Studien- und Prüfungsordnung für das Masterstudium im Fach *Remote Sensing, geoInformation and Visualization* an der Universität Potsdam

Vom 15. Februar 2017

Der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam hat auf der Grundlage der §§ 19 Abs. 1, 22 Abs. 1-3, 31 i.V.m. § 72 Abs. 2 Nr. 1 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes (BbgHG) vom 28. April 2014 (GVBl.I/14, [Nr. 18]), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 1. Juli 2015 (GVBl.I/15 [Nr. 18]) in Verbindung mit Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen (Hochschulprüfungsverordnung - HSPV) vom 4. März 2015 (GVBl.II/15, [Nr. 12]) und mit Art. 14 Abs. 1 Nr. 2 der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 17. Dezember 2009 (AmBek. UP Nr. 4/2010 S. 60) in der Fassung der Dritten Satzung zur Änderung der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 22. April 2015 (AmBek. UP Nr. 6/2015 S. 235) und § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 30. Januar 2013 (BAMA-O) (AmBek UP Nr. 3/2013, S. 35), zuletzt geändert am 24. Februar 2016 (AmBek. UP Nr. 7/2017 S. 560), am 15.02.2017 folgende Studien- und Prüfungsordnung als Satzung beschlossen:[1]

Inhalt

§ 1 Geltungsbereich
§ 2 Abschlussgrad
§ 3 Ziele des Masterstudiums
§ 4 Dauer und Gliederung des Masterstudiums
§ 5 Module und Studienverlauf
§ 6 Masterarbeit
§ 7 Freiversuch
§ 8 Aufenthalt im Ausland
§ 9 Modulgewichtung bei der Fachnotenbildung
§ 10 In-Kraft-Treten, Außer-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

Anhang 1: Modulkatalog
Anhang 2: Exemplarische Studienverlaufsplan

§ 1 Geltungsbereich

(1) Diese Ordnung gilt für das Masterstudium im Fach *Remote Sensing, geoInformation and Visualization* an der Universität Potsdam. Sie ergänzt als fachspezifische Ordnung die Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom (BAMA-O).

(2) Bei Widersprüchen zwischen dieser Ordnung und der BAMA-O gehen die Bestimmungen der BAMA-O den Bestimmungen dieser Ordnung vor.

(3) Das Masterstudium ist für ein Teilzeitstudium geeignet. Ein Teilzeitstudium setzt die Beratung bei der Fachstudienberatung voraus, mit dem Ziel, einen individuellen Studienplan zu erstellen. Ein Nachweis über die Beratung ist dem Antrag auf Teilzeitstudium nach § 3 der Ordnung zur Regelung des Teilzeitstudiums an der Universität Potsdam (Teilzeitordnung) beizulegen. Im Übrigen gelten die Bestimmungen der Teilzeitordnung.

§ 2 Abschlussgrad

Nach Erwerb der erforderlichen Leistungspunkte und nach Vorlage der Graduierungsvoraussetzungen verleiht die Universität Potsdam durch die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät den Grad eines „Master of Science“, abgekürzt „M.Sc.“

§ 3 Ziele des Masterstudiums

(1) Im forschungsorientierten Masterstudium *Remote Sensing, geoInformation and Visualization* werden die im Bachelorstudiengang erworbenen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden vertieft und erweitert. Die Studierenden:

- entwickeln ein fortgeschrittenes Verständnis der Fernerkundung in Theorie und Praxis, der ihr zugrundliegenden Prinzipien sowie der Gewinnung und Verarbeitung räumlicher Daten, wie sie typischerweise durch fernerkundliche Methoden gewonnen werden,
- haben einen Überblick über die breite Palette der verfügbaren Fernerkundungstechnologien und Datenverarbeitungsmethoden und können diese auf individuelle Problemstellungen im wissenschaftlichen und angewandten Bereich einsetzen,
- können Fernerkundungsdaten prozessieren sowie mit weiteren Umweltbeobachtungsdaten und den Ergebnissen von Umweltmodellierungen kombinieren,
- entwickeln Fähigkeiten zur effektiven Kommunikation von wissenschaftlichen Fragestellungen, der Datenprozessierung, und den Ergebnissen fernerkundlicher Untersuchungen,

[1] Genehmigt durch den Präsidenten der Universität Potsdam am XX. XXXX 2017.

- haben ein kritisches Bewusstsein für die Stärken und Grenzen der Fernerkundung und ihrer variantenreichen Rolle in der Umweltmodellierung und des Umweltmonitorings,
- erkennen den Wert einer professionellen Datenvisualisierung als Werkzeug einer zielgerichteten Kommunikation wissenschaftlicher Resultate, verstehen die physikalischen, chemischen und biologischen und andere naturwissenschaftliche Prinzipien, die der Fernerkundung und den fernerkundlich erfassten Prozessen zugrunde liegen,
- entwickeln beim Monitoring der Umwelt ein interdisziplinäres Verständnis und eine kritische Perspektive bei der Lösung und Bewertung wissenschaftlicher Untersuchungen,
- verfügen über praktische Fertigkeiten in der Anwendung moderner Datenverarbeitungsverfahren in der Fernerkundung, des computergestützten wissenschaftlichen Rechnens und des Gewinnens, Verarbeitung und Speicherns von großen Datenmengen,
- verfügen über die Fähigkeit, ein wissenschaftliches Problem zu definieren, geeignete Hypothesen zu formulieren und ein Forschungsprojekt zu entwerfen, zur Beantragung zu bringen und im Förderungsfall zu administrieren,
- sind in der Lage, komplexe und sich rasch verändernde wissenschaftliche Erkenntnisse und deren Unsicherheiten, insbesondere bei der Prognose, in Fachaufsätzen und -vorträgen, sowie in Präsentationen für Vertreter anderer Disziplinen und fachfremde Entscheidungsträger verständlich zu kommunizieren.

§ 4 Dauer und Gliederung des Masterstudiums

Das konsekutive und forschungsorientierte Masterstudium *Remote Sensing, geoInformation and Visualization* wird an der Universität Potsdam als Ein-Fach-Studium mit einer Regelstudienzeit (Vollzeitstudium) von vier Semestern und 120 Leistungspunkten angeboten.

§ 5 Module und Studienverlauf

(1) Das Masterstudium *Remote Sensing, geoInformation and Visualization* setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

Masterstudium		
Modulkurzbezeichnung	**Name des Moduls**	**LP**
I Pflichtmodule / Core Modules (*30 LP*)		
GEW-RCM01	Remote Sensing of the Environment	6
GEW-RCM02	Earth System Science	6
GEW-RCM03	Data Analysis and Statistics	6
GEW-RCM04	Geoinformation Systems	6
GEW-RCM05	Visualization and Communication	6
II Wahlpflichtmodule / Elective Modules (*60 LP*)		
Es müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von 60 Leistungspunkten erfolgreich absolviert werden, wobei aus jedem der fünf Wahlbereiche mindestens ein Modul gewählt werden muss:		
1. Wahlbereich „Remote Sensing Methods“ (RSM)		
GEW-RSM01	Optical Remote Sensing	6
GEW-RSM02	Terrestrial and Airborne Lidar and Photogrammetry Systems	6
CHE-RSM03	Remote Chemical Sensing	6
GEW-RSM04	Earth Surface Deformation and Radar Satellite Interferometry (InSAR)	6
GEW-RSM05	Advanced Topics of Remote Sensing	6
2. Wahlbereich „Objects of Observation“ (OBS)		
GEE-OBS01	Soilscape Processes	6
GEW-OBS02	Erosion and Earth surface dynamics	6
BIO-OBS03	Biosphere of the Earth	6
GEW-OBS04	Remote Sensing and Permafrost Regions	6
GEW-OBS05	Earthquake and Volcano deformation	6
GEW-OBS06	Earth Magnetic Field and Physics of the Upper Atmosphere	6
PHY-OBS07	Introduction to Climate Physics	6
GEW-OBS08	Planetary Remote Sensing	6
GEW-OBS09	Planetary Physics	6
GEW-OBS10	Atmospheric Science in the Anthropocene	6
GEW-OBS11	Advanced Topics of Objects of Observation	6
3. Wahlbereich „Data Analysis and Programming“ (DAP)		
MAT-DAP01	Bayesian Inference and Data Assimilation	6
GEW-DAP02	Nonlinear Data Analysis Concepts	6
GEW-DAP03	Big Data Analytics	6
GEW-	Spatial data analysis with	6

DAP04	numerical methods	
GEW-DAP05	Advanced Topics of Data Analysis and Programming	6
4. Wahlbereich „Geoinformation Systems and Applications“ (GIS)		
GEW-GIS01	Analysis of Digital Elevation Models	6
GEW-GIS02	Mapping and Geoinformation Systems	6
GEW-GIS03	Environmental Spatial Statistics and Models	6
GEW-GIS04	GIS, Geohazards, Georisks	6
GEW-GIS05	Advanced Topics Geoinformation System Applications	6
5. Wahlbereich „Visualization and Communication Methods“ (VCM)		
GEW-VCM01	Examples of Visualization and Communication Methods	6
GEW-VCM02	Industry Internship or Practical Application	6
GEW-VCM03	Extended Industry Internship or Practical Application	6
GEW-VCM04	Advanced Topics of Visualization and Communication Methods	6
Summe der LP der zu absolvierenden Pflicht- und Wahlpflichtmodule		*90*
III. Abschlussarbeit		*30*

(2) Die Lehr- und Prüfungssprache im Studiengang ist Englisch. Module werden überwiegend in englischer Sprache angeboten.

(3) Die Beschreibungen der in den Abs. 1 genannten Module sind im Modulkatalog in Anhang 1 zu dieser Ordnung aufgeführt.

(4) Exemplarische Studienverlaufspläne für das Masterstudium sind in Anhang 2 zu dieser Ordnung aufgeführt.

§ 6 Masterarbeit

(1) Sobald die bzw. der Studierende den erfolgreichen Abschluss von Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 75 Prozent der Gesamtzahl der im Studiengang zu absolvierenden Leistungspunkte abzüglich der Leistungspunkte für die Abschlussarbeit nachweist (72 Leistungspunkte) und die Pflichtmodule erfolgreich abgeschlossen hat, hat die bzw. der Studierende Anspruch auf die unverzügliche Vergabe eines Themas für die Masterarbeit.

(2) Die Masterarbeit hat inklusive der Disputation einen Umfang von 30 Leistungspunkten.

§ 7 Freiversuch

Im Masterstudium *Remote Sensing, geoInformation and Visualization* können zwei Freiversuche in Anspruch genommen werden. Im Übrigen gilt § 13 BAMA-O

§ 8 Aufenthalt im Ausland

Sofern ein Auslandsaufenthalt im Masterstudium angestrebt wird, wird das zweite, dritte oder vierte Fachsemester empfohlen.

§ 9 Modulgewichtung bei der Fachnotenbildung

Die Berechnung der M.Sc.-Gesamtnote erfolgt durch Bildung des mit den Leistungspunkten gewichteten Mittelwerts aller zugehörigen Modulnoten, wobei die Masterarbeit mit dreifacher Wichtung eingeht.

§ 10 In-Kraft-Treten, Außer-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Potsdam in Kraft.

(2) Diese Ordnung gilt für alle Studierenden, die nach der amtlichen Veröffentlichung dieser Ordnung an der Universität Potsdam im Masterstudiengang *Remote Sensing, geoInformation and Visualization* immatrikuliert werden.

Anhang 1: Modulkatalog

Die Beschreibungen der in § 5 Abs. 1 sowie in den folgenden Tabellen aufgeführten Modulen des Studiengangs regelt die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät zur Ergänzung der Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam (MK MNF). Ergänzende Regelungen bzw. Abweichungen von den Regelungen der MK MNF sind den folgenden Tabellen zu entnehmen

Modulübersicht:

Modul-Nr.	Modultitel	LP	PM/ WPM	Zugangsvoraussetzung
GEW-RCM01	Remote Sensing of the Environment	6	PM	keine
GEW-RCM02	Earth System Science	6	PM	keine
GEW-RCM03	Data Analysis and Statistics	6	PM	keine
GEW-RCM04	Geoinformation Systems	6	PM	keine
GEW-RCM05	Visualization and Communication	6	PM	keine
GEW-RSM01	Optical Remote Sensing	6	WPM	keine
GEW-RSM02	Terrestrial and Airborne Lidar and Photogrammetry Systems	6	WPM	Empfohlen sind GEW-RCM01 Remote Sensing of the Environment und GEW-RCM03 Data Analysis and Statistics.
CHE-RSM03	Remote Chemical Sensing	6	WPM	keine
GEW-RSM04	Earth Surface Deformation and Radar Satellite Interferometry (InSAR)	6	WPM	Empfohlen sind Kenntnisse der Grundlagen der digitalen Datenverarbeitung und Programmierung.
GEW-RSM05	Advanced Topics of Remote Sensing	6	WPM	keine
GEE-OBS01	Soilscape Processes	6	WPM	keine
GEW-OBS02	Erosion and Earth surface dynamics	6	WPM	keine
BIO-OBS03	Biosphere of the Earth	6	WPM	keine
GEW-OBS04	Remote Sensing and Permafrost Regions	6	WPM	keine
GEW-OBS05	Earthquake and Volcano deformation	6	WPM	keine
GEW-OBS06	Earth Magnetic Field and Physics of the Upper Atmosphere	6	WPM	Empfohlen sind grundlegende Programmierkenntnisse in einer selbst gewählten Programmiersprache.
PHY-OBS07	Introduction to Climate Physics	6	WPM	keine
GEW-OBS08	Planetary Remote Sensing	6	WPM	keine
GEW-OBS09	Planetary Physics	6	WPM	keine
GEW-OBS10	Atmospheric Science in the Anthropocene	6	WPM	keine
GEW-OBS11	Advanced Topics of Objects of Observation	6	WPM	keine
MAT-DAP01	Bayesian Inference and Data Assimilation	6	WPM	Empfohlen sind Grundkenntnisse der Statistik und Analysis sowie elementare Programmierkenntnisse (z.B. Matlab, R

				oder Python).
GEW-DAP02	Nonlinear Data Analysis Concepts	6	WPM	keine
GEW-DAP03	Big Data Analytics	6	WPM	Empfohlen sind Grundkenntnisse der Statistik und Analysis sowie elementare Programmierkenntnisse (z.B. Matlab, R oder Python).
GEW-DAP04	Spatial data analysis with numerical methods	6	WPM	Empfohlen sind Grundkenntnisse der Statistik und Analysis.
GEW-DAP05	Advanced Topics of Data Analysis and Programming	6	WPM	keine
GEW-GIS01	Analysis of Digital Elevation Models	6	WPM	Empfohlen sind Kenntnisse der Programmierung (MATLAB, Python).
GEW-GIS02	Mapping and Geoinformation Systems	6	WPM	keine
GEW-GIS03	Environmental Spatial Statistics and Models	6	WPM	keine
GEW-GIS04	GIS, Geohazards, Georisks	6	WPM	Empfohlen sind grundlegende Kenntnisse in den Geowissenschaften (BS); Grundlagen der Geoinformationssysteme; Kenntnisse einer höheren Programmiersprache (MATLAB, R, Python).
GEW-GIS05	Advanced Topics Geoinformation System Applications	6	WPM	keine
GEW-VCM01	Examples of Visualization and Communication Methods	6	WPM	keine
GEW-VCM02	Industry Internship or Practical Application	6	WPM	keine
GEW-VCM03	Extended Industry Internship or Practical Application	6	WPM	Empfohlen ist VCM02 Industry Internship or Practical Application.
GEW-VCM04	Advanced Topics of Visualization and Communication Methods	6	WPM	keine

LP = Anzahl der Leistungspunkte, PM = Pflichtmodul, WPM = Wahlpflichtmodul

Anhang 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

Remote Sensing, geoInformation and Visualization (RSIV)

1. Jahr	Winter	**Pflichtmodul 1:** RCM01 Remote Sensing of the Environment (6)	**Pflichtmodul 2:** RCM02 Earth System Sciences (6)	**Pflichtmodul 3:** RCM03 Data Analysis and Statistics (6)	**Pflichtmodul 4:** RCM04 Geoinformation Systems (6)	**Pflichtmodul 5:** RCM05 Visualization and Communication (6)
	Sommer	**Wahlpflichtmodul 1:** Remote Sensing Methods (6)	**Wahlpflichtmodul 2:** Objects of Observation (6)	**Wahlpflichtmodul 3:** Data Analysis and Programming (6)	**Wahlpflichtmodul 4:** Geoinformation System Applications (6)	**Wahlpflichtmodul 5:** Visualization and Communication (6)
2. Jahr	Winter	**Wahlpflichtmodul:** Wahlpflichtmodul (6)	**Wahlpflichtmodul:** Wahlpflichtmodul (6)	**Wahlpflichtmodul:** Wahlpflichtmodul (6)	**Wahlpflichtmodul:** Wahlpflichtmodul (6)	**Wahlpflichtmodul:** Wahlpflichtmodul (6)
	Sommer	**Masterarbeit (6)**				

Remote Sensing Methods
RSM01 Optical Remote Sensing
RSM02 Terrestrial and Airborne Lidar and Photogrammetry Systems
RSM03 Remote Chemical Sensing
RSM04 Earth Surface Deformation and Radar Satellite Interferometry
RSM05 Advanced Topics of Remote Sensing Methods

Objects of Observation
OBS01 Soilscape Processes
OBS02 Sediment-mass transport on the Earth's Surface
OBS03 Biospheres of the Earth
OBS04 Remote Sensing und Permafrost
OBS05 Earthquake and Volcano deformation
OBS06 Earth Magnetic Field and Physics of the Upper Atmosphere
OBS07 Climate Change and Climate Dynamics
OBS08 Planetary Remote Sensing
OBS09 Planetary Physics
OBS10 Atmospheric Science in the Anthropocene
OBS11 Advanced Topics of Objects of Observations

Data Analysis and Programming
DAP01 Bayesian inference and data assimilation
DAP02 Nonlinear Data Analysis Concepts
DAP03 Big Data Analytics
DAP04 Spatial data analysis with numerical methods
DAP05 Advanced Data Analysis and Programming

Geoinformation System Applications
GIS01 Analysis of Digital Elevation Models
GIS02 Mapping and Geoinformation Systems
GIS03 Environmental Spatial Statistics and Models
GIS04 GIS, Geoharzards, Georisks
GIS05 Advanced Geoinformation System Applications

Visualization and Communication
VCM01 Examples of Visualization and Communication Methods
VCM02 Industry Internship or Practical Application
VCM03 Extended Internship or Practical Application
VCM04 Advanced Visualization and Communication Methods

LESEFASSUNG DER MODULBESCHREIBUNGEN
Die Modulbeschreibungen sind nicht Teil der Ordnung, sondern werden in die Erste Änderungssatzung des Modulkatalogs (MK-MNF) integriert.

GEW-RCM01: Remote Sensing of the Environment				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Einführung in die Fernerkundung und deren Anwendungskonzepte. Grundlagen der elektromagnetischen Strahlung und Datenverarbeitung, Satellitensysteme und andere Beobachtungssysteme, Bearbeitung optischer und Radardaten, Konzepte und Algorithmen der Bildklassifikationen, Anwendungen in den Erdsystemwissenschaften. **Qualifikationsziel** Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, digitale Beobachtungssysteme zu verstehen und deren Anwendung auf relevante Fragen der Erdsystemwissenschaften selbstständig zu planen.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgende Formen: Hausarbeit, 20 Seiten Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung zu ausgewählten Themen (Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80%)	-
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-RCM02: Earth System Science		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Einführung in die Erdsystemtheorie mit der Vorstellung der grundlegenden Prozesse und Konzepte der Atmosphäre, Ozeane, Biosphäre und Geosphäre. Insbesondere werden die (Rück-)Kopplungseffekte im System Erde behandelt. **Qualifikationsziel** Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis der natürlichen Prozesse, welche die Gestalt der Erdoberfläche und den menschlichen Lebensraum maßgeblich beeinflussen.	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.	

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Earth System Science (Vorlesung)	3	-	-	-
Seminare zu ausgewählten Themen (Seminar)	1	-	Übungsaufgaben (80%)	-
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-RCM03: Data Analysis and Statistics				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Einführung in eine höhere Programmiersprache wie Python oder MATLAB, Datentypen und Methodenüberblick, uni-, bi- und multivariate Statistik, Zeitreihenanalyse, Signalverarbeitung, Statistik räumlicher und gerichteter Daten, Numerische Verfahren, Bildverarbeitung und –analyse. **Qualifikationsziel** Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur selbstständigen Planung, Durchführung und Präsentation eines Projektes zur Datenanalyse.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolioprüfung, (Vortrag über die Ergebnisse des Projektes der digitalen Datenanalyse, 10-15 Min., mit dazu gehörendem Bericht, 10-12 Seiten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	3	-	Übungsaufgaben (80%)	-
Seminar (Seminar)	1	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-RCM04: Geoinformation Systems		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Grundlagen der Geoinformationssysteme, der zugrundeliegenden mathematischen Theorie wie auch die praktische Anwendungen der Geoinformations- und der Bildverarbeitung. Verschneidung und Analyse verschiedener Anwendungsfelder von Fernerkundungsdaten mit im Gelände oder Labor erhobenen Daten, um relevante Informationen zu extrahieren, zu klassifizieren und zu quantifizieren. Grundlagen von Projektionen, Georeferenzieren und Digitalisieren wissenschaftlicher Daten und deren Systemeinbindung. Praxisnahe Berechnungen und die Einbindung von Fernerkundungssysteme bauen auf lineare Algebra und Matrix-Bildverarbeitung auf und werden mittels Python, MATLAB oder R vorgenommen. **Qualifikationsziel** Die Studierenden besitzen die Fähigkeit des Erstellens thematischer Karten in 2D und 3D.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten mündliche Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Geoinformation Systems (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Übungsblätter (80%)	-

Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften

GEW-RCM05: Visualiziation and Communication	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Zu den Modulinhalten gehören Literatur- und Datenrecherche, Identifikation von wissenschaftlichen und Kontroversen, Entwurf eines Projekts zur Datenanalyse, die Verwendung moderner Visualisierungstechniken sowie Präsentationstechniken für Fach-, aber auch fachfremdes Publikum und Entscheidungsträgern. Dieses Modul umfasst ein wöchentliches Seminar mit geladenen Referenten aus den Bereichen Erd- und Umweltwissenschaften. **Qualifikationsziel** Die Studierenden - erkennen attraktive und aktuelle Forschungsthemen - können eigene Projekte zu diesen Themen unter Verwendung neuester Methoden der Datenanalyse entwerfen - können die Ergebnisse aus diesen Projekten in ansprechender und professioneller Form präsentieren.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolioprüfung, (Poster, 2 m x 1 m, mit Vortrag, 10-12 Minuten, und Aufsatz zum selben Thema, ca. 2000 Worte)
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Visualiziation and Communication (Vorlesung und Übung)	1V + 2Ü	-	-	-
Visualiziation and Communication (Seminar)	1	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-RSM01: Optical Remote Sensing	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Einführung in optische und hyperspektrale Satelliteninstrumente und Messmethoden zur Fernerkundung der Landoberfläche. Überblick der Datenprozessierung und Informationsgewinnung aus optischen Fernerkundungsdaten, u.a. durch Einbindung von atmophärischer und geometrischer Korrektur, Klassifizierung, und multitemporale Analysen. Praktische Anwendungen optischer Fernerkundungsdaten, z.B. von Vegetation und Naturgefahren. **Qualifikationsziel** Die Studierenden haben ein grundlegenden Verständnis der optischen Fernerkundung für die Landoberfläche mit Hilfe von digitaler Datenverarbeitungssysteme und Anwendungen in der Datenanalyse.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Basics in Optical Remote Sensing (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	Bericht über ein Projekt mit fernerkundlichen Daten (10-12 Seiten)	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften/GFZ		

GEW-RSM02: Terrestrial and Airborne Lidar and Photogrammetry Systems	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Einführung in Lidardaten, Photogrammetrie und 3D Punktwolken. Das Modul beinhaltet den theoretischen und praktischen Umgang mit Lidardaten, das Klassifizieren von Punktwolken, dem Erstellen von digitalen Gelände- und Oberflächenmodellen und der Unsicherheitsbestimmung von digitalen Geländemodellen. **Qualifikationsziel** Die Studierenden verfügen über ein fundamentales Verständnis von räumlich hochauflösenden 3D-Punktwolken und deren Anwendung in der Erdsystemforschung.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	2V + 2S	-	Übungsaufgaben (80%)	-

Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen sind GEW-RCM01 Remote Sensing of the Environment und GEW-RCM03 Data Analysis and Statistics.
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften

CHE-RSM03: Remote Chemical Sensing	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Im Modul werden die grundlegenden Konzepte zur Wechselwirkung von Licht und Materie mit Hinblick auf Anwendungen zur optischen Sensorik in Gas- und kondensierten Phasen gelegt. Aktuelle experimentelle Methoden und Techniken mit Orts- und Zeitauflösung in verschiedenen Größenregimen werden mit den ihnen zugrunde liegenden Prinzipien eingeführt und hinsichtlich ihrer Möglichkeiten bzw. Einschränkungen an themenbezogenen Beispielen diskutiert. Laser- und Faser-basierter optischer chemischer Sensorik wird dabei besondere Bedeutung beigemessen werden. Es werden fundamentale physiko-chemische Zusammenhänge der Thermodynamik und Kinetik vermittelt und deren Nutzung im Bereich der optischen Fernerkundung und Sensorik von Atmosphäre, Hydrosphäre sowie Pedosphäre diskutiert. **Qualifikationsziel** Die Studierenden - kennen die Möglichkeiten und Grenzen von modernen optischen Verfahren zur fernerkundungsgestützten Analytik - kennen Werkzeuge zum Erheben von experimentellen Daten - erwerben Voraussetzungen zum Verständnis und zur Interpretation experimenteller Daten.

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Min. mündliche Prüfung, 30 Min.			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstal-tungsbegleiten-de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas-sung zur Mo-dulprüfung	
Remote Chemical Sensing (Vorle-sung und Seminar)	2V + 2S	Vortrag (20 Min.)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

GEW-RSM04: Earth Surface Deformation and Radar Satellite Interferometry (InSAR)				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahl-pflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Einführung in die Radardatenprozessierung mit speziellen Fokus auf die Radar-Interferometrie Die satellitengestützte Radar-Interferometrie (InSAR) ist eine junge, zunehmend populäre Methode in Wissenschaft und Industrie, um Bodendeformationen zu beobachten. Inhalte umfassen Konzept und Signal einer Radarantenne, und deren verschiedene Anwendungsbereiche, Vorteile und Limitationen von InSAR, Atmosphärenkorrektur, Prozessierungsschritte der Rohdaten bis zur Deformationskarte (u.a. Fokussieren, Ko-Registration, Geokodierung, Filtern, Multi-Looking, Kohärenz, Unwrapping). **Qualifikationsziel** Die Studierenden - verfügen über ein fundiertes Grundwissen in der Radardatenprozessierung und der Interferometrie zu geben. Dabei stehen Anwendungsaspekte im Vordergund. - sind in der Lage, ihre eigenen Interferogramme zu erstellen.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstal-tungsbegleiten-de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas-sung zur Mo-dulprüfung	
Blockes oder Vorlesung mit Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 1Ü	-	Übungsaufgaben (80%)	-

Seminar (Seminar)	1	Vortrag (20 Min.) oder schriftl. Ausarbeitung (10 Seiten)	)	-
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich (Wintersemester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen sind Kenntnisse der Grundlagen der digitalen Datenverarbeitung und Programmierung.		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-RSM05: Advanced Topics of Remote Sensing				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Modul zu aktuellen Forschungsfragen der Erdsystemforschung und methodischen Entwicklung im Bereich Fernerkundung. Vorstellung dieser Themen in Form einer Vorlesung bzw. Diskussion aktueller wissenschaftlicher Artikel im Rahmen eines Seminars. **Qualifikationsziel** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Entwicklung neuer Forschungsfelder, Methoden und Anwendungen.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Blockkurs oder Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar oder Übung (Seminar oder Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80%) oder Vortrag (20 Min.) oder schriftl. Ausarbeitung (10 Seiten)	-
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich (Wintersemester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEE-OBS01: Soilscape Processes		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul beschreibt die grundlegenden Prozesse der Verwitterung, des Nährstofftransport und der Bodenbildung im Kontext der Erdsystemwissenschaften. Dabei ist die „kritische Zone“ der entscheide Prozessbereich: der Bereich von der Pflanzendecke bis zum Grundwasser, in dem lebenswichtige Transport- und Alterationsprozesse stattfinden. Der Einfluss von Klimawandel, Veränderungen der Vegetationsdecke, aber auch anthropogene Landschaftsnutzung sind moegliche, kontrollierende Faktoren, die Einfluss auf die „kritische Zone“ ausüben. **Qualifikationsziele** Die Studierenden verfügen über - fundierten Wissen der Bodenkunde - fundiertes Verständnis der oberflächennahen Prozesse.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	2V + 2S	-	Übungsaufgaben (80%)	-

Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Geoökologie

GEW-OBS02: Erosion and Earth surface dynamics	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul behandelt die Physik und Chemie der Erdoberflächenprozesse zur Produktion und Transport von Sediment. Diese Prozesse werden getrennt betrachtet, aber ein besonderes Augenmerk wird auf die Wechselwirkungen und Rückkopplungen gelenkt. Der Einfluss von Tektonik, Klima und biologischen Prozesse und Ereignissen auf Landschaften und Lebensräunme wird untersucht, aber auch längere Zeitskalen - wie z.B. die Auswirkungen der Erosion und Ablagerung von Oberflächenmaterialien auf die Gebirgsbildung, die sedimentäre Beckenbildung und Beckenverfüllungen, die Veränderungen der Zusammensetzung der Atmosphäre und die Dynamik von Ökosysteme und biologischer Produktivität. **Qualifikationsziel** Die Studierenden haben ein fundierten Wissen der Transportprozesse auf der Erdoberfläche.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit, 10-12 Seiten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Erosion and Earth surface dynamics (Vorlesung und Seminar)	3V + 1S	-	Vortrag über Leseauftrag (10-15 Minuten)	-

Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften/GFZ

BIO-OBS03: Biosphere of the Earth	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Die Studierenden lernen verschiedene Ökosysteme der Erde kennen, ihre zentralen ökologischen Probleme sowie wissenschaftliche Ansätze zu deren Schutz und nachhaltigen Nutzung. **Qualifikationsziele** Die Studierenden - können systemspezifische und -übergreifende ökologische Wirkungsmechanismen identifizieren - erkennen aktuelle Probleme und ökologische Herausforderungen - können Lösungsvorschläge entwickeln.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 10 Seiten Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar oder Übung zur Biosphäre der Erde (Seminar oder Übung)	2	-	-	-
Vorlesung zur Biosphäre der Erde (Vorlesung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	1. Teil: Wintersemester, 2. Teil: Sommersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Biologie / Biochemie

GEW-OBS04: Remote Sensing of Permafrost Regions	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul vermittelt niveaukonforme Grundlagenkenntnisse in die Methoden der Fernerkundung und räumlichen Datenanalyse, die für die Charakterisierung und Veränderungsanalyse von Permafrost-Regionen von Bedeutung sind. Das Methodenspektrum deckt verschiedene Spektralbereiche, räumlichen Auflösungen, Plattformen und Prozessierungstechniken ab. **Qualifikationsziele** Die Studierenden - kennen fernerkundlich detektierbare Eigenschaften und Dynamiken von Permafrostregionen - erwerben grundlegende Kenntnisse über die fernerkundlich detektierbaren Charakteristiken und Landschaftsprozesse, die durch Permafrostbildung, saisonale Gefrier-Tauprozesse, und Permafrosttauen bedingt sind. - können ein eigenständiges Projekt-Thema bearbeitet und präsentieren.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Remote Sensing of Permafrost Regions (Vorlesung und Übung)	3	-	-	-
Seminar zum Projektverlauf (Seminar)	1	-	Vortrag (30 Min.)	-

Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften

GEW-OBS05: Earthquake and Volcano deformation	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul bietet eine Einleitung in vulkanische und tektonische Deformationsprozesse, mit einem Fokus auf übergreifende Disziplinen wie geologische Feldbeobachtungen, geodätisches Monitoring und geophysikalische Auswerteverfahren. Prozesse assoziiert mit Auflast, Spreizung, Gravitationstektonik, Magmatektonik, Intrusion von Gängen, und Abkühlung werden diskutiert. Die Studenten erarbeiten sich die Interpretation der Deformationsdaten in experimentellen und computergestützten Modellen. **Qualifikationsziel** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in Deformationsprozessen in vulkanischer und tektonischer Umgebung sowie deren Wechselwirkungen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag, 15 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	Lehrveranstaltungsbegleiten-

	(in SWS)	Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	2V + 2S	-	Übungsaufgaben (80%)	-
Häufigkeit des Angebots:		Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften/GFZ		

GEW-OBS06: Earth Magnetic Field and Physics of the Upper Atmosphere				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Beschreibung der Struktur, der zeitlichen Variabilität und der wichtigsten Quellen des Erdmagnetfeldes, sowie das Darlegen grundlegender Verfahren in der empirischen Magnetfeldmodellierung. Beschreibung der wichtigsten physikalischen Gesetze zur Entstehung und zum Verhalten der Hochatmosphäre und Ionosphäre. Interpretation der Geometrie und Stärke von elektrischen Strömen im erdnahen Weltraum, die zum Weltraumwetter und zu geomagnetischen Stürmen beitragen. **Qualifikationsziel** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über die globalen Methoden zur Erdmagnetfeldvermessung an Bodenstationsnetzwerken und auf Satelliten.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	mündl. Prüfung, 30 Min.			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Blockkurs (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar oder Übungen zu ausgewählten Themen (Seminar oder Übung)	2	Hausarbeit (10 Seiten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		zweijährlich (Sommersemester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen sind grundlegende Programmierkenntnisse in einer selbst gewählten Programmiersprache.		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften/GFZ		

PHY-OBS07: Introduction to Climate Physics		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul vermittelt die physikalischen Grundlagen dynamischer Klimasysteme mit einem Fokus auf den Klimawandel. Die Studierenden erlernen und analysieren Zusammenhänge und Rückkopplungsprozesse im System Erde mit Anwendungen im Bereich der Meeresspiegelschwankungen, Strahlungshaushalt und Albedoeffekten. Dabei werden konzeptionelle sowie mathematisch-physikalische Modelle verwendet, um quantitative Zusammenhänge darzustellen und zu erläutern. **Qualifikationsziele** Die Studierenden - kennen den Einfluss des Klimawandels auf das System Erde und die komplexen Rückkopplungsprozesse - verfügen über die nötigen Handwerkszeuge zur Analyse von komplexen Rückkopplungsprozessen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 10 Seiten Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar oder Übung (Seminar oder Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80%)	-

Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Physik

GEW-OBS08: Planetary Remote Sensing	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul vermittelt physikalische und methodische Grundlagen der planetaren Fernerkundung an Beispielen der Erforschung des inneren Sonnensystems. Hierzu gehören die fotogeologische Untersuchung planetarer Oberflächen mit passiven und aktiven Methoden, die spektrophotometrische Analyse zur stofflich-mineralogischen Charakterisierung, die Gamma- und Neutronenspektroskopie, die Messung von Teilchen und Feldern sowie die spektrale Untersuchung planetarer Atmosphären. Die entsprechenden Sensoren der planetaren Fernerkundung werden behandelt. Die Vorlesung wird durch eine zweitägige Exkursion an das DLR in Berlin- Adlershof ergänzt. Die Nachbereitung der Exkursion dient der computergestützten Arbeit mit planetaren Fernerkundungsdaten, welche die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung solcher Daten fördern soll und niveaukonforme Grundlagenkenntisse für den Entwurf, die Entwicklung und den Betrieb von planetaren Fernerkundungssensoren geben soll. **Qualifikationsziele** Die Studierenden - haben ein Verständnis der Methoden, Prinzipien und Instrumente der planetaren Fernerkundung - können die Methodik auf die Erforschung des inneren Planetensystems anwenden - können erfolgreich ein Projekt mit einer entsprechenden schriftlichen Ausarbeitung durchführen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten Klausur, 90 Min. mündliche Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Planetary Remote Sensing (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Übungsaufgaben (80%)	-

Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften

GEW-OBS09: Planetary Physics	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul vermittelt Grundlagen der Planetenphysik und der vergleichenden Planetologie. Dabei werden weiterführende Kenntnisse über das äußere Sonnensystem und Exoplaneten vermittelt. Modelle der Entstehung des Sonnensystems werden anhand aktueller Daten behandelt. Die Vorlesung wird durch eine zweitägige Exkursion an das DLR in Berlin-Adlershof ergänzt. Die Nachbereitung der Exkursion dient der computergestützten Arbeit mit planetaren Fernerkundungsdaten. **Qualifikationsziele** Die Studierenden - erwerben die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung von Fernerkundungsdaten - verfügen über niveaukonforme Grundlagenkenntnisse für den Entwurf, die Entwicklung und den Betrieb von planetaren Fernerkundungssensoren.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Übungsaufgaben (80%)	-

Häufigkeit des Angebots:	Sommersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften

GEE-GV01 ist bereits Bestandteil des MK MNF – allerdings: Titeländerung auf Englisch!

GEW-OBS10**: Atmospheric Science in the Anthropocene**	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Der Kurs bietet einen Überblick über den wichtigsten Themen der Atmosphärenwissenschaften im Kontext des globalen Wandels wird beinhalten: Grundprinzipien der Meteorologie (meteorologische Elemente, primitive Gleichungssatz, horizontale und vertikale Struktur der Atmosphäre); Atmosphärendynamik; Wettersysteme; atmosphärische Zusammensetzung und Atmosphärenchemie; Chemie-Klima Wechselwirkungen; sowie weiterführende Themen wie z.B. extreme Luftverschmutzung, Climate Engineering, und die Verbindung zwischen Atmosphärenwissenschaft und Gesellschaft. Die Seminarvorträge werden sich auf dem IPCC WG-1 Bericht beziehen. Empfohlenes Lehrbuch: „Atmospheric Science, an Introductory Survey“, von Wallace und Hobbs. (Das Buch wird hauptsächlich für die erste Hälfte der Vorlesung verwendet, danach wird verstärkt Spezialliteratur eingesetzt.) **Qualifikationsziele** *1. Fachkompetenzen* Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von erdsystemrelevanten Prozessen und die Wechselwirkungen zwischen den Komponenten des Erdsystems (fachspezifische theoretische Kenntnisse). Vorausgesetzt wird eine Grundkompetenz in Mathematik, Physik und Chemie. Die Vorlesung wird allerdings so aufgebaut, dass auch Fachfremde im Masterstudium oder höher die Grundzüge der Vorlesung gut folgen können (Benotet wird die Bedeutung der einzelnen Schritte, auch wenn die Details der Herleitung nicht immer verstanden werden). *2. Methodenkompetenzen* Die Studierenden beteiligen sich aktiv an der wissenschaftlichen Diskussion in Vorlesung und Seminar. Am Ende sollen die Studierenden die in der Vorlesung beschriebene Aspekte der Atmosphärenwissenschaft (physikalische und chemische) sowie ihre Verhältnisse zu Themen des globalen Wandels (z.B., Klimawandel, Luftverschmutzung) verstehen (Informations- und Wissensmanagement), analysieren (Analytische Fähigkeiten) und erklären (Präsentationsfähigkeit) können. *3. Soziale Kompetenzen* Die Studierenden können ihr Seminarthema vor der Seminaröffentlichkeit in einem Vortrag mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen und anschließend die Diskussion leiten (Kommunikative Fähigkeiten). *4. Personale/Selbstkompetenzen* Die Studierenden können für ihr Seminarthema den aktuellen Stand der Forschung aus den vorgelegten und weiteren selbst ausgesuchten Literatur (größtenteils auf Englisch) ermitteln (Selbständiges Arbeiten, Lernfähigkeit) und rechtzeitig für die Besprechungen mit den Seminarbetreuern als Vortragsentwurf aufbereiten (Selbstdisziplin, Zeitmanagement, Kreativität).
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	4	Präsentation (30 Min.)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	Zweijährlich (Wintersemester)

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Geoökologie

GEW-OBS11: Advanced Topics of Objects of Observations				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 120
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Modul zu aktuellen Forschungsfragen der Erdsystemforschung und methodischen Entwicklung im Bereich Fernerkundung. Vorstellung dieser Themen in Form einer Vorlesung bzw. Diskussion aktueller wissenschaftlicher Artikel im Rahmen eines Seminars. **Qualifikationsziel** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Entwicklung neuer Forschungsfelder, Methoden und Anwendungen.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Min.			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	6			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Blockkurs oder Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar oder Übungen (Seminar oder Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80%) oder Vortrag (20 Min.) oder schriftl. Ausarbeitung (10 Seiten)	-
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich (Sommersemester)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften			

MAT-DAP01: Bayesian Inference and Data Assimilation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul vermittelt Grundlagen stochastischer Prozesse, der computergestützten Statistik, der Bayes'schen Inferenz sowie der Datenassimilation. Anwendungen umfassen einfache Modelle aus dem Bereich der Meteorologie und Seismologie. **Qualifikationsziel** Die Studierenden erwerben ein Verständnis der Grundlagen der computergestützten Quantifizierung von Vorhersageunsicherheiten und der Assimilation von Daten zur Verbesserung von Vorhersagen und Modellen.	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.	

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übungen (Übung)	1	-	Übungsblätter (9)	-
Häufigkeit des Angebots:		Zweijährlich (Wintersemester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen sind Grundkenntnisse der Statistik und Analysis sowie elementare Programmierkenntnisse (z.B. Matlab, R oder Python).		
Anbietende Lehreinheit:		Mathematik		

GEW-DAP02: Nonlinear Data Analysis Concepts				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Einführung in die grundlegenden Konzepte der Nichtlinearen Dynamik und Chaostheorie und wie diese zur Analyse von komplexen Systemen, raumzeitlichen Daten und nichtlinearen Beziehungen in den Geowissenschaften verwendet werden können. Der Schwerpunkt liegt auf Methoden der Informationstheorie, Wiederkehreigenschaften und komplexen Netzwerke. **Qualifikationsziel** Die Studierenden - kennen die Grundlagen statistischer Tests in der Nichtlinearen Dynamik und Chaostheorie - haben Kenntnisse darüber, wie solche Tests geeignet konstruiert werden können.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit, 10-12 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	2V + 2S	-	Übungsaufgaben (80%) und Vortrag über Leseauftrag (10-15 Minuten)	-
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen ist GEW-RCM3 Data Analysis and Statistics oder Grundkenntnisse der Statistik und Analysis sowie elementare Programmierkenntnisse (z.B. MATLAB, R, Python).		

Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften

GEW-DAP03: Big Data Analytics	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** In dem Modul geht es sowohl um die Aufbereitung von großen Datenbeständen als Voraussetzung für eine schnelle und leistungsfähige Analyse als auch um moderne Data Mining Techniken für die Analyse an sich. In der Vorlesung werden anhand von aktuellen Anwendungen die grundlegenden Data Mining Problemstellungen aufgezeigt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf Data Mining Algorithmen zur Wissensextraktion und bildet die einzelnen Schritte des Knowledge Discovery in Databases (KDD) Prozess ab. Es werden die grundsätzlichen Data Mining Problemstellungen vorgestellt und verschiedene algorithmische Lösungen aus jedem Bereiche verglichen. Darüber hinaus werden grundsätzliche Evaluierungsmethoden vorgestellt, um diese Data Mining Lösungen für konkrete Anwendungen bewerten zu können. **Qualifikationsziel** Die Studierenden erwerben weiterführende Kenntnisse im Bereich der Analyse großer Datenbestände.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Übungsblätter (5)	-

Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen sind Grundkenntnisse der Statistik und Analysis sowie elementare Programmierkenntnisse (z.B. Matlab, R oder Python).
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften

GEW-DAP04: Spatial data analysis with numerical methods	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul vermittelt einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, die Programmiersprache Python in den Geowissenschaften anzuwenden. Dabei werden sowohl grundlegende Methoden und Konzepte der numerischen Datenanalyse vermittelt, als auch das praktische Lösen von wissenschaftlich relevanten Problemen geübt. **Qualifikationsziel** Die Studierenden verfügen über ein tieferes Verständnis des gesamten Softwareentwicklungsprozesses im Kontext der geowissenschaftlichen, numerischen Datenanalyse unter Verwendung der Programmiersprache Python.

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag, zu den Ergebnissen eines Teilnehmerprojektes (30 Min.)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstal-tungsbegleiten-de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas-sung zur Mo-dulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Übungsblätter (5)	-
Häufigkeit des Angebots:	Zweijährlich (Sommersemester)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen sind Grundkenntnisse der Statistik und Analysis.			
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften			

GEW-DAP05: Advanced Topics of Data Analysis and Programming	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6			
Modulart (Pflicht- oder Wahl-pflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Modul zu aktuellen Forschungsfragen der Datenanalyse und methodischen Entwicklung im Bereich der Programmierung. Vorstellung dieser Themen in Form einer Vorlesung bzw. Diskussion aktueller wissenschaftlicher Artikel im Rahmen eines Seminars. **Qualifikationsziel** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Entwicklung neuer Forschungsfelder, Methoden und Anwendungen.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min. Präsentation, 15 Min.			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstal-tungsbegleiten-de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas-sung zur Mo-dulprüfung	
Blockkurs oder Vorlesung (Vorle-sung)	2	-	-	-
Seminar oder Übung (Seminar oder Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80%) oder Vor-trag (20 Min.) oder schriftl. Ausarbeitung (10 Seiten)	-
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich (Wintersemester)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften			

GEW-GIS01: Analysis of Digital Elevation Models	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Einführung in die tektonische Geomorphologie und der Analyse von digitalen Geländemodellen. Dieser Kurs beschreibt theoretische Grundlagen und vermittelt anwendbare Konzepte der quantitativen Geomorphologie und digitale Metriken und Messverfahren von Landschaften mit Hilfe digitalen Geländemodellen. Zum Einsatz kommen auch Landschaftsentwicklungsmodelle. Die Studenten erlernen die quantitative Analyse von digitalen Geländemodellen mit MATLAB, ArcGIS und Python. **Qualifikationsziel** Die Studierenden können - Informationen aus digitalen Geländemodellen extrahieren - mit hochauflösenden Modellen umgehen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolioprüfung (Vortrag (10-12 Min.) mit Hausarbeit (10 Seiten) zum selben Thema)
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	1V + 2Ü	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	Wintersemester
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen sind Kenntnisse der Programmierung (MATLAB, Python).
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften/GFZ

GEW-GIS02: Mapping and Geoinformation Systems	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Entwurf und Entwicklung eines GIS Projektes, GIS Content Management, Daten-Austausch, Integration von Modellierungsergebnissen, Analyse von linearen Oberflächendaten, Analyse von Tiefendaten, Extraktion von Informationen aus Satelliten und Luftbildern, Berechnung räumlich abgeleiteter Parametern und Daten-Austausch bzw. Verwaltung und Präsentation über einen GIS Server und 3D Visualisierung. **Qualifikationsziel** Die Studierenden können selbstständig ein GIS-Projekt entwerfen, realisieren und anwenden.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Mapping and Geoinformation systems (Seminar)	2	-	-	-
Mapping and Geoinformation systems (Vorlesung und Übung)	1V + 1Ü	-	Übungsaufgaben (80%)	-
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-GIS03: Environmental Spatial Statistics and Models	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Dieses Modul widmet sich der Analyse und Prozessierung von räumlichen Umweltdaten, unter der Aufbereitung, Re-Strukturierung und Verknüpfung von großen Umweltdatensätzen. Das Modul hat einen starken Praxisbezug, da die vermittelten Inhalte praktisch (zumeist in der freien Programmierumgebung R oder Python) umgesetzt werden. Zudem wird die Verknüpfung von Statistiksoftware (z.B. R, Python, MATLAB) mit verschiedenen GIS-Anwendungen behandelt. Ziel ist es den Studierenden die wichtigsten Verfahren für eine systematische Analyse von Raumdaten (auch groesseren Datensätzen) zu vermitteln. **Qualifikationsziele** *1. Fachkompetenzen* Die Studierenden - kennen die wichtigsten Verfahren für eine systematische Analyse von Raumdaten - sind in der Lage, aus einem Set von Methoden auszuwählen um komplexe naturwissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten - können große Umweltdatensätze prozessieren. *2. Methodenkompetenzen* Die Studierenden - beherrschen die wichtigsten Methoden zur Analyse von räumlichen Datensätzen - sind in der Lage, je nach Fragestellung, geeignete Verfahren auszuwählen, selbst durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten - können die erlernten Verfahren in der Statistiksoftware R umsetzen. *3. Handlungskompetenzen* Die erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse befähigen die Studierenden zur systematischen Erhebung, Identifizierung und Überprüfung von Änderungen in Umweltsystemen. Sie können räumliche Strukturen in Landschaften modellieren und deren Implikationen für Umweltprozesse abschätzen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, ca. 15 Seite Klausur, 90 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontakt-zeit	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	Lehrveranstaltungsbegleiten-

	(in SWS)	Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
Basic Geostatistics (Vorlesung oder Übung)	2	-	-	-
Advanced Geostatistics (Vorlesung oder Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80 %)	-
Spatial Data – Storage, Processing and Visualization (Übung)	1	-	Übungsaufgaben (80 %)	-
Häufigkeit des Angebots:		Wintersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

GEW-GIS04: GIS, Geohazards, Georisks	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul vermittelt Methoden und Anwendungen Geographischer Informationssysteme (GIS) in der Naturgefahren- und Naturrisikoforschung. Es werden Grundlagen vermittelt und anhand von Beispieldatensätzen und Projektarbeiten Methoden der räumlichen Analyse und Vorhersage erarbeitet. Diese Methoden beinhalten räumliche Abfragen, räumliche Statistik, Interpolation und Geostatistik, Analyse digitaler Höhenmodelle, Analyse und Klassifizierung optischer Fernerkundungsdaten. **Qualifikationsziele** Die Studierenden - kennen grundlegende Methoden der räumlichen Analyse und Vorhersage - sind in der Lage, diese eigenständig und in der Gruppe anzuwenden, und deren Ergebnisse zu interpretieren und diskutieren - können Resultate ihrer Arbeiten visualisieren, präsentieren und kommunizieren.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Projektpräsentation, 15 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Präsentation von Projekten (2)	-
Häufigkeit des Angebots:		Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen sind grundlegende Kenntnisse in den Geowissenschaften (BS); Grundlagen der Geoinformationssysteme; Kenntnisse einer höheren Programmiersprache (MATLAB, R, Python).		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-GIS05: Advanced Topics of Geographic Information Systems	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6

Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Modul zu aktuellen Forschungsfragen der Datenanalyse und methodischen Entwicklung im Bereich der Programmierung. Vorstellung dieser Themen in Form einer Vorlesung bzw. Diskussion aktueller wissenschaftlicher Artikel im Rahmen eines Seminars. **Qualifikationsziel** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Entwicklung neuer Forschungsfelder, Methoden und Anwendungen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Blockkurs oder Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar oder Übung (Seminar oder Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80%) oder Vortrag (20 Min.) oder schriftl. Ausarbeitung (10 Seiten)	-

Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich (Wintersemester)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften

GEW-VCM01: Examples of Visualization and Communication Methods	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Modul zu aktuellen Forschungsfragen der Visualisierung und Kommunikation. Das Modul umfasst die Teilnahme am Kolloquium des Instituts für Erd- und Umweltwissenschaften. In einem begleitenden Seminar werden die besuchten Kolloquiumsvorträge hinsichtlich der Qualität verwendeter Visualisierungs- und Vortragstechnik diskutiert und, soweit die Vortragenden dem zugestimmt haben, ein Feedback mit Verbesserungsvorschlägen erarbeitet. Die dritte Komponente des Modules ist die Teilnahme an einem Mitarbeiterseminar einer Arbeitsgruppe nach Wahl. In diesem Seminar präsentiert der/die Studierende einmalig einen Entwurf des ausgearbeiteten Masterprojektes (Arbeitshypothesen, Forschungsfragen) vor Beginn der eigentlichen Arbeiten am Projekt.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag, 20 Min.
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	Lehrveranstaltungsbegleiten-

	(in SWS)	Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
Seminar oder Übung (Seminar oder Übung)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Sommersemester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-VCM02: Industry Internship or Practical Application	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6			
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul bietet die Möglichkeit ein Praktikum in der Industrie oder eine Forschungsarbeit zu einem vorgegebenen Thema bei einer Forschungseinrichtung oder Universität durchzuführen. Praktika umfassen einen Zeitraum von mindestens drei Wochen. Integrativer Teil dieses Moduls ist die Berichterstattung und Präsentation der Forschungsergebnisse. Praktika müssen von Prüfungsausschuss genehmigt werden. **Qualifikationsziel** Die Studierenden kennen ein Arbeitsumfeld oder können eigenständige Forschungsarbeit unter Anleitung durchführen.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolioprüfung, (Praktikumsbericht (20 Seiten) mit Präsentation (15 Minuten)), unbenotet			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Praktikum (mind. 3 Wochen) (Praktikum)	Betreuung: 2 SWS	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		jedes Semester		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geowissenschaften		

GEW-VCM03: Extended Industry Internship or Practical Application	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Das Modul bietet die Möglichkeit ein zweites, unabhängiges Praktikum oder Forschungsarbeit durchzuführen. Auch bietet es die Möglichkeit ein weiterführendes und vertiefendes Praktikum oder Forschungsarbeit durchzuführen. Praktika umfassen einen Zeitraum von mindestens drei Wochen. Qualifikationsziel Die Studierenden kennen ein Arbeitsumfeld oder können eigenständige Forschungsarbeit unter Anleitung durchführen. Sie können Forschungsergebnisse dokumnetieren und präsentieren.

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolioprüfung, (Praktikumsbericht (20 Seiten) mit Präsentation (15 Minuten)), unbenotet			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Praktikum (mind. 3 Wochen) (Praktikum)	Betreuung: 2 SWS	-	-	
Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen ist VCM02 Industry Internship or Practical Application.			
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften			

GEW-VCM04: Advanced Topics of Visualization and Communication Methods	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6			
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	**Inhalt** Modul zu aktuellen Forschungsfragen der Visualisierung und Kommunikation. Vorstellung dieser Themen in Form einer Vorlesung bzw. Diskussion aktueller wissenschaftlicher Artikel im Rahmen eines Seminars. **Qualifikationsziel** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Entwicklung neuer Forschungsfelder, Methoden und Anwendungen.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Min. mündl. Prüfung, 30 Min. Präsentation, 15 Min.			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Blockkurs oder Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar oder Übung (Seminar oder Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80%) oder Vortrag (20 Min.) oder schriftl. Ausarbeitung (10 Seiten)	-
Häufigkeit des Angebots:	zweijährlich (Sommersemester)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine			
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften			