digitale Photogrammetrie	25
Wahlpflichtmodul: Kartographische Kommunikation	27
Wahlpflichtmodul: LIDAR-Fernerkundung zur Umweltbeobachtung	29
Wahlpflichtmodul: Geovisualisierung II	31
Wahlpflichtmodul: Räumliche und topographische Geodatenanalyse.....	33
Wahlpflichtmodul: Advanced Remote Sensing Data Processing and Interpretation	35
Wahlpflichtmodul: Ecosystem Remote Sensing and Modeling Concepts	37
Wahlpflichtmodul: Grundlagen und Anwendungen der Computergrafik.....	39
Wahlpflichtmodul: Data- und Web Mining	41
Wahlpflichtmodul: Wissenschaftstheorie und moderne Methoden	43
Wahlpflichtmodul: Einführung in Monte-Carlo-Simulationsmethoden.....	44
Wahlpflichtmodul: Survey Statistics: Stichprobenverfahren	45
Wahlpflichtmodul: Dateisysteme und Implementierung von Datenbanksystemen	46
Wahlpflichtmodul: Datenbanksysteme II	48
Wahlpflichtmodul: Algorithmische Geometrie.....	50
Wahlpflichtmodul: Remote Sensing of Global Change Processes	52

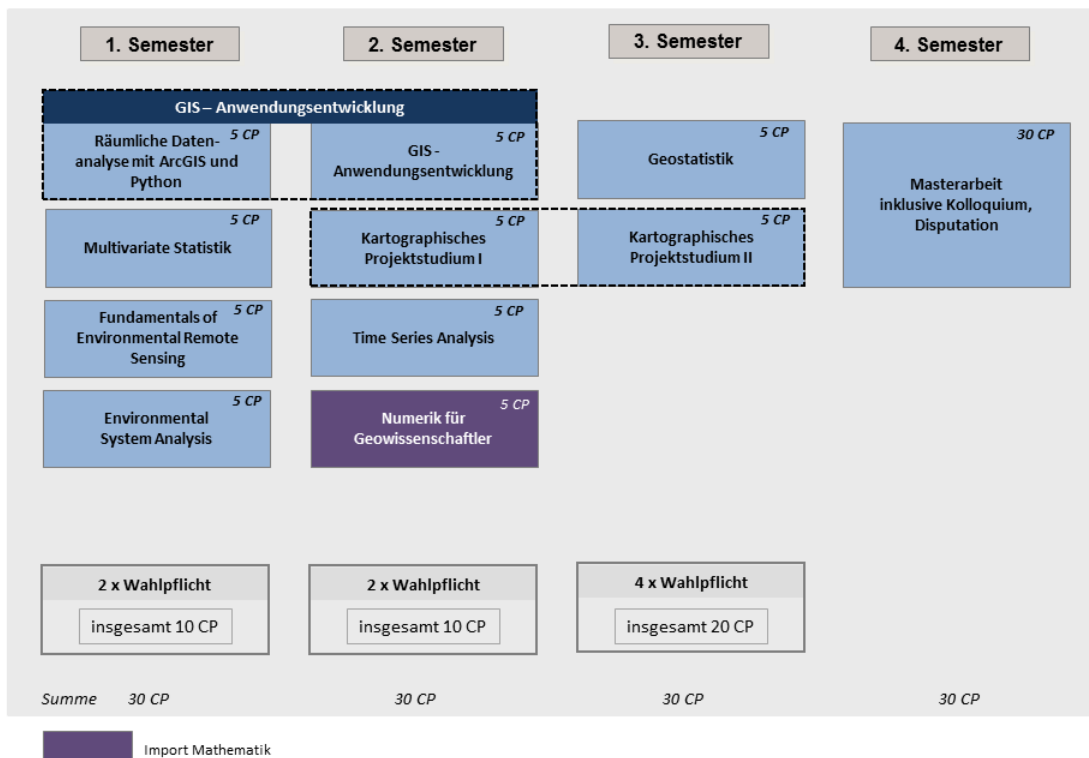
MSc Angewandte Geoinformatik - Zusammenfassung

Die forschungsorientierte Ausrichtung des konsekutiven Master-Studiengangs orientiert sich an dem hohen Forschungsbedarf in der allgemeinen Geoinformatik selbst, aber auch in eher fachspezifischen Forschungs- und Anwendungsbereichen der Geographie und Planung sowie der Geo- und Umweltwissenschaften. In sämtlichen Gebieten herrschen aufgrund der raschen Entwicklung in den Geo-Technologien erhebliche und sich fortlaufend verändernde Fragestellungen hinsichtlich der wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Funktion, Relevanz und Wirtschaftlichkeit von rechnergestützten Systemen. Außerdem entstehen in den diversen raumbezogen arbeitenden Forschungs-, Lehr- und Arbeitsgebieten neue wissenschaftliche Fragestellungen, die nur mit ausreichender und sich entwickelnder Technologieunterstützung bearbeitet werden können. Dazu werden im Studiengang Geoinformatik Erkenntnisse zur Formalisierung und Modellierung von Sachverhalten und Prozessen, zur Methoden- und Verfahrensentwicklung sowie zur Sicherung von Verfahrenseffektivität und -qualität vermittelt und wissenschaftlich erarbeitet.

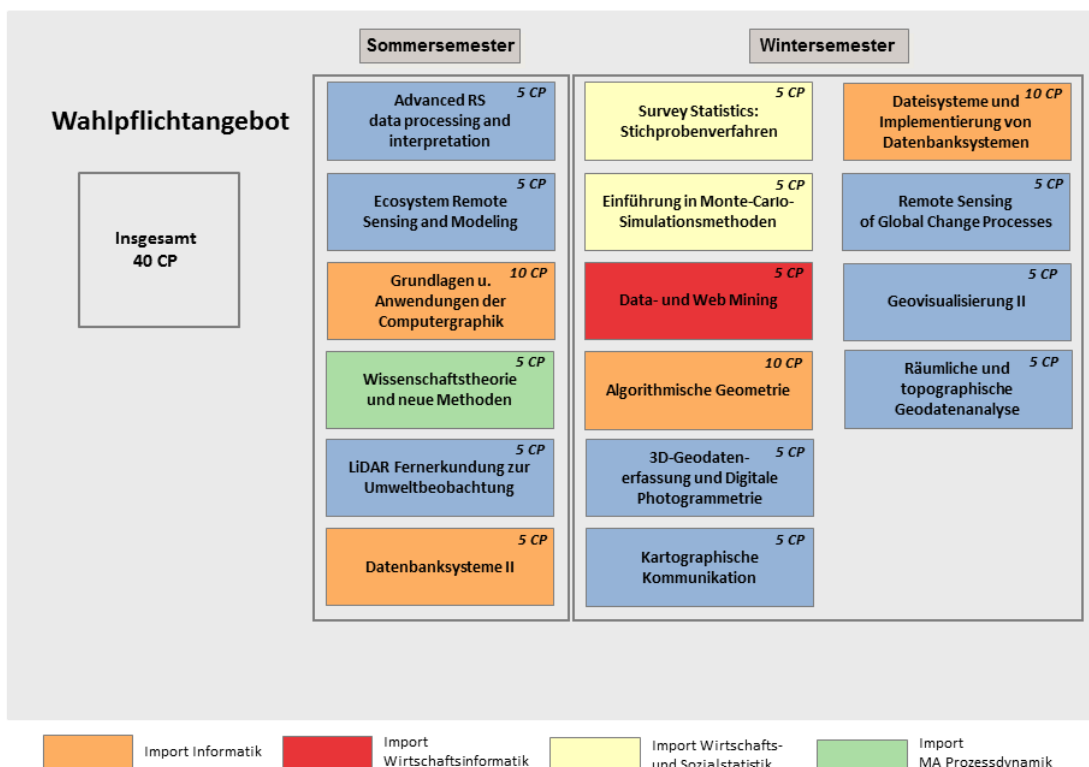
Die Absolventen sind danach in der Lage, diese in den diversen Forschungs-, Lehr- und Arbeitsgebieten der Geoinformatik entstehenden neuen wissenschaftliche Fragestellungen in den Zusammenhang von sich entwickelnden Technologien zu stellen. Sie können Probleme und Fragestellungen wissenschaftlich fundiert untersuchen und bearbeiten, die aus dem Zusammenhang von spezifisch raumbezogenen fachlichen Prozessen wie Geländeerhebung, Laborauswertung, statistische Analyse, Modellbildung, Simulation und Planung sowie der rechnergestützten Erhebung, Speicherung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung großer Datenmengen resultieren. Fortgeschrittene Methoden der Geoinformatik und die entsprechenden Kompetenzen in der Entwicklung von Strategien befähigen die Absolventen zur Entwicklung von Forschungsideen und zur Bearbeitung wissenschaftlicher Forschungsprojekte.

Studienverlaufsplan MSc Angewandte Geoinformatik

Studienverlaufsplan Master Angewandte Geoinformatik



Studienverlaufsplan Master Angewandte Geoinformatik



Tabellarischer Studienverlaufsplan MSc „Angewandte Geoinformatik“

Modul-Kennung	Modulname	Lehr-form	Semester	Titel	Sprache	SWS	CP
GAE	GIS-Anwendungsentwicklung	Ü	1	Räumliche Datenanalyse mit ArcGis und Python	Deutsch od. Englisch	3	10
MA6AGI001		Ü	2	GIS-Anwendungsentwicklung	Deutsch od. Englisch	3	
MST	Multivariate Statistik	V	1	Multivariate Statistik	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI003		Ü	1	Multivariate Statistik	Deutsch od. Englisch	2	
FRS	Fundamentals of Environmental Remote Sensing	V	1	Fundamentals of Environmental Remote Sensing	Englisch	2	5
MA6AGI004		Ü	1	Fundamentals of Environmental Remote Sensing	Englisch	2	
ESA	Environmental System Analysis	OS	1	Environmental Systems Analysis	Englisch	2	5
MA6AGI006		Ü	1	Environmental Systems Modeling	Englisch	2	
NUG	Numerik für Geowissenschaftler	V	2	Numerik für Geowissenschaftler	Deutsch	2	5
MA6AGI007		Ü	2	Numerik für Geowissenschaftler	Deutsch	1	
GST	Geostatistik	V	2	Geostatistik	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI009		Ü	2	Geostatistik	Deutsch od. Englisch	2	
KP1	Kartographisches Projektstudium I	V	2	Kartographisches Projektstudium I	Deutsch od. Englisch	1	5
MA6AGI010		Ü	2	Kartographisches Projektstudium I	Deutsch od. Englisch	2	

TSA	Time Series Analysis	V	3	Time Series Analysis	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI013		Ü	3	Time Series Analysis	Deutsch od. Englisch	1	
KP2	Kartographisches Projektstudium II	S	2	Kartographisches Projektstudium 2	Deutsch od. Englisch	1	5
MA6AGI014		Ü	2	Kartographisches Projektstudium 2	Deutsch od. Englisch	2	
MAA	Masterarbeit		4	Masterarbeit	Deutsch		30
MA6AGI015		S	4	Fachkolloquium	Deutsch	2	
Wahlpflichtbereich							
GDP	3D-Geodatenerfassung und Digitale Photogrammetrie	Ü	1	Digitale Photogrammetrie 2	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI002		Ü	1	Nahbereichsphotogram- metrie und Laserscanning	Deutsch od. Englisch	1	
KGK	Kartographische Kommunikation	OS	1	Kartographische Kommunikation	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI005		Ü	1	Kartographische Kommunikation	Deutsch od. Englisch	1	
LFE	LIDAR-Fernerkundung zur Umweltbeobachtung	Ü	2	LIDAR-Fernerkundung zur Umweltbeobachtung	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI008		Ü	2	Angewandtes terrestrisches LiDAR	Deutsch od. Englisch	1	
GV2	Geovisualisierung II	V	3	Geovisualisierung II	Deutsch od. Englisch	1	5
MA6AGI011		Ü	3	Geovisualisierung II	Deutsch od. Englisch	2	
RTG	Räumliche und topographische Geodatenanalyse	Ü	3	Räumliche und topographische Geodatenanalyse	Deutsch od. Englisch	2	5

MA6AGI012		Ü	3	Angewandte Rasterdatenmodellierung	Deutsch od. Englisch	1	
ARS	Advanced Remote Sensing data processing and interpretation	Ü	2	Advanced Remote Sensing data processing and interpretation	Englisch	3	5
MA6AGI016		Ex	2	Messkampagne	Englisch	1	
ERS	Ecosystem Remote Sensing and Modelling	Ü	2	Ecosystem Inventory Strategies	Englisch	2	5
MA6AGI017		Geländepraktikum	2	Geländepraktikum	Englisch od. Deutsch	2	
GAC	Grundlagen und Anwendungen der Computergrafik	V	3	Grundlagen und Anwendungen der Computergrafik	Deutsch	2	10
MA6AGI018		Ü	3	Grundlagen und Anwendungen der Computergrafik	Deutsch	2	
DWM	Data- und Web Mining	V	3	Data- und Web Mining	Deutsch	2	5
MA6AGI019		Ü	3	Data- und Web Mining	Deutsch	2	
WMM	Wissenschaftstheorie und moderne Methoden	S	2	Vor- und Nachbereitung eines Workshops	Deutsch	2	5
MA6AGI020		Workshop	2	Wissenschaftlicher Workshop: „Wissenschaftstheorie und neue Methoden“	Deutsch	1	
MCS	Einführung in Monte-Carlo Simulationsmethoden	V/Ü	3	Einführung in Monte-Carlo Simulationsmethoden	Deutsch	3	5
MA6AGI021							
SPV	Survey Statistics: Stichprobenverfahren	V/Ü	3	Stichprobenverfahren	Deutsch	3	5
MA6AGI022							
DID	Dateisysteme und Implementierung von Datenbanksystemen	V	2	Dateisysteme und Implementierung von Datenbanksystemen	Deutsch	2	5
MA6AGI023		Ü	2	Dateisysteme und Implementierung von Datenbanksystemen	Deutsch	2	
DB2	Datenbanksysteme II	V	2	Datenbanksysteme II	Deutsch	2	5

Fehler! Verwenden Sie die Registerkarte 'Start', um Überschrift 1 dem Text zuzuweisen, der hier angezeigt werden soll.

MA6AGI024		Ü	2	Datenbanksysteme II	Deutsch	2	
ALG	Algorithmische Geometrie	V	3	Algorithmische Geometrie	Deutsch	4	10
MA6AGI025		Ü	3	Algorithmische Geometrie	Deutsch	2	
GCP	Remote Sensing of Global Change Processes	S	3	Remote Sensing of Global Change Processes	Englisch	3	5
MA6AGI026		Ü	3	Remote Sensing of Global Change Processes	Englisch	1	

Modul: GIS-Anwendungsentwicklung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI001	300 h	10 CP	1. u. 2. Sem.	jährlich SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Räumliche Datenanalyse mit ArcGis und Phytton		3 SWS / 45 h	105 h	15 (gerätetech. Gründe)
	b) GIS-Anwendungsentwicklung		3 SWS / 45 h	105 h	15 (gerätetech. Gründe)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	a)				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über strukturierte und objektorientierte Programmierung • Kenntnisse über Standards zu Geodatenstrukturen in Raster- und Vektordaten sowie Geodatenbanken • Kenntnisse zum Einsatz von Programmiermodulen für mathematische Prozeduren, Statistik, und Geoinformationssystemen 				
	b)				
	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Strukturierung und Umsetzung geographischer Fragestellungen in einer Programmiersprache • Fähigkeit zur Entwicklung einer Nutzerschnittstelle zur Geodatenprozessierung 				
3	Inhalte				
	a)				
	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte und objektorientierte Programmierung mit einer modernen Scriptsprache (z.B. Python, Javascript) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anweisungen, Datentypen und Datenstrukturen ▪ Logische und Numerische Operatoren ▪ Elemente der strukturierten Programmierung (if-then-else, for- und while-Schleifen) ▪ Funktionen und Nutzung von objektorientierten Elementen ▪ Dateizugriff und String-Operationen (Lesender, schreibender Zugriff, Parsingverfahren und Zerlegung von Strings) • Einsatz von Datenstrukturen (Arrays, verkettete Listen, Hashes, Bäume) und Such- und Sortieralgorithmen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabellenoperationen ▪ Grundlegende Operationen auf Rasterdaten ▪ Grundlegende Operationen auf Vektordaten ▪ Datenbankzugriff • Einsatz elementarer Programmiermodule <ul style="list-style-type: none"> ▪ Module für mathematische Aufgaben (z.B. Matrizenrechnung in „numpy“) ▪ Module für statistische Analysen (z.B. über eine Schnittstelle zu „R“) ▪ Module der Geoinformationsverarbeitung (z.B. ogr-gdal, shapely, GIS-Schnittstellen ArcGIS, QuantumGIS) 				

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prozessierung von Rasterdaten, Zugriff, Raster als Arrays, Map-algebra, elementare Filterverfahren ▪ Prozessierung von Vektordaten, räumliche Suche, Buffering und Verschneidung • Module zur Visualisierung von Geodaten in 2D, GIS-Visualisierung von Layern <ul style="list-style-type: none"> ▪ Module zur GUI-Programmierung, Integration von Werkzeugen in GIS-Nutzerschnittstellen (Dialogfenster, interaktive Kartenfunktionen, Kartengrafik) <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeption und Realisierung einer GIS-Anwendung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zerlegung einer geographischen Fragestellung in programmierbare Teilaufgaben ▪ Umsetzung und Integration in einem Geoinformationssystem ▪ Einsatz von Verfahren zur Visualisierung • Tests, Fehlersuche und Optimierung in Programmen
4	Lehrformen a) & b) Übung mit Tutorium
5	Teilnahmevoraussetzung keine
6	Modulabschlussprüfung Portfolio-Prüfung
7	Prüfungsvorleistung regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben, Hausarbeit
8	Verwendung des Moduls MSc Angewandte Informatik, MSc Prozessdynamik an der Erdoberfläche
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (10/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Univ.- Prof. Dr. T. Udelhoven, Dr. A. Müller
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch od. Englisch

Modul: Multivariate Statistik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI003	150 h	5 CP	1. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Multivariate Statistik		2 SWS / 30 h	45 h	200
	b) Übung: Multivariate Statistik		2 SWS / 30 h	45 h	20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung grundlegender Kenntnisse relevanter multivariater Verfahren zum Schätzen und Testen, zur Untersuchung von Abhängigkeiten und zum Klassifizieren. • Vertiefungen der Kenntnisse in den Softwareprodukten SPSS und Matlab • Befähigung zum kritischen Umgang multivariater Verfahren für Fragestellungen aus dem Bereich der Bio- und Umweltwissenschaften 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und mathematische Grundlagen • Mehrfaktorielle Varianzanalyse • Multiple Korrelations-/Regressionsanalyse • Clusteranalytische Verfahren: hierarchische CA und der k-means Algorithmus • Faktorenanalyse, Hauptkomponentenanalyse, Partial Least-Square Regression • Diskriminanzanalyse • Allgemeines lineares Modell • Neuronale Netze und Kernel-basierte Klassifikationsmethoden 				
4	Lehrformen				
	a) Vorlesung b) Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Klausur				
7	Prüfungsvorleistung				
	regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben				
8	Verwendung des Moduls				
	MSc Environmental Sciences				
9	Stellenwert der Note in der Endnote				
	Gemäß CP (5/120)				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:				
	Univ.- Prof. Dr. T. Udelhoven				
11	Sonstige Informationen				
	Sprache: Deutsch oder Englisch				

Modul: Fundamentals of Environmental Remote Sensing					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI004	150 h	5 CP	1. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Fundamentals of Environmental Remote Sensing		2 SWS / 30 h	45 h	200 h
	b) Übung: Fundamentals of Environmental Remote Sensing		2 SWS / 30 h	45 h	20 (aus gerätetechnischen Gründen)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen mit Fernerkundungsdaten unterschiedlicher räumlicher Skalierung • Kenntnisse und praktische Übungen zur Ableitung von Oberflächenparametern aus Fernerkundungsdaten unterschiedlicher spektraler und räumlicher Auflösung • Vertieftes Verständnis für fächer- und themenübergreifende Zusammenhänge und Wechselwirkungen • Formulierung von Forschungsfragen und Fähigkeit zu deren Bearbeitung und Präsentation in Gruppenarbeit 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorkonzepte, Fernerkundungssensoren in unterschiedlichen Raumskalen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spezifische Sensorcharakteristika (z.B. Kalibrierung, Interkalibrierung) ▪ Objektsignaturen unterschiedlicher Sensoren, Skalierungseffekte ▪ Datenarchive • Fortgeschrittene radiometrische Aufbereitung von multispektralen Fernerkundungsdaten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensorkalibrierung ▪ Grundlagen und Parametrisierung von Strahlungstransfermodellen ▪ Konzept zur Integration von Topographie-, Minnaert- und Atmosphärenkorrektur (Parameterschätzung und Sensitivitätsanalysen) ▪ Aufbau einer langen Zeitreihe • Ableitung qualitativer Oberflächeneigenschaften und Bewertung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Landnutzungsklassifikation und Land Cover Daten (MODIS, CORINE) ▪ Landnutzungsänderungen: Change detection auf Basis von Zeitreihen (z.B. MODIS) • Biophysikalische Parameter <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vegetation (Bedeckungsgrad, LAI, Biomasse etc.) ▪ Boden (Kohlenstoff, Humusgehalt, Mineralzusammensetzung etc.) ▪ Produktivitäts- und Degradationsindikatoren • Entwicklung einer Prozessierungs- und Auswertungskette <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzung von Konzepten der digitalen Bildvorverarbeitung und spezifischer Auswerteverfahren als konkrete Fallstudie 				

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vegetationsindizes und Lineartransformationen (Hauptkomponententransformation, Tasseled Cap, Spektrale Mischungsanalyse)
4	Lehrformen a) Vorlesung b) Übung
5	Teilnahmevoraussetzung keine
6	Modulabschlussprüfung Portfolio-Prüfung
7	Prüfungsvorleistung Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben, Referat
8	Verwendung des Moduls MSc Environmental Sciences
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. J. Hill, Dipl.-Geogr. S. Mader, Dr. M. Stellmes
11	Sonstige Informationen Literatur: Liang, S. (2003): Quantitative Remote Sensing for Land Surface Characterization. Schönemark, M. v., Geiger, B., Röser, H.P. (2004): Reflection Properties of Vegetation and Soil. Quattrochi, D.A.& Goodchild, M.F. (1997): Scale in Remote Sensing and GIS. Sprache: Englisch

Modul: Environmental System Analysis					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI006	150 h	5 CP	1. Semester	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Environmental Systems Analysis		2 SWS / 30 h	30 h	25
	b) Environmental Systems Modeling		2 SWS / 30 h	60 h	15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	After the course, students are expected				
	<ul style="list-style-type: none"> • to have an improved knowledge on environmentally oriented decision-making, • to describe the general procedure of environmental systems analysis, • to be able to use different tools of environmental system analysis, • to be able to critically evaluate integrated analyses of complex environmental systems, • to develop and apply environmental simulation models 				
3	Inhalte				
	a) Principles of environmental systems analysis:				
	<ul style="list-style-type: none"> • the nature of systems and the fundamentals of systems thinking • environmental systems: connections, cycles, and feedback loops • strategies for analyzing and using environmental system models • basic modeling concepts in environmental systems analysis • population development and boundaries of growth • the meaning of catastrophes for natural systems • regional material transport, LCA • using simulation tools (e.g. STELLA) for system analysis • translation of "story lines" in model equations 				
	b) Practical application of modeling scenarios				
4	Lehrformen				
	a) Oberseminar				
	b) Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Klausur				
7	Prüfungsvorleistung				
	Hausarbeit				

8	Verwendung des Moduls MSc Environmental Science, MSc Prozessdynamik an der Erdoberfläche
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Dr. R. Bierl, N.N.
11	Sonstige Informationen Literature: H. Bossel: Systems and Models – Complexity, Dynamics, Evolution, Sustainability. Books on Demand, Norderstedt, 2007 Deaton, M.L., Winebrake, J.J. (2000): Dynamic modelling of environmental systems. New York, Springer. Sprache: Englisch

Modul: Numerik für Geowissenschaftler					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI007	150 h	5 CP	2. Sem.	jährlich SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Numerik für Geowissenschaftler		2 SWS / 30 h	30 h	200
	b) Übung: Numerik für Geowissenschaftler		2 SWS / 30 h	60 h	30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundgedanken der Numerik • Anwendungen insbesondere in den Geowissenschaften 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Zahldarstellung im Rechner • Direkte Methoden zur Lösung von Gleichungssystemen • Interpolation (Polynome, Splines, Bezierfunktionen) • Iterative Methoden zur Lösung von Gleichungssystemen • Ausgleichsrechnung und Approximation • Eigenwerte 				
4	Lehrformen				
	a) Vorlesung b) Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	Solide Mathematikkenntnisse aus der gymnasialen Oberstufe				
6	Modulabschlussprüfung				
	Klausur (60 min)				
7	Prüfungsvorleistung				
	Bestehen der studienbegleitenden Prüfungen				
8	Verwendung des Moduls				
	MSc Prozessdynamik an der Erdoberfläche				
9	Stellenwert der Note in der Endnote				
	Gemäß CP (5/120)				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:				
	Dozenten der Mathematik				
11	Sonstige Informationen				
	Schwarz, H.R.: Numerische Mathematik, Teubner, Stuttgart. und weitere aus der Numerik, ähnlich Numerik I				
	Sprache: Deutsch				

Modul: Geostatistik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI09	150	5 CP	2. Sem.	jährlich SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Geostatistik		2 SWS / 30 h	45 h	200
	b) Übung: Geostatistik		2 SWS / 30 h	45 h	20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen in der Analyse von Punktdaten, geostatistischen Methoden, Konzepten und Techniken • Praktische Übungen in der Analyse räumlicher Muster mit Expertensoftware (z.B. R, ArcGIS) • Kompetenzen in der kritischen Bewertung geostatistischer Methoden und Anwendungen 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Statistische und geostatistische Konzepte ▪ Einführung in Expertensoftware (z.B. R) und relevante geostatistische Bibliotheken • Punktedaten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse räumlicher Punktedaten: Unabhängigkeit/Zufälligkeit und Interaktion, Poisson Prozesse ▪ Statistische Tests zur Bewertung räumlicher Punktemuster ▪ Konzepte zur statistischen Modellierung und Simulation räumlicher Muster ▪ Monte-Carlo Simulationen • Geostatistische Interpolation: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Variogramm Analyse ▪ Analyse räumlicher Trends ▪ Regionalisierung: Kriging; cokriging ▪ Modell-Validierung ▪ Geostatistische Beispiele 				
4	Lehrformen				
	a) Vorlesung b) Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Klausur (90 Minuten)				
7	Prüfungsvorleistungen				
	Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben				
8	Verwendung des Moduls				
	MSc Environmental Sciences, MSc Prozessdynamik an der Erdoberfläche				

9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Univ.- Prof. Dr. T. Udelhoven
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch oder Englisch

Modul: Kartographisches Projektstudium I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI010	150	5 CP	2. Sem	jährlich SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Methoden und Grundlagen der Projektarbeit		2 SWS / 30 h	60 h	200
	b) Übung: Methoden und Grundlagen der Projektarbeit		1 SWS / 15 h	45 h	25 (aus gerätetechnischen Gründen)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der innerhalb eines Forschungsprojekts relevanten theoretischen und methodischen Grundlagen • Fähigkeit, eine forschungsorientierte Fragestellung für empirische Untersuchungen zu operationalisieren • Kenntnis der Erfordernisse von Projektmanagement und Dokumentation innerhalb von Forschungsprojekten • Fähigkeit, eine empirische Untersuchung zu konzipieren und durchzuführen • Kenntnis und praktische Erfahrung mit kartographischen Techniken zum Aufbau einer Testumgebung • Fähigkeit, aus empirisch gewonnenen Daten wissenschaftliche Erkenntnisse abzuleiten • E-Learning: Kooperatives Voranbringen von Projektarbeit • Fähigkeit, aus Untersuchungen gewonnene Erkenntnisse aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren 				
3	Inhalte				
	Theoriegeleitete Vorbereitung von Projekten: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der Erkenntnissituation und -defizite in aktuellen Forschungsbereichen der Geovisualisierung • Ableitung von Fragestellungen für Projektuntersuchungen • Vermittlung und Erarbeitung von relevanten Methoden- und Verfahrensbereichen für formulierte Projektziele und Fragestellungen • Vermittlung konkreter Projekt ausgerichteter Visualisierungsmethoden • Vermittlung konkreter Datenmodelle und Datenstrukturen • Vermittlung Projekt ausgerichteter empirischer Methoden • System- und Gerätevoraussetzungen für Projektdurchführung 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung, Übung & E-Learning				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				

6	Modulabschlussprüfung Hausarbeit
7	Prüfungsvorleistung Regelmäßige Teilnahme Übungsaufgaben, Protokoll
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: N.N., Dr. A. Müller
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch oder Englisch

Modul: Time Series Analysis					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI013	150 h	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) V: Time Series Analysis		2 SWS / 30 h	45 h	200
	b) Ü: Time Series Analysis		1 SWS / 15 h	60 h	20 (aus gerätetechnischen Gründen)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis globaler Satellitenarchive, Datenformate und Metadaten • Überblick über Konzepte, Methoden und Techniken der Zeitreihenanalyse, • Praktische Erfahrungen in der Analyse zeitlicher und räumlicher Muster mittels Expertensoftware (z.B. R, IDL/Envi) • Verständnis des Zusammenhangs zwischen statistischen Ergebnissen und globalen/regionalen Umweltprozessen 				
3	Inhalte (a&b)				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überblick über relevante satellitengestützte globale Langzeit-Beobachtungsarchive (z.B. MODIS, SPOT VGT, NOAA-AVHRR) ▪ Statistische Probleme in der Behandlung autokorrelierter Daten ▪ Einführung in Expertensoftware (z.B. R inkl. Bibliotheken, IDL/Envi) • Zeitreihenanalyse <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einleitung und Definition von Methoden und Konzepten der Zeitreihenanalyse ▪ Homogenitätsanalyse von Zeitreihen: absolute und relative Verfahren ▪ Zeitliche/räumliche Autokorrelation ▪ Exponentielle Glättung ▪ ARIMA-Modelle: Spezifikation, Schätzung und Validierung ▪ Trend Analyse: parametrische und nicht-parametrische Verfahren ▪ Spektrale und Kreuz-spektrale Analyse ▪ (Multivariate) Regression autokorrelierter Daten ▪ Kontinuierliche und Diskrete Wavelet Analyse (CWA, DWA) • Verknüpfung zeitlich-statistischer Muster mit Umweltprozessen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Praktische Beispiele für die Verwendung unterschiedlicher regional/globaler satellitengestützter Langzeitarchive 				
4	Lehrformen				
	a) Vorlesung b) Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Portfolio-Prüfung				

7	Prüfungsvorleistung Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Univ.- Prof. Dr. T. Udelhoven
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch oder Englisch

Modul: Kartographisches Projektstudium II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI014	150 h	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Seminar: Kartographisches Projektstudium II		2 SWS / 30 h	60 h	15 (aus gerätetechnischen Gründen)
	b) Übung: Kartographisches Projektstudium II		1 SWS / 15 h	45 h	15 (aus gerätetechnischen Gründen)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der innerhalb eines Forschungsprojekts relevanten theoretischen und methodischen Grundlagen • Fähigkeit, eine forschungsorientierte Fragestellung für empirische Untersuchungen zu operationalisieren • Kenntnis der Erfordernisse von Projektmanagement und Dokumentation innerhalb von Forschungsprojekten • Fähigkeit, eine empirische Untersuchung zu konzipieren und durchzuführen • Kenntnis und praktische Erfahrung mit kartographischen Techniken zum Aufbau einer Testumgebung • Fähigkeit, aus empirisch gewonnenen Daten wissenschaftliche Erkenntnisse abzuleiten • E-Learning: Kooperatives Voranbringen von Projektarbeit • Fähigkeit, aus Untersuchungen gewonnene Erkenntnisse aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Projektdurchführung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Methoden der Planung, Konzeption, Durchführung und Evaluierung von Projekten ▪ Projektmanagement und Dokumentation (Zeit- und Ressourcenplanung) ▪ Einrichtung von Testumgebungen ▪ Stichprobenauswahl und Testdurchführung ▪ wissenschaftliche Dokumentation • begleitendes Seminar- und Gruppenarbeit <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erarbeitung von aktuellen Forschungs-Fragestellungen zur Geovisualisierung ▪ Erarbeitung und Referierung von Projektkonzepten ▪ Referierung der laufenden Projektarbeit • Referierung abgeschlossener Untersuchungen und Verteidigung der Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse 				
4	Lehrformen				
	Übung, Seminar, E-Learning				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				

6	Modulabschlussprüfung Hausarbeit
7	Prüfungsvorleistung Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben, Protokoll
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: N.N., Dr. A. Müller
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch oder Englisch

Modul: Masterarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI015	900 h	30 CP	4. Sem	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Masterarbeit		4 SWS / 60 h	810 h	
	b) Kolloquium zur Masterarbeit		2 SWS / 30 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Befähigung den aktuellen Stand der Forschung zu einer Thematik zu recherchieren • Fähigkeit zur eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung einer Forschungsfrage • Beherrschung von geeigneten Methoden zur Datenerhebung, -prozessierung und -darstellung • Fähigkeit zur kritischen Diskussion der eigenen Forschungsergebnisse • Fähigkeit wissenschaftliche Methoden auf praktische Problem anzuwenden 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige wissenschaftliche Bearbeitung einer Forschungsfrage • Methoden der Planung, Konzeption, Durchführung und Evaluierung von Forschungsfragen • Anwendung von aktuellen wissenschaftlichen Methoden • Referierung abgeschlossener Untersuchungen und Verteidigung der Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse 				
4	Lehrformen				
	Masterarbeit als eigenständige wissenschaftliche Arbeit, Kolloquium				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Masterarbeit (90%), Kolloquium (10%)				
7	Prüfungsvorleistung				
	Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben, Protokoll				
8	Verwendung des Moduls				
9	Stellenwert der Note in der Endnote				
	Gemäß CP (30/120)				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:				
	Prof. Dr. T. Udelhoven				
11	Sonstige Informationen				
	Sprache: Deutsch oder Englisch				

Wahlpflichtmodul: 3D-Geodatenerfassung und Digitale Photogrammetrie					
Kennummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI002	150 h	5 CP	1. Sem.	Jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Übung: Digitale Photogrammetrie 2		2 SWS / 30 h	75 h	20 (aus gerätetechnischen Gründen)
	b) Übung: Nahbereichsphotogrammetrie und Laserscanning		1 SWS / 15 h	30 h	20 (aus gerätetechnischen Gründen)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>a) und b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse zur Photogrammetrie • Grundlegende Konzepte, Techniken und Planung der Luftbildaufnahme • Fähigkeit zur selbständigen digitalen photogrammetrischen Auswertung von Luftbildern • Einsatz von Drohnen-Systeme für wissenschaftliche Fragestellungen und Einführung in die UAV-Photogrammetrie • Grundlegende Kenntnisse zum Einsatz von terrestrischen Laserscannern • Theorie und Praktische Erfahrung zur Nahbereichsphotogrammetrie • Kamerakalibrierung • Aufbereitung und thematische Weiterverarbeitung von 2D und 3D Geodaten • Qualitative Beurteilung von modellierten 3D-Daten (Geländemodelle und 3D-Objekt-Rekonstruktionen) • Ausbildung an aktueller Expertensoftware • Eigenständige Bearbeitung eines Abschlussprojektes 				
3	Inhalte				
	<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theorie zur Digitalen Photogrammetrie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mathematische Modelle der Zentralperspektive, Kollinearitätsbeziehung, räumlicher Vor- und Rückwärtsschnitt, Bündelblockausgleichung • Übung zur digitalen Luftbildphotogrammetrie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Photogrammetrische Auswertung von Digitalen Luftbildern und Ableitung von unterschiedlichen Produkten (DGM, Orthophoto, Bildmosaik) ▪ Photogrammetrische Auswertung von UAV-Luftbildern • GIS-basierte thematische Weiterverarbeitung der erhobenen Datensätze (DGM, Orthophotos) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bearbeiten von geowissenschaftlichen Fragestellungen (Hydrologie, Geomorphometrie) • R-basierte Qualitätsbeurteilung der modellierten 3D-Daten 				

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisieren von Referenzdatensätzen ▪ Methodenentwicklung zur Fehlerbestimmung und Optimierung der Ergebnisse <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theorie zur Nahbereichsphotogrammetrie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laserscanning ▪ Kamerakalibrierung ▪ Aufnahmekonfigurationen • Übung zur Nahbereichsphotogrammetrie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellen und Bearbeiten eines Laserscans mit anschließender Visualisierung ▪ Selbständige Berechnung einer Kamerakalibrierung • Erstellen eines Datensatzes zur Rekonstruktion eines Gegenstandes im Nahbereich
4	Lehrformen a) b) Übung
5	Teilnahmevoraussetzung keine
6	Modulabschlussprüfung Portfolio-Prüfung
7	Prüfungsvorleistung Übungsaufgaben
8	Verwendung des Moduls MSc Prozessdynamik an der Erdoberfläche
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Univ.- Prof. Dr. T. Udelhoven, Dipl. Geogr. G. Rock
11	Sonstige Informationen Literatur: Kraus, K. (1996): Photogrammetrie Bd. 1 und 2. Luhmann, T.(2003): Nahbereichsphotogrammetrie – Grundlagen, Methoden und Anwendungen Richards, J.A. & Jia, X. (1999): Remote Sensing Digital Image Analysis. Sprache: Deutsch oder Englisch

Wahlpflichtmodul: Kartographische Kommunikation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI005	150 h	5 CP	1. Sem.	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Oberseminar: Kartographische Kommunikation		2 SWS / 30 h	60 h	15
	b) Übung: Kartographische Kommunikation		1 SWS / 15 h	45 h	25
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der theoretischen Grundlagen kartographischer Kommunikation • Fähigkeit, den Vorgang der graphischen Modellierung auf Modellanwendung zu übertragen, • Erkennen, inwieweit theoretische Modelle offen sind für Erweiterungen in der Kommunikation mit kartographischen Medien, • Lernen, wie neue Erkenntnisse über Kommunikationsprozesse in die theoretische Grundlagen integriert werden • Fähigkeit zur Konzeption, Realisierung und Evaluation von Kommunikationssystemen • Fähigkeit zur fachlichen Diskussion theoretischer Fragestellungen • Fähigkeit zur Moderation einer Diskussion 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Theorie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Kommunikationstheorie ▪ Grundlagen der menschlichen Kommunikation ▪ Grundlagen der Empirischen Kartographie ▪ Medienstrukturen und Informationsverarbeitungsprozesse ▪ Funktion von kartographischen Medien im Kommunikationsprozess ▪ Kommunikation und raumbezogenes Handeln • Konzeption <ul style="list-style-type: none"> ▪ Übertragung von kartographischen Kommunikationsmodelle auf konkrete Kommunikationssituationen ▪ Methoden zur Konzeption kartographischer Kommunikationsprozesse (Anforderungsanalyse, Recherche, konzeptionelle Modelle) • Technologie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Technologie kartographischer Medien ▪ Netzbasierte Kommunikationswerkzeuge ▪ Systemkonfigurationen für kommunikative Kontexte • Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunikation in der räumlichen Planung ▪ betriebliche Kommunikation ▪ wissenschaftliche Kommunikation 				

4	Lehrformen a) Oberseminar b) Übung
5	Teilnahmevoraussetzung Keine
6	Modulabschlussprüfung Hausarbeit
7	Prüfungsvorleistung Übungsaufgaben
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: N.N., Dr. A. Müller
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch oder Englisch

Wahlpflichtmodul: LIDAR-Fernerkundung zur Umweltbeobachtung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI008	150 h	5 CP	2. Sem.	jährlich SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Ü: LiDAR Fernerkundung zur Umweltbeobachtung		2 SWS / 30 h	75 h	20 (gerätetech. Gründe)
	b) Ü: Angewandtes terrestrisches LiDAR		1 SWS / 15 h	30 h	20 (gerätetech. Gründe)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in der 3D-Datenerfassung, Analyse und Visualisierung mittels terrestrischer und luftgestützter LiDAR Systeme (z.B. 3D Strukturen von Gebäuden, Vegetation, Geomorphologischen Einheiten) • Ausbildung an aktueller Expertensoftware • Gruppenarbeit: Koordination und Moderation von Arbeitsgruppen 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • a) Einleitung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Überblick über verfügbare luftgestützte und terrestrische LiDAR Verfahren ▪ Einführung in relevante Erfassungstechniken und Expertensoftware (z.B. JRC 3D Reconstructor, Faro Scene) • Flugzeuggestützte LiDAR Daten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung von Oberflächenmodellen aus first pulse, only pulse and last pulse Daten ▪ Kombination von full waveform LiDAR Daten mit hyperspektralen Fernerkundungsdaten für forstliche und städtische Anwendungen • b) Terrestrische LiDAR Daten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Projektbezogene LiDAR Datenerhebung (z.B. Biomasse für landwirtschaftl. Kulturen oder Wälder, geoarchäologische Anwendungen) ▪ Analyse und Visualisierung der 3D Wolke und Texturierung 				
4	Lehrformen				
	a)+b)Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Portfolio-Prüfung				
7	Prüfungsvorleistung				
	Übungsaufgaben, Hausarbeit				
8	Verwendung des Moduls				
	Wahlpflichtmodul MSc. Environmental Sciences				
9	Stellenwert der Note in der Endnote				
	Gemäß CP (5/120)				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:				
	Prof. Dr. T. Udelhoven				

11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch oder Englisch
----	---

Wahlpflichtmodul: Geovisualisierung II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI011	150	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Geovisualisierung II		1 SWS / 15 h	30 h	100
	b) Übung: Geovisualisierung II		2 SWS / 30 h	75 h	25
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundbegriffe und Verfahren der Geovisualisierung • Fähigkeit zur Zuordnung von Zielen georäumlicher Modellierung zu Komponenten der Visualisierung • Beurteilung graphisch-visueller Wirkungen bei geometrisch-graphischer Referenzmodelle • Kenntnisse von Methoden zur Graphikmodellierung und Visualisierung • Fähigkeit zum Einsatz der Methoden in Visualisierungsvorgängen • Kenntnisse und praktische Erfahrung mit Systemen zur Datenstrukturierung und Visualisierung • Fähigkeit zur Analyse von Aufbau und Inhalten georäumlicher Modelle • Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Konzeption, Programmierung und Evaluierung von Präsentationen 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verfahren der Computergraphik ▪ Grundlagen der Wissenschaftlichen Visualisierung ▪ Modelltheorie und Visualisierung • Modelle <ul style="list-style-type: none"> ▪ Komponenten georäumlicher Modelle ▪ Dynamische dreidimensionale Geometrien ▪ Visuelle Analogien (Geometrie, Graphik, Perspektive, Beleuchtung) ▪ Geometrisch-graphische Referenzmodelle für quantitative Wertrelationen, begriffliche Metaphern und Konstrukte ▪ Geometrisch-graphische Referenzmodelle für prozessuale Abläufe • Methoden <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interaktive Visualisierungswerkzeuge (Zoom, Focus&Context) ▪ Visualisierung von dynamischen Modellabläufen ▪ Strukturierung von Modelldaten (Zustände, Abläufe) • Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verfahren zur Datenstrukturierung und 3D-Modellierung ▪ Anwendung von Modellierungs-, Visualisierungs- und VR-Technologien ▪ Programmierung von Schnittstellen für Modellberechnungs- und Visualisierungssystemen 				

4	Lehrformen a) Vorlesung b) Übung, E-Learning
5	Teilnahmevoraussetzung keine
6	Modulabschlussprüfung Portfolio-Prüfung
7	Prüfungsvorleistung regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul im MSc Prozessdynamik der Erdoberfläche
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: N.N., Dr. A. Müller
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch oder Englisch

Wahlpflichtmodul: Räumliche und topographische Geodatenanalyse					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI012	150 h	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Übung: Räumliche und topographische Geodatenanalyse		2 SWS / 30 h	60 h	20 (aus gerätetechnischen Gründen)
	b) Übung: Angewandte Rasterdatenmodellierung		1 SWS / 15 h	45 h	20 (aus gerätetechnischen Gründen)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene rasterbasierte, räumliche Analysefunktionen und deren Anwendung • Ableitung, Verarbeitung und Anwendung von hochaufgelösten Digitalen Oberflächenmodellen • Organisation, Aufbereitung, Analyse und Präsentation von komplexen Geodaten für räumliche Analysen • Scriptsprachen und Modelfunktionen in Geographischen Informationssystemen Eigenständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung zur räumlichen/topographischen Analyse (z.B. die Ableitung eines Solarkatasters) • Fähigkeit, aus Untersuchungen gewonnene Erkenntnisse aufzubereiten, zu präsentieren und zu diskutieren 				
3	Inhalte				
	<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Oberflächenmodelle • Ableitung, Bearbeitung, Analyse und Organisation von hochauflösenden digitalen Oberflächenmodellen • Fortgeschrittene räumliche und topographische Analysen mit Geographischen Informationssystemen • Automatisierung der Datenprozessierung über Scriptsprachen und Modelfunktionen <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angewandte Rasterdatenmodellierung – Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung • Anpassung von Analysefunktionen an nationale und internationale Normen und Standards <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der geländeabhängigen Globalstrahlungsberechnung nach VDI-Norm 				
4	Lehrformen				
	Übung (rechnerintensive Übung, Einsatz von Expertensoftware mit eingeschränkter Anzahl an Lizenzen)				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				

6	Modulabschlussprüfung Portfolio-Prüfung
7	Prüfungsvorleistung Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. T. Udelhoven, Dr. M. Herbst
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch oder Englisch

Wahlpflichtmodul: Advanced Remote Sensing Data Processing and Interpretation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI016	150 h	5 CP	2. Sem	jährlich SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Advanced Remote Sensing data processing and interpretation		3 SWS / 45 h	60 h	20 (aus gerätetechnischen Gründen)
	b) Messkampagne		1 SWS / 15 h	30 h	20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Expertise in radiative transfer modelling of hyperspectral imagery • Skills in derivation of surface properties from multi- and hyperspectral data • Understanding of interdisciplinary issues • Formulation, preparation and presentation of scientific topics • Competence in coordination of group work 				
3	Inhalte				
	<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametric geocoding of hyperspectral imagery • Radiometric processing of hyperspectral imagery <ul style="list-style-type: none"> ▪ Radiative transfer modelling (Photometer measurements, Cross-Track Illumination Correction) ▪ Water vapour estimation, sensor recalibration • Compression and transformation of hyperspectral data <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spectral Mixture Analysis ▪ Principal Component Analysis vs. Partial Least Square-Regression ▪ Minimum Noise Fraction • Classification and interpretation strategies <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parametric and non-parametric methods (e.g. Maximum Likelihood, Support Vector Machines, Spectral Angle Mapper, Spectral Feature Fitting) ▪ Empirical approaches (e.g. hierarchical or support vector regression models) • Multisensor approaches (algorithms und applications) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor intercalibration ▪ Data fusion <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planning and execution of a hyperspectral field campaign <ul style="list-style-type: none"> ▪ Field survey of reference data ▪ Atmospheric measurements 				
4	Lehrformen				
	<p>a) Übung (rechnerintensive Übung, Einsatz von Expertensoftware mit eingeschränkter Anzahl an Lizenzen)</p> <p>b) Exkursion, Geländeübung</p>				

5	Teilnahmevoraussetzung keine
6	Modulabschlussprüfung Hausarbeit
7	Prüfungsvorleistung Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben
8	Verwendung des Moduls MSc Environmental Sciences
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. J. Hill, Prof. Dr. T. Udelhoven, Dr. A. Röder
11	Sonstige Informationen Literatur Schott, J.R. (1997): Remote sensing - the image chain approach Richards, J.R. & Jia, X. (1999): Remote Sensing Digital Image Analysis Liang, S., 2004, Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces, Wiley/New York Sprache: Englisch

Wahlpflichtmodul: Ecosystem Remote Sensing and Modeling Concepts					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI017	150 h	5 CP	2. Sem	jährlich SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Ecosystem Inventory Strategies		2 SWS / 30 h	45 h	20
	b) Geländepraktikum		30 h	45 h	20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	a)+b)				
	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding of interdisciplinary ecosystem assessment and resource inventories • Knowledge of advanced concepts in plant physiology and vegetation remote sensing • Hands-on experience in ground surveying techniques and experimental/analytical laboratory methods • Competence in coordination of group-based field work and presentation techniques 				
3	Inhalte				
	a)+b)				
	<ul style="list-style-type: none"> • Specific topics in plant ecology and site characterisation • Interaction between leaf reflectance and plant physiology • Planning and execution of field survey campaigns <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scaling in remote sensing data ▪ Inventory of site characteristics and biophysical variables (e.g. tree density, age, crown closure, species composition, LAI) ▪ Optical instruments and measurement concepts (LAI-2000, Hemiphotos, Laserscanning etc.) • Laboratory experiments <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecophysiological measurements ▪ Spectrometry 				
4	Lehrformen				
	a) Übung (rechnerintensive Übung, Einsatz von Expertensoftware mit eingeschränkter Anzahl an Lizenzen)				
	b) Geländepraktikum				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Hausarbeit				
7	Prüfungsvorleistung				
	Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben				
8	Verwendung des Moduls				
	MSc Environmental Sciences,				
9	Stellenwert der Note in der Endnote				
	Gemäß CP (5/120)				

10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. J. Hill, Prof. T. Udelhoven, Dr. A. Röder, Dr. J. Stoffels
11	Sonstige Informationen Hildebrandt, G. (1996): Fernerkundung und Luftbildmessung für Forstwirtschaft, Vegetationskartierung und Landschaftsökologie, (Heidelberg: Wichmann). Wulder, M.A., S.E. Franklin, eds., (2003): Remote Sensing of Forest Environments. Concepts and Case Studies, (Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers). Swain, Ph. H., S.M. Davis, eds., (1978): Remote Sensing. The Quantitative Approach, (New York McGraw Hill). Rencz, A., S. Ustin, eds.(2004): Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring, Manual of Remote Sensing, vol. 4, (John Wiley & Sons). Liang, S., ed., (2004): Quantitative Remote Sensing, (Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons). Sprache: Englisch

Wahlpflichtmodul: Grundlagen und Anwendungen der Computergrafik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI018	150 h	10 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Grundlagen und Anwendungen der Computergrafik		2 SWS / 30 h	45 h	60
	b) Übung: Grundlagen und Anwendungen der Computergrafik		2 SWS / 30 h	45 h	30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Grundlagen der 2D und 3D Computergrafik • Fähigkeit mit Hilfe von Werkzeugen, 3D-Modelle und Computeranimationen zu erstellen • Erwerb von Fertigkeiten und Methoden beim Durcharbeiten der Vorlesungsinhalte • Selbstständiges Arbeiten beim Lösen von Übungsaufgaben • Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse in den Übungsgruppen. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: 2D Rastergrafik, Vektorgrafik • Bild und Videoformate • Grundlagen: 3D Computergrafik • Renderingpipeline <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beleuchtung ▪ Transformationen ▪ 3D Modellierungssprachen (z.B. X3D) • Grundlagen der Computeranimation • Modellierungswerkzeuge zur 3D Computeranimation (z.B. Maya) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anwendungen: wissenschaftlichen Visualisierung, Informationsvisualisierung 				
4	Lehrformen				
	<ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung / Seminar b) STU / Ü / PC 				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Klausur				
7	Prüfungsvorleistung				
	Übungsaufgaben				
8	Verwendung des Moduls				
	MSc Economic Analysis and Measurement				
9	Stellenwert der Note in der Endnote				
	Gemäß CP (10/120)				

10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. S. Diehl
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch

Wahlpflichtmodul: Data- und Web Mining					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI019	150 h	5 CP	3. Sem	Jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Data- und Web Mining		2 SWS / 30 h	45 h	30
	b) Übung: Data- und Web Mining		2 SWS / 30 h	45 h	30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Detailliertes Verständnis der grundlegenden Data Mining Methoden. Vor- und Nachteile der jeweiligen Methoden sollen bekannt sein. • Grundlegende Kenntnis des Vorgehensmodells für Data Mining Projekte • Kenntnis der wesentlichen Kriterien zur Auswahl von Data Mining Tools • Elementare Kenntnis in der Verwendung eines ausgewählten Data Mining Tools. Softskills: <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb von Fertigkeiten und Methoden beim Durcharbeiten der Vorlesungsinhalte • Selbstständiges Arbeiten beim Lösen von Übungsaufgaben • * Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse in den Übungsgruppen. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Begriffe: Wissensentdeckung, Data Mining, Web Mining ▪ Data Warehouse Konzept ▪ Data Mining Verfahren ▪ Maschinelles Lernen • Konzeptlernen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klassifikation und Konzeptrepräsentation ▪ Lernen durch Suche ▪ Versionenraummethode • Lernen von Entscheidungsbäumen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informationstheorie ▪ TDIDT-Verfahren ▪ Behandlung verrauschter Daten • Analogiebasierte Lernverfahren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ähnlichkeitsbegriff ▪ Instance-Based Learning ▪ Konvergenztheorem • Probabilistische Lernverfahren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Naive Bayes ▪ Bayes Netze 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Neuronale Netze <ul style="list-style-type: none"> ▪ McPitts Neuronen ▪ PDP Neuronenmodell ▪ Lernmodelle • Clusteranalyse <ul style="list-style-type: none"> ▪ Partitionierungsalgorithmen ▪ Hierarchisches Clustern ▪ Dichte-basiertes Clustern <p>Praxisbeispiel: Data Mining Projekt mit einem ausgewählten Data Mining Tool (z.B. Clementine,SPSS).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Web Mining <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arten von Web Mining ▪ Web Usage Mining ▪ Datenvorverarbeitung ▪ Mining Verfahren ▪ Web Mining Tools • Datenvorverarbeitung und Visualisierung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenbereinigung (Cleaning) ▪ Datenintegration ▪ Datentransformation ▪ Datenreduktion & Diskretisierung ▪ Überblick über Visualisierung für Wissensentdeckung
4	Lehrformen a) V/S b) STU/Ü/PC
5	Teilnahmevoraussetzung keine
6	Modulabschlussprüfung Klausur oder mündliche Prüfung
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Verwendung des Moduls MSc. Economic Analysis and Measurement
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. R. Bergmann
11	Sonstige Informationen Sprache Deutsch

Wahlpflichtmodul: Wissenschaftstheorie und moderne Methoden					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI020	150 h	5 CP	2. Sem	jährlich SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vor- und Nachbereitung eines Workshops		2 SWS / 30 h	60 h	20
	b) Wissenschaftlicher Workshop: „Wissenschaftstheorie und neue Methoden“		1 SWS / 15 h	45 h	40
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Sprach- und Theorieerwerb im Bereich Wissenschaftstheorie und zusätzlicher Methodenerwerb (z.B. Mathematik, Statistik, Informatik) • Selbständige Vor- und Nachbereitung eines wissenschaftlichen Workshops (Einladung, call for papers, Raum- und Zeitorganisation, Programmherstellung, Review der Beiträge, Editieren von „Proceedings“) • Selbständige Präsentation von wissenschaftlichen Inhalten im Rahmen eines Workshops, Erstellung eines Abstracts, eines wissenschaftlichen Vortrages und einer wissenschaftlichen Publikation 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der wichtigsten wissenschaftstheoretischen Ansätze im Bereich der an der Erdoberfläche orientierten Prozessforschung Erarbeitung zusätzlicher Methoden aus eigenen, benachbarten und fremden Wissenschaftsbereichen (z.B. Mathematik, Statistik) • Planung und Durchführung eines 2-tägigen wissenschaftlichen Workshops: Planung, call for papers, Abstracts, Vorträge, Diskussionsrunden, Nachbereitung, wissenschaftliche Publikation, Review, Herausgabe von Proceedings 				
4	Lehrformen				
	a) Seminar b) gemeinsamer Workshop, evtl. mit kleiner Exkursion				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Hausarbeit				
7	Prüfungsvorleistung				
	Regelmäßige Teilnahme, Referat und Hausarbeit				
8	Verwendung des Moduls				
	MA Angewandte Humangeographie, MSc. Environmental Sciences, MSc. Umweltbiowissenschaften (alle FB 6), MSc Survey Statistics (FB 4)				
9	Stellenwert der Note in der Endnote				
	Gemäß CP (5/120)				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:				
	Prof. Dr. M. Casper und alle weiteren am Masterstudiengang beteiligten Hochschullehrer und Dozenten				
11	Sonstige Informationen				
	Sprache: Deutsch				

Wahlpflichtmodul: Einführung in Monte-Carlo-Simulationsmethoden					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI021	150 h	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Einführung in Monte-Carlo-Methoden		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 120 h	geplante Gruppengröße 20 (aus gerätetechnischen Gründen)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen In diesem Basismodul sollen grundlegende Kenntnisse in Survey-Statistics erlernt werden. Hierzu gehören zum einen Basiskenntnisse in Stichprobenverfahren, also Verfahren, die über das einfache Urnenmodell hinausgehen und mit deren Hilfe Stichproben gewonnen werden können.				
3	Inhalte Stichprobenverfahren (Bamberg/Berlin/Trier im Wechsel) Im Rahmen der Veranstaltung sollen die grundlegenden Stichprobenverfahren, insbesondere mehrstufige Zufallsstichproben und Verfahren mit unterschiedlichen Auswahlwahrscheinlichkeiten, eingeführt und analysiert werden. Dabei werden designbasierte und modellunterstützte Schätzverfahren verwendet. Der Schwerpunkt dieser Veranstaltung liegt sowohl auf der theoretischen Darstellung der Schätzmethodik als auch auf deren Anwendbarkeit in der Praxis.				
4	Lehrformen Vorlesungen/Übungen mit Hilfe von Internetübertragung. Die Veranstaltung findet in Kooperation mit den Universitäten Bamberg und Berlin statt.				
5	Teilnahmevoraussetzung Formal: ohne Voraussetzungen Inhaltlich: Solide Kenntnisse der Grundlagen der deskriptiven und induktiven Statistik im Rahmen von Grundlehrveranstaltungen an WiSo-Fakultäten				
6	Modulabschlussprüfung Klausur oder mündliche Prüfung				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Verwendung des Moduls MSc. Economic Analysis and Measurement				
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. R. Münnich				
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch				

Wahlpflichtmodul: Survey Statistics: Stichprobenverfahren					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI022	150	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Stichprobenverfahren		Kontaktzeit 3 SWS / 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 20 (aus gerätetechnischen Gründen)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen In diesem Basismodul sollen grundlegende Kenntnisse in Survey-Statistics erlernt werden. Hierzu gehören zum einen Basiskennnisse in Stichprobenverfahren, also Verfahren, die über das einfache Urnenmodell hinausgehen und mit deren Hilfe Stichproben gewonnen werden können.				
3	Inhalte Stichprobenverfahren (Bamberg/Berlin/Trier im Wechsel) Im Rahmen der Veranstaltung sollen die grundlegenden Stichprobenverfahren, insbesondere mehrstufige Zufallsstichproben und Verfahren mit unterschiedlichen Auswahlwahrscheinlichkeiten, eingeführt und analysiert werden. Dabei werden designbasierte und modellunterstützte Schätzverfahren verwendet. Der Schwerpunkt dieser Veranstaltung liegt sowohl auf der theoretischen Darstellung der Schätzmethodik als auch auf deren Anwendbarkeit in der Praxis.				
4	Lehrformen Vorlesungen/Übungen mit Hilfe von Internetübertragung. Die Veranstaltung findet in Kooperation mit den Universitäten Bamberg und Berlin statt				
5	Teilnahmevoraussetzung Formal: ohne Voraussetzungen Inhaltlich: Solide Kenntnisse der Grundlagen der deskriptiven und induktiven Statistik im Rahmen von Grundlehrveranstaltungen an WiSo-Fakultäten				
6	Modulabschlussprüfung Klausur oder mündliche Prüfung				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Verwendung des Moduls MSc. Economic Analysis and Measurement,				
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. R. Münnich				
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch				

Wahlpflichtmodul: Dateisysteme und Implementierung von Datenbanksystemen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI023	150 h	10 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Dateisysteme und Implementierung von Datenbanksystemen		2 SWS / 30 h	45 h	60
	b) Übung: Dateisysteme und Implementierung von Datenbanksystemen		2 SWS / 30 h	45 h	60
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die internen Mechanismen von Datenbanksystemen und Dateisystemen • Faktenwissen über: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wichtige Dateisysteme (Windows, Unix, Linux, ...) ▪ Schichtenstruktur und Algorithmen von DBMS • Methodisches Wissen über: <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Konstruktion/Tuning/Betrieb von DBMS ▪ Optimierung, Anfrageauswertung, Speicherstrukturen • Softskills: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Fertigkeiten und Methoden beim Durcharbeiten der Vorlesungsinhalte ▪ Selbstständiges Arbeiten beim Lösen von Übungsaufgaben <p>Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse in den Übungsgruppen.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation • Hardware: Festplattentechnologie • Ein Schichtenmodell für DBMS-Server • Externspeicherverwaltung & Puffersysteme • Satz- und Zugriffspfadverwaltung • Traditionelle Dateisysteme: FAT, Unix, Berkeley FFS • Migration von Datenbanktechnologie in Dateisysteme • Zugriffspfade: B* Bäume (ReiferFS, NTFS, XFS, ...) • Journaling File Systems (ext3, NTFS, Reiser, ...) • Parallelität: "Flaschenhals" B*-Baum" Yao-Lehman-Algorithmus und verwandte Verfahren • Algorithmen zur Anfrageauswertung: Joins, Sortieralgorithmen, • Implementierung der Anfrageauswertung als Datenflussarchitektur • Algebraische und Kostenbasierte „Optimierung“/Planung der Anfrageauswertung 				
4	Lehrformen				
	a) Vorlesung b) Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				

6	Modulabschlussprüfung Klausur oder mündliche Prüfung
7	Prüfungsvorleistung Übungsaufgaben
8	Verwendung des Moduls <ul style="list-style-type: none">• Master-Studiengang Informatik:<ul style="list-style-type: none">▪ Wahlpflichtmodul in der Spezialisierung Datenbanken und Informationssysteme, mit praktischem Schwerpunkt▪ Wahlpflichtmodul im Wahlpflichtblock, mit praktischem Schwerpunkt• Master-Studiengang Wirtschaftsinformatik:<ul style="list-style-type: none">▪ Wahlpflichtmodul im Wahlpflichtblock Informatik▪ Wahlpflichtmodul in der Spezialisierung Datenbanken und Informationssysteme• Master-Studiengang Angewandte Mathematik<ul style="list-style-type: none">▪ Wahlpflichtmodul im Anwendungsgebiet Informatik
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (10/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Dr. M. Ley
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch

Wahlpflichtmodul: Datenbanksysteme II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI024	150 h	5 CP	2. Sem	jedes zweite Jahr SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) V.: Datenbanksysteme II		2 SWS / 30 h	45 h	60
	b) Ü.: Datenbanksysteme II		2 SWS / 30 h	45 h	60
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Fakten- und Methodenwissen über Modellierung, Abfrage und Manipulation komplexer Objekte in Datenbanken • Praktischer Umgang mit einem entsprechenden Datenbanksystem • Softskills: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erwerb von Fertigkeiten und Methoden beim Durcharbeiten der Vorlesungsinhalte ▪ Selbstständiges Arbeiten beim Lösen von Übungsaufgaben ▪ Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse in den Übungsgruppen. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung komplexer Daten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evolution von Datenmodellen • Objektorientierte Datenbanksysteme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekt-Daten-Modell ▪ Anfragesprache OQL • Objektrelationale Datenbanksysteme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekt-relationales Modell ▪ Anfrage- und Manipulationssprache SQL:2003 • XML-Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> ▪ XML als Datenmodell ▪ Abfrage und Manipulation von XML-Daten, SQL/XML, XQuery 				
4	Lehrformen				
	a) Vorlesung b) Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Klausur				
7	Prüfungsvorleistung				
	Übungsaufgaben				
8	Verwendung des Moduls				
	<ul style="list-style-type: none"> • Master-Studiengang Informatik: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflichtmodul in der Spezialisierung Datenbanken und Informationssysteme, mit praktischem Schwerpunkt ▪ Wahlpflichtmodul im Wahlpflichtblock, mit praktischem Schwerpunkt • Master-Studiengang Wirtschaftsinformatik: 				

	<ul style="list-style-type: none">▪ Wahlpflichtmodul im Wahlpflichtblock Informatik▪ Wahlpflichtmodul in der Spezialisierung Datenbanken und Informationssysteme• Master-Studiengang Angewandte Mathematik<ul style="list-style-type: none">▪ Wahlpflichtmodul im Anwendungsgebiet Informatik• Master-Studiengang: Angewandte Geoinformatik<ul style="list-style-type: none">▪ Wahlpflichtmodul
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. B.Walter
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch

Wahlpflichtmodul: Algorithmische Geometrie					
Kennummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI025	300 h	10 CP	3. Sem	Jedes zweite Jahr (WS)	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) V.: Algorithmische Geometrie		4 SWS / 60 h	120 h	60
	b) Ü.: Algorithmische Geometrie		2 SWS / 30 h	90 h	30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Erlernen verschiedener Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme, sowie deren Entwurf, Analyse und Anwendung. Einschätzen der Besonderheiten diskreter geometrischer Probleme und Lösungen, etwa im Vergleich zu numerischen Verfahren, Entwurf und Implementierung neuer Verfahren für bestimmte Anwendungen Einsatz des Repertoires der entwickelten Datenstrukturen und Methoden für neue Probleme.</p> <p>Softskills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb von Fertigkeiten und Methoden beim Durcharbeiten der Vorlesungsinhalte. • Selbstständiges Arbeiten beim Lösen von Übungsaufgaben. • Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse in den Übungsgruppen. 				
3	Inhalte				
	<p>Die Vorlesung behandelt den Entwurf, die Analyse und die Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme. Dabei werden grundlegende Vorgehensweisen und Paradigmen, wie "Teile und Beherrsche", Plane-Sweep, Dualität, und Randomisierung vorgestellt und auf Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen der graphischen Datenverarbeitung angewandt, wie z.B. die Berechnung konvexer Hüllen, Bewegungsplanung für Roboter, Eliminierung von verborgenen Linien und Flächen, Boolesche Operationen auf Polygonen oder die Berechnung der nächsten Nachbarn. Ein zentrales Problem bei der Implementierung von geometrischen Algorithmen ist die Tatsache, dass Computer keine beliebig genauen reellen Zahlen sondern nur Fließkommazahlen zur Verfügung stellen. Die dadurch entstehenden Rundungsfehler können nicht nur zu ungenauen Ergebnissen sondern zum völligen Versagen der Programme führen. Dieses Robustheitsproblem wird in der Vorlesung genauer untersucht und es werden Methoden zu seiner Lösung entwickelt.</p>				
4	Lehrformen				
	<p>a) V/S b) STU/Ü</p>				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Klausur				
7	Prüfungsvorleistung				
	Übungsaufgaben				
8	Verwendung des Moduls				
	MSc. Economic Analysis and Measurement				
9	Stellenwert der Note in der Endnote				
	Gemäß CP (10/120)				

Fehler! Verwenden Sie die Registerkarte 'Start', um Überschrift 1 dem Text zuzuweisen, der hier angezeigt werden soll.

Seite 51

10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. S. Näher
11	Sonstige Informationen Sprache: Deutsch

Wahlpflichtmodul: Remote Sensing of Global Change Processes					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MA6AGI026	150 h	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) S. Remote Sensing of Global Change Processes		3 SWS / 45 h	75 h	20
	b) Ü. Remote Sensing of Global Change Processes		1 SWS / 15 h	15 h	20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding of global environmental processes and analytical approaches • Conceptual knowledge and methodological expertise in applied environmental remote sensing and modeling techniques • Skills in independent scientific treatise of specific research questions • Competence in coordination of group-based field work and presentation techniques 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Global Change: modeling concepts <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carbon sequestration ▪ Global biomass and biodiversity ▪ Land use change syndromes • Remote sensing based assessment of processes coupled social-ecological systems <ul style="list-style-type: none"> ▪ Global processes ▪ Regional processes • Landscape pattern analysis <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metric indices and neutral models ▪ Spatially explicit indicators • Remote sensing contributions to conservation management <ul style="list-style-type: none"> ▪ REDD processes ▪ Desertification ▪ Biodiversity ▪ Metapopulation models and assimilation of remote sensing data ▪ Territorial behaviour and movement patterns of animal populations ▪ Delineation of conservation areas • Remote sensing applications in crisis management <ul style="list-style-type: none"> ▪ „Geohazards“, empirical modeling of environmental pollution ▪ „Rapid Mapping“, support to emergency services 				
4	Lehrformen				
	a) Seminar b) Übung				
5	Teilnahmevoraussetzung				
	keine				
6	Modulabschlussprüfung				
	Hausarbeit				

7	Prüfungsvorleistung Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben, Referat
8	Verwendung des Moduls Pflichtmodul: Module MSc Environmental Sciences
9	Stellenwert der Note in der Endnote Gemäß CP (5/120)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. J. Hill, Dr. A. Röder, Dr. J. Stoffels
11	Sonstige Informationen Das Modul wird in englischer Sprache angeboten. Literatur: Maguire, D.J. et al. (2005): GIS, Spatial Analysis and Modeling Mulligan, M. / Wainwright, J. (2011): Environmental Modeling: Finding Simplicity in Complexity Chuvieco, E. (2007): Earth Observation of Global Change: The Role of Satellite Remote Sensing in Monitoring the Global Environment Lambin, E.F.&Geist, H.J. (2006): Land use and Land cover change: local processes and global impacts MEA (2005): Ecosystems and Human Well-being: General Synthesis Forman, R.T.T. & Wilson, E.O. (1995): Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions Wiens, J. & Moss, M. (2005): Issues and Perspectives in Landscape Ecology Chapin III, F., Kofinas, G., Folke, C. (2009): Principles of Natural Resources Stewardship: Resilience-Based Management in an Changing World Sprache: Englisch