Modulkatalog

Master of Science Geoökologie

gültig ab: Wintersemester 2021/2022

BIO-O-WM1: Organismic ecology		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Methoden und Kenntnisse aktueller Forschung im Bereich der organismischen Ökologie. Aspekte der Anpasstheit von Organismen von Mikroben bis hin zum Menschen an ihre Umweltbedingungen.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - recherchieren - eigens bearbeitete und fremde wissenschaftliche Sachverhalte eigenständig bearbeiten, dokumentieren, präsentieren diskutieren - wissenschaftlich schreiben. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 120 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 15 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60 oder 90			
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)	8	-	-	-
Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	6	-	-	-
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	6	-	-	-
Vorlesung und Exkursion (Vorlesung und Praktikum)	6	-	-	-
Laborpraktikum mit Seminar (Praktikum)	6	-	-	-
Seminar und Übung (Seminar und Übung)	8	-	-	-
Es ist entweder V+S oder V+Ü oder S+Ü oder V+Ex oder P+S zu belegen. Die nötigen Kenntnisse für die ordnungsgemäße und sichere Durchführung von Versuchen müssen für die Zulassung zu experimentellen Teilleistungen vorliegen.				
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Biologie/Biochemie			

BIO-O-WM11: Conservation biology		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Vermittlung vertiefender biologischer Konzepte und Methoden als Grundlage moderner wissenschaftlicher Naturschutzbiologie.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden verfügen über</p> <ul style="list-style-type: none"> - vertiefende Kenntnisse zu aktuellen Konzepten, wissenschaftlichen Hintergründen und Forschungsansätzen der Naturschutzbiologie - vertiefende methodische Kenntnisse in relevanten Bereichen naturschutzbiologischer Forschung - vertiefende Fähigkeiten zur eigenständigen Bearbeitung und Darstellung der wissenschaftlichen Grundlagen von aktuellen naturschutzbiologischen Themen - vertiefende Fähigkeiten zur Erarbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte im Team. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 15 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90 oder 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 zu spezifischen biologischen Hintergründen, Methoden und aktuellen Fragen der modernen naturschutzbiologischen Forschung (Vorlesung und Seminar)	4	-	-	-
Vorlesung und Übung zu spezifischen biologischen Hintergründen, Methoden und aktuellen Fragen der modernen naturschutzbiologischen Forschung (Vorlesung und Übung)	6	-	-	-
Es ist entweder V+Ü oder V+S zu belegen.				
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Biologie/Biochemie			

BIO-O-WM12: Applications in nature conservation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Herausforderungen, wissenschaftlich-methodische Kenntnisse und Voraussetzungen konkreter Naturschutzumsetzungen.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden verfügen über</p> <ul style="list-style-type: none"> - vertiefte Kenntnisse zu Problemen und Bewertungsansätzen des Naturschutzes - vertiefte Kenntnisse zur ökologischen Datenerhebungen und Bewertungen im Naturschutzkontext - spezifische Methodenkenntnisse für die Naturschutzpraxis - vertiefte Fähigkeiten zur eigenständige Bearbeitung und Darstellung aktueller naturschutzrelevanter Themen - vertiefte Fähigkeiten zur Erarbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte im Team. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 15 Seiten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60 oder 90			
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 zu angewandten empirischen Aspekten des Naturschutzes mit Exkursionsanteil (Vorlesung und Übung)	6	-	-	-
Seminar und Übung zu angewandten empirischen Aspekten des Naturschutzes und Übungen mit Exkursionsanteil (Seminar und Übung)	6	-	-	-
Vorlesung und Übung zu regionalen Aspekten des Naturschutzes und Übung zu Methoden des angewandten Naturschutzes (Vorlesung und Übung)	6	-	-	-
Vorlesung und Übung zu modellbasierten Methoden im modernen Naturschutz und Übungen am Computer (Vorlesung und Übung)	8	-	-	-
Es ist entweder V+Ü oder S+Ü zu belegen.				
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Biologie/Biochemie			

BIO-O-WM3: Concepts of ecology		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Konzepte der Ökologie mit Bezug zu aktuellen Forschungsgebieten. Wahlweise können verschiedene Veranstaltungsformen zu pflanzen- oder tierökologischen Themengebieten, oder computerbasierte Modellierungsansätzen in der Ökologie und im Naturschutz, oder praktische Untersuchungen von aquatischen oder terrestrischen Ökosystemen belegt werden.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - recherchieren - eigens bearbeitete und fremde wissenschaftliche Sachverhalte eigenständig bearbeiten, dokumentieren, präsentieren und diskutieren - wissenschaftlich schreiben. <p>Bei Lehrveranstaltungen mit praktischem Anteil können die Studierenden eine populationsbiologischen Studie eigenständig durchführen und erwerben vertiefende Kenntnisse zu Untersuchungs- und Versuchsplanung sowie deren Auswertung.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	<p>Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 120 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 15 Seiten</p>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
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)	6	-	-	-
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	6	-	-	-
Vorlesung und Übung und Praktikum (Block) (Vorlesung und Praktikum)	6	-	-	-
Laborpraktikum mit Seminar (Praktikum)	6	-	-	-
<p>Es ist entweder V+S oder V+Ü oder V+Ü+P oder P+S zu belegen. Die nötigen Kenntnisse für die ordnungsgemäße und sichere Durchführung von Versuchen müssen für die Zulassung zu experimentellen Teilleistungen vorliegen.</p>				
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Biologie/Biochemie			

BIO-O-WM4: Applied ecology		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Kenntnisse und Methoden der angewandten Ökologie. Darunter fallen Themengebiete der Biodiversitätsforschung von Pflanzengesellschaften, der Tierökologie und Anthropologie sowie des angewandten Naturschutz.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - recherchieren - eigens bearbeitete und fremde wissenschaftliche Sachverhalte eigenständig bearbeiten, dokumentieren, präsentieren und diskutieren - wissenschaftlich schreiben. <p>Bei Lehrveranstaltungen mit praktischem Anteil können die Studierenden eine populationsbiologischen Studie eigenständigen durchführen und erwerben vertiefende Kenntnisse zu Untersuchungs- und Versuchsplanung sowie deren Auswertung.</p>			
	Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 120 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 15 Seiten		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60 oder 90			
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)	6	-	-	-
Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	6	-	-	-
Vorlesung und Exkursion (Vorlesung und Praktikum)	6	-	-	-
Seminar und Übung (Seminar und Übung)	6	-	-	-
Seminar und Übung (Seminar und Übung)	8	-	-	-
Es ist entweder V+S oder V+Ü oder S+Ü oder V+E zu belegen. Die nötigen Kenntnisse für die ordnungsgemäße und sichere Durchführung von Versuchen müssen für die Zulassung zu experimentellen Teilleistungen vorliegen.				
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Biologie/Biochemie			

BIO-O-WM7: Biodiversity research		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Kenntnisse zur Systematik, Biodiversität und Ökologie diverser Organismengruppen. Der Schwerpunkt liegt auf der Biodiversität von terrestrischen Pflanzengesellschaften.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen botanische, zoologische, geobotanische, evolutionsbiologische und ökologische Zusammenhänge sowie Naturschutzinhalte - vertiefen ihre botanischen und zoologischen Formenkenntnisse. Bei Lehrveranstaltungen mit praktischem Anteil verfügen die Studierenden über Fähigkeiten bei der Untersuchungs- und Versuchsplanung. Sie können <ul style="list-style-type: none"> - selbständig bearbeiten, dokumentieren, auswerten, Literatur recherchieren - erhobene Daten präsentieren bzw. wissenschaftlich schreiben und diskutieren. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 120 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 15 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60 oder 90			
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)	6	-	-	-
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	6	-	-	-
Seminar und Übung (Seminar und Übung)	8	-	-	-
Seminar und Übung (Seminar und Übung)	6	-	-	-
Es ist entweder V+S oder V+Ü oder S+Ü zu belegen. Die nötigen Kenntnisse für die ordnungsgemäße und sichere Durchführung von Versuchen müssen für die Zulassung zu experimentellen Teilleistungen vorliegen.				
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Biologie/Biochemie			

GEE-M-MK1: GIS-Projektarbeit mit Geo- und Umweltdaten		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Einblicke in die projektbezogene Akquise, Analyse und Interpretation von vielschichtigen bzw. multi-skaligen Geo- und Umweltdaten mittels Geographischer Informationssysteme (GIS) und verwandter räumlicher Analysewerkzeuge; Erlernen des Umgangs mit großen, inhomogenen und unvollständigen Datensätzen; Möglichkeiten der statistischen Auswertung.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Grundprinzipien moderner räumlicher Datenformate, d.h. deren Struktur, Visualisierung sowie Analyse in GIS. Dies erfolgt im Rahmen eines Semester-Projektes, das mit frei verfügbaren Datensätzen aktuelle geoökologische Fragestellungen aufgreift bzw. belastbare Aussagen dazu trifft (z.B. Klimawandel und Naturkatastrophen, Änderungen der globalen Vegetationsbedeckung, Flächenverbrauch im Anthropozän), - wissen um das breite technische Portfolio möglicher Ansätze zur Analyse räumlicher Daten (insbesondere OpenSource GIS, WebGIS, Digitale Globen, EarthEngine, etc.) und erlernen den schnellen Zugang zu diversen, frei verfügbaren Datensätzen, - verstehen die grundlegenden Zusammenhänge und Limitationen von Datenverschnidungen und räumlicher Statistik und können diese für wissenschaftliche Vorhersagen nutzen. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - erlernen fortgeschrittene Methoden sowie die Ausbaufähigkeit von GIS mittels eigens gefertigter kleiner Skripte oder automatisierter Arbeitsabläufe, - verfügen über Kenntnisse der Programmierung (Programmiersprachen wie z.B. R oder Python) und nutzen diese für die individuelle Projektarbeit, - lernen den Umgang mit, und die wissenschaftliche Bewertung von, vielschichtigen Geo- und Umweltdaten und deren Aussagekraft. Sie lernen strukturiertes und koordiniertes Arbeiten in einer Projektarbeit, die ein professionelles Arbeitsumfeld widerspiegeln soll. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen grundlegende Prinzipien der Generalisierung von räumlichen Daten und wissen dies in dynamische kartographische Darstellungen umzusetzen, - sind befähigt, ihre projektbezogene Forschung zu gliedern, dokumentieren und darüber zu berichten, bzw. die wissenschaftlichen Ergebnisse ihrer Arbeit nachvollziehbar zu präsentieren, - können projektbezogen sowohl individuell als auch im Team agieren. 	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Projektbericht, 15-20 Seiten	
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	
Projektbezogenes Arbeiten mit GIS (Seminar)	2	-	-	-
Projektbezogenes Arbeiten mit GIS (Übung)	2	Vortrag zu Projektergebnissen	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen: grundlegende Kenntnisse zum Umgang mit Geographischen Informationssystemen (GIS)		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-MK2: Datenerhebung im Gelände		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Innovative Feldmethoden, Anwendung von Tracertechniken, geohydraulische und hydroökologische Messungen im Gelände, Grundlagen der Seilklettertechnik und seilunterstütztem Sichern mit Bezug zum Einsatz in geökologischen Anwendungen</p> <p>Qualifikationsziele 1. <i>Fachkompetenzen</i> Die Studierenden sind mit theoretischen Grundlagen moderner Feldmethoden vertraut. 2. <i>Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden... - sind in der Lage, geeignete Feldmethoden für spezifische hydroökologische Fragestellungen auszuwählen, - sind – mit geeigneter Ausrüstung – in der Lage, auch an schwerer zugänglichen Orten im Gelände Daten zu erheben. 3. <i>Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden... - sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten, - können eine Messstrategie beurteilen und selbstständig weiterentwickeln.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Individuelles Lernportfolio, 10 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
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	
Innovative Feldmethoden (Vorlesung)	1	-	-	-

Hydroökologische Geländeübung (Übung)	2	-	-	-
Klettern und Sichern im Gelände (Übung)	2	ein Protokoll oder Testat	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-MK3: Geostatistik und Zeitreihenanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Dieses Modul widmet sich der Analyse und Prozessierung von Umweltdaten. Es werden fortgeschrittene Kenntnisse zur Analyse von Daten im zeitlichen als auch im räumlichen Kontext vermittelt. Des Weiteren wird die Aufbereitung, Re-Strukturierung und Verknüpfung von großen Umweltdatensätzen gelehrt. Das Modul hat einen starken Praxisbezug, da die vermittelten Inhalte praktisch (zumeist in der freien Programmierumgebung R) umgesetzt werden. Zudem wird die Verknüpfung der Statistiksoftware R mit verschiedenen GIS-Anwendungen behandelt.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die wichtigsten Verfahren für eine systematische Analyse von Raumdaten und Zeitreihen im Bereich der Ökosystemforschung, - sind in der Lage, aus einem Set von Methoden auszuwählen um komplexe naturwissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten, - können große Umweltdatensätze prozessieren. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die wichtigsten Methoden zur Analyse von räumlichen und temporalen 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. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> 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.</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, ca. 15 Seiten Klausur, 90 Minuten	
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	
Zeitreihen- und Spektralanalyse (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-
Fortgeschrittene Geostatistik (Vorlesung)	2	Übungsaufgaben (80 %)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-MK4: Mathematische Methoden in der Geoökologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Die Vorlesung Mathematische Methoden in der Geoökologie thematisiert Grundlagen der Mathematik und stellt sie in den geoökologischen Kontext. In dieser Vorlesung wird zunächst für jedes mathematische Thema eine geoökologische Fragestellung vorgestellt, die anschließend durch ein mathematisches Modell beschrieben und mithilfe der vermittelten mathematischen Methoden gelöst wird. Solange es möglich ist, werden analytische Lösungen präsentiert und diskutiert. Falls das nicht möglich ist, werden auch einfache numerische Verfahren zur Lösung herangezogen. Dabei werden verschiedene mathematische Begriffe und Methoden aus der Analysis einer Veränderlichen und der Linearen Algebra eingesetzt.</p> <p>Qualifikationsziele <i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden... - kennen den Begriff der stetigen Funktion und können das Verhalten von Funktionen beschreiben sowie Ableitungen und Taylorreihen, Integrale und ihre numerische Approximation sowie einfache Differentialgleichungen und ihre Lösungen berechnen - sind in der Lage, Lineare Gleichungssysteme zu lösen, und Eigenvektoren und Eigenwerte von Matrizen zu berechnen.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden lernen geoökologische Fragestellungen mit den oben genannten mathematischen Fachkompetenzen zu bearbeiten und zu beantworten.</p> <p><i>3. Soziale Kompetenzen</i> Die Studierenden lernen geoökologische Fragestellungen zu abstrahieren und in die mathematische Sprache zu übertragen.</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Hausarbeit, 20 Seiten	
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)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-MK5: Angewandte Fernerkundung in der Geoökologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Das Modul stellt Anwendungsbeispiele für die Nutzung von Fernerkundungsdaten für geoökologische Fragestellungen vor. Dabei werden Probleme aus verschiedenen geoökologischen Arbeitsfeldern aufgegriffen und Lösungsansätze unter Nutzung von Fernerkundungsdaten werden aufgezeigt. Das Modul beinhaltet die Bearbeitung von optischen Fernerkundungsdaten und (multitemporale) Analysen für unterschiedliche geoökologische Anwendungen.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen verschiedene Anwendungsbeispiele der Fernerkundung im Bereich der Geoökologie, - sind mit den physikalischen Messgrundlagen, spektralen Reflexionscharakteristika von Oberflächenmaterialien sowie Grundlagen der Bearbeitung, Analyse und Visualisierung vertraut. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden sind in der Lage, unter Verwendung verschiedener Softwarepakete gegebene Fragestellungen zu beantworten.</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - können das Potential von Fernerkundungsdaten für verschiedene geoökologische Fragestellungen bewerten, - können eigenverantwortlich Analysen von optischen Fernerkundungsdaten planen und selbstständig bearbeiten. 	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten	
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	
Angewandte Fernerkundung - Techniken und Praxisbeispiele (Blockkurs) (Vorlesung und Übung)	2	Hausaufgaben (10 Seiten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (mindestens alle 4 Semester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen: Grundlagenkenntnisse der Fernerkundung und geowissenschaftlicher Datenanalyse		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-MK6: Fundamente der Umweltdatenverarbeitung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Kernanliegen dieses Moduls ist es, den Studierenden Routine, Souveränität und Selbstvertrauen im Umgang mit komplexen Umweltdaten zu vermitteln. Diese Fähigkeit hat sich in vielen geoökologischen Tätigkeitsfeldern zu einem zentralen Qualifikationsmerkmal entwickelt. Schlüssel dazu ist das Erlernen moderner Skriptsprachen für die interaktive Datenanalyse. In diesem Modul können die Studierenden dafür zwischen den freien und quelloffenen Sprachen R und Python wählen, die sich in den Umweltwissenschaften und weit darüber hinaus gleichermaßen etabliert haben. Das Erlernen der Programmierung erfolgt stets im geoökologischen Fachkontext mit Beispielen aus Klimatologie und Meteorologie, Hydrologie, Ökologie, Bodenkunde, Geomorphologie und Naturgefahren.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen wesentliche Konzepte der Programmierung (Datentypen, Kontrollstrukturen u.a.) und haben diese am Beispiel der interpretierten Sprachen R oder Python erlernt, - kennen wesentliche Konzepte in Datenhaltung, Datenstrukturen und Datenübertragung und können diese praktisch und im geoökologischen Fachkontext anwenden. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundierte Kenntnisse im Umgang mit den modernen interpretierten Programmiersprachen R oder Python (Arbeitsumgebungen, Scripting, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen u.a.) - Umgang mit Daten (Datenmodelle/Formate/Strukturen, Lesen & Schreiben von Daten, Übertragungsprotokolle, Speicherung), einschl. Geodaten - Umgang mit Quellcode (Anlegen, Speicherung und Dokumentation von R- oder Python-Code als reproduzierbare Arbeitsmethoden) - Visualisierung (informative und ansprechende Abbildungen als Kernkompetenz und Motivation, geeignete Grafikformate) - Explorative Analyse großer (v.a. raum-zeitlicher) Datensätze. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Rolle der Datenverarbeitung in umweltwissenschaftlicher Forschung und Anwendung in unterschiedlichen umweltrelevanten Themenfeldern einschätzen und besitzen eine fundierte Vorstellung von Herausforderungen und Limitierungen, - können sich darüber im Projektkontext mit ihren Peers, aber auch anderen Akteuren austauschen. 	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 45 Minuten Bericht, 10 Seiten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas- sung zur Modul- prüfung	
Fundamente der Umweltdatenver- arbeitung (Seminar)	2	-	-	-
„Coding-Werkstatt“ (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:				
		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-MK7: Dynamische Umweltsysteme simulieren		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte</p> <p>Numerische Simulationsmodelle sind mächtige Werkzeuge und aus der Geoökologie nicht mehr wegzudenken. Sie erlauben es, unser Verständnis von Umweltsystemen zu formalisieren, Hypothesen zu prüfen und Experimente zu durchzuführen, die in der „wirklichen“ Welt unmöglich wären. Allerdings werden viele Modelle genutzt, ohne ihr Innenleben wirklich zu verstehen – und damit auch ihre Fehler und Grenzen. Dabei sind gerade Fehler und Modellgrenzen bestimmende Merkmale eines Modells und die Abstraktion von der „wirklichen Welt“ zur „Modellwelt“ ein wesentlicher Schritt wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens.</p> <p>Dieses Modul vermittelt den Studierenden wesentliche Konzepte der Umweltmodellierung und der Umweltsystemanalyse mit besonderem Augenmerk auf zeitabhängige Systeme, ihre Dynamik und ihre Stabilität – mit Beispielen aus Physik, Hydrologie, Limnoökologie, Umweltchemie und Ressourcenmanagement. Dabei lernen wir die gewöhnliche Differentialgleichung als universelles Werkzeug der Umweltmodellierung kennen.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind mit wesentlichen Elementen der konzeptionellen und quantitativen Modellentwicklung und der Umweltsystemanalyse vertraut, - kennen die Bedeutung der Gewöhnlichen Differentialgleichung 1. Ordnung und die fundamentalen Unterschiede im Verhalten linearer und nicht-linearer Differentialgleichungen, - können das Konzept und die Relevanz stabiler und instabiler Gleichgewichte anhand unterschiedlicher Umweltsysteme erklären. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, unter Verwendung der Programmiersprache R gegebene Fragestellungen in Programmcode umzusetzen, - können einfache dynamische Modelle durch geeignete Gleichungen darstellen, - können sie mit Hilfe numerischer Näherungsverfahren lösen und mit Hilfe analytischer Methoden auf ihr Grenzverhalten hin untersuchen, - kennen grundlegende Konzepte und Werkzeuge, um mit Hilfe von Beobachtungsdaten konzeptionelle Modellparameter zu kalibrieren und die Validität eines Modells qualitativ und quantitativ einzuschätzen. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden verstehen die Potenziale und die Grenzen von Simulationsmodellen und können dieses Verständnis für den Einsatz und die Interpretation von Modellen und Modelldaten in unterschiedlichen geoökologischen Handlungsfeldern einbringen (Umweltmanagement, Szenarienanalyse, Systemdesign).</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Bericht, 10-20 Seiten	
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	
Numerik und Simulation (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-
Umweltsysteme: Dynamik und Stabilität (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen: GEE-M-MK6 Fundamente der Umweltdatenverarbeitung		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-P1: Aktuelle Themen in der Geoökologie/Interdisziplinäres Landschaftspraktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte <i>Aktuelle Themen:</i> Das Modul vermittelt den Studierenden aktuelle Themen in der Geoökologie. Dies erfolgt durch Fachvorträge im Rahmen eines Ringseminars zu geoökologischen Fragestellungen, Methoden und Praxisbeispielen. Die Seminare werden durch wechselnde interne und externe Experten gehalten.</p> <p><i>Landschaftspraktikum:</i> Geoökologie in ausgewählten Landschaften und Landschaftskompartimenten, Beiträge unterschiedlicher Fachdisziplinen zu spezifischen geoökologischen Problemen in der Landschaft.</p> <p>Qualifikationsziele <i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen aktuelle Themen, sowie analytische Methoden in der Geoökologie und ihren Teildisziplinen, - können Fachpräsentationen kritisch analysieren und wissenschaftlich diskutieren, - können die Beziehungen zwischen angewandten Fragestellungen in der Landschaft und theoretischen Kenntnissen herstellen. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Möglichkeiten, aber auch Grenzen und Probleme moderner geoökologischer Forschungsmethoden, - haben einen Einblick in feldexperimentelle Untersuchungsmethoden aus verschiedenen Disziplinen, - können geoökologische Themen zusammenfassen und wissenschaftlich präsentieren. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und sich im Gelände zu organisieren.</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Bericht, 5 Seiten	

	Vortrag, 30 Minuten			
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	
Praktikum (Praktikum)	4	-	-	-
Ringseminar (Seminar)	2	Aktive Teilnahme an der Diskussion der Präsentationen (70% der Präsentationen) und 1 Posterpräsentation	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (Seminar) und SoSe (Praktikum)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-P2: Forschungsorientiertes oder berufsbezogenes Praktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Forschungsorientierte und berufsbezogene Aufgaben im außeruniversitären Umfeld sollen bearbeitet werden. Dabei sollen die fachlichen und interdisziplinären Kenntnisse, wissenschaftlichen Fähigkeiten und Methoden eine intensivere Anwendung finden und fachspezifische praktische Kompetenzen erworben werden. Ein bedeutender Zuwachs im Bereich der sozialen Kompetenz (Verantwortung, Teamfähigkeit, Kommunikation) bzw. der personalen Kompetenz (Selbständigkeit, Belastbarkeit, Kreativität, Zeitmanagement) wird erwartet.</p> <p>Besonders geeignet sind Praktika in:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nationalen und internationalen Behörden und (Forschungs-)Einrichtungen 2. Planungs- und Ingenieurbüros 3. Abteilungen aus Unternehmen und der Industrie. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Nachweis über Praktikum, von vier Wochen mit kurzen Aussagen über Zeitdauer und Inhalte des Praktikums. Ein Bezug zu den Inhalten des Studiengangs „Geoökologie“ muss hergestellt werden können, <u>unbenotet</u>			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	15			
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	
Berufspraktikum 40 Stunden je Woche (4 Wochen) (Praktikum)	-	-	-	-

Seminar (Seminar)	0,5	Präsentation über Ablauf und Inhalt des Praktikums	-	-
Das Praktikum ist nach vorheriger Rücksprache mit den Modulverantwortlichen in eigener Verantwortung zu planen und zu organisieren				
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-TK1: Umwelthydrologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Dieses Modul vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse und Methoden zu Prozessen und Anwendungsfragen der Oberflächenhydrologie, mit den thematischen Schwerpunkten Abflussbildung, Abflusskonzentration, Schneehydrologie, Verdunstungsprozesse, Tracerhydrologie und Wassererosion. Die Vorlesung wird durch eine Übung mit praktischen Anwendungsbeispielen ergänzt. Die Seminare ergänzen wasserwirtschaftliche Themen.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden beherrschen Grundlagen und weiterführende Aspekte der Oberflächenhydrologie und können ausgewählte wasserwirtschaftliche Fragen verstehen und selbstständig bearbeiten und bewerten.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, bestimmte Fragestellungen aus der Oberflächenhydrologie konzeptionell zu analysieren und anhand vermittelter Berechnungsansätze quantitativ zu lösen. Dabei geht es um Fragestellungen zur Berechnung von Abflussbildung, Abflusskonzentration, Verdunstung, Schneeschmelze, Infiltration, Oberflächenabfluss</p> <p>Mit den erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen können eigenverantwortlich Fragen des Wasserhaushalts quantifiziert und verschiedene mögliche Bewirtschaftungsalternativen beurteilt werden.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
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	

Flusslandschaften (Seminar)	1	Präsentation (30 Minuten), schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und Diskussionsbeitrag zu jeweiligen Präsentationen der Teilnehmer (70% der Präsentationen)	-	-
Globale Wasserressourcen (Seminar)	1	Präsentation (30 Minuten), schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und Diskussionsbeitrag zu jeweiligen Präsentationen der Teilnehmer (70% der Präsentationen)	-	-
Wasserwirtschaft (Seminar)	1	Präsentation (30 Minuten), schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und Diskussionsbeitrag zu jeweiligen Präsentationen der Teilnehmer (70% der Präsentationen)	-	-
Hydrologie II (Vorlesung und Übung)	2	Übungsaufgaben (80%)	-	-
Zwei der drei Seminare sind obligatorisch zu belegen.				
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen: Grundlagen der Hydrologie (BSc.-Studium oder äquivalent)		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-TK2: Landscape Ecological Resource Management		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Das Modul vermittelt den aktuellen Stand der Wissenschaft in der Landschaftsökologie und deckt gängige quantitative Methoden ab, die in der Landschaftsökologie und im Ressourcenmanagement verwendet werden. Außerdem bietet das Modul den Studierenden die Möglichkeit aktuelle Fragestellungen in Naturschutz und Landschaftsmanagement zu behandeln.</p> <p>Qualifikationsziele <i>1. Fachkompetenz</i> Das Modul versetzt die Studierenden in die Lage, raum-zeitliche Phänomene der Landschaftsdynamik, ihre Triebkräfte und ihre Auswirkungen auf die Biodiversität, Ökosystemfunktionen und Ökosystemleistungen zu verstehen. Studierende werden sich mit verschiedenen relevanten Fragestellungen im Bereich der Landschaftsökologie, wie z.B. Erhalt der biologischen Vielfalt, Ökosystemrestaurierung und den Einfluss der Landwirtschaft auf die Landschaftsstruktur und landschaftlichen Prozesse (z.B. land sharing vs. land sparing) auseinandersetzen. Die Studierenden lernen die Verteilung und Veränderung der landschaftlichen Ressourcen zu analysieren und zu modellieren und diskutieren potenzielle Konflikte im Landschaftsmanagement. Das Modul baut auf etablierte Forschungsmethoden des Landschaftsmanagements und Prinzipien der Landschaftsökologie auf und versetzt die Studierenden in die Lage, Fragestellungen des Landschaftsmanagements zu verstehen und selbstständig zu untersuchen. Im Seminar haben die Studierenden die Gelegenheit, an aktuellen Fragestellungen individuell oder in kleinen Gruppen zu arbeiten und ihre Ergebnisse in unterschiedlichen Formaten zu diskutieren.</p> <p><i>2. Methodenkompetenz</i> Datenanalyse und Modellierung ist eine wichtige Fähigkeit in diesem Modul, daher werden die Studierenden ihre Kenntnisse im methodischen Bereich weiter ausbauen können. Die Studierenden werden ihre problemlösungsorientierten und analytischen Aufgaben im Seminar bearbeiten. Sie werden außerdem aktuelle Datenanalyse und Modellierungs Methoden kennen lernen, die im Landschaftsmanagement relevant sind.</p> <p><i>3. Soziale und persönliche Kompetenz</i> Die Studierenden verbessern ihre Teamfähigkeit und ihre Kommunikationsfähigkeiten in sehr interaktiven Formaten (problem-based learning, offene Diskussionen). Die Arbeit in kleinen Gruppen während der Seminare wird ihre Fähigkeit stärken, vorgegebene, oft kontroverse Themen zu analysieren, zu erklären und klar zu argumentieren und in Berichtsform zu dokumentieren. Die Studierenden verbessern ihre Fähigkeiten, wissenschaftliche Ergebnisse aus unterschiedlichen Quellen und Formaten zu verstehen und zu interpretieren. Sie werden darüber hinaus mit aktuellen Themen aus dem Landschaftsmanagement vertraut werden</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, ca. 10 Seiten/Person	
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	
Landscape Ecology (Seminar)	2	-	-	-
Landscape Management (Seminar)	2	Präsentation (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-TK3: Hydrogeologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundwasserfließprozesse - Erkundung und Nutzung von oberflächennahen Aquiferen - Hydrogeologische und hydrochemische Prozesse <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen:</i> Die Studierenden beherrschen Grundlagen und weiterführende Aspekte der Hydrogeologie und Hydrochemie und können ausgewählte wasserwirtschaftliche Fragen verstehen und selbstständig bearbeiten und beurteilen.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden sind in der Lage, bestimmte Fragestellungen aus der Hydrogeologie konzeptionell zu analysieren und anhand vermittelter Berechnungsansätze quantitativ zu lösen. Dabei geht es um die Nutzung von Grundwasserkarten, um die Berechnung von hydraulischen Parametern, Wasserflüssen und hydrochemischen Zuständen und der räumlichen Einordnung unterirdischer Fließprozesse in der Landschaft</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Mit den erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen können eigenverantwortlich Fragen des Wasserhaushalts quantifiziert und verschiedene mögliche Bewirtschaftungsalternativen beurteilt werden.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
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	
Hydrochemie (Vorlesung)	1	-	-	-
Hydrogeologie (Vorlesung und Übung)	2 V + 1 Ü	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen: Grundlagen der Mathematik, (z.B. MAT-M1 und MAT-M2) sowie GEE- HY Hydrologie (BSc.-Studium) oder äquivalent
Anbietende Lehrinheit(en):	Geoökologie

GEE-M-TK4: Boden- und Erdoberflächenprozesse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte <i>Erosionsprozesse auf Hängen und in Kleineinzugsgebieten</i> - Kontrollfaktoren (Böden, Klima, Landnutzung) - Formen und Prozesse (lineare und flächenhafte Prozesse) - Quantifizierung</p> <p>Bodenmuster in Kleineinzugsgebieten - Analyse mit Hilfe nicht-invasiver Verfahren - pedogenetische Deutung, Identifikation von Lateralfüssen - Kopplung an hydrologische und biogeochemische Prozesse in der Landschaft</p> <p>Qualifikationsziele <i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden... - können wissenschaftlich fundierte Urteile über Erosionsprozesse und deren Kontrollfaktoren fällen, - beherrschen die Grundlagen einer Strukturanalyse von Bodenlandschaften auf Basis der Verfahren des „Digital Soil Mapping“ und sind in der Lage Böden in einer Feldansprache zu beschreiben und pedogenetisch wie standortskundlich zu deuten.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden... - können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden bearbeiten, - können eigene Fragestellungen entwickeln und unter Verwendung geeigneter Methoden bearbeiten.</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Bericht, 10-15 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
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	
Surficial Processes (Seminar)	2	-	-	-

Bodenlandschaften (Praktikum)	4	Bericht (10 Seiten) oder Vortrag (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-TK5: Landschaftsstoffdynamik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Transport- und Umsetzungsprozesse für Stoffe in Boden und Grundwasser im Landschaftsmaßstab inkl.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen mathematischer Einzugsgebietsmodelle zur Beschreibung von Stofftransport und -umsatzprozessen - Grundlagen von Isotopenmethoden - Lysimeteranlagen (Vor-Ort-Begehung) <p>Wechselwirkungen zwischen landwirtschaftlicher Flächennutzung und Stoffbelastung von Grund- und Oberflächengewässern im Hinblick auf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nährstoffe (N und P), - Schadstoffe wie Pflanzenschutzmittel - deren Umsatz und Retention in Fließgewässern <p>Zusätzliche Beispiele zu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eintrag, Transport und Wirkung von Mikrokontaminanten - Mikroplastik im terrestrischen Wasserkreislauf - spezifischen Agrarlandschaften wie Niedermoorstandorte <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die Grundlagen der Bilanzierung von Stoffflüssen in Landschaftskompartmenten, kennen Prozesse von Stofftransport und -umsetzungen und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben, - kennen grundlegende Nährstofftransport und -umsatzprozesse in Agrarlandschaften, beherrschen die Methoden der Quantifizierung anthropogener Belastungen von Böden, Grundwasser und Oberflächengewässern und sind in der Lage, Schutzmaßnahmen für die Reinhaltung von Oberflächen- und Grundwässern zu entwickeln und hinsichtlich ihrer Effizienz zu bewerten. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden bearbeiten, - können eigene Fragestellungen entwickeln und unter Verwendung geeigneter Methoden bearbeiten. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden können eigenverantwortlich Fragen der Landschaftsstoffdynamik quantifiziert und die Auswirkungen landwirtschaftlicher Flächennutzung auf Stoffbelastung von Grund- und Oberflächengewässern beurteilen.</p>	

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
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	
Nährstoffe in Agrarlandschaften (Seminar)	2	-	-	-
Schadstoffe in Boden und Grundwasser (Vorlesung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	empfohlen: GEE-M-TK3 "Hydrogeologie"			
Anbietende Lehrinheit(en):	Geoökologie			

GEE-M-TK6: Angewandtes Landschaftsmanagement		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Theorie und Praxis der Kommunikation & Partizipation im Landschaftsmanagement als wichtige Methode, um Akzeptanz zu erreichen und Naturschutzziele zu vermitteln und umzusetzen, Methodisches Vorgehen zur Formulierung von Projektanträgen auf Basis europäischer oder deutscher Förderrichtlinien als bedeutsame Finanzquelle zur Umsetzung von Naturschutzvorhaben, Anwendungsbeispiele im Landschaftsmanagement</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Gebiet des angewandten Landschaftsmanagements.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden sind in der Lage einen Projektantrag zu verfassen und einen solchen kritisch zu beurteilen.</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden können eigenverantwortlich ein Projekt planen und sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung bearbeiten.</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 15-20 Seiten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90	

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	
Flächen- und Projektmanagement (Seminar)	2	-	-	-
Geländeübung Landschaftsmanagement (Übung)	2	1 Bericht (5-10 Seiten) oder Reflexion (ca. 5 Seiten)	-	-
Kommunikation und Partizipation im Landschaftsmanagement (Seminar)	2	Präsentation (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-TK7: Natural Hazards and Risks		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Risikoforschung: Konzepte und Methoden der Risikoanalyse und des Risikomanagements - Vertiefte Einblicke in verschiedene Naturgefahrenprozesse (Sturm, Hochwasser, Hitzewellen, Dürren, Massenbewegungen, Erdbeben, Vulkanismus etc.), potenzielle Auswirkungen sowie Ansätze zur Risikoreduktion - Menschliche Einflüsse auf Gefahren und Risiken - Erprobung, Evaluation und Entwicklung von Lernspielen in den Bereichen der Katastrophenvorsorge, Risk Governance und Risikokommunikation <p>Qualifikationsziele Die Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen wichtige Begriffe und Konzepte der Risikoforschung, - haben ein vertieftes Verständnis zu verschiedenen Georisiken, potenziellen Auswirkungen und deren Ursachen sowie zu Ansätzen der Risikoreduktion, - können aktuelle Fachliteratur der Seminaröffentlichkeit präsentieren, diskutieren und reflektieren, - können komplexe Sachverhalte, z.B. in Form von Lernspielen/Spielregeln, abstrahieren und auf Probleme im Risikomanagement und der Kommunikation lösungsorientiert anwenden. 	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 20 Seiten	
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	
Natural hazards and Risks (Vorlesung)	2	Übungsaufgaben (80%)	-	-
Risk Management (Seminar)	2	Übungsaufgaben (80%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-TK8: Stadtökologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Das Modul vermittelt den Studierenden aktuelle Themen und Methoden in der Stadtökologie.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden erlernen das Wirkungsgefüge urbaner Ökosysteme zu verstehen und zu identifizieren. Sie lernen, wie in städtischen Systemen die verschiedenen Umweltkompartimente Boden, Wasser, Atmosphäre und Biosphäre mit der vom Menschen gebauten Umwelt interagieren und in diesem Sinne ein neuartiges Ökosystem geschaffen wird. Sie erkennen, wie diese städtische Umwelt die Lebenswelt, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen beeinflusst.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden erlernen städtische Ökosysteme zu vermessen und zu kartieren und daraus Ökosystemdienstleistungen abzuleiten und zu quantifizieren.</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden kennen die Grundprinzipien urbaner Ökosysteme und können aus diesen Handlungsanweisungen für eine nachhaltige Stadtplanung ableiten.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Bericht, ca. 30 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	135			
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)	1	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	-	-	-	-

Seminar (Seminar)	1	Vortrag (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-V01: Natural Hazards - Advanced (Naturgefahren für Fortgeschrittene)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Moderne objektive und quantitative Erfassung von Gefährdungen durch geologische, gravitative, hydroklimatologische und biogeochemische Prozesse; Typen und Abschätzung von Unsicherheiten; Modellbildung und Prognosen; Entscheidungshilfen bei der praktischen Umsetzung von Gefährdungsanalysen.</p> <p>Qualifikationsziele Das Modul vermittelt einen vertieften Einblick in aktuelle Methoden zur wahrscheinlichkeitsbasierten Abschätzung von Naturgefahren, zum wissenschaftlichen und pragmatischen Umgang mit Unsicherheiten und Extremereignissen, sowie zur Vermittlung wissenschaftlicher Ergebnisse an Entscheidungsträger. Ziel ist es, aktuelle Problemstellungen zu diversen Naturgefahren mittels gemeinsamer Projektarbeit zu charakterisieren und mittels numerischer Fallbeispiele praxisorientierte Lösungsvorschläge zu erarbeiten.</p> <p>1. <i>Fachkompetenzen</i> Vertiefte Kenntnisse zur Messung bzw. Schätzung der Magnitude und Frequenz von Naturereignissen; Möglichkeiten und Grenzen der Vorhersage von Naturkatastrophen; komplexe Gefährdungsszenarien (z.B. multi-hazards, compound hazards, cascading hazards)</p> <p>2. <i>Methodenkompetenzen</i> Wissenschaftliches und praktisches (computergestütztes) Arbeiten mit Unsicherheiten, insbesondere bei der Beschaffung, Qualitätsbewertung und Analyse von umwelt- und geowissenschaftlichen Daten; Bayesische Modellbildung</p> <p>3. <i>Handlungskompetenzen</i> Entscheiden unter Unsicherheit; Erarbeiten von wichtigen Entscheidungshilfen bei der Umsetzung von modernen Konzepten im Naturgefahrenmanagement; Stärkung analytischer Fähigkeiten anhand ausgewählter berufsfeldbezogener Problemstellungen</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Projektbericht, 15-20 Seiten			
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	
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Übung (Übung)	2	Kurzvortrag (20 Minuten)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrereinheit(en):	Geoökologie

GEE-M-V02: Atmospheric Science in the Anthropocene		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte</p> <p>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.)</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i></p> <p>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).</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i></p> <p>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.</p> <p><i>3. Soziale Kompetenzen</i></p> <p>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).</p> <p><i>4. Personale/Selbstkompetenzen</i></p> <p>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).</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten	

	Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas- sung zur Modul- prüfung	
Vorlesung und Seminar (Vorle- sung und Seminar)	4	Präsentation (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Geoökologie			

GEE-M-V03: Climate Change Adaptation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Die Studierenden lernen verschiedene Auswirkungen des Klimawandels auf Mensch-Umweltsysteme und das Konzept der Klimaanpassung kennen. Anhand konkreter Maßnahmen machen sich die Teilnehmer*innen mit Umsetzungsbeispielen der Klimaanpassung vertraut. Ziel dieses Moduls ist zudem die Vermittlung unterschiedlicher Methoden zur Bewertung möglicher Anpassungsmaßnahmen, wie Kosten-Nutzen-Analysen. Im Rahmen einer Fallstudie wenden die Studierenden das erworbene Wissen praktisch und interdisziplinär an.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1 Fachkompetenzen</i> Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Auswirkungen des Klimawandels auf komplexe Mensch-Umweltsysteme in Industrie- und Entwicklungsländern und verschiedene Anpassungsstrategien.</p> <p><i>2 Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden können verschiedene Methoden zur Bewertung von Anpassungsstrategien wie Kosten-Nutzen-Analysen oder die Auswertung von Befragungsdaten auf ein Fallbeispiel praktisch anwenden.</p> <p><i>3 Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können eigenständig Lösungsstrategien zur Bearbeitung komplexer Mensch-Umwelt-Probleme im Bereich der Klimaanpassung erarbeiten und bewerten - sind in der Lage, im Team und interdisziplinär zusammenzuarbeiten. 	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Bericht, 20 Seiten Mündliche Prüfung, 30 Minuten	
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)	2	-	-	-
Seminar und Übung (Seminar und Übung)	2	Präsentation (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-V04: Dryland Hydrology		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Das Modul präsentiert die hydro-physikalischen Eigenschaften und Besonderheiten der Trockengebiete und ihrer Wasserressourcen (semi-aride und aride Landschaften). Ein besonderer Fokus liegt auf landwirtschaftlicher Hydrologie und Bewässerungstechnologie.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über die spezifischen hydro-physikalischen Eigenschaften der arider Gebiete und die Herausforderungen für ein Wassermanagement unter diesen Bedingungen.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Teilnehmer sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Pflanzenwasserbedarf, Wasserbedarf für Salz Auslaugung und die nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen unter solchen Umgebungsbedingungen zu quantifizieren.</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Teilnehmer sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, konstruktive Maßnahmen für eine nachhaltige Wassernutzung in Trockengebieten zu entwickeln und umzusetzen.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit, 20 Seiten			
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	

Dryland Water Resources (Vorlesung und Seminar)	2	Präsentation (30 Minuten), schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und Diskussionsbeitrag zu jeweiligen Präsentationen der Teilnehmer (70% der Präsentationen)	-	-
Irrigation and Agricultural Hydrology (Vorlesung und Übung)	2	Präsentation (30 Minuten), schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und Diskussionsbeitrag zu jeweiligen Präsentationen der Teilnehmer (70% der Präsentationen)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-V05: Earth System Science and Management		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Das Modul besteht aus drei einzelnen Veranstaltungen: “Earth as a system: assessment and modelling of man-environment interactions (VL)“, “Concepts and Methods of Complex Systems in Sustainability Science (VL)” und einem Seminar zu aktuellen Forschungsthemen aus dem Bereich des Moduls. Im Detail werden Probleme der Klimamodellierung, Klimawirkungsforschung und Nachhaltigkeitswissenschaften diskutiert sowie Methoden zur Analyse komplexer Systems in die Umweltanalyse eingeführt</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich der Klimamodellierung und -wirkungsanalyse, - können moderne Methoden in Umweltsystemanalyse anwenden und - sind in der Lage die die Treiber des Umweltwandels zu beschreiben. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage moderne Methoden der Umweltmodellierung und Klimawirkungsanalyse zu verstehen und sie kennen die zugrundeliegenden Theorien, - können auf der Basis des erworbenen Wissens Methoden aus unterschiedlichen disziplinären Kontexte einsetzen und z.B. Konzepte, wie die Vulnerabilitätsanalysen oder anwenden, - sind in der Lage, quantitative und qualitative Analysen unter Verwendung unterschiedlicher Methoden zu planen und durchzuführen und Lösungsansätze zu formulieren und zu evaluieren. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden....</p> <ul style="list-style-type: none"> - können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen, - sind in der Lage, in einem interdisziplinären Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung bearbeiten, - können die Themen des Moduls erläutern und können die zugrunde liegenden Theorien und Methoden in Bezug auf zu lösende analytische Aufgaben einschätzen, bewerten und verteidigen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung, 20 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
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	
Earth System Science and Management (Vorlesung)	2	-	-	-

Concepts and Methods of Complex Systems in Sustainability Science (Vorlesung)	2	-	-	-
Cities and Climate Change: Catalysts of challenges and solutions (Seminar oder Übung)	2	Referat (20 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (Vorlesungen), SoSe (Seminar und Übung als Blockkurs)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-V06: Risk Analysis, -Assessment and -Reduction		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte</p> <p><i>Vorlesung „Methoden der Risikoanalyse und Risikobewertung“:</i> Die Vorlesung führt in Methoden und Ansätze zur Quantifizierung von Georisiken sowie zur Bewertung von Vorsorgemaßnahmen ein. Ziel ist die Vermittlung und Diskussion der grundlegenden Aspekte der Analyse von Georisiken und der Maßnahmenbewertung: Gefährdungsanalysen; Wahrscheinlichkeitsrechnung, Extremwertstatistik, Bemessung von Schutzeinrichtungen, Versagensszenarien (logische Bäume); fortgeschrittene Methoden zur Expositions- und Vulnerabilitätsanalysen; Schadenserwartungswert als Risikomaß, Einführung in Methoden der Risikobewertung Arbeitsweise: Vorlesung mit Hausaufgaben der Studierenden.</p> <p><i>Projektseminar „Risikoreduktion“:</i> Ziel ist es, die Ansätze und Methoden aus der Risikoforschung auf ein konkretes Problem anzuwenden. Die Studierenden sollen im Team Lösungen zur Risikoreduktion entwickeln, wobei (statistische) Methoden und Modelle der Risikoanalyse und -bewertung sowie Funktionalitäten von Geoinformationssystemen eingesetzt werden sollen. Arbeitsweise: Durchführung einer Studie mit Ergebnispräsentation und schriftlicher Ausarbeitung als Projektbericht.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die Grundlagen der Risikoanalyse und Risikobewertung. Sie können die Schritte einer Risikoanalyse nachvollziehen und sind in der Lage, Risikoaussagen zu Georisiken zu bewerten, - beherrschen wichtige Begriffe der Risikoforschung und vertiefen ihre Kenntnisse zur Risikoreduktion, - können eigenständig Fragestellungen zur Risikoforschung entwickeln und für konkrete Fallstudien Lösungsansätze zur Reduktion von Risiken erarbeiten, analysieren und bewerten. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, eine (einfache) Risikoanalyse durchzuführen, - wissen, wie fachwissenschaftliche Modelle (bei verschiedenen Georisiken) entwickelt und eingesetzt werden, - kennen die Grenzen und Unsicherheiten von Risikoaussagen und können Risikoanalysen und Maßnahmen zur Risikoreduktion kritisch beleuchten. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, im Team zusammenzuarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten, - können ihre Arbeit vor einer Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen, - können ihren Standpunkt schriftlich darstellen. 	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Abschlussbericht zum Projektseminar, ca. 20 Seiten	
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	
Case study on disaster risk reduction (Seminar)	2	-	-	-
Methods of Risk Analysis and Risk Assessment (Vorlesung)	2	Übungsaufgaben (80%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-V07: Grundwassermodellierung		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Numerische Grundlagen für die Berechnung von Grundwasserströmung, Handhabung eines Programms zur numerischen Modellierung der Grundwasserströmung, numerische Grundlagen für die Berechnung von Grundwassertransport, Handhabung eines Programms zur numerischen Modellierung des Grundwassertransports, Bearbeitung eines Feldfalls</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen:</i> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Beschreibung und praktischen Handhabung eines Modells zur Berechnung von Strömung und Transport im Grundwasser.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen:</i> Die Studierenden können eine vorgegebene, einfache Fragestellung unter Anwendung eines Grundwassermodells bearbeiten.</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen:</i> Die Studierenden sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fallstudie zu bearbeiten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten Referat, 30 Minuten			
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	
Einführung in die Strömungsmodellierung (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-

Einführung in die Transportmodellierung (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (alle 4 Semester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: GEE-M-TK3 "Hydrogeologie"		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-V08: Landschaftsstrukturanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Landschaftsstrukturanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Landschaftsstrukturanalyse in der Landschaftsplanung - Landschaftsstruktureller Ansatz und Erfassung von Lebensräumen - Deskriptive Landschaftsstrukturanalyse durch Landschaftsstrukturmaße - Habitatcharakterisierung und -konfiguration - Planerische Modellierung, Monitoring und Veränderungsanalyse - Anwendungsbeispiele der Landschaftsstrukturanalyse - Präsentation und Diskussion grundlegender und weiterführender wissenschaftlicher Artikel über landschaftsstrukturelle Analysen. <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der Grundlagen von Landschaftsstrukturanalyse und der Anwendung von Landschaftsstrukturmaßen, kennen wichtige Anwendungsfälle und können die einschlägigen Methoden anwenden.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden können mit einschlägigen GIS-Programmen selbstständig vielfältige Fragestellungen mit Hilfe von landschaftsanalytischen Verfahren, insb. den Landschaftsstrukturmaßen, lösen.</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden können einschlägige Computerprogramme sicher anwenden (z.B. GIS) und die Ergebnisse interpretieren sowie diese vor der Seminaröffentlichkeit vorstellen.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Projektarbeit, ca. 20 Seiten			
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	
Grundlagen der Landschaftsstrukturanalyse (Vorlesung)	1	-	-	-
Landschaftsstrukturanalyse: Good-Practice (Seminar)	1	1 Vortrag (20 Minuten)	-	-
Anwendung der Landschaftsstrukturanalyse (Übung)	2	Übungsaufgaben (80%)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe (alle 4 Semester)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen: Grundkenntnisse und erste praktische Erfahrung mit Geographischen Informationssystemen (GIS)
Anbietende Lehrereinheit(en):	Geoökologie

GEE-M-V09: Ökosystemleistungen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Ökosysteme wie auch deren Funktionen und somit auch die Ökosystemdienstleistungen (EcoSystemServices) sind durch das Agieren des Menschen beeinträchtigt, teilweise gar degradiert. Dies zeigt sich u.a. in Form des Klimawandels, dem Verlust an Biodiversität etc. Andererseits wächst aber das Wissen dem entgegenzuwirken bzw. von vornherein einen nachhaltigen Umgang mit diesen Ressourcen zu gewähren. Gleichwohl bedürfen die vielen noch offenen Fragen einer Klärung. Entsprechend wird die Veranstaltung fokussieren auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dienstleistungen, die natürliche Systeme bereitstellen; - Funktionen, die zu erhalten sind; - eine ausgewogene nachhaltige Nutzung und Art und Umfang von Konventionen; - neue konzeptionelle Ansätze wie die sog. wissenschaftsbasierte Bioökonomie etc. Zu beantworten ist: Wie finden wir Wege raus aus dem "business as usual" hinein in neue, wegweisend nachhaltige Handlungsweisen? Welche Ansätze hält die Wissenschaft bereit? Wie sind Entscheidungsfindungen zu unterstützen? <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in der Ökosystemanalyse und Ökosystemtheorie - interdisziplinäre Herangehensweisen an Umweltfragestellungen <p><i>2. Methodenkompetenzen</i></p> <p>Lösungsansätze für die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen erfordern grundlegende Kenntnisse über die Ökosysteme, Ökosystemfunktionen und Ökosystemdienstleistungen. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden neueste wissenschaftliche Entwicklungen dazu vorgestellt, wie integrierte Bewertungsansätze auf der Grundlage eines systemischen Monitorings, sog. ex ante Impact Assessment-Ansätze auf Grundlage adäquater Indikatoren etc. Konkrete methodische Ansätze sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrierte Messprogramme, Modellierung, Validierung - Gesamtrechnungen und Bewertung - Adaptives Management - Wissenschaft/Politik-Schnittstelle/Transfer <p><i>3. Handlungskompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die wissenschaftlichen Herangehensweisen an eine Fragestellung, - können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen, - sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung bearbeiten. 	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Bericht, (20 Seiten) mit Verteidigung (15 Minuten)	

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulas- sung zur Modul- prüfung	
Blockseminar (Seminar)	2	-	-	-
Geländepraktikum (Praktikum)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe (Seminar), SoSe (Geländepraktikum) (mind. alle zwei Jahre)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Geoökologie			

GEE-M-V10: Plant Soil Relations		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Die Studierenden lernen verschiedene bildgebenden Verfahren kennen und bekommen die Grundkenntnisse für die Modellierung von Wasser und Stofftransport vermittelt.</p> <p>Qualifikationsziele <i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden lernen die physikalischen-chemischen Grundlagen der verschiedenen bildgebenden Verfahren kennen. Detailliert wird auf Röntgen-, Neutronen-, und Magnetresonanztomographie sowie auf die Fluoreszenzbildgebung eingegangen. Beispiele aus der aktuellen Forschung mit Schwerpunkt auf der Wechselwirkung Boden-Pflanze werden vorgestellt. Die Studierenden bekommen die Grundkenntnisse für die Modellierung von Wasser und Stofftransport mit Schwerpunkt Boden-Pflanzen Interaktion vermittelt.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden lernen den Umgang mit MATLAB und ImageJ und können damit Bilddaten qualitativ und quantitativ auswerten. Die Studierenden werden in der Lage sein, einfache bodenhydrologische Modellierung durchzuführen. Mit Software wie z.B. HYDRUS können Wasserfluss, die Wurzelwasseraufnahme und der Transport gelöster Ionen modelliert werden.</p> <p><i>3. Praktische Kompetenzen</i> Die Teilnehmer lernen den Umgang mit der Computer Tomographie (CT) und werden damit selbstständig Boden oder Pflanzenproben in der CT messen. Die Studierenden können mit dem numerischen Model z.B. HYDRUS Projekte definieren und so den Wasser- und Lösungstransport in porösen Medien berechnen.</p>	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Bericht, 10 Seiten	
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 Praktikum (Vorlesung und Praktikum)	2	Übungsaufgaben (50 %)	-	-
Vorlesung und Praktikum (Vorlesung und Praktikum)	2	Übungsaufgaben (50 %)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (mind. alle vier Semester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-V11: Prozesse des globalen Wandels		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Globale Modellierungsansätze zu Vegetationsdynamik, Atmosphäre und Ozean, Landnutzung und Energiesystemen, Wasserkreisläufen, Vegetationsdynamik, Landnutzung und deren Rückkopplungen, Beeinflussung globaler Kreisläufe durch den Menschen, Modellparametrisierung und -diskretisierung</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die Grundlagen globaler Modellierungsansätze in Landoberflächenmodellen, Biosphärenmodellen und Landnutzungsmodellen und verstehen, wie man Teilsysteme des Erdsystems und deren Wechselwirkungen analysiert, - vertiefen damit ihr Prozessverständnis und erlernen Methoden der makroskaligen Modellbildung, - kennen die wichtigsten Prozesse des Globalen Wandels und können Rückkopplungsmechanismen (positive, negative) identifizieren wie Klima-Kohlenstoffrückkopplungen, Stoff- und Energietransfer zwischen Erdsystemkomponenten und erwerben Kenntnisse im Fachgebiet der globalen (terrestrischen und marinen) Biosphären- und Landoberflächenmodellierung, - können im Rahmen des Fachgebietes wissenschaftliche Ansätze und Ergebnisse mit Fachwissen hinterfragen und beurteilen. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - können eigene Fragestellungen in der Erdsystemanalyse entwickeln und mithilfe von konzeptionellen Modellen Lösungsansätze entwickeln, - wissen, wie wissenschaftliche Theorien und Modelle in der Erdsystemanalyse entwickelt werden und können begründete Anpassungen von Methoden vorschlagen, - können Abstraktionen in Modellen erfassen und Systemschemata erarbeiten, - verfügen über erste Grundlagen der Programmierung (scriptbasierte Programmiersprachen wie z.B. R oder Matlab, oder andere Programmiersprachen wie C oder Fortran), - lernen, wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache zu finden, zu verstehen und zu hinterfragen, und diese in den aktuellen Stand der Forschung einzuordnen. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> - können einen wissenschaftlichen Standpunkt schriftlich darlegen und in einen erdsystemaren Kontext einordnen, - können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen, die Diskussion anleiten und Standpunkte wissenschaftlich hinterfragen und verteidigen, - sind in der Lage, im Team zusammen zu arbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten, - können selbständig Modellergebnisse auswerten und graphisch darstellen und inhaltlich beurteilen, - können Forschungsfragen stellen, Lösungsansätze entwickeln und die Ergebnisse in den Gesamtkontext einordnen. 	

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung, 20 Minuten			
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	
Modellierung erdsystemarer Prozesse (Vorlesung)	2	-	-	-
Modellierung erdsystemarer Prozesse und deren praktische Umsetzung (Blockseminar) (Seminar)	2	Vortrag zu Fachmodulen und zu Analyseergebnissen	-	-
Häufigkeit des Angebots:	SoSe (mindestens alle vier Semester)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen: grundlegende Kenntnisse zum Globalen Wandel analog GEE-TV3 „Globaler Wandel“ im BSc Geoökologie			
Anbietende Lehrinheit(en):	Geoökologie			

GEE-M-V12: Spezielle Geoökologische Vertiefung			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Vertiefung geoökologischer Themenstellungen und natürlicher Phänomene sowie spezifischer wissenschaftlicher Techniken und Methoden. Insbesondere werden aktuelle Fragestellungen behandelt. Durch die Vermittlung speziellen Fachwissens, der Förderung fachübergreifendes Denkens, sowie der Anwendung wissenschaftlicher Methoden werden Sachkompetenzen in der geoökologischen Forschung und Anwendung erworben.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Hausarbeit, 15 Seiten			
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	
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Geoökologie			

GEE-M-V13: Terrestrische Paläoökologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Innerhalb der Lehrveranstaltungen des Moduls wird den Studenten ein Verständnis für Änderungen von Ökosystemen in Raum und Zeit vermittelt. Außerdem bekommen sie einen Einblick in die Konzepte und methodischen Möglichkeiten der Umwelt- und Klimarekonstruktion anhand von fossilen Organismenresten inklusive der fossilen DNA-Analyse.</p> <p>Qualifikationsziele Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Konzepte und Methoden der Paläoökologie.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Posterpräsentation, 20 Minuten			
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	
Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	4	-	-	-
Praktikum oder Übung (Übung)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe (mindestens alle vier Semester)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehreinheit(en):	Geoökologie			

GEE-M-V14: Wetland Eco-Hydrology		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Das Modul stellt Spezifika von Feuchtgebieten/ Wetlands aus Sicht unterschiedlicher Teildisziplinen der Geoökologie, insbesondere aus Sicht der Hydrologie und Ökologie dar. Es werden einerseits grundlegende hydrologische Mechanismen vorgestellt, u.a. Grundwasser-/ Oberflächenwasserinteraktionen, Überflutungsdynamiken und Abflussbildung in Feuchtgebieten. Zudem werden Fragen der Vegetationsspezifika und der Ökologie sowie spezifische Messverfahren erläutert. Des Weiteren werden Anwendungsbeispiele für die Funktionen solcher Gebiete und mögliche Nutzungen und Bewirtschaftungen vorgestellt. Möglichkeiten der Fernerkundung zur Analyse der Funktionen und Eigenschaften dieser Gebiete werden gezeigt. Es werden Beispiele von Wetlands vor Ort vorgestellt mit einem regionalen Schwerpunkt auf dem NO-deutschen Tiefland, z.B. Havelland und dessen Flussauen sowie die Nutheniederung.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über spezifische Kenntnisse und regionsübergreifende Sichten von verschiedenen Wetlands - können die Beziehungen zwischen Generellem und örtlichen Spezifika von Wetlands erkennen und abschätzen. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können eine Wetland unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden analysieren und bewerten und Entwicklungsszenarien erstellen - sind mit den spezifischen hydrologischen Messgrundlagen vertraut. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können eine fachliche Fragestellung aus der Wetland-Ökohydrologie strukturieren und in Form einer fachwissenschaftlich fundierten Arbeit darstellen - können Funktionen solcher Gebiete und mögliche Nutzungen und Bewirtschaftungen bewerten. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
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	
Grundlagen der Hydrologie und Ökologie von Feuchtgebieten und Auensystemen (Vorlesung)	1	-	-	-

Fernerkundungsanwendung (Seminar und Übung)	1	1 Ausarbeitung (schriftlich oder online, ca. 15-20 Seiten)	-	-
Feldkurs: naturräumlichen Spezifika und Messmethoden (Kurs)	1	Bericht zum Feldkurs (5-10 Seiten)	-	-
Feldkurs: Gewässerstrukturgütekartierung (Kurs)	1	Bericht zum Feldkurs (5-10 Seiten)	-	-
2 Tagesexkursionen: Wetland Eco-Hydrology (Praktikum)	1	aktive Mitwirkung/ Diskussion an den Vorstellungen im Gelände	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe (mindestens alle vier Semester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Empfohlen: Modul GEE-M-TK1 Umwelthydrologie		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

GEE-M-V15: Advanced Earth Observation and Geoinformation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Das Modul bietet den Studierenden die Möglichkeit, weitere Kenntnisse im Bereich der Fernerkundung und Verarbeitung von Geoinformationen zu fortgeschrittenen und angewandten Themen zu erwerben.</p> <p>Qualifikationsziele</p> <p><i>1. Fachkompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen Konzepte, Methoden und Anwendungen der Erdbeobachtung und Geoinformationsverarbeitung, - verstehen und kennen innovative Entwicklungen in der Erdbeobachtung. <p><i>2. Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, im Kurs vorgestellten Konzepte und –methoden kritisch zu bewerten, - können das erworbene Wissen praktisch anwenden, - können Forschungsergebnisse präsentieren, zusammenfassen und bewerten. <p><i>3. Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können den Einsatz innovativer Erdbeobachtungs- Geoinformationstechniken für verschiedene Anwendungen analysieren und bewerten, - sind in der Lage moderne Erdbeobachtungs- und Geoinformationslösungen für spezifische Anwendungen und Dienstleistungen zu konzipieren und zu entwerfen. 	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten	
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 (Übung)	2	Übungsaufgaben (min. 80% erfolgreich abgeschlossen)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Grundlegende Kenntnisse der Fernerkundung (z.B. durch erfolgreiche Teilnahme an den Fernerkundungsmodulen im Master) werden dringend empfohlen. Grundlegende Kenntnisse in der Programmiersprache R. Ausreichende Kenntnisse in Englisch		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geoökologie		

GEW-MGEW15: Permafrostlandschaften		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt Das Modul vermittelt einen Einblick in die Bildung, den Aufbau und die Veränderung von Permafrostlandschaften. Es werden grundlegende Kenntnisse über die Material- und Stoffumsätze beim Auftauen und Gefrieren von Permafrostböden vermittelt. Der Zusammenhang zwischen Wasser-, Energieund Stoffbilanz und der Emission oder dem Aufnehmen von Treibhausgasen bildet einen weiteren Schwerpunkt. Typische Landschaftsformen und deren Veränderung werden mit Fernerkundungsmethoden erarbeitet. Fossile Permafrostlandschaften und typische Bildungsformen werden während eines Geländepraktikums vermittelt.</p> <p>Qualifikationsziele Verständnis der Prinzipien der Bildung und Eigenschaft von Permafrost sowie der Landschaftsentwicklung von Permafrostregionen.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
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)	3	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	-	Vortrag (30 Minuten)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (mind. alle zwei Jahre)		

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrereinheit(en):	Geowissenschaften

GEW-MGEW26: Coastal dynamics		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Die Vorlesung wird sich mit folgenden Aspekte der Küstendynamik befassen: - Küstenklassifikation; Definition Küstenlinie; Tektonik und Küsten - Küsten Oberflächenformen - Meeresspiegelschwankungen / “Bruun Rule” - Wellentheorie; Küstensedimente (budgets and cells), Wellenenergie und Strömung; Wellen Refraktion und Brechung - Wellen „set-up, set-down and run-up” - Küstenlinien Profile, “cross-shore” Sediment Transport, küstennahe Strömungen, Brandungsströmung - Küsten Ingenieurwesen und Küstenschutz - Küsten Biogeochemie – natürliches Karbon und Nährstoffzufluss; anthropogene Einflüsse und Eutrophierung - gesetzlicher Status von Küstensystemen; Küstenerhaltung - “Integrated Coastal Zone Management” (ICZM) - Mangroven Küsten, Korallen Küsten, polare Küsten, Dünensysteme, Barriere Systeme, Salzsümpfe</p> <p>Qualifikationsziele 1. <i>Fachkompetenzen:</i> Die Studierenden kennen die Grundlagentheorie der Küstenmorphologie sowie der Küstenprozesse. Sie kennen darüber hinaus wichtige Anwendungsfälle und können die einschlägigen Methoden verstehen.</p> <p>2. <i>Methodenkompetenzen:</i> Die Übung wird sich mit Methoden sowie mit bestimmten Anwendungsfällen befassen: - Küstenlinien Profile Anpassungsszenarien - Wellen Refraktion Vorhersage - Wellen „run-up“ Kalkulationen - Küstenmanagement Die Studierenden können Sedimenttransport und Küstenliniendynamik quantitativ analysieren.</p> <p>3. <i>Handlungskompetenzen:</i> Mit den erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen können die Studenten eigenverantwortlich eine integrierte Studie zur Küstenbewegung planen, die relevante Aufgabenstellung setzen und diese selbständig bearbeiten.</p>		
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung
		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)	

Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	2V + 2S	-	Vortrag (20 Minuten)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (mind. alle zwei Jahre)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: Grundkenntnisse der Algebra		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geowissenschaften		

GEW-OBS02: Erosion and Earth surface dynamics			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>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 Lebensräume 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 Ökosystemen und biologischer Produktivität.</p> <p>Qualifikationsziel Die Studierenden haben ein fundiertes Wissen der Transportprozesse auf der Erdoberfläche.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit, 10-12 Seiten			
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	
Erosion and Earth surface dynamics (Vorlesung und Seminar)	3V + 1S	-	Vortrag über Leseauftrag (10-15 Minuten)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geowissenschaften		