



**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

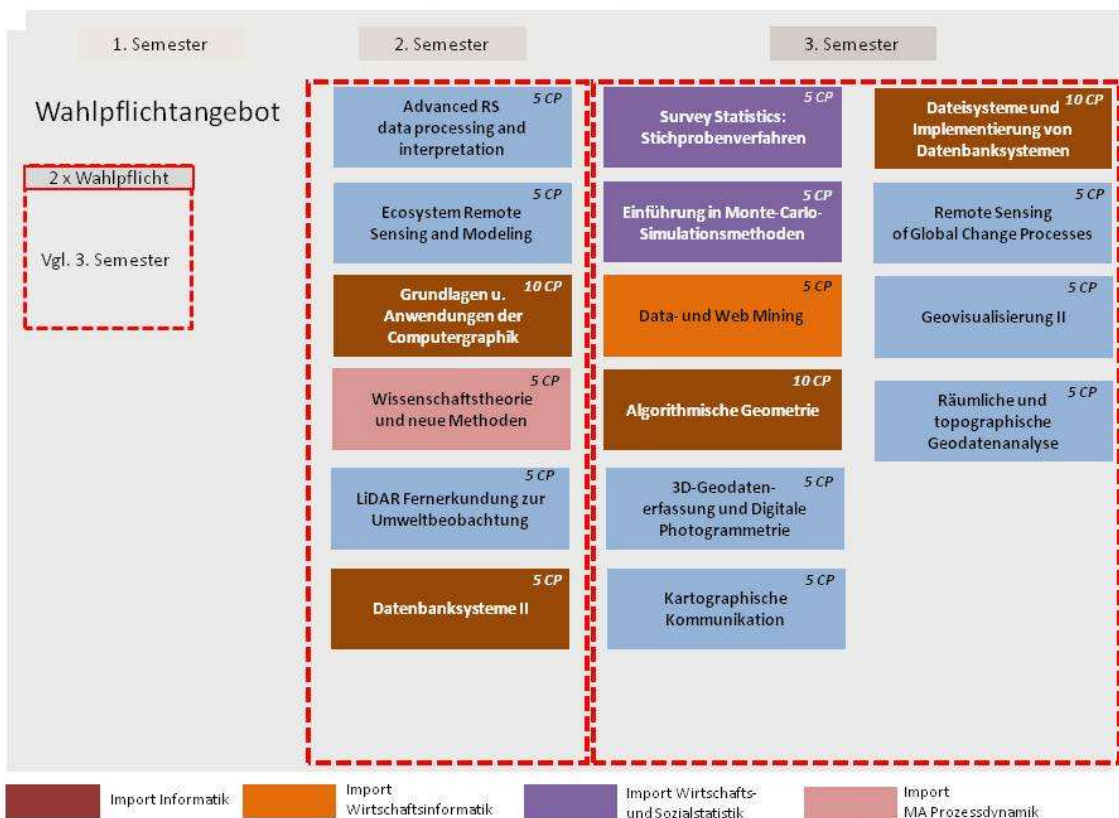
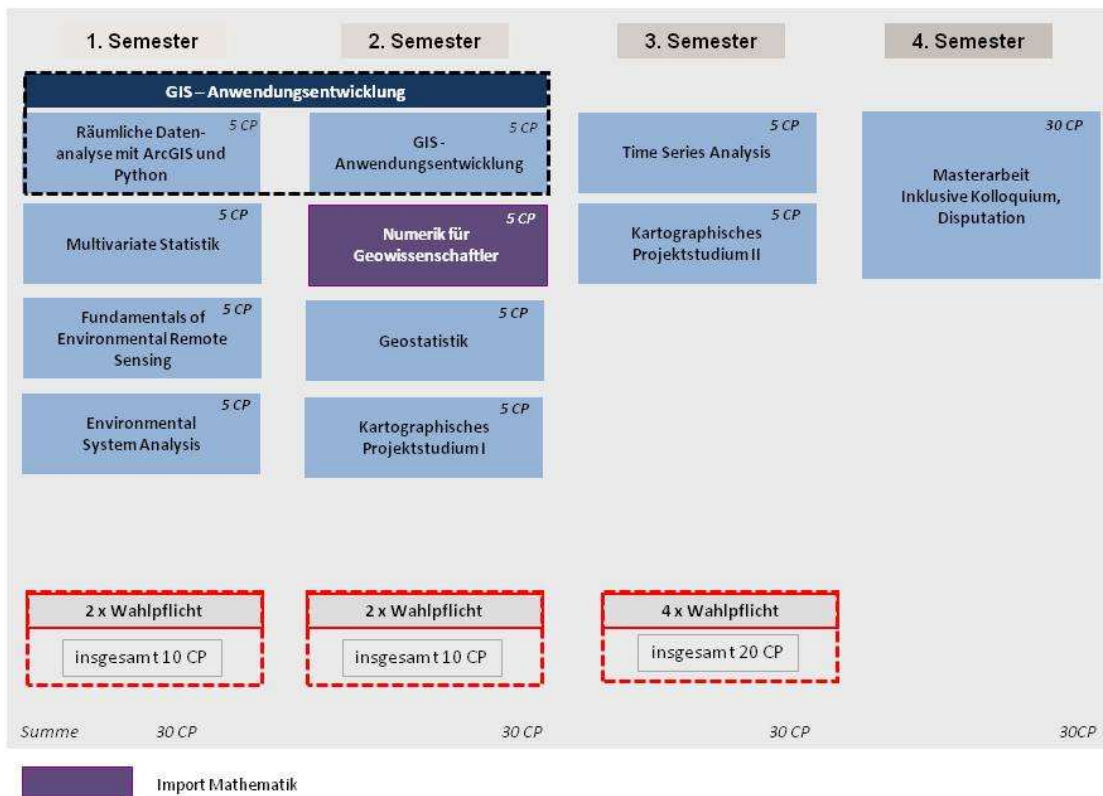
MSc Angewandte Geoinformatik - Zusammenfassung .....	2
Tabellarischer Studienverlaufsplan MSc „Angewandte Geoinformatik“ .....	4
Modul: GIS-Anwendungsentwicklung.....	8
Modul: Multivariate Statistik .....	10
Modul: Fundamentals of Environmental Remote Sensing .....	11
Modul: Environmental System Analysis .....	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



**Tabellarischer Studienverlaufsplan MSc „Angewandte Geoinformatik“**

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

<b>TSA</b>	Time Series Analysis	V	3	Time Series Analysis	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI013		Ü	3	Time Series Analysis	Deutsch od. Englisch	1	
<b>KP2</b>	Kartographisches Projektstudium II	S	2	Kartographisches Projektstudium 2	Deutsch od. Englisch	1	5
MA6AGI014		Ü	2	Kartographisches Projektstudium 2	Deutsch od. Englisch	2	
<b>MAA</b>	Masterarbeit		4	Masterarbeit	Deutsch		30
MA6AGI015		S	4	Fachkolloquium	Deutsch	2	
<b>Wahlpflichtbereich</b>							
<b>GDP</b>	3D-Geodatenerfassung und Digitale Photogrammetrie	Ü	1	Digitale Photogrammetrie 2	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI002		Ü	1	Nahbereichsphotogrammetrie und Laserscanning	Deutsch od. Englisch	1	
<b>KGK</b>	Kartographische Kommunikation	OS	1	Kartographische Kommunikation	Deutsch od. Englisch	2	5
MA6AGI005		Ü	1	Kartographische Kommunikation	Deutsch od. Englisch	1	
<b>LFE</b>	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	
<b>GV2</b>	Geovisualisierung II	V	3	Geovisualisierung II	Deutsch od. Englisch	1	5
MA6AGI011		Ü	3	Geovisualisierung II	Deutsch od. Englisch	2	
<b>RTG</b>	Räumliche und topographische Geodatenanalyse	Ü	3	Räumliche und topographische Geodatenanalyse	Deutsch od. Englisch	2	5

MA6AGI012		Ü	3	Angewandte Rasterdatenmodellierung	Deutsch od. Englisch	1	
<b>ARS</b>	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	
<b>ERS</b>	Ecosystem Remote Sensing and Modelling	Ü	2	Ecosystem Inventory Strategies	Englisch	2	5
MA6AGI017		Geländepraktikum	2	Geländepraktikum	Englisch od. Deutsch	2	
<b>GAC</b>	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	
<b>DWM</b>	Data- und Web Mining	V	3	Data- und Web Mining	Deutsch	2	5
MA6AGI019		Ü	3	Data- und Web Mining	Deutsch	2	
<b>WMM</b>	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	
<b>MCS</b>	Einführung in Monte-Carlo Simulationsmethoden	V/Ü	3	Einführung in Monte-Carlo Simulationsmethoden	Deutsch	3	5
MA6AGI021							
<b>SPV</b>	Survey Statistics: Stichprobenverfahren	V/Ü	3	Stichprobenverfahren	Deutsch	3	5
MA6AGI022							
<b>DID</b>	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	
<b>DB2</b>	Datenbanksysteme II	V	2	Datenbanksysteme II	Deutsch	2	5

MA6AGI024		Ü	2	Datenbanksysteme II	Deutsch	2	
<b>ALG</b>	Algorithmische Geometrie	V	3	Algorithmische Geometrie	Deutsch	4	10
MA6AGI025		Ü	3	Algorithmische Geometrie	Deutsch	2	
<b>GCP</b>	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	



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

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

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vegetationsindizes und Lineartransformationen (Hauptkomponententransformation, Tasseled Cap, Spektrale Mischungsanalyse)</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung b) Übung
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> keine
<b>6</b>	<b>Modulabschlussprüfung</b> Portfolio-Prüfung
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben, Referat
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> MSc Environmental Sciences
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> Gemäß CP (5/120)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr. J. Hill, Dipl.-Geogr. S. Mader, Dr. M. Stellmes
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Liang, S. (2003): Quantitative Remote Sensing for Land Surface Characterization. Schönermark, 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

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

<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> MSc Environmental Science, MSc Prozessdynamik an der Erdoberfläche
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> Gemäß CP (5/120)
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Dr. R. Bierl, N.N.
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> 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

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



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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organisieren von Referenzdatensätzen</li> <li>▪ Methodenentwicklung zur Fehlerbestimmung und Optimierung der Ergebnisse</li> </ul> <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie zur Nahbereichsphotogrammetrie <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laserscanning</li> <li>▪ Kamerakalibrierung</li> <li>▪ Aufnahmekonfigurationen</li> </ul> </li> <li>• Übung zur Nahbereichsphotogrammetrie <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erstellen und Bearbeiten eines Laserscans mit anschließender Visualisierung</li> <li>▪ Selbständige Berechnung einer Kamerakalibrierung</li> </ul> </li> <li>• Erstellen eines Datensatzes zur Rekonstruktion eines Gegenstandes im Nahbereich</li> </ul>
4	<b>Lehrformen</b> a) b) Übung
5	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> keine
6	<b>Modulabschlussprüfung</b> Portfolio-Prüfung
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Übungsaufgaben
8	<b>Verwendung des Moduls</b> MSc Prozessdynamik an der Erdoberfläche
9	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> Gemäß CP (5/120)
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Univ.- Prof. Dr. T. Udelhoven, Dipl. Geogr. G. Rock
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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

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

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

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

11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: Deutsch oder Englisch
----	---

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



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

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

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

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

5	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> keine
6	<b>Modulabschlussprüfung</b> Hausarbeit
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben
8	<b>Verwendung des Moduls</b> MSc Environmental Sciences
9	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> Gemäß CP (5/120)
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr. J. Hill, Prof. Dr. T. Udelhoven, Dr. A. Röder
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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

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

10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. J. Hill, Prof. T. Udelhoven, Dr. A. Röder, Dr. J. Stoffels
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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

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



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

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

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

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

<b>Wahlpflichtmodul: Einführung in Monte-Carlo-Simulationsmethoden</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MA6AGI021	150 h	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Einführung in Monte-Carlo-Methoden		<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 (aus gerätetechnischen Gründen)
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  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.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen/Übungen mit Hilfe von Internetübertragung. Die Veranstaltung findet in Kooperation mit den Universitäten Bamberg und Berlin statt.				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> <b>Formal:</b> ohne Voraussetzungen <b>Inhaltlich:</b> Solide Kenntnisse der Grundlagen der deskriptiven und induktiven Statistik im Rahmen von Grundlehrveranstaltungen an WiSo-Fakultäten				
<b>6</b>	<b>Modulabschlussprüfung</b> Klausur oder mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> MSc. Economic Analysis and Measurement				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> Gemäß CP (5/120)				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr. R. Münnich				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: Deutsch				

<b>Wahlpflichtmodul: Survey Statistics: Stichprobenverfahren</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MA6AGI022	150	5 CP	3. Sem	jährlich WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Stichprobenverfahren		<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 (aus gerätetechnischen Gründen)
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  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.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>  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.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen/Übungen mit Hilfe von Internetübertragung. Die Veranstaltung findet in Kooperation mit den Universitäten Bamberg und Berlin statt				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> <b>Formal:</b> ohne Voraussetzungen <b>Inhaltlich:</b> Solide Kenntnisse der Grundlagen der deskriptiven und induktiven Statistik im Rahmen von Grundlehrveranstaltungen an WiSo-Fakultäten				
<b>6</b>	<b>Modulabschlussprüfung</b> Klausur oder mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> MSc. Economic Analysis and Measurement,				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> Gemäß CP (5/120)				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr. R. Münnich				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: Deutsch				

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

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



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

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

<b>Wahlpflichtmodul: Algorithmische Geometrie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MA6AGI025	300 h	10 CP	3. Sem	Jedes zweite Jahr (WS)	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	a) V.: Algorithmische Geometrie		4 SWS / 60 h	120 h	60
	b) Ü.: Algorithmische Geometrie		2 SWS / 30 h	90 h	30
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<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"> <li>• Erwerb von Fertigkeiten und Methoden beim Durcharbeiten der Vorlesungsinhalte.</li> <li>• Selbstständiges Arbeiten beim Lösen von Übungsaufgaben.</li> <li>• Argumentation und Präsentation eigener Ergebnisse in den Übungsgruppen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<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>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	a) V/S b) STU/Ü				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzung</b>				
	keine				
<b>6</b>	<b>Modulabschlussprüfung</b>				
	Klausur				
<b>7</b>	<b>Prüfungsvorleistung</b>				
	Übungsaufgaben				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b>				
	MSc. Economic Analysis and Measurement				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b>				
	Gemäß CP (10/120)				

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

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

7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Regelmäßige Teilnahme, Übungsaufgaben, Referat
8	<b>Verwendung des Moduls</b> Pflichtmodul: Module MSc Environmental Sciences
9	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> Gemäß CP (5/120)
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. J. Hill, Dr. A. Röder, Dr. J. Stoffels
11	<b>Sonstige Informationen</b> 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