Achte Satzung zur Änderung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät für Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam (MK MNF)

Vom 10. März 2021

Der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam hat auf der Grundlage des §§ 19 Abs. 1, 22 Abs. 1-2, i.V.m. § 72 Abs. 2 Nr. 1 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes (BbgHG) vom 28. April 2014 (GVBl.I/14, [Nr. 18]), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. September 2020 (GVBl.I/20, [Nr. 26]) in Verbindung mit der Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen (Hochschulprüfungsverordnung - HSPV) vom 4. März 2015 (GVBl.II/15, [Nr. 12]), zuletzt geändert durch Verordnung vom 7. Juli 2020 (GVBl.II/20, [Nr. 58]) und der Verordnung zur Regelung der Studienakkreditierung (Studienakkreditierungsverordnung - StudAkkV) vom 28. Oktober 2019 (GVBl.II/19, [Nr. 90]) und mit Art. 21 Abs. 2 Nr. 1 der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 17. Dezember 2009 (AmBek. UP Nr. 4/2010 S. 60) in der Fassung der Fünften Satzung zur Änderung der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 21. Februar 2018 (AmBek. UP Nr. 11/2018 S. 634) und § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 30. Januar 2013 (BAMA-O) (AmBek. UP Nr. 3/2013 S. 35), zuletzt geändert am 16. Dezember 2020 (AmBek. UP Nr. 2/2021 S. 10), sowie § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam (BAMALA-O) (AmBek. UP Nr. 5/2013 S. 144), zuletzt geändert am 16. Dezember 2020 (AmBek. UP Nr. 2/2021 S. 39), am 10. März 2021 folgende Satzung erlassen:[1]

Artikel 1

Die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam (MK MNF) vom 20. Januar 2016, zuletzt geändert durch Satzung vom 11. März 2020 (AmBek. UP Nr. 14/2020 S. 741), wird wie folgt geändert:

Die Anlage: Modulkatalog wird wie folgt geändert:

1. Im Modul „BIO-1.13MA: Tierphysiologie“ wird
   a) in der Zeile „Häufigkeit des Angebots:“ die Wendung „V: Wise P: SoSe“ durch die Wendung „WiSe“ ersetzt und
   b) b) in der Zeile „Anbietende Lehreinheiten:“ die Wendung „Ernährungswissenschaften (5%)“ und die Wendung „(95%)“ gestrichen.

[1] Genehmigt durch den Präsidenten der Universität Potsdam am 11. Mai 2021.

2. Nach Modul „BIO-AM2.01: Spezielle Zoologie“ werden folgende Module neu eingefügt:

„

BIO-AM2.02: Spezielle Botanik				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Dieses Modul vermittelt Grundlagen zu Mustern der Artenvielfalt, zur Systematik und zur Biologie und Ökologie von Pflanzen. In den Lehrveranstaltungen wird ein Überblick über den Bau, die Funktionen, die Fortpflanzung und die Lebensverhältnisse der Pflanzen gegeben und damit das botanische Grundwissen vermittelt. Der Schwerpunkt liegt auf einem grundlegenden Verständnis der Evolution des Pflanzenreichs. Besondere Anpassungen an spezifische Standortfaktoren in verschiedenen Ökosystemen werden durch ausgewählte Beispiele erklärt. Zudem werden Grundkenntnisse der Biogeographie und der Systematik vermittelt, die für das Pflanzenreich in der Lehrveranstaltung Spezielle Botanik I auf phylogenetischer Grundlage vertieft werden. In der Vorlesung Spezielle Botanik I werden die verschiedenen Pflanzengruppen näher vorgestellt und ihre Lebensverhältnisse erklärt. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - beherrschen die Grundlagen der modernen systematischen Botanik, - kennen die wichtigsten Prinzipien der Evolution, Genetik und Biogeographie, - kennen den Bau und die Funktionen von Organen und Geweben der Pflanzen, - kennen die Anpassungssyndrome der Lebewesen an die spezifischen Standortbedingungen der wichtigsten Ökosysteme der Erde, - (er)kennen die wichtigsten Großgruppen des Pflanzenreiches, - verfügen Fachwissen über Biodiversität und können die Beziehungen zwischen den Teilfachgebieten verstehen und über die angewandten Aspekte reflektieren. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden können mithilfe geeigneter Literatur ihnen unbekannte Pflanzenarten bestimmen.			
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	
Spezielle Botanik I (Vorlesung)	2	-	-	-
Botanische Bestimmungsübung (Übung)	2	-	Botanisches Bestimmungstestat	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Biologie/Biochemie		

BIO-AM2.03: Systemökologie und Anleitung zum wissenschaftlich-ökologischen Arbeiten	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalt* In der Vorlesung Systemökologie (Ökologie II) werden insbesondere aufbauend auf den Modulen ‚Konzepte der Ökologie' und ‚Grundlagen der Organismischen Biologie' vertiefend Funktionsweisen und Eigenschaften von natürlichen und anthropogen beeinflussten Ökosystemen vermittelt. Schwerpunkte sind Lebensgemeinschaften und Diversität, Stoff- und Energieflüsse in Ökosystemen, die Regulation von Nahrungsnetzen und Humanökologie. Das Seminar zur Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten zum Konzipieren von Forschungsarbeiten, zur Bearbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Literatur und zum wissenschaftlichen Schreiben. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - erwerben ein grundlegendes Verständnis heute aktueller Konzepte in der Systemökologie, - kennen grundlegende Arbeitsweisen in der Ökologie, - können verschiedene Techniken zum Recherchieren originärer Fachliteratur anwenden, - können selbständig neuste Forschungsergebnisse durch das Lesen und Präsentieren ausgewählter Publikationen in internationalen Fachzeitschriften erschließen, - können Techniken zum Abfassen von wissenschaftlichen Publikationen und Poster-Präsentationen nach heute gültigen internationalen Standards anwenden.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 150 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 zur Systemökologie (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	Übungsaufgaben (80%)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Empfohlen sind Grundkenntnisse der Mathematik und der Chemie aus den Modulen des 1. Fachsemesters sowie das Modul BIO-AM2.05 Konzepte der Ökologie.
Anbietende Lehreinheit:	Biologie/Biochemie

BIO-AM2.04: Verhaltensbiologie/Evolutionsbiologie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Im Lehrgebiet Evolutionsbiologie werden die historische Entwicklung zur synthetischen Evolutionstheorie und grundlegende Evolutionsmechanismen vorgestellt sowie mikro- und makroevolutionäre Prozesse erklärt und durch Beispiele veranschaulicht. Dabei wird auf Wechselwirkungen zwischen Genotyp und Phänotyp und molekulare Evolutionsvorgänge eingegangen. Darüber hinaus werden molekularbiologische Techniken in ihrer evolutionsbiologischen Anwendung vorgestellt. Im Lehrgebiet Verhaltensforschung wird die historische Entwicklung der Disziplin von der Tierpsychologie bis zur evolutionären Verhaltensökologie vorgestellt. Konzepte und zentrale Themenkomplexe der Verhaltensforschung wie Orientierung in Zeit und Raum, Habitat- und Nahrungswahl, Prädation, Sexuelle Selektion, Elterliche Fürsorge und Sozialsysteme werden vorgestellt und an Beispielen erläutert sowie durch eine Übung vertieft. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - erwerben grundlegende Kenntnisse in Verhaltensbiologie und Evolutionsbiologie, - verfügen über Fertigkeiten zur Interpretation biologischer Sachverhalte im evolutiven Kontext, - kennen wesentliche Evolutionsmechanismen und -prozesse, - finden selbständig experimentelle Ansätze, um Fragestellungen der molekularen Evolutionsbiologie zu beantworten, - sind zur Anwendung verhaltensbiologischer und evolutionsbiologischer Grundbegriffe befähigt, - können sich Zusatzwissen durch Verwendung von aktuellen Lehrbüchern erarbeiten.
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 120 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Evolutionsbiologie (Vorlesung)	2	-	-	-
Verhaltensbiologie (Vorlesung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Keine
Anbietende Lehreinheit:	Biologie/Biochemie

“.

3. Das Modul „BIO-AM3.01: Evolution“ wird wie folgt ersetzt:

„

BIO-AM3.01: Evolution				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Das Modul dient der Vertiefung im Bereich Evolution. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Evolution und soll die Studierenden an die wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise zentraler Methoden mit besonderem Fokus auf Mechanismen der Evolution heranführen. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - kennen modernen Methoden der Evolutionsbiologie, - können für die Lösung aktueller Problemstellungen aus den o. g. Fachgebieten geeignete Konzepte vorschlagen, - erlernen den Umgang mit englischsprachigen Fachartikeln.			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: mündliche Prüfung, 15 Minuten Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	40			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	1	-	-	-
Laborübung (2 Wochen) (Übung)	Betreuung: 80 h	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Keine		
Anbietende Lehreinheit:		Biologie/Biochemie		

“

4. In den Modulen „BIO-AM3.11: Biochemie“, „BIO-AM3.13: Tierphysiologie“ und „BIO-AM3.19: Molekulare Enzymologie“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „und SoSe“ gestrichen.

5. Das Modul „BIO-B-RM17: Current Problems and Modern Methods in Plant Genetics and Epigenetics“ wird wie folgt geändert:
   a) die Wendung „Current Problems and Modern Methods in Plant Genetics and Epigenetics” wird durch die Wendung “Epigenetics and Epigenomics in Plants, Animals and Fungi“ ersetzt,
   b) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele“ wird der Punkt „Inhalte“ wie folgt neu gefasst:
   „Die Vorlesung wird sich auf aktuelle Forschungsfragen und experimentelle Ansätze im Gebiet der Epigenetik und Epigenomik in Tieren, Pflanzen und Pilzen konzentrieren. Die Themen der Vorlesung umfassen epigenetische Markierungen und ihre Regulation und Analyse (DNA Methylierung, Chromatinmodifikationen, siRNA), sowie epigenetische Phänomene in verschiedenen Organismen (X Inaktivierung, Polycomb Silencing, Imprinting, Paramutation, epigenetische Vererbung, siRNA-vermitteltes Gen-Silencing, umweltabhängige Epigenetik).
   Die praktische Arbeit wird die epigenetische und genetische Analyse von Pflanzenstressgedächtnis und anderen epigenetischen Phänomenen untersuchen und wird von aktuellen Forschungsfragen aus der Arbeitsgruppe Bäurle begleitet. Die Methoden werden Chromatinanalysen, DNA Methylierungsanalysen, Molecular Cloning, Expressionsanalyse unter Verwendung von Reportergenen und/oder (q)RT-PCR, usw. beinhalten.

Im Seminar werden detailliert wissenschaftliche Original-Artikel über aktuelle Themen in Epigenetik und Epigenomik verschiedener Organismengruppen diskutiert.“,

c) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele“ wird im letzten Anstrich nach der Wendung „prägnante Fragen“ die Wendung „und „auf den Punkt“-Fragen“ eingefügt,

d) in der Zeile „Modul(teil)prüfungen“ wird die Wendung „mündliche Prüfung, (30 Min.)“ durch die Wendung „Klausur, 90 Minuten“ und

e) in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „WiSe“ durch „SoSe“ ersetzt.

6. Im Modul „BIO-BM1.06: Grundlagen der Biologie“ werden die Zeilen

„

Allgemeine Botanik (Vorlesung und Übung)	4	Praktikumsprotokolle und -testate (50%)		-
Allgemeine Zoologie (Vorlesung und Übung)	4	Praktikumsprotokolle und -testate (50%)		-

“

wie folgt ersetzt:

„

Allgemeine Botanik (Vorlesung)	2			-
Allgemeine Botanik (Übung)	2	Praktikumsprotokolle und -testate (50%)		
Allgemeine Zoologie (Vorlesung)	2			
Allgemeine Zoologie (Übung)	2	Praktikumsprotokolle und -testate (50%)		-

“.

7. Im Modul „BIO-BM1.11: Methoden der Biochemie und Molekularbiologie“ wird die Zeile

„

Zellbiologisch-Biochemisches Grundpraktikum (Praktikum)	4		Praktikumsprotokolle und -testate (80%)	
Prinzipien und Methoden der Biochemie und Molekularbiologie (Vorlesung und Übung)	2V + 1Ü	-	schriftliche Leistungskontrollen (80%)	-

“

wie folgt ersetzt:

„

Zellbiologisch-Biochemisches Grundpraktikum (Praktikum)	4	Praktikumsprotokolle und -testate (80%)		
Prinzipien und Methoden der Biochemie und Molekularbiologie (Vorlesung)	2	-		-
Prinzipien und Methoden der Biochemie und Molekularbiologie (Übung)	1	schriftliche Leistungskontrollen (80%)		

“.

8. Im Modul „BIO-MBIP06: Constraint-based Modeling of Cellular Networks“ wird in der Zeile „Selbstlernzeit:“ die Wendung „12“ durch die Wendung „120“ ersetzt.

9. Im Modul „BIO-MBIV01: Project work“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfungen“ nach der Wendung „(30-50 Seiten, inkl. Referenzliste)“ die Wendung „unbenotet“ angefügt.

10. Im Modul „BIO-MBIW01: Data Integration in Cellular Networks“ wird in der Zeile „Selbstlernzeit:“ die Wendung „12“ durch die Wendung „120“ ersetzt.

11. Im Modul „BIO-O-WM14: Ecology of mammals“
    a) werden die Zeilen

„

Vorlesung zu Themen der Tierökologie oder Anthropologie (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung oder Seminar zu Themen der Tierökologie oder Anthropologie (Seminar oder Übung)	2	-	-	-
Feldkurs mit Übungs-, Literaturseminar- und Vorlesungselementen (Praktikum)	6			
Literaturseminar zu Themen der Tierökologie oder Anthropologie (Seminar)	2			

“

durch die Zeilen:

„

Vorlesung und Seminare (Vorlesung und Seminar)	6	-	-	-
Vorlesungen und Übung oder Seminar (Vorlesung und Übung)	6	-	-	-
Feldkurs (Block) und Seminar (Seminar und Übung)	6			

“

und

    b) in der Zeile „Es ist entweder V+S+Ü oder V+S+S oder P zu belegen.“ wird die Wendung „P“ durch die Wendung „S+Ü“ ersetzt.

12. Das Modul „BIO-O-WM19: Microevolution/Conserving the evolutionary process“ wird wie folgt geändert:
    a) die Wendung „/Conserving the evolutionary process“ wird gestrichen,
    b) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele“ wird der Punkt „Inhalte“ wie folgt neu gefasst: „Grundprinzipien der Populationsgenetik werden aus einer evolutionären Perspektive vermittelt, u.a. mit Bezug zu Inzucht, Drift, Selektion und Adaptation. Molekulare Methoden zur populationsgenetischen Analyse werden vorgestellt.“,
    c) in der Zeile „Molecular population genetics/ Conservation genetics” wird in der Spalte “Veranstaltungen” die Wendung “/Conservation genetics” gestrichen und in der Spalte “Kontaktzeit” die Zahl “4” durch die Zahl “5” ersetzt und
    d) in der Zeile „Conservation genetics (Vorlesung)” werden in der Spalte “Veranstaltungen” die Wendung “Conservation genetics” durch die Wendung “Molecular Population Genetics“, in der Spalte “Kontaktzeit” die Zahl “2” durch die Zahl “1” ersetzt und in der Spalte “Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Testat“ gestrichen.

13. Nach dem Modul „BIO-O-WM9: Ecology of specific habitats II“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

„

BIO-SS04: Ecosystem Dynamics and Biodiversity	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Natürliche Ökosysteme sind dynamische Systeme, die durch komplexe abiotische und biotische Prozesse bestimmt werden, die über verschiedene Skalen operieren. Menschliche Einflüsse verändern die Umwelt rapide mit direkten und indirekten Folgen auf Ökosystemdynamiken. Infolge dieser erleben wir derzeit eine Biodiversitätskrise, die zum sechsten großen Aussterbeereignis in der Erdgeschichte führen könnte. Um dieser Krise entgegen zu wirken und nachhaltige Zukunftsstrategien zu entwickeln, müssen wir die komplexen Zusammenhänge zwischen vergangenen und derzeitigen Ökosystemdynamiken und ihren Treibern besser verstehen. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): Die Studierenden - erlernen die konzeptionellen Grundlagen von Ökosystemen und Ökosystemdynamiken, mit Einblicken aus der theoretischen Ökologie, der Paleoökologie und (geo-)ökologischer Modellierung, - lernen, Daten und Modelle sinnvoll zu verknüpfen, um vergangene und zukünftige Folgen von Umwelteinflüssen auf Einzelarten, Artenkomplexen und ganzen Ökosystemen besser zu verstehen und vorherzusagen, und diese Erkenntnisse in die Erarbeitung dynamischer Schutzkonzepte und in Strategien für nachhaltiges Ökosystemmanagement zu übersetzen. 2. Methodenkompetenz (Nutzung, Anwendung und Generierung von Wissen): Die Studierenden - lernen einen breiten Methodenschatz für die Quantifizierung von Ökosystemdynamiken über verschiedene räumliche und zeitliche Skalen für die Folgenabschätzung unter globalem Wandel, - lernen in begleitenden Übungen verschiedene rechnergestützte Verfahren kennen, um Ökosystemdynamiken zu simulieren, analysieren und interpretieren (z.B. dynamische Populationsmodelle, Nährstoffkreislauf-Modelle, Vegetationsmodelle), - vertiefen durch Literaturstudien und gemeinsamen Diskussion ihre Fähigkeiten in der kritischen Auseinandersetzung, Bewertung und Diskussion von Primärliteratur. 3. Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation): Das Lehrformat ist sehr interaktiv mit einer Mischung aus Vorlesung, Seminar und Übungen. Durch verschiedene Formen des integrierten Lernens werden die Studierenden ihre Kommunikationsfähigkeiten vertiefen. Problemorientierte Übungen in Kleingruppen werden die Kooperationsfähigkeiten stärken. 4. Selbstkompetenz (wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität): Die Studierenden - vertiefen Mithilfe verschiedener interaktiver Formate ihre Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten und schulen ihre Selbstsicherheit, - werden in die Lage versetzt, aktuelle wissenschaftliche Literatur kritisch zu diskutieren und wissenschaftlicher Ergebnisse zu präsentieren.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: mündliche Prüfung, 30 Minuten Seminararbeit, 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 (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Biologie/Biochemie		

“.

14. Nach dem Modul „CHE-BWP2-2: Praxisorientierte Aspekte der Chemie“ werden folgende Modulbeschreibungen eingefügt:

”

CHE-L-A1: Allgemeine Chemie für Lehramt	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Atome und Bindungen; Atome und Ionen; chemische Bindung; Mesomerie und Formalladung; Struktur-Eigenschafts-Beziehungen; VB- und VSEPR-Modell; Wellenmechanisches Atommodell; Orbitale; Quantenzahlen; Bändermodell; UV/Vis Spektroskopie; Methoden der analytischen Chemie für die quantitative Analyse; Chemie der Hauptgruppenelemente; Chemie wässriger Lösungen; Molekül- und Festkörperchemie; Energie und Entropie; Reaktionsgeschwindigkeit und Gleichgewicht; Thermodynamik; Entropie; Enthalpie; Gibbs-Helmholtz-Beziehung; Kinetik; Aktivierungsenergie; Geschwindigkeitskonstanten; Arrhenius-Gleichung; Massenwirkungsgesetz (MWG); Oxidation und Reduktion; Oxidationszahlen; Redoxreaktionen; Säure-Basen-Reaktionen; Henderson-Hasselbalch-Gleichung; allgemeine Puffergleichung; Elektrochemie; Nernst’sche Gleichung; pH; pKs; Brønstedt-Säuren und -Basen; Lewis-Säuren und -Basen; Grundlagen der Koordinationschemie; Metallkomplexe; Liganden; Fällungsreaktionen; Löslichkeitsprodukt; Ionenprodukt; Stöchiometrie; stöchiometrisches Rechnen und grundlegende mathematische Methoden zur quantitativen Beschreibung der behandelten chemischen Sachverhalte *Qualifikationsziele* Die Studierenden - verfügen über mathematische Kenntnisse, die es ihnen ermöglichen chemische Probleme im Rahmen des Moduls mathematisch zu formulieren, - können chemische Probleme der allgemeinen Chemie unter Anwendung mathematischer Methoden beschreiben und lösen, - verfügen über anschlussfähiges Fachwissen in allgemeiner Chemie und beherrschen die grundlegenden und übergreifenden Konzepte der Chemie so sicher, dass sie darauf in den aufbauenden Modulen zurückgreifen können, - sind in der Lage, unter Nutzung der chemischen Grundkonzepte begründete Vorhersagen über chemische Reaktivität und Struktur von Molekülen zu machen, - verfügen über die experimentellen Fähigkeiten, grundlegende Experimente aus dem Bereich der nass-chemischen Analytik unter Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien und der Umweltstandards selbstständig durchzuführen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 120 Minuten mündliche Prüfung, 30 Minuten

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
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	
Allgemeine Chemie (Vorlesung)	4	-	-	-
Allgemeine Chemie und chemisches Rechnen (Übung)	3	-	5 Online-Tests (50% der Gesamtpunkte müssen erzielt werden)	-
Allgemeine Chemie (Praktikum)	5	Durchführen von 10 Experimenten, erfolgreiches Ablegen der dazu gehörenden Antestate sowie Anfertigung der entsprechenden Protokolle	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-A2: Anorganische Chemie für Lehramt	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Anorganische Chemie Stoffchemie; Chemie der Hauptgruppen; Chemie der Metalle; Chemie der Nichtmetalle; Struktur-Eigenschaftsbeziehungen anorganischer Verbindungen; Synthetische Methoden für und industrielle Anwendungen von Anorganischen Verbindungen; Methoden der Analytischen Chemie für die qualitative Analyse; Ordnungsprinzipien des PSE; Oxidation und Reduktion; Oxidationszahlen; Redoxreaktionen; Chemie des Wasserstoffs; Chemie der s-Elemente; Chemie der p-Elemente; grundlegende Aspekte der d- und f-Elemente; Lone Pair Effekt; Lewis-Säuren und -Basen; Pearson HSAB-Konzept; Elektrochemie; Nernst'sche Gleichung; Frost-Diagramme; Komplexverbindungen der Hauptgruppen; Fällungsreaktionen; Löslichkeiten und Löslichkeitsprodukt; Ionenprodukt; Stöchiometrie; stöchiometrisches Rechnen Chemiedidaktik Schulrelevante Aspekte der Geschichte der Chemie und Fachdidaktik; Logik des Faches; Perspektivwechsel Chemie-Lernender - Lehrender; Lehrstile und Lehrerpersönlichkeit; Fachdidaktische Reflexion und Rekonstruktion von Basiskonzepten der Chemie; Grundlagen der Unterrichtskonzeption im Fach Chemie; chemische Fachsprache. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - kennen die Ordnungsprinzipien des Periodensystems und können aus der Stellung eines Elements im Periodensystem begründete Vorhersagen über seine chemische Reaktivität ableiten,

	- kennen wichtige und aktuelle Prozesse der industriellen Anorganischen Chemie und können ihre ökonomische und ökologische Relevanz einschätzen, - können Grundkonzepte der Allgemeinen Chemie auf Probleme der Anorganischen Stoffchemie anwenden, - verstehen die Systematik und Logik der qualitativen Analyse und die chemischen Grundprinzipien nass-chemischer Trennungsgänge, - verfügen über die experimentellen Fertigkeiten, qualitative Nachweise anorganischer Verbindungen unter Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien und Umweltstandards durchzuführen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 120 Minuten mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180

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	
Anorganische Chemie (Vorlesung)	4	-	-	-
Einführung in die Chemiedidaktik (Vorlesung)	1	-	-	-
Anorganische Chemie (Übung)	2	-	5 Online-Tests (50% der Gesamtpunkte müssen erzielt werden)	-
Anorganische Chemie (Praktikum)	5	Durchführen von 10 Experimenten, erfolgreiches Ablegen der dazu gehörenden Antestate sowie Anfertigung der entsprechenden Protokolle	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Der erfolgreiche Abschluss des Moduls CHE-L-A1 wird dringend empfohlen.
Anbietende Lehreinheit:	Chemie

CHE-L-A3: Organische Chemie für Lehramt	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Stoffklassen, funktionelle Gruppen und Nomenklatur der wichtigsten Stoffklassen; Strukturen und wichtigste Reaktionen polyfunktioneller organischer Verbindungen (z.B. Nucleinsäuren, Peptide, Kohlenhydrate, Lipide); ausgewählte Reaktionsmechanismen und Synthesen organischer Verbindungen; natürliche und synthetische Makromoleküle; Aromaten; Farbstoffe und Färbeverfahren; Struktur-Eigenschaftsbeziehungen (wie z. B. Hydrophilie, Lipophilie, Konzept der Nucleophilie/Elektrophilie); Stereochemie und Isomerie; ausgewählte Heterocyclen und Polycyclen; Reaktionsmechanismen und Zwischenstufen; Grundlagen der Photochemie; Logik der Strukturaufklärung organischer Verbindungen mittels Massenspektrometrie und Infrarot-Spektroskopie; laborpraktische Durchführung ausgewählter Experimente in Organischer Chemie. Das Modul ist berufsspezifisch und abschlussbezogen für das Lehramt im Fach Chemie gestaltet. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - verfügen über anschlussfähiges Fachwissen in organischer Chemie um aktuelle chemische Forschung auf angemessenem Niveau zu verstehen sowie Unterrichtskonzepte und -medien fachlich korrekt zu gestalten, - sind in der Lage, aus der Struktur organischer Verbindungen begründete Vorhersagen über ihre Reaktivität zu machen, einfache Reaktionsmechanismen aufzustellen und diese zur Prognose unbekannter Reaktionsverläufe zu nutzen oder die Produktbildung zu erklären, - verfügen über die experimentellen Fähigkeiten, organische Reaktionen unter Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien und der Umweltstandards selbstständig durchzuführen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	195

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	
Organische Chemie (Vorlesung)	4	-	-	-
Organische Chemie (Seminar)	2	-	-	-
Organische Chemie (Praktikum)	5	Durchführung eines Stationenlaufs zu 5 Themen; Durchführung eines selbst geplanten Projektes mit Ergebnispräsentation	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-L-A1
Anbietende Lehreinheit:	Chemie

CHE-L-A4: Physikalische Chemie und mathematische Grundlagen für Lehramt	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Physikalische Chemie Makroskopische Eigenschaften der Stoffe (Hauptsätze der Thermodynamik, Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht); Energie und Entropie; Reaktionsgeschwindigkeit und Gleichgewicht; Kinetische Gastheorie; Kinetik und Dynamik chemischer Reaktionen (Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsmechanismen, Transporteigenschaften); Elektrochemie; Mikroskopische Struktur der Materie (Atome, Moleküle, Molekülspektroskopie, Statistik); Spektroskopie (physikochemische Grundlagen, ohne Anwendungen); laborpraktische Durchführung ausgewählter Experimente Mathematik Grundlegende mathematische Methoden zur quantitativen Beschreibung und Herleitung chemischer, insbesondere physikochemischer Sachverhalte, insbesondere: Grundlagen (Zahlen; Kombinatorik; Statistik; Fehler- und Ausgleichsrechnung); Analysis (Funktionen; Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Variablen; Taylorreihen; Differentialgleichungen; Eigenwertproblem); lineare Algebra (Vektoren; Matrizen und Determinanten; lineare Gleichungssysteme) *Qualifikationsziele* Die Studierenden - verfügen über anschlussfähiges Fachwissen in physikalischer Chemie, um aktuelle chemische Forschungsziele auf angemessenem Niveau zu verstehen und um dieses Fachwissen in fachdidaktischen Veranstaltungen für die Entwicklung von Unterrichtskonzepten und -medien anwenden zu können, - sind in der Lage, den Aufbau der Materie und chemisch relevante Energieumwandlungen qualitativ und quantitativ zu beschreiben, - sind in der Lage, chemische Reaktionen und Prozesse quantitativ mit Hilfe physikalischer Gesetzmäßigkeiten zu beschreiben, - verfügen über die experimentellen Fähigkeiten, physikalisch-chemische Messungen durchzuführen, Messergebnisse zu analysieren und zu interpretieren, - verfügen über mathematische Kenntnisse, die es ihnen ermöglichen chemische Probleme im Rahmen des Moduls mathematisch zu formulieren, - können chemische Probleme (insbesondere aus der Physikalischen Chemie) unter Anwendung mathematischer Methoden beschreiben und lösen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 180 Minuten, bestehend aus den Inhalten der Physikalische Chemie und der Mathematik
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	195

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	
Physikalische Chemie (Vorlesung)	4	-	-	-
Mathematik (Vorlesung)	1	-	-	-
Mathematik (Übung)	1	-	-	-

Physikalische Chemie (Seminar)	2	-	erfolgreiche Absolvierung von 12 Online-Tests (50% der Gesamtpunkte müssen erzielt werden)	-
Physikalische Chemie (Praktikum)	2	Durchführen von 9 Experimenten, erfolgreiches Ablegen der dazu gehörenden Antestate sowie Anfertigung der entsprechenden Protokolle	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-L-A1		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-A5: Fachwissenschaftliches Chemisches Forschungspraktikum	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Durchführung eines forschungsorientierten Praktikums im Umfang von ca. 90 Zeitstunden zu einem chemisch-fachwissenschaftlichen Thema (z.B. aus dem Bereich der synthetischen anorganischen oder organischen Materialchemie (inkl. Polymerchemie) oder Molekülchemie, der physikalischen oder theoretischen Chemie, der analytischen Chemie) in einer der Forschungsgruppen des Instituts. Nach Absprache mit und Genehmigung durch den Prüfungsausschuss kann das Praktikum auch an einer außeruniversitären Forschungseinrichtung oder einer anderen Universität im In- oder Ausland durchgeführt werden. Die Modulprüfung muss in diesem Fall an der Universität Potsdam von einer prüfungsberechtigten Person im Institut für Chemie abgenommen werden. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - besitzen grundlegende Kenntnisse über Methoden der modernen chemischen Forschung in einem beispielhaften Themenfeld, - lernen grundlegende Methoden zur Dokumentation von Ergebnissen fachwissenschaftlicher Forschung unter Berücksichtigung wissenschaftsethischer Gesichtspunkte kennen, - lernen wissenschaftliche Ergebnisse von definiertem Umfang und angemessener Komplexität formal korrekt schriftlich zu präsentieren und zu diskutieren, - kennen die ökonomische und ökologische Relevanz chemischer Forschung, z.B. hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Bericht, 8 bis 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	
Laborpraktikum (Praktikum)	6	Posterpräsentation mit Kolloquium (15 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe (über zwei Semester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-L-A1; der erfolgreiche Abschluss der Module CHE-L-A2, CHE-L-A3 und CHE-L-A4 wird dringend empfohlen		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-A6: Grundlagen der Chemiedidaktik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Lernprozesse, -voraussetzungen und -schwierigkeiten; Curricula und Bildungsstandards; Modelle im Chemieunterricht; vertiefende Sprachbildung im Chemieunterricht; Unterrichtsverfahren; Schulorientiertes Experimentieren; Sicherheitsaspekte im Chemieunterricht; Medienpädagogische Konzeptionen; Individualisierung und Umgang mit Heterogenität im Chemieunterricht *Qualifikationsziele* Die Studierenden - können ihre fachdidaktischen Kenntnisse vertiefen und anwenden, - verfügen insbesondere über grundlegende Kenntnisse der Ergebnisse chemiebezogener Lehr-Lernforschung und fachdidaktischer Konzeptionen, - können Inhalte der Curricula anhand der Basiskonzepte rekonstruieren und reflektieren, - verfügen über medienpädagogische Grundlagen und können medienpädagogisches Handeln wissenschaftlich erfassen und reflektieren, - sind in der Lage fachdidaktische Fragestellungen aktueller Forschung sowie unterschiedliche wissenschaftliche Standpunkte nachzuvollziehen, - sind in der Lage schulrelevante Experimente sicher durchzuführen und deren sinnstiftenden Einsatz im Unterricht zu reflektieren.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
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	
Grundlegende Aspekte der Chemiedidaktik (Vorlesung)	2	-	-	-

Chemische Schulexperimente (Praktikum und Seminar) (Praktikum)	5P + 1S	experimentelle Bearbeitung von 16 Themenblöcken (orientiert am Rahmenlehrplan) und dazugehörende Führung eines vorstrukturierten Laborjournals (ca. 1/2 Seite je Experiment); ein ausführliches Protokoll mit didaktischer Reflexion (3 bis 6 Seiten) für einen ausgewählten Themenblock	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-L-A1		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-A7: Schulpraktische Übungen im Chemieunterricht	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Unterrichtsplanung; didaktische Analyse äußerer und innerer Bedingungen von Unterricht; Reduktion von Fachinhalten; Sequenzierung innerhalb Spiralcurriculum; Strukturierung und didaktisch-methodische Gestaltung von Chemieunterricht; Kriterien guten Fachunterrichts; Bildung Lehrerpersönlichkeit; schulpraktischer Einsatz von Experimenten; Reflexion und Evaluation von Chemieunterricht *Qualifikationsziele* Die Studierenden - entwickeln Basisfähigkeiten zum Planen, Durchführen und Auswerten von Fachunterricht in ersten praktischen Unterrichtserfahrungen, - können fachdidaktische Prinzipien und Konzepte in Chemieunterricht identifizieren und selbst anwenden, - können innere und äußere Bedingungen als Grundlage der Unterrichtsplanung analysieren, - sind in der Lage aus fachdidaktischer Perspektive Unterrichtsinhalte des Spiralcurriculums adressatengerecht auszuwählen, didaktisch zu strukturieren und unter Verwendung moderner Medien methodisch auszugestalten, - können Praxisbeispiele für medienpädagogisches Handeln im Chemieunterricht analysieren, erstellen und evaluieren, - können Experimente unter Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte zur Erkenntnisgewinnung im Unterricht einsetzen, - können kompetenzorientierten Chemieunterricht kriteriengeleitet analysieren und auswerten sowie eigene Lehrerfahrungen mentoriert reflektieren, - begründen ihre Unterrichtsplanung didaktisch-methodisch in einem schriftlichen Unterrichtsentwurf.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	mündliche Prüfung, 30 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	
Fachdidaktisches Tagespraktikum inkl. experimenteller Erprobung (SPS) mit integriertem Vorbereitungs-, Begleit- und Nachbereitungsseminar (Seminar)	3SPS+ 2S	-	Hospitationen und 2 Unterrichtsversuche (je 45 Minuten), regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar (70 %), 1 Unterrichtsentwurf (ca. 5-10 Seiten)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-L-A1; der erfolgreiche Abschluss des Moduls CHE-L-A6 wird dringend empfohlen.
Anbietende Lehreinheit:	Chemie

CHE-L-B1: Weiterführende Organische Chemie für Lehramt	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul [Sekundarstufe I] Pflichtmodul [Sekundarstufe II]
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Metallorganische Chemie und homogene Katalyse; Nachhaltigkeit als Grundprinzip chemischer Forschung und Produktion (z. B. nachwachsende Rohstoffe); Synthese und Katalyse; Theoretische Grundlagen von NMR- und UV/Vis-Spektroskopie; Strukturaufklärung organischer Verbindungen durch kombinierten Einsatz spektroskopischer Methoden (NMR, IR, UV-Vis-Spektroskopie, Massenspektrometrie (MS)); Biologische Chemie (Grundlagen des Stoff- und Energiewechsels; Biopolymere, Coenzyme, Naturstoffe). Das Modul ist berufsspezifisch und abschlussbezogen für das Lehramt im Fach Chemie gestaltet. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - kennen das Prinzip der Nachhaltigkeit und der „grünen Chemie“ und können aktuelle wissenschaftliche Entwicklungen der organischen Chemie hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen Relevanz, insbesondere mit Blick auf ihre Auswirkungen auf die Umwelt und eine nachhaltige Entwicklung, bewerten, - verstehen die ökonomische und ökologische Relevanz innovativer Produktionsverfahren, vor allem unter Verwendung der Katalyse, - erlangen Einblicke in forschungsorientierte Arbeitsweisen durch die Planung und Durchführung eines experimentellen Projektes mit Bezug zu den Inhalten des Moduls und dessen Präsentation, - verstehen die Logik der Strukturaufklärung organischer Verbindungen durch spektroskopische Methoden und können diese sinnvoll zur Lösung von Problemen angemessener Komplexität einsetzen, - verfügen über ein elementares Verständnis der molekularen Grundlagen biologischer Vorgänge um fachübergreifende Themen adäquat in den Unterricht einbringen zu können, - erwerben anschlussfähiges Fachwissen, das es ihnen ermöglicht auch ak-

	tuellere Themen auf dem Gebiet der organischen Chemie adressatengerecht in den Unterricht einzubringen und an aktuellen gesellschaftlichen Diskussionen zu einschlägigen wissenschaftlichen Themen fachlich kompetent teilnehmen zu können.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten mündliche Prüfung, 30 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	
Weiterführende Organische Chemie (Vorlesung)	2	-	-	-
Weiterführende Organische Chemie (Seminar)	2	-	-	-
Laborpraktikum Weiterführende Organische Chemie (Praktikum)	2	Durchführung, Protokollierung und Präsentation eines selbst geplanten experimentellen Projektes	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Chemie

CHE-L-B2: Weiterführende Anorganische Chemie für Lehramt	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul [Sekundarstufe II]
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Koordinationschemie; Bioanorganische Chemie; d-Elemente; Nebengruppen; Übergangselemente; Komplexgleichgewichte; Thermodynamik und Kinetik von Komplexverbindungen; Nomenklatur von Komplexverbindungen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen; Lewis-Säure-Basen-Modell; Pearson HSAB; Frost-Diagramme; UV/Vis-Spektroskopie von Komplexverbindungen; Tanabe-Sugano; 18-Elektronen-Regel; Kristallfeldtheorie; Ligandenfeldtheorie; Synthese und Struktur; Kristallographie; Liganden; einzähnige/mehrzähnige Liganden; Rückbindung; charge-Transfer; inner sphere/outer sphere; Elektrochemie; Nernst'sche Gleichung; Enzyme; Peptidkomplexe; Biomineralisation; f-Elemente; technische und biologische Anwendungen von Koordinationsverbindungen *Qualifikationsziele* Die Studierenden - haben grundlegende Kenntnisse der Koordinationschemie (Struktur, Nomenklatur, Eigenschaften und Anwendung von Komplexverbindungen), - Kennen die Rolle der chemischen Elemente im biologischen Stoff- und Energiewechsel, Metall-Management (Speicherung und Transport), Elektronentransport, Biomineralisation, - kennen toxikologische Aspekte und therapeutische Verwendung sowie technische Anwendung von Koordinationsverbindungen.

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 120 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	
Weiterführende Anorganische Chemie (Vorlesung und Seminar)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-B3: Weiterführende Chemiedidaktik	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul [Sekundarstufe I] Pflichtmodul [Sekundarstufe II]
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Inklusiver Chemieunterricht; Aufgabenkultur; Diagnose und Leistungsbewertung; Begabungsförderung; Unterrichts- und Lernstörungen im Chemieunterricht; außercurriculare und außerschulische Lernangebote; Motivationale Aspekte und Interesse im Chemieunterricht; sprachsensibler Fachunterricht; vertiefende medienpädagogische Aspekte. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - verfügen über vertiefte Kenntnisse fachdidaktischer Grundlagen und können auf Grundlage ihrer Unterrichtserfahrungen einen Theorie-Praxis-Bezug herstellen, - sind in der Lage fachdidaktische Fragestellungen aktueller Forschung zu identifizieren, zu formulieren und für den schulischen Kontext zu reflektieren, - verfügen über Konzepte der Diagnose, Förderung und Inklusion sowie der daraus folgenden Leistungsbewertung einer heterogenen und multilingualen Lerngruppe, - können selbstständig motivierende Unterrichtskonzeptionen in digitalen Lernumgebungen erstellen und dabei erzieherische und bildungstheoretische Aspekte der Mediennutzung reflektieren, - können Unterrichtskonzeptionen unter Einbezug außerschulischer Angebote erstellen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Bericht, 10 bis 15 Seiten 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	
Vertiefende Aspekte der Chemiedidaktik (Vorlesung)	2	-	-	-
Vertiefende Aspekte der Chemiedidaktik (Seminar)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-B4: Schülerlaborpraktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 3		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul [Sekundarstufe I]			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Didaktische Grundlagen zum Lernen am anderen Ort; didaktische Aufbereitung chemischer Innovationen für SchülerInnen; Konzeption, Durchführung und Evaluation außerschulischer bzw. -curricularer Angebote, Betreuung von Schülergruppen im Schülerlabor *Qualifikationsziele* Die Studierenden - können ein außerschulisches Angebot organisieren und durchführen, - können die Besonderheiten des „Lernens am anderen Ort“ im Rahmen des Schülerlabors reflektieren.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) finden Sie nachfolgend			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	45			
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 im Schülerlabor (Praktikum)	3	aktive Teilnahme (70%)	-	1 Erlebnisbericht (5 bis 10 Seiten) (unbenotet)
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

“.

16. Im Modul „CHE-L-BWP1: Chemieunterricht für heterogene Lerngruppen für Lehramt Chemie“ wird in der Zeile „Modulprüfung“ die Wendung „ Unterrichtsreihe, mind. 30 Seiten (bestehend aus der Konzeption der Unterrichtsreihe im Umfang von 6 Unterrichtsstunden, der didaktischen Begründung sowie den selbstständig erstellten Materialien für den Einsatz in heterogenen Lerngruppen)“ durch die Wendung „ Schriftliche Konzeption einer Unterrichtsreihe, mindestens 30 Seiten (für 6 Unterrichtsstunden, einschließlich der didaktischen Begründung sowie den selbstständig erstellten Materialien für den Einsatz in heterogenen Lerngruppen)“ ersetzt.

17. Im Modul „CHE-L-BWP2: Forschung und Entwicklung in der Chemiedidaktik“ wird in der Zeile “Praktikum” in der Spalte “Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „2 Seiten“ durch die Wendung „1 Seite“ ersetzt.

18. Nach dem Modul „CHE-L-BWP2: Forschung und Entwicklung in der Chemiedidaktik“ werden folgende Modulbeschreibungen eingefügt:

”

CHE-L-BWP3: Vertiefende Aspekte der Organischen Chemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe I] Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe II]
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Weiterführende Aspekte der statischen Stereochemie; chiroptische Methoden; Gewinnung stereoisomerenreiner Verbindungen; Grundlagen der stereoselektiven Synthese; Relevanz stereochemischer Fragestellungen für Wirkung und Aktivität von Pharmawirkstoffen; Synthese und Reaktivität von Heterocyclen; Heterocyclen als Intermediate für stereoselektive Synthesen; Fallstudien zur Synthese und synthetischen Modifikation von Heterocyclen (z.B. Pharmawirkstoffe und Naturstoffe); Biologisch-medizinal-chemische Relevanz ausgewählter Heterocyclenklassen *Qualifikationsziele* Die Studierenden - können auf Grundlage der Molekülsymmetrie Vorhersagen über den stereochemischen Verlauf von Reaktionen machen, - können unterschiedliche Wege zur Gewinnung enantiomerenreiner Zielmoleküle entwickeln und diese unter ökonomischen und Nachhaltigkeitsaspekten vergleichend bewerten, - können selbstständig Voraussagen über die Reaktivität und die physikalischen Eigenschaften heterocyclischer Verbindungen machen, - können Syntheserouten zu biologisch und medizinalchemisch relevanten heterocyclischen Zielmolekülen entwickeln und unter ökonomischen und Nachhaltigkeitsaspekten vergleichend bewerten, - können von ihnen entwickelte Problemlösungen fachwissenschaftlich und fachsprachlich adäquat präsentieren, sowie die von Kommilitonen und Lehrenden präsentierten Problemlösungen auf Plausibilität überprüfen, bewerten und ggf. konstruktiv kritisieren, - verfügen über anschlussfähiges Fachwissen, dass es ihnen ermöglicht an Diskussionen über Themen gesellschaftlicher Relevanz (z.B. Herstellung, Einsatz und Wirkung von Arzneistoffen oder Pflanzenschutzmitteln) wissenschaftlich fundiert teilzunehmen und diese Themen anlassbezogen in den Unterricht einzubringen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten mündliche Prüfung, 30 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	
Stereochemie (Vorlesung)	2	-	-	-
Heterocyclen (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung zu den Vorlesungen (Übung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Chemie

CHE-L-BWP4: Einführung in die Theoretische Chemie für Lehramt Chemie				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe I] Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe II]			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Theoretisch-chemische Arbeitsmethoden; Quantenmechanik; theoretische Spektroskopie; Atombau und chemische Bindung. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - besitzen einen Überblick über die grundlegenden Arbeitsmethoden der Theoretischen Chemie.,sind in der Lage, Methoden der Theoretischen Chemie zur Lösung einfacher chemischer Probleme einzusetzen, - verfügen über Fachwissen, das es ihnen ermöglicht Grundkonzepte und Anwendungspotentiale theoretisch-chemischer Methoden in den Unterricht einzubringen.			
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	
Einführung in die Theoretische Chemie (Seminar)	2	-	-	-
Einführung in die Theoretische Chemie (Vorlesung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-BWP5: Computeranwendungen in der Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe I] Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe II]	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Einführung in das Betriebssystem Linux und ausgewählte Programme der Paketquelle Science-Chemistry; Methoden der Visualisierung; einfache numerischer Methoden (Interpolation, Differenziation); Integration, Lösen linearer und nicht linearer Gleichungssysteme *Qualifikationsziele* Die Studierenden - können durch Anwendung ausgewählter Programme zwei- und dreidimensionale Molekülstrukturen erstellen, - beherrschen Methoden der Visualisierung um Molekülstrukturen anschaulich darstellen zu können, - können experimentelle Daten unter Verwendung numerischer Methoden auswerten.	

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Computertestat, 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	
Computeranwendungen in der Chemie (Vorlesung)	2	-	-	-
Computeranwendungen in der Chemie (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-BWP6: Chemie und Umwelt			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe I]			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Grundlagen der Umweltchemie; Wechselwirkungen zwischen Hydrosphäre, Kryosphäre, Atmosphäre und Lithosphäre; natürliche und anthropogene Schadstoffe; themenbezogene physikochemische Grundlagen; Möglichkeiten und Herausforderungen sicherer Entsorgung *Qualifikationsziele* Die Studierenden - besitzen grundlegende Kenntnisse der Umweltchemie, - verfügen über anschlussfähiges Fachwissen zum Einfluss von Schadstoffen und anthropogenen Abfallprodukten (z.B. Feinstaub, Kohlendioxid, Mikroplastik, radioaktiver Abfall) auf Mensch und Umwelt, - können unter Verwendung ihres Fachwissens wissenschaftlich fundiert an Diskussionen zu Themen mit gesellschaftlicher Relevanz teilnehmen und verfügen über die fachlichen Grundlagen um aktuelle umweltrelevante Themen in den Unterricht einzubringen, - können themenbezogene Experimente selbstständig sicher vorbereiten, durchführen und auswerten.			
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	
Chemie und Umwelt (Vorlesung)	2	-	-	-
Chemie und Umwelt (Praktikum)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

CHE-L-BWP7: Kolloid- und Polymerchemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe I] Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe II]
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Einführung in kolloidale Systeme und synthetische Polymere; Keimbildungsprozesse zur Herstellung kolloidaler Dispersionen; Selbstorganisationsprozesse zur Herstellung von Assoziationskolloiden; DLVO-Theorie; Herstellungsverfahren für Polymere und Mechanismen (Stufen- und Kettenwachstumsreaktionen, radikalische (Co-)polymerisation, kontrolliert radikalische, ionische, koordinative, und ring-öffnende Polymerisationen); Charakterisierungsmethoden (NMR, GPC, MALDI-TOF MS) *Qualifikationsziele* Die Studierenden - besitzen Kenntnisse zur Herstellung, Stabilisierung und Eigenschaften von Kolloiden, - wissen um die Relevanz kolloidaler Systeme in Grundlagen- und angewandter Forschung, - kennen Methoden der synthetischen Polymerchemie und sind in der Lage, Mechanismen von Polymerisationsreaktionen zu formulieren, - sind in der Lage, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Polymeren abzuleiten.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 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	
Kolloidchemie (Vorlesung)	2	-	-	-
Kolloidchemie (Seminar)	2	-	-	-
Polymerchemie (Vorlesung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Chemie

CHE-L-BWP8: Methoden und Prinzipien der Biochemie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe I] Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe II]
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie; Grundlagen der Genetik; chemische und 3D-Struktur sowie Biosynthese von Biopolymeren; Grundlagen der Enzymologie; Überblick über Stoffwechselprozesse; experimentelle Strategien und analytische Methoden der Biochemie *Qualifikationsziele* Die Studierenden - besitzen grundlegende Kenntnisse der Biochemie, - besitzen das Rüstzeug für fachliche Interaktion mit Biochemikern und Biologen, - besitzen ein Grundwissen, um experimentelle Strategien und analytische Herangehensweisen in der Biochemie zu verstehen, - können unter Verwendung ihres Fachwissens wissenschaftlich fundiert an Diskussionen zu Themen mit gesellschaftlicher Relevanz teilnehmen, - besitzen die fachlichen Grundlagen um aktuelle Aspekte aus dem Themenfeld Biochemie/Molekularbiologie/Biomedizin in den Unterricht einzubringen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag, 20 Minuten, mit anschließender Diskussion
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	
Methoden und Prinzipien der Biochemie (Vorlesung)	2	-	-	-
Methoden und Prinzipien der Biochemie (Seminar)	1	-	-	-
Methoden und Prinzipien der Biochemie (Praktikum)	3	3 Protokolle (100%)	-	-

Begrenzung der TN-Zahl für das LA Chemie auf max. 3 TN	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Chemie

CHE-L-BWP9: Physikalische Chemie im Alltag				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe I] Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe II]			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Erweiterte Grundlagen der Spektroskopie; Grundlagen der Nanotechnologie; Experimentelle Umsetzung von spektroskopischen und nanotechnologischen Verfahren; themenbezogene physikochemische Grundlagen; technologische Anwendungen physikochemischer Methoden im Alltag (Spektroskopie und Sensorik) *Qualifikationsziele* Die Studierenden - besitzen grundlegende Kenntnisse der physikalischen Chemie und über ausgewählte Methoden der Spektroskopie und Sensorik, - können unter Verwendung ihres Fachwissens wissenschaftlich fundiert an Diskussionen zu Themen mit gesellschaftlicher Relevanz teilnehmen und verfügen über die fachlichen Grundlagen, um aktuelle technologische Themen in den Unterricht einzubringen.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten mündliche Präsentation mit anschließender Diskussion, 45 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	
Physikalische Chemie im Alltag (Vorlesung)	2	-	-	-
Physikalische Chemie im Alltag (Seminar)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Chemie		

“.

19. Das Modul „CHE-RSM03: Remote Chemical Sensing“ wird gestrichen.

20. Nach dem Modul „GEE-BP: Berufspraktikum“ werden folgende Module eingefügt:

„

GEE-CE01: Introduction to the Earth System			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul		

Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Dieses Modul dient als Coaching-Kurs, um Studierende mit unterschiedlichem Hintergrund auf das Masterprogramm Klima, Erde, Wasser, Nachhaltigkeit (ClEWS) vorzubereiten. Dementsprechend werden die Studierenden entweder in dieses Modul oder in das komplementäre Modul GEE-CE02 „Mathematics & Physics for Earth Sciences“ zugeordnet.
	
	Inhalte
	Dieses Modul beinhaltet:
	- Eine Zusammenfassung ausgewählter Teilsysteme des Erdsystems:
	  - Atmosphäre und Klimasystem
	  - Ozeane
	  - Terrestrische Hydrosphäre
	  - Biosphäre
	  - Kryosphäre
	  - Pedosphäre und Lithosphäre
	  - Anthroposphäre,
	- die Beschreibung der relevanten Variablen, Prozesse und Gleichungen, die die Dynamik dieser Subsysteme und die Art der Wechselwirkungen zwischen diesen Subsystemen und den zugehörigen relevanten Zeit- und Raumskalen beschreiben,
	- eine Einführung in wichtige Ansätze zur Messung und Beobachtung der Variablen und Prozesse der verschiedenen Teilsysteme.
	
	Qualifikationsziele
	1. Methodenkompetenzen:
	Die Studierenden
	- werden die Dynamik des Klimasystems der Erde auf der Grundlage der relevanten Teilsysteme verstehen und erklären können,
	- kennen unterschiedliche „typische“ Zeit- und Raumskalen und die wichtigsten Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen,
	- kennen die typischen Beobachtungsmethoden, einschließlich Fragen der Messunsicherheit und Repräsentativität für die maßgeblichen Variablen.
	
	2. Handlungskompetenzen:
	Ein vereinfachtes Modell des Erdklimasystems (oder eines ausgewählten Teilsystems) soll programmiert werden.		

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Programmierung, eines vereinfachten Erdsystemmodells oder eines ausgewählten Teilsystems und typischer verwandter Probleme, Programmierzeit 1 Woche		
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)

Understanding the Earth System and most important subsystem (Vorlesung)	2	-	-	-
Variables and modelling approaches of Earth-Sub-System-Dynamics (Übung)	1	-	-	-
Measurement and observation techniques (Vorlesung und Seminar)	1	Präsentation (30 Minuten)	-	-
(Vorlesungsreihe; ca. 3 Doppelstunden für jedes Teilsystem)				
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-CE02: Mathematics & Physics for Earth Sciences			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Dieses Modul dient als Coaching-Kurs, um Studierende mit unterschiedlichem Wissenshintergrund auf das Masterprogramm Klima, Erde, Wasser, Nachhaltigkeit (ClEWS) vorzubereiten. Dementsprechend werden die Studierenden entweder in dieses Modul oder in das komplementäre Modul GEE-CE01 „Introduction to the Earth System“ zugeordnet. *Inhalte* - grundlegende mathematische Werkzeuge für die Klima- und Geowissenschaften (gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Vektoranalyse, Fourierreihen) - grundlegende physikalische Konzepte für Klima- und Geowissenschaften (Thermodynamik, Elektrodynamik, Elastizität) *Qualifikationsziele* Die Studierenden - werden mit mathematischen Methoden und physikalischen Prinzipien, die für die Analyse von Klima, Erdsystem und Nachhaltigkeit erforderlich sind, vertraut gemacht, - werden in der Lage sein, mathematische Modelle physikalischer Prozesse zu verstehen und anzuwenden, - können die ClEWS-bezogenen Fragen auf der Grundlage physikalischer Prinzipien mathematisch formulieren und die Lösungen entsprechend interpretieren.			
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	
Mathematical methods and physical principles (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (75%)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheiten:	Geoökologie (50 %) Physik (50 %)

GEE-CE03: Data Collection in Earth System Science	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* In dem Modul werden die theoretischen Grundlagen der Datenerhebung in den Erdsystemwissenschaften vermittelt. In einer ausgewählten Methodik aus den Bereichen Labormethoden, Geländemethoden oder Fernerkundung (u.a.) wird das theoretische Wissen vertieft, praktisch angewendet, protokolliert (inklusive einer Fehleranalyse). *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - beherrschen die wissenschaftstheoretischen Grundlagen der Datenerhebung in den Erdsystemwissenschaften und können sich kritisch damit auseinandersetzen, - kennen die Vielfalt der Methodiken die in den Erdsystemwissenschaften zu Erhebung von Daten genutzt werden, - verfügen über vertiefte theoretische Kenntnisse in einem oder wenigen Methoden aus den Bereichen Labormethoden, Geländemethoden oder Fernerkundung (u.a.), - verfügen über Grundwissen zu Konzepten bzgl. Sicherheit, Ethik in der Wissenschaft und verantwortungsvollen Umgang mit Daten. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - sind in der Lage eine oder wenige Methoden der Datenerhebung praktisch umzusetzen, - sind in der Lage Methoden der Datenerhebung wissenschaftlich zu dokumentieren (inklusiver einer Anleitung zur Fehleranalyse) und sich kritisch mit der Dokumentation anderer auseinanderzusetzen. 3. Soziale/Personale Kompetenzen: Die Studierenden - erkennen, wie sie sich effektiv in eine Methode einarbeiten können, - sind in der Lage, im Team zusammenzuarbeiten, - können selbstständig und eigenverantwortlich Daten erheben und über den Fortschritt und ggf. auftretende Probleme zeitnah und fachgerecht informieren.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Methoden-Manuskript, 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	

Praktikum in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe (mindestens 4 Wochen) (Praktikum)	4	-	-	-
Vorlesung/Seminar (Vorlesung oder Seminar)	1	Review eines Methodenmanuskriptes	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-CM01: Data Analysis and Management in Earth System Science			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* - praktischer Umgang mit Methoden der Akquise, Auswertung und Interpretation von vielschichtigen, multiskaligen und heterogenen (multidisziplinären) Datensätzen aus den Erdsystemwissenschaften, insbesondere Klima, Topographie, Landnutzung - Prinzipien datengetriebener Modellbildung; Bayesische Inferenz, maschinelles Lernen, deep learning - Plattformen für die Visualisierung und Dokumentation komplexer Datensätze bzw. deren Auswertung (web/GIS, digitale Globen, etc.) *Qualifikationsziele* - Überblick zu zeitgemäßen Methoden des Umgangs mit wissenschaftlichen Daten mit Bezug zu Klimawandel im System Erde - projektbezogener Einsatz von Programmier- bzw. Skriptsprachen (z.B. R, Python) zur Lösung von ausgewählten Problemen und wissenschaftlichen Fragestellungen - eigenständige und teamorientierte Kompetenz, ausgewählte Probleme des Klimawandels im Erdsystems zu erkennen und zu bearbeiten (z.B. Vorhersage, Mustererkennung, Extremwertstatistik, Zeitreihen bzw. räumliche Daten, Umgang mit Unsicherheiten) - grundlegende Aspekte des wissenschaftlichen Projektmanagements			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Hausarbeit, 20 Seiten in Form eines dokumentierten Codes zur datengetriebenen Vorhersage			
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	
Übung (Übung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

“.

21. Das Modul „GEE-GE2: Spezielle Geoökologische Ergänzung“ wird gestrichen.

22. Nach dem Modul „GEE-GÖ2: Skalen und Prozesse in der Geoökologie“ werden folgende Module eingefügt:

„

GEE-M-MK1: GIS-Projektarbeit mit Geo- und Umweltdaten	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - 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 Datenverschneidungen und räumlicher Statistik und können diese für wissenschaftliche Vorhersagen nutzen. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - 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. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-MK2: Datenerhebung im Gelände	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Innovative Feldmethoden, Anwendung von Tracertechniken, geohydraulische und hydroökologische Messungen im Gelände, Grundlagen der Seilklettertechnik und seilunterstütztem Sichern mit Bezug zum Einsatz in geoökologischen Anwendungen *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden sind mit theoretischen Grundlagen moderner Feldmethoden vertraut. 2. Methodenkompetenzen: 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. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten, - können eine Messstrategie beurteilen und selbstständig weiterentwickeln.
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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-MK3: Geostatistik und Zeitreihenanalyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - 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. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - 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. 3. Handlungskompetenzen: Die erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse befähigen die Studierenden zur systematischen Erhebung, Identifizierung und Überprüfung von Änderungen in Umweltsystemen. Sie können räumliche Strukturen in Landschaften modellieren und deren Implikationen für Umweltprozesse abschätzen.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, ca. 15 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 oder Übung)	2	-	-	-
Fortgeschrittene Geostatistik (Vorlesung)	2	Übungsaufgaben (80 %)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-MK4: Mathematische Methoden in der Geoökologie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: 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. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden lernen geoökologische Fragestellungen mit den oben genannten mathematischen Fachkompetenzen zu bearbeiten und zu beantworten. 3. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden lernen geoökologische Fragestellungen zu abstrahieren und in die mathematische Sprache zu übertragen.
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-MK5: Angewandte Fernerkundung in der Geoökologie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - 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. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, unter Verwendung verschiedener Softwarepakete gegebene Fragestellungen zu beantworten. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-MK6: Fundamente der Umweltdatenverarbeitung	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. Qualifikationsziele 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - 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. 2. Methodenkompetenzen: - 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 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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: Bericht, 10 Seiten Klausur, 90 Minuten mündliche Prüfung, 45 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	

Fundamente der Umweltdaten-verarbeitung (Seminar)	2	-	-	-
„Coding-Werkstatt" (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-MK7: Dynamische Umweltsysteme simulieren	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahl-pflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* 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. 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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - 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. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - 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. 3. Handlungskompetenzen: 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).

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Bericht, 10-20 Seiten 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	
Umweltsysteme: Dynamik und Stabilität (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-
Numerik und Simulation (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	empfohlen: GEE-M-MK6 Fundamente der Umweltdatenverarbeitung
Anbietende Lehreinheit:	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:	*Inhalte* Aktuelle Themen 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. Landschaftspraktikum Geoökologie in ausgewählten Landschaften und Landschaftskompartimenten, Beiträge unterschiedlicher Fachdisziplinen zu spezifischen geoökologischen Problemen in der Landschaft. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - 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. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - 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.

	3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und sich im Gelände zu organisieren.
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-P2: Forschungsorientiertes oder berufsbezogenes Praktikum	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Forschungsorientierte und berufsbezogene Aufgaben im außeruniversitären Umfeld sollen bearbeitet werden. Dabei sollen die fachlichen und interdisziplinären Kenntnisse, wissenschaftlichen Fähigkeiten und Methoden eine intensivierte 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. Besonders geeignet sind Praktika in: 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, unbenotet
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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-TK1: Umwelthydrologie				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* Die Studierenden beherrschen Grundlagen und weiterführende Aspekte der Oberflächenhydrologie und können ausgewählte wasserwirtschaftliche Fragenverstehen und selbstständig bearbeiten und bewerten. 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 Mit den erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen können eigenverantwortlich Fragen des Wasserhaushalts quantifiziert und verschiedene mögliche Bewirtschaftungsalternativen beurteilt werden.			
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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-TK2: Landscape Ecological Resource Management	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenz: 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.

	2. Methodenkompetenz: 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 problemlösungs-orientierten und analytischen Aufgaben im Seminar bearbeiten. Sie werden außerdem aktuelle Datenanlyse und Modellierungs Methoden kennen lernen, die im Landschaftsmanagement relevant sind. 3. Soziale und persönliche Kompetenz: 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
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, ca. 10 Seiten/Person 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	
Landscape Ecology (Seminar)	2	-	-	-
Landscape Management (Seminar)	2	Präsentation (30 Minuten)	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-TK3: Hydrogeologie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* - Grundwasserfließprozesse - Erkundung und Nutzung von oberflächennahen Aquiferen - Hydrogeologische und hydrochemische Prozesse *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden beherrschen Grundlagen und weiterführende Aspekte der Hydrogeologie und Hydrochemie und können ausgewählte wasserwirtschaftliche Fragen verstehen und selbstständig bearbeiten und beurteilen. 2. Methodenkompetenzen: 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 3. Handlungskompetenzen: Mit den erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen können eigenverantwortlich Fragen des Wasserhaushalts quantifiziert und verschiedene mögliche Bewirtschaftungsalternativen beurteilt werden.
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-TK4: Boden- und Erdoberflächenprozesse	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Erosionsprozesse auf Hängen und in Kleineinzugsgebieten - Kontrollfaktoren (Böden, Klima, Landnutzung) - Formen und Prozesse (lineare und flächenhafte Prozesse) - Quantifizierung Bodenmuster in Kleineinzugsgebieten - Analyse mit Hilfe nicht-invasiver Verfahren - pedogenetische Deutung, Identifikation von Lateralflüsse - Kopplung an hydrologische und biogeochemische Prozesse in der Landschaft *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: 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. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden bearbeiten, - können eigene Fragestellungen entwickeln und unter Verwendung geeigneter Methoden bearbeiten 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen.
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-TK5: Landschaftsstoffdynamik	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Transport- und Umsetzungsprozesse für Stoffe in Boden und Grundwasser im Landschaftsmaßstab inkl. - Grundlagen mathematischer Einzugsgebietsmodelle zur Beschreibung von Stofftransport und -umsatzprozessen, - Grundlagen von Isotopenmethoden, - Lysimeteranlagen (Vor-Ort-Begehung). Wechselwirkungen zwischen landwirtschaftlicher Flächennutzung und Stoffbelastung von Grund- und Oberflächengewässern im Hinblick auf - Nährstoffe (N und P), - Schadstoffe wie Pflanzenschutzmittel, - deren Umsatz und Retention in Fließgewässern. Zusätzliche Beispiele zu - Eintrag, Transport und Wirkung von Mikrokontaminanten, - Mikroplastik im terrestrischen Wasserkreislauf, - spezifischen Agrarlandschaften wie Niedermoorstandorte. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen Die Studierenden - beherrschen die Grundlagen der Bilanzierung von Stoffflüssen in Landschaftskompartimenten, 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 Oberflächengewässer und sind in der Lage, Schutzmaßnahmen für die Reinhaltung von Oberflächen- und Grundwässer zu entwickeln und hinsichtlich ihrer Effizienz zu bewerten. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden bearbeiten, - können eigene Fragestellungen entwickeln und unter Verwendung geeigneter Methoden bearbeiten. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden können eigenverantwortlich Fragen der Landschaftsstoffdynamik quantifiziert und die Auswirkungen landwirtschaftlicher Flächennutzung auf Stoffbelastung von Grund- und Oberflächengewässern beurteilen.
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-TK6: Angewandtes Landschaftsmanagement	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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 *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Gebiet des angewandten Landschaftsmanagements. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage einen Projektantrag im zu verfassen und einen solchen kritisch zu beurteilen. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden können eigenverantwortlich ein Projekt planen und sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung bearbeiten.
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-TK7: Natural Hazards and Risks	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* - 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 *Qualifikationsziele* Die Studierende - 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: Hausarbeit, 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	
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 Lehreinheit:	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:	*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 *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. 1. Fachkompetenzen: 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) 2. Methodenkompetenzen: Wissenschaftliches und praktisches (computergestütztes) Arbeiten mit Unsicherheiten, insbesondere bei der Beschaffung, Qualitätsbewertung und Analyse von umwelt- und geowissenschaftlichen Daten; Bayesische Modellbildung 3. Handlungskompetenzen: Entscheiden unter Unsicherheit; Erarbeiten von wichtigen Entscheidungshilfen bei der Umsetzung von modernen Konzepten im Naturgefahrenmanagement; Stärkung analytischer Fähigkeiten anhand ausgewählter berufsfeldbezogener Problemstellungen
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-V02: Atmospheric Science in the Anthropocene	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Der Kurs bietet einen Überblick über den wichtigsten Themen der Atmosphärenwissenschaften im Kontext des globalen Wandels wird beinhalten: Grundprinzipien der Meteorologie (meteorologische Elemente, primitive Gleichungssatz, horizontale und vertikale Struktur der Atmosphäre); Atmosphärendynamik; Wettersysteme; atmosphärische Zusammensetzung und Atmosphärenchemie; Chemie-Klima Wechselwirkungen; sowie weiterführende Themen wie z.B. extreme Luftverschmutzung, Climate Engineering, und die Verbindung zwischen Atmosphärenwissenschaft und Gesellschaft. Die Seminarvorträge werden sich auf dem IPCC WG-1 Bericht beziehen. Empfohlenes Lehrbuch: „Atmospheric Science, an Introductory Survey“, von Wallace und Hobbs. (Das Buch wird hauptsächlich für die erste Hälfte der Vorlesung verwendet, danach wird verstärkt Spezialliteratur eingesetzt.). *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von erdsystemrelevanten Prozessen und die Wechselwirkungen zwischen den Komponenten des Erdsystems (Fachspezifische theoretische Kenntnisse). Vorausgesetzt wird Eine Grundkompetenz in Mathematik, Physik und Chemie. Die Vorlesung wird allerdings so aufgebaut, dass auch Fachfremde im Masterstudium oder höher die Grundzüge der Vorlesung gut folgen können (Benotet wird die Bedeutung der einzelnen Schritte, auch wenn die Details der Herleitung nicht immer verstanden werden). 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden beteiligen sich aktiv an der wissenschaftlichen Diskussion in Vorlesung und Seminar. Am Ende sollen die Studierenden die in der Vorlesung beschriebene Aspekte der Atmosphärenwissenschaft (physikalische und chemische) sowie ihre Verhältnisse zu Themen des globalen Wandels (z.B., Klimawandel, Luftverschmutzung) verstehen (Informations- und Wissensmanagement), analysieren (Analytische Fähigkeiten) und erklären (Präsentationsfähigkeit) können. 3. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden können ihr Seminarthema vor der Seminaröffentlichkeit in einem Vortrag mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen und anschließend die Diskussion leiten (Kommunikative Fähigkeiten). 4. Personale/Selbstkompetenzen: Die Studierenden können für ihr Seminarthema den aktuellen Stand der Forschung aus den vorgelegten und weiteren selbst ausgesuchten Literatur (größtenteils auf Englisch) ermitteln (Selbständiges Arbeiten, Lernfähigkeit) und rechtzeitig für die Besprechungen mit den Seminarbetreuern als Vortragsentwurf aufbereiten (Selbstdisziplin, Zeitmanagement, Kreativität).
Modul(teil)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	

Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)	4	Präsentation (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V03: Climate Change Adaptation		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Auswirkungen des Klimawandels auf komplexe Mensch-Umweltsysteme in Industrie- und Entwicklungsländern und verschiedene Anpassungsstrategien. 2. Methodenkompetenzen Die Studierenden können verschiedene Methoden zur Bewertung von Anpassungsstrategien wie Kosten-Nutzen-Analysen oder die Auswertung von Befragungsdaten auf ein Fallbeispiel praktisch anwenden. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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: Bericht, 20 Seiten 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	
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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V04: Dryland Hydrology		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über die spezifischen hydro-physikalischen Eigenschaften arider Gebiete und die Herausforderungen für ein Wassermanagement unter diesen Bedingungen. 2. Methodenkompetenzen: Die Teilnehmer sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Pflanzenwasserbedarf, Wasserbedarf für ökologische und anthropogene Nutzung und die nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen unter solchen Umgebungsbedingungen zu quantifizieren. 3. Handlungskompetenzen: Die Teilnehmer sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, konstruktive Maßnahmen für eine nachhaltige Wassernutzung in Trockengebieten zu entwickeln und umzusetzen.	
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-V05: Earth System Science and Management				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich der Klimamodellerierung und -wirkungsanalyse, - können moderne Methoden in Umweltsystemanalyse anwenden und - sind in der Lage die die Treiber des Umweltwandels zu beschreiben. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - 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 einsetzten 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. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V06: Risk Analysis, - Assessment and - Reduction	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Vorlesung „Methoden der Risikoanalyse und Risikobewertung“: 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. Projektseminar „Risikoreduktion“: 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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - 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. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - 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.

	3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-V07: Grundwassermodellierung	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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 *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Beschreibung und praktischen Handhabung eines Modells zur Berechnung von Strömung und Transport im Grundwasser. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden können eine vorgegebene, einfache Fragestellung unter Anwendung eines Grundwassermodells bearbeiten. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fallstudie zu bearbeiten.
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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V08: Landschaftsstrukturanalyse	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Landschaftsstrukturanalyse: - 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. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der Grundlagen von Landschaftsstrukturanalyse und der Anwendung von Landschaftsstrukturmaßen, kennen wichtige Anwendungsfälle und können die einschlägigen Methoden anwenden. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden können mit einschlägigen GIS-Programmen selbstständig vielfältige Fragestellungen mit Hilfe von landschaftsanalytischen Verfahren, insb. den Landschaftsstrukturmaßen, lösen. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden können einschlägige Computerprogramme sicher anwenden (z.B. GIS) und die Ergebnisse interpretieren sowie diese vor der Seminaröffentlichkeit vorstellen.
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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V09: Ökosystemleistungen	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Ökosysteme wie auch deren Funktionen und somit auch die Ökosystemdienstleitungen (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: - 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. wissensbasierte 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? *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: - Grundkenntnisse in der Ökosystemanalyse und Ökosystemtheorie - interdisziplinäre Herangehensweisen an Umweltfragestellungen 2. Methodenkompetenzen: 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: - Integrierte Messprogramme, Modellierung, Validierung, - Gesamtrechnungen und Bewertung, - Adaptives Management, - Wissenschaft/Politik-Schnittstelle/Transfer. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
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 Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-M-V10: Plant Soil Relations	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Die Studierenden lernen verschiedene bildgebenden Verfahren kennen und bekommen die Grundkenntnisse für die Modellierung von Wasser und Stofftransport vermittelt. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden lernen die physikalischen-chemischen Grundlagen der verschiedenen bildgebenden Verfahren kennen. Detailliert wird auf Röngten-, 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. 2. Methodenkompetenzen: 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. 3. Praktische Kompetenzen: 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.
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 Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V11: Prozesse des globalen Wandels	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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 *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - 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. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - 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.

	3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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 (mind. alle vier Semester)
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	empfohlen: grundlegende Kenntnisse zum Globalen Wandel analog GEE-TV3 „Globaler Wandel“ im BSc Geoökologie
Anbietende Lehreinheit:	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: Hausarbeit, 15 Seiten 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	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		Wise und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V13: Terrestrische Paläoökologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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. *Qualifikationsziele* Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Konzepte und Methoden der Paläoökologie.			
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 (mind. alle vier Semester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V14: Wetland Eco-Hydrology	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*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 Weltlands vor Ort vorgestellt mit einem regionalen Schwerpunkt auf dem NO-deutschen Tiefland, z.B. Havelland und dessen Flussauen sowie die Nuthe-Nieplitz-Niederung. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - verfügen über spezifische Kenntnisse und regionsübergreifende Sichten von verschiedenen Wetlands, - können die Beziehungen zwischen Generellem und örtlichen Spezifika von Wetlands erkennen und abschätzen. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - können eine Wetland unter Anwendung fachwissenschaftlicher Methoden analysieren und bewerten und Entwicklungsszenarien erstellen, - sind mit den spezifischen hydrologischen Messgrundlagen vertraut. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - 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	-	-	-
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	-	-
Fernerkundungsanwendung (Seminar oder Übung)	1	1 Ausarbeitung (schriftlich oder online, ca. 15-20 Seiten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe (mindestens alle vier Semester)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: Modul GEE-M-TK1 Umwelthydrologie		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

“.

23. Die Module „GEE-GV02: Dryland Hydrology“, „GEE-GV03: Ökosystemleistungen“, „GEE-GV04: Erdwissenschaften und Management”, „GEE-GV06: Georisiken: Risikoanalyse, -bewertung und –reduktion“, „GEE-GV07: Grundwassermodellierung“, „GEE-GV08: Landschaftsstrukturanalyse“, „GEE-GV11: Plant-Soil-Relations”, „GEE-GV12: Prozesse des Globalen Wandels”, „GEE-GV13: Umweltdatenanalyse in der Praxis”, „GEE-GV14: Angewandte Fernerkundung in der Geoökologie“, „GEE-GV15: Wetland Eco-Hydrology“, „GEE-GV16: Mathematische Methoden in der Geoökologie“, „GEE-GV17: Terrestrische Paläoökologie“ und „GEE-GV18: Climate Change Adaption“ werden gestrichen.

24. Die Module „GEE-PM1: Oberflächenhydrologie“, „GEE-PM3: Hydrogeologie“, „GEE-PM4: Oberflächenprozesse“, „GEE-PM5: Landschaftsstoffdynamik“ und „GEE-PM6: Angewandtes Landschaftsmanagement“ werden gestrichen.

25. Nach dem Modul GEE-PR: Feld- und Laborarbeiten“ werden folgende Module eingefügt:

„

GEE-SE01: Land Use - a key control of earth system processes	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Die Landnutzung ist eine Schlüsselkontrolle für viele ökologische Prozesse. Sie kann natürliche Ökosysteme ersetzen oder tiefgreifend verändern, was erhebliche Auswirkungen auf Lebensräume, Material- und Energieflüsse sowohl auf der Landschaftsebene als auch auf globaler Ebene hat. Das Verständnis der Landnutzung, ihrer Triebkräfte, Akteure, Folgen sowie möglicher Regulierungsmaßnahmen und ihrer Wirksamkeit ist der Schlüssel zur Lösung vieler vom Menschen verursachter Belastungen der Ökosystemfunktionen und der Biodiversität und zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen und Landschaften gegenüber dem Klimawandel. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Dieses Modul befähigt die Studierenden, das raum-zeitliche Phänomen der Landnutzungsdynamik, ihre Triebkräfte und ihre Auswirkungen auf die Biodiversität, die Funktionsweise der Ökosysteme, die Ökosystemdienstleistungen und das Klima zu verstehen. Die Studierenden lernen, Landnutzungsänderungen und ihre Auswirkungen auf Ökosysteme und Biodiversität zu analysieren und zu modellieren. Das Modul baut auf der etablierten Landnutzungswissenschaft auf, einschließlich empirischer Studien, Fernerkundung sowie Modellierungsstudien, und schließt Prinzipien der ökologischen Wissenschaften ein. Die Studierenden sind in der Lage, die aktuelle Landnutzungsforschung zu verstehen und eigene Projekte zu entwickeln, in denen sie an aktuellen Umweltfragen arbeiten. Im Seminar werden sie die Gelegenheit haben, einzeln und in kleinen Gruppen an aktuellen Fragen der Landnutzung zu arbeiten und ihre Ergebnisse in verschiedenen Formaten mit anderen Teilnehmern auszutauschen.

	2. Methodenkompetenzen: Datenanalysen und Modellierung werden eine wichtige Kompetenz des Moduls sein, und die Studierenden werden so ihre methodischen Fähigkeiten weiter vertiefen. In den einzelnen Übungen während des Seminars werden die Studierenden ihre Problemlösungs- und Analysefähigkeiten üben. Sie werden aktuelle Datenanalysen und Modellierungsmethoden kennen lernen. 3. Sozialkompetenzen: Die Studierenden werden ihre Fähigkeiten zur Zusammenarbeit und Kommunikation in den stark interaktiven Formaten (problembasiertes Lernen; offene Diskussion) verbessern. Die Arbeit in kleinen Gruppen während der Übungen wird ihre Fähigkeit verbessern, ein gegebenes, oft kontroverses Thema zu analysieren, zu erklären und klar zu argumentieren. 4. Selbstkompetenzen: Die Studierenden werden ihre Fähigkeiten verbessern, wissenschaftliche Ergebnisse aus verschiedenen Formaten und Quellen zu verstehen und zu interpretieren. Sie werden sich auch das Wissen über vorhandene Ressourcen aneignen, um aktuelle Fragen im Zusammenhang mit Landnutzungsänderungen anzugehen.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: mündliche Prüfung, 30 Minuten Seminararbeit, 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 (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-SE02: Earth System Science & Anthropocene	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* - Einführung in die integrierte Erdsystemanalyse - das Anthropozän - Ursachen und Wirkungen der großen Beschleunigung (the Great Acceleration) - Kippelemente, Rückkopplungsdynamik und Erdsystem-Interaktionen - Einführung in die Erdsystem-Resilienz - Planetare Grenzen und der sog. safe & just operating space für die Erde - wissenschaftsbasierte Ziele für das Erdsystem - Planetare Grenzen und Globale Gemeinschaftsgüter - Planetare Grenzen und die SDGs - Analytische Ansätze und Methoden für die integrierte Erdsystemanalyse *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden erhalten ein vertieftes Verständnis des Erdsystems mit seinen biophysikalischen Prozessen und Systemen, die den Zustand des Planeten regulieren. Die Konzepte der planetaren Grenzen sowie der Erdsystem-Resilienz wer vorgestellt. Die Studierenden werden in die interdisziplinäre globale Nachhaltigkeitswissenschaft eingeführt, die die Erdsystemwissenschaft (planetare Grenzen und Resilienz) mit den Zielen der nachhaltigen Entwicklung (Sustainable Development Goals,(SDGs) verbindet. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden lernen die Definitionen und den Gebrauch von Begriffen im Zusammenhang mit globaler Nachhaltigkeit, Stabilität und Belastbarkeit des Erdsystems kennen. Es werden einführende Übungen zu integrierten Analysen und Modellierungen durchgeführt.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	mündliche Prüfung, 30 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150

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	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe oder SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	empfohlen: Programmierkenntnisse
Anbietende Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-SE03: The Environmental Modelling Process	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* 1. Der Gebrauch von Modellen in den Erd-, Umwelt- und Hydrowissenschaften ist allgegenwärtig. Sie dienen sowohl zur wissenschaftlichen Analyse als auch zur operationellen Vorhersage. Jedes Modell ist in einen Modellierungsprozess eingebettet, angefangen von der Abstraktion des realen Systems, über die Bestimmung der Parameter, der Quantifizierung von Unsicherheiten, der Formulierung von Zielfunktionen, usw. In diesen Kurs werden die Hauptelemente eines solchen Modellierungsprozesses besprochen und ihre Anpassung an verschiedene Modelle der Erd-, Umwelt- und Hydro-systeme diskutiert. 2. Vorlesungen gehen Hand in Hand mit praktischen Übungen in denen Software zur Implementierung des Modellierungsprozesses benutzt wird (z.B. www.safetoolbox.info). 3. Studenten werden sich sowohl als Gruppe (in einem „flipped classroom“) also auch individuell (durch eine Hausarbeit) auf bestimmte Elemente konzentrieren können die Ihrem Interesse entsprechen. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden werden mit den Hauptelementen des Modellierungsprozesses vertraut sein. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - werden in der Lage sein, diese Hauptelemente aus zu wählen und an Ihre speziellen Modelle und deren Komplexität an zu passen, - werden mit der theoretischen Basis dieser Elemente vertraut werden und in der Lage sein einen Modellprozess für ihr Modell zu entwickeln, - werden ausgewählte Software benutzen können, um den Modellierungsprozess zu implementieren, inklusive Global Sensitivity Analysis um Unsicherheiten zu verstehen und zu quantifizieren.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten Präsentation, 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	
The Modelling Process (Vorlesung)	2	-	-	-
The Modelling Process (Übung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheit:	Geoökologie

GEE-SS03: Risk Perception, Communication and Adaptive Behavior	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* - Konzepte und Theorien zur Risikowahrnehmung und Risikokommunikation; Abgrenzung zur Krisenkommunikation; Einsatz und Rolle verschiedener Medien - Psychologische Modelle zu Anpassungsverhalten, z.B. die Schutzmotivationstheorie, und Implikationen für die Risiko- und Krisenkommunikation - Einführung in empirische Forschungsmethoden, z.B. Entwicklung und Operationalisierung von Fragebögen, Befragungen und Beobachtungen, um Wahrnehmung, Haltungen und Verhalten zu untersuchen oder Entwicklung eines experimentellen Ansatzes, um Effekte von Risikokommunikationsstrategien zu evaluieren - Anwendung der theoretischen Konzepte im Rahmen eines (kleinen) Forschungsprojektes *Qualifikationsziele* Die Studierenden - haben ein vertieftes Verständnis zu verschiedenen Theorien und Forschungsansätzen im Bereich der Risikowahrnehmung, Kommunikation und (Klima-)Anpassungsforschung, - sind in der Lage, ein kleines Forschungsprojekt zu entwickeln und durchzuführen, in dem empirische Forschungsmethoden eine wichtige Rolle spielen, um Verhalten oder die Wirksamkeit von Risikokommunikation zu untersuchen, - können ihre Ergebnisse mündlich und schriftlich präsentieren und in der Seminaröffentlichkeit diskutieren.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Projektbericht, 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	
Project (Projekt)	2	-	-	-
Risk perception, communication and (mal-)adaptive behaviour (Vorlesung)	2	Hausaufgaben (80%)	-	-

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

GEE-SW03: Terrestrial Hydrosystems				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Vertiefte Einblicke in verschiedene Prozesse und Nutzung von oberirdischen und unterirdischen hydrologischen Systemen, basierend auf Prozessen wie bspw. Abflussbildung, laterale Wasserflüsse, Schneehydrologie, Infiltration, Evapotranspiration und wassergetragener Erosion. Einführung in die Nutzung von Wasserressourcen auf großer Skala. Die Vorlesung wird ergänzt durch Übungen mit Anwendungsbeispielen. Einführung in die Modellierung von Oberflächengewässer als auch Grundwasser, ebenso Anwendungsbeispiele; insgesamt mit einem Fokus auf Wasser in der terrestrischen Biosphäre, Anbindung an die Atmosphäre und nachhaltige Nutzung von Wasserressourcen. Skalen in terrestrischen Hydrosystemen *Qualifikationsziele* Die Studierenden - beherrschen einfache und erweiterte Ansätze der ober- und unterirdischen Hydrologie und deren Modellierung, - können hierfür Konzepte erstellen, analysieren und einfache Berechnungen anstellen, - können verschiedene Modelansätze - und konzepte unterscheiden, auch für eine Einzugsgebietsmodellierung, - sind vertraut mit der Verwendung von Messdaten zur Modellverbesserung und kennen auch Herausforderungen der Anbindung von Bio- und Atmosphäre, - haben ein Verständnis für die Skalenabhängigkeit relevanter Prozesse, - können Wasserbilanzen und Modellvorhersagen erläutern, selbst einfache Rechnungen vornehmen und in Szenarien den Einfluss von Klimawandel und Umwelteinflüssen auf den terrestrischen Wasserkreislauf einschätzen.			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 10 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	
Advanced Hydrology of terrestrial surface and subsurface systems (Vorlesung und Übung)	2	-	-	-
Hydrological modeling at different scales, principles and examples, including scaling (Vorlesung und Übung)	2	Vortrag (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Geoökologie		

“.

26. Im Modul „GEW-B-WP01: Vertiefung Geologie I“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfungen“ die Wendung „Portfolioprüfung, bestehend aus einem Vortrag (15 Minuten) und einem dazugehörenden Bericht (10-12 Seiten)“ durch die Wendung „Klausur, 90 Minuten“ ersetzt.

27. In den Modulen „GEW-B-WP03: Vertiefung Geologie III“, „GEW-B-WP05: Vertiefung Geophysik I“, „GEW-B-WP07: Vertiefung Geophysik III“, „GEW-B-WP09: Vertiefungsmodul Mineralogie, Petrologie und Geochemie I“ und „GEW-B-WP11: Vertiefung Mineralogie, Petrologie und Geochemie III“ wird
    a) in der Zeile „Modul(teil)prüfungen“ die Wendung „Portfolioprüfung, bestehend aus einem Vortrag (15 Minuten) und einem dazugehörenden Bericht (10-12 Seiten)“ durch die Wendung „Klausur, 90 Minuten“ ersetzt und
    c) in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ in die Wendung „WiSe und SoSe“ die Wendung „und SoSe“ gestrichen.

28. In den Modulen „GEW-B-WP02: Vertiefung Geologie II“, „GEW-B-WP04: Vertiefung Geologie IV“, „GEW-B-WP06: Vertiefung Geophysik II“ „GEW-B-WP08: Vertiefung Geophysik IV“, „GEW-B-WP10: Vertiefung Mineralogie, Petrologie und Geochemie II“ und „GEW-B-WP12: Vertiefung Mineralogie, Petrologie und Geochemie IV“ wird
    a) in der Zeile „Modul(teil)prüfungen“ die Wendung „Portfolioprüfung, bestehend aus einem Vortrag (15 Minuten) und einem dazugehörenden Bericht (10-12 Seiten)“ durch die Wendung „Klausur, 90 Minuten“ ersetzt und
    b) in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ in die Wendung „WiSe und SoSe“ die Wendung „WiSe und“ gestrichen.

29. Nach dem Modul „GEW-DAP05: Advanced Topics of Data Analysis and Programming“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

„

GEW-DAP06: Earth Surface Process Modelling				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Die Prinzipien der numerischen Modellierungen von Erdoberflächenprozessen werden in Vorlesungen und Übungen erläutert und erarbeitet. Beispiele basierend auf Programmierungsumgebungen, z.B. Python, werden erarbeitet und vor allen Dingen Transportprozesse analytisch und numerisch beschrieben: Einschnitt in Gesteine, Lösungen der Diffusionsgleichung, die Hangprozesse und den Eisfluss an der Erdoberfläche darstellen, und die Flachwassergleichung für erosive Prozesse kommen zur Anwendung. Ziel ist es, den Studierenden alle notwendigen Werkzeuge zur Entwicklung eines Landschaftsentwicklungsmodells (‚landscape evolution models‘) zur Verfügung zu stellen und damit Fragen der langfristigen Entwicklung von Landformen und Planetenoberflächen zu untersuchen.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Projekt, 10 Seiten mit einem 2D-Landschaftsentwicklungsmodell			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung zu ausgewählten Themen (Übung)	2	-	Übungsaufgaben (80%)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehreinheit:	Geowissenschaften			

“.

30. Im Modul „GEW-GIS1: Grundlagen der Geoinformationssysteme“ wird in der Spalte „Anbietende Lehreinheit:“ nach der Wendung „Geowissenschaften“ die Wendung „(50%) Geoökologie (50%)“ angefügt.

31. Das Modul „GEW-GIS04: GIS, Geohazards, Georisks” wird gestrichen.

32. Das Modul „GEW-OBS10: Atmospheric Science in the Anthropocene” wird gestrichen.

33. Im Modul „GEW-OBS11: Advanced Topics of Objects of Observations“ wird
    a) in der Zeile „Anzahl der Leistungspunkte“ die Wendung „120“ durch die Wendung „6“ ersetzt und
    b) in der Zeile „Selbstlernzeit“ die Wendung „6“ durch die Wendung „120“ ersetzt.

34. Nach dem Modul “GEW-RSM05: Advanced Topics of Remote Sensing” wird folgendes Modul eingefügt:
“

GEW-SC02: Earth’s Climate History			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Die Lehrveranstaltung vermittelt ein Verständnis der Umweltprozesse und der treibenden Kräfte des Klimasystems in der Vergangenheit: - Geologische Vorgehensweise, Klimaarchive, - Paläoökologische Ansätze, Proxy-Analysen, - Modellierungs-Ansätze, - Eiszeitalter und Treibhausphasen in der Erdgeschichte, - Klimaschwankungen auf langen und kurzen Zeitskalen, - abrupte Klimaänderungen, - Bedeutung des Kohlenstoffkreislaufes im zeitlichen Verlauf, - Wechselwirkungen zwischen Geosphäre und Biosphäre. *Qualifikationsziele* 1. Expertise: Den Studierenden wird vermittelt, dass die Klimadynamik der Erde auf unterschiedlichen Zeitskalen abläuft. Die Prozesse des Klimaantriebs sind vielfältig und implizieren nichtlineare Rückkopplungsschleifen. 2. Methodische Kompetenz und Fertigkeiten: - Interpretation von geologischen Überlieferungen und Modellexperimenten des Klimawandels - theoretische und praktische Einblicke in die wissenschaftlichen Forschungsmethoden von den Feld- und Laborarbeiten bis hin zur rechnergestützten Datenanalyse und Modellierung		
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
Lecture series on palaeoclimatic approaches and climate variability in the past (Vorlesung)	2	-	-	-
Geological field trip, proxy analyses, physical calculations (Übung)	1	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	Posterpräsentation (5 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehreinheiten:	Geowissenschaften (70 %) Physik (30 %)			

“.

35. Im Modul „IEW-2.08: Praktikum Grundlagen ernährungswissenschaftlicher experimenteller Methoden“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang): die Wendung „unbenotet“ ergänzt.

36. Im Modul „IEW-2.09: Ernährungsmedizin und -epidemiologie“ wird in der Zeile „Selbstlernzeit“ die Wendung „90“ durch die Wendung „120“ ersetzt und in der Zeile „Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)“ in der Spalte „Veranstaltung (Lehrform)“ jeweils die Wendung „“und Übung“ und in der Spalte „Kontaktzeit“ die Wendung „V+ 2Ü“ gestrichen.

37. Im Modul „BVMINF300: Vertiefung Software Engineering“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „jährlich (SoSe)“ durch die Wendung „SoSe“ ersetzt.

38. Im Modul „INF-7010: Architekturen und Middleware für das wissenschaftliche Rechnen“ wird in der Zeile „Übung (Übung)“ die Wendung „Übung (Übung)“ durch „Projekt (Projekt)“ ersetzt.

39. Im Modul „INF-7080: Resiliente Systeme“ wird in der Zeile „Selbstlernzeit:“ die Wendung „12“ durch die Wendung „120“ ersetzt.

40. Das Modul „INF-DDI-1: Didaktik der Informatik I“ wird wie folgt geändert:
    a) In der Zeile „Modul(teil)prüfung“ wird Wendung „Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) finden Sie nachfolgend.“ durch die Wendung „mündliche Prüfung zu Vorlesung und Übung (30 Minuten), und eine Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen Unterrichtsvorbereitung (ca. 20 Seiten), der Durchführung des zugehörigen Unterrichts und der Reflektion der Durchführung zweier Unterrichtsstunden“ ersetzt und
    b) in der Spalte „Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfungen“ werden die Angaben gestrichen und
    c) in der Zeile “Fachdidaktische Tagespraktika (SPS) und Vorbereitungs-, Begleit- und Nachbereitungsseminar zu den Fachdidaktischen Tagespraktika“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „regelmäßige aktive Teilnahme am Seminar (80 %)“ ergänzt.

41. Im Modul „INF-DDI-2: Didaktik der Informatik II“ wird
    a) nach der Zeile „Modul(teil)prüfung“ die Zeile

„

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

“ eingefügt,
    b) die Spalte „Arbeitsaufwand gesamt (in LP)“ gestrichen,
    c) die Zeile „Vorlesung“ wie folgt ersetzt:

„

Didaktik der Informatik II (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (60 %)	-	-

“ und
    d) die Zeile „Übung (Übung)“ gestrichen.

42. Das Modul „INF-DDI-2a: Didaktik der Informatik IIa“ wird wie folgt ersetzt:

„

INF-DDI-2a: Didaktik der Informatik IIa		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* - Informatisches Modellieren und Konstruieren, prädikative Programmierung, Verifikation und Testen, Probabilistische Algorithmen, Aufzählen und Abzählen von Programmen, Nebenläufigkeit, Knoten, Syntaxanalyse - 2-3 aktuelle gesellschaftliche Themen (z.B. Daten- vs. Informationsverarbeitung, (Mensch-Maschine)-Wechselwirkung, Ergonomie und Barrierefreiheit, Artefakte als externes Gedächtnis, Fehler und Erkenntnis, Informatik und Militär, Sichere Softwaresysteme und kryptographische Verfahren, Sozialorientierte Systemgestaltung, Datenschutz, informationelle Selbstbestimmung, Urheberrecht und Persönlichkeitsrechte, Verantwortung, Rolle von Informatiksystemen für die gesellschaftliche und soziale Teilhabe) - Fächerübergreifender Unterricht mit Informatik - Professionalisierung des Lehrerberufs - Kenntnis, Analyse und didaktische Aufbereitung geeigneter Praxisfelder - Analyse und Bewertung von Lehr- und Lernprozessen im Informatikunterricht *Qualifikationsziele* Die Studierenden erwerben - vertiefte Kenntnisse in unterschiedlichen Bereichen der Informatik anhand von prägnanten Beispielen, die für den Schulunterricht auf verschiedenen Stufen geeignet sind, - vertiefte Kenntnisse in 2 bis 3 der Gegenstandsbereichen des Teilgebiets „Informatik und Gesellschaft“. Die Studierenden lernen - Bedingungen für medienpädagogisches Handeln wissenschaftlich zu erfassen, einzuschätzen, zu reflektieren, zu beachten und zu beeinflussen, - medienpädagogische Konzeptionen, Modelle und Theorien sowie Ergebnisse und Methoden medienpädagogischer Forschung zu verstehen, zu analysieren, kritisch einzuordnen und in Beziehung zu eigenen Vorstellungen zu setzen sowie reflektiert anzuwenden, - Praxisbeispiele für medienpädagogisches Handeln (im Unterricht) theoriegeleitet zu entwickeln, zu erproben und zu evaluieren, - schulische Rahmenbedingungen für medienpädagogische Aufgaben weiterzuentwickeln.	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Es müssen zwei Modulprüfungen absolviert werden. Der Vortrag zum Seminar mit schriftlicher Ausarbeitung ist obligatorisch, eine weitere Prüfungsform wird aus Mündlicher Prüfung oder Hausarbeit gewählt. mündliche Prüfung, (30 Minuten) (65% Gewichtung für die Notenbildung) schriftliche Hausarbeit, (ca. 20 Seiten) (65% Gewichtung für die Notenbildung) Vortrag zum Seminar mit schriftlicher Ausarbeitung, 60-70 Minuten; ca. 10 Seiten (35% Gewichtung für die Notenbildung)	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180	

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	

Informatik und Gesellschaft (Seminar)	2	-	-	-
Didaktik der Informatik II (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (60 %)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheiten:		Informatik		

“.

43. Im Modul „MATBMD140: Basismodul Mathematisches Problemlösen“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ dem Wort „Referat“ die Wendung „Eine Prüfung der folgenden Formen:“ vorangestellt.

44. Im Modul „MATVMD844: Survey Interdisciplinary Mathematics: A Project-Based Introduction” wird in der Zeile “Häufigkeit des Angebots:“ die Wendung „alle zwei Semester“ durch die Wendung „WiSe“ ersetzt.

45. Das Modul „MAT-LS-D1: Einführung in die Mathematikdidaktik“ wird wie folgt geändert:
    a) die „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ werden wir folgt neu gefasst:
    „Im Modul Einführung in die Mathematikdidaktik werden spezifische Aspekte des Lehrens und Lernens von Mathematik aus Sicht der Fachdidaktik angesprochen. Die Studierenden werden mit der Planung von Mathematikunterricht auf Mikro- und Makroebene unter Einbeziehung theoretischer Überlegungen und empirischer Ergebnisse vertraut gemacht und üben dies in praktischen Studien unter enger fachdidaktischer Betreuung ein.
    Das Modul bildet eine Brücke zwischen den in den Bildungswissenschaften erworbenen Kompetenzen und den fachmathematischen und stoffdidaktischen Inhalten.

    Inhalte
    - Mathematikspezifische Lerntheorien (Piaget, Aebli, Bruner, Galperin; Grundvorstellungen, Spiralprinzip, E-I-S)
    - Ziele des Mathematikunterrichts und curriculare Vorgaben (Ziele nach Winter, Wittenberg, Wittmann u. a.; KMK-Standards, Rahmenlehrpläne)
    - Planung, Analyse und Reflexion von Mathematikunterricht (Sachanalyse, Unterrichtsphasen, Methoden im Mathematikunterricht)
    - Gestaltung von Lernsituationen (Exposition, Entdecken, gemeinsames Entwickeln, Produktives Üben, Scaffolding)
    - Materialien zum Lehren und Lernen von Mathematik (Beispiele/Gegenbeispiele, Aufgaben, analoge und digitale Medien)
    - Verfahren- und Begriffslernen
    - Sprachsensible Aspekte für den Mathematikunterricht
    - Differenzierung im Mathematikunterricht
    - Problemlösen
    - Modellieren und Realitätsbezüge
    - Argumentieren und Kommunizieren
    - Darstellungen verwenden und mit formalen, technischen und symbolischen Elementen der Mathematik umgehen
    - Leistungsbewertung

    Qualifikationsziele
    Die Studierenden
    - beschreiben spezifische Erkenntnisweisen des Faches Mathematik und grenzen sie gegen die anderer Fächer ab,
    - reflektieren die Rolle und das Bild der Wissenschaft Mathematik in der Gesellschaft,
    - kennen und bewerten Konzepte von „mathematischer Bildung“ und die Bedeutung des Schulfaches Mathematik für die Gesellschaft und die Schulentwicklung,
    - verfügen über theoretische Konzepte zu zentralen mathematischen Denkhandlungen wie Begriffsbilden, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren,
    - beschreiben zu den zentralen Themenfeldern des Mathematikunterrichts
      - verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele;
      - begriffliche Vernetzungen, u. a. durch fundamentale Ideen;

  - typische Präkonzepte und Verstehenshürden;
  - Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen;
- stellen Verbindungen zwischen den Themenfeldern des Mathematikunterrichts und ihren mathematischen Hintergründen her,
- reflektieren die Rolle von Alltagssprache und Fachsprache bei mathematischen Begriffsbildungsprozessen,
- kennen und bewerten Konzepte für schulisches Mathematiklernen und -lehren (z. B. genetisches Lernen, entdeckendes Lernen, dialogisches Lernen),
- beschreiben Möglichkeiten fächerverbindenden Lernens im Verbund mit dem Fach Mathematik,
- bewerten Bildungsstandards, Lehrpläne und Schulbücher und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung,
- beobachten, analysieren und interpretieren mathematische Lernprozesse,
- kennen und reflektieren Ziele, Methoden und Grenzen der Leistungsüberprüfung und -bewertung im Mathematikunterricht,
- konstruieren erste diagnostische Aufgaben und analysieren und interpretieren Schülerleistungen,
- beschreiben Unterrichtsarrangements und -methoden mit diagnostischem Potenzial,
- begründen die Planung von Unterricht didaktisch-methodisch und wenden fachdidaktische Konzepte und Prinzipien in der Unterrichtspraxis an.“,

b) in der Zeile „Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):“ wird die Zahl „60“ durch die Zahl „150“ ersetzt und

c) in der Zeile „Fachdidaktische Tagespraktika (SPS) und Begleitseminar zu den Fachdidaktschen Tagespraktika (Seminar)“ wird die Wendung „1 Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten); regelmäßige aktive Teilnahme am Seminar (80 %)“ durch die Wendung „Hospitationen und 2 Unterrichtsversuche, regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar (80 %), 1 Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten)“ ersetzt.

46. Im Modul „MAT-LS-MP2: Mathematik für das Lehramt Mathematik/Physik II“ wird in der Zeile „Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichung (Seminar und Übung)“ das Wort „Differentialgleichung“ durch das Wort „Differentialgleichungen“ ersetzt.

47. Nach dem Modul „PHY_301: Experimentalphysik III & IV - Thermodynamik, Quanten, Struktur der Materie“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

„

PHY-301GEO: Physik III GEO: Experimentalphysik			Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Das Modul vermittelt Grundkenntnisse zu folgenden Gebieten der Physik: - Festkörperphysik: Gitter des Festkörpers, Elektronische Leitung in Halbleitern und Metallen, Wärme, Magnetismus, - Kern- und Teilchenphysik. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - sind mit den grundlegenden Konzepten und Methoden der angegebenen Gebiete der Physik vertraut, - sind in der Lage, selbständig über physikalische Fragen nachzudenken und ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - können physikalische Fragestellung mit mathematischen Methoden bearbeiten und den Zusammenhang der fachwissenschaftlichen Begriffe mit den Formeln herstellen, - sind in der Lage physikalische Zusammenhänge im Rahmen der entwickelten Theorien und Modelle zu beschreiben. 3. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden - interpretieren physikalische Sachverhalte korrekt und sind in der Lage, Diskussionen über verschiedene Sichtweisen und Lösungsansätze inhaltlich zu führen, - sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung bearbeiten.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur ,90 Minuten mündliche Prüfung, 45 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	
Experimentalphysik III (Vorlesung und Übung)	4V + 2S		Übungsaufgaben (50%)	
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		PHY-101GEO und PHY-202GEO		
Anbietende Lehreinheit:		Physik		

“.

48. Im Modul „PHY_731h: Modern Spectroscopy“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):“ hinter der Wendung „Vortrag“ die Wendung „, 30 Minuten“ angefügt.

49. Nach dem Modul „PHY_AST-CS: Ergänzungsmodul Astrophysik“ werden folgende Module eingefügt:

„

PHY-CC01: Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Bewegungsgleichungen, Energie-Budget, Rotationseffekte (Wirbel, Wirbelstraßen, Wirbelblätter, Kelvin-Helmholtz-Instabilität). Jets und wakes (“Totwasser”). Seichtwasserwellen einschließlich Gezeiten sowie Poincare-, Kelvin- und Rossbywellen. Freie Oberflächenwellen mitsamt nichtlinearen Wellen (Stokeswelle). Einfluss von Dichteschichtungen (Salinität). Geostrophe Strömungen. Interne Schwerewellen und thermische Konvektion. Elemente der Turbulenztheorie. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - verfügen über vertiefte Kenntnisse wichtiger Teilgebiete der Fluiddynamik, - kennen wesentliche Eigenschaften der Atmosphäre und des Ozeans. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - können eigene Forschungsfragen zu Themen der Fluiddynamik stellen und diese mit geeigneten Methoden bearbeiten, - sind in der Lage, mathematische Methoden und Verfahren zur Lösung komplexer Aufgaben in der Fluiddynamik anzuwenden. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - sind imstande, mit ihren Kommilitonen während der Tutorien komplexe Fragen der Fluiddynamik zu diskutieren, - entwickeln Strategien zur Lösung der Aufgaben des Tutorials und können diese verständlich darstellen.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	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 (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben(75%)	-
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehreinheit:	Physik			

PHY-CM02: Numerical methods (Programming) and Introduction: Climate, Earth, Water, Sustainability	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	Dieses Modul ist in zwei Abschnitte unterteilt. PHY-CM02a zielt darauf ab, die Studierenden numerische Kompetenzen beizubringen. PHY-CM02b bietet einen Überblick über die verschiedenen angebotenen Kurse. Numerische Methoden *Inhalte* Die Studierende lernen z.B. Python-Programmiersprache und elementare numerische Methoden und Programmiertechniken. Dies wird in ca. 7 kleinen computational Projekten erfolgt. Diese Projekte werden nicht mathematisch, sondern als praktische klimawissenschaftliche Probleme formuliert *Qualifikationsziele* Die Studierenden - können Elementarcodes in modernen Programmiersprachen schreiben, debuggen und ausführen, und die Ergebnisse in grafischer Form darstellen, - sind mit grundlegenden numerischen Methoden vertraut und diese praktisch umsetzen können, - können Ergebnisse der Modellierung und Simulation in schriftlicher und graphischer Form präsentieren. Ringvorlesung: Climate, Earth, Water, Sustainability *Inhalte* Eine Einführung in die verschiedenen Subsysteme und Komponenten des Erdsystems, wie Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre, Ozeane, Kryosphäre, Pedosphäre, Lithosphäre und Anthroposphäre. Ein Überblick über die jüngsten Herausforderungen bei der Erforschung und Bewältigung von Fragen des globalen und regionalen Wandels in den Klima-, Erd-, Wasser- und Nachhaltigkeitswissenschaften. Eine Vor-Ort-Exkursion in eine bestimmte Region, in der mehrere der Merkmale und Probleme der genannten Subsysteme sichtbar und erlebbar sind. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Klimasystem der Erde und seine aktuellen Veränderungen auf Basis der grundlegenden Prozesse der Sub-Systeme und auf Grundlage der typischen und relevanten Skalen der Subsysteme. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - kennen die aktuellen Probleme in den Klima-, Erd-, Wasser- und Nachhaltigkeitswissenschaften, - sind in der Lage, eine ausgewählte Forschungsaufgabe zu beschreiben und einen zusammenfassenden Bericht darüber zu verfassen. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - können Forschungsherausforderungen analysieren und in einem Bericht zusammenfassen, - Präsentation über ausgewählte Merkmale und Probleme der sich verändernden Subsysteme der Erde.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Bericht, über “neue Herausforderungen in der Erdsystemanalyse” (ca. 10 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	
Introduction to the Earth System and most important subsystems (Vorlesung)	2	-	-	-
Current changes of the Climate & Earth System: evidences in the field (Übung)	1	Präsentation während der Exkursion (10 Minuten)	-	-
Programmierübung (Übung)	3	erfolgreiche Bearbeitung von Projekten / Aufgaben (7)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe (Vorlesung und Übung), SoSe (Exkursion)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheiten:		Physik (50 %) Geoökologie (50 %)		

PHY-CM03: Debating club (Student seminars) and Research training	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Die Studierenden führen zum Kennenlernen der Berufspraxis ein angeleitetes Selbststudium und ein geführtes Praktikum im angestrebten Themengebiet der Masterarbeit durch. Diese erfolgt in der universitären AG oder dem externen Institut / Einheit, in welcher auch die Masterarbeit erfolgen soll. Dabei erfolgen Anleitung und Führung in regelmäßigen Konsultationen mit den Betreuern. Die Studierenden bereiten wöchentlich neuere wissenschaftliche Artikel, deren Thematik mit dem ClEWS Studienprogramm verbunden ist, auf und tragen den Inhalt innerhalb des Kurses in kritischer Diskussion vor. Die Studierenden sollen auch ein Untersuchungsprogramm ersinnen, die existierenden Studien bestätigen oder widerlegen könnten. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - machen sich mit dem neueren Forschungsfortschritt vertraut, - lernen führende wissenschaftliche Journale und den vorhandenen Artikeltypen kennen. Insbesondere verstehen sie, wie sich wissenschaftliche Erkenntnis entwickelt, - lernen zuerst ihre Kompetenz zu verbessern, Gegenhypothesen zu bestehender Forschung zu entwickeln und Forschungsprojekte zu formulieren. Sie sollen imstande sein, Schwachpunkte von Forschungsstudien zu identifizieren und ihre wissenschaftliche Debattierkompetenz stärken. Forschungsausbildung *Inhalte* Die Studierenden führen, unter Anleitung, eine unabhängige wissenschaftliche Studie oder einen betreuten Laborversuch im Gebiet der Masterarbeit durch. Die Betreuung findet durch regelmäßige Konsultationen mit dem/der Betreuer(n) statt.

	Qualifikationsziele Die Studierenden lernen die Forschungsumgebung in den Arbeitsgruppen und Laboren kennen. Sie lernen, wie verschiedene Forschungsmethoden gewählt und auf aktuelle Forschungsprobleme angewandt werden. Sie lernen auch, wie Forschungsergebnisse dokumentiert und kommuniziert werden. 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - sind in der Lage, sich mit dem aktuellen Forschungsstand in einem bestimmten Untergebiet ihrer Fachauswahl bekannt zu machen, - arbeiten selbstständig eine vergebene wissenschaftliche Fragestellung aus. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - sind in der Lage, die Ergebnisse des Einführungsprojektes in prägnant in einem Bericht zusammenzufassen, - sind in der Lage, die Ergebnisse des Einführungsprojektes in einer Präsentation und dedizierten Diskussion aufzubereiten. 3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden - sind in der Lage, komplexe physikalische Sachverhalte mit anderen zu diskutieren, - entwickeln eigene Strategien zur Aufarbeitung von Fachliteratur, dem Ausdrücken wissenschaftlicher Sachverhalte und der effektiven Nutzung von Medien.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Seminar-Präsentation, 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	
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
betreute unabhängige Studie (Übung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe und SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehreinheiten:	Physik (70 %) Geoökologie (30 %)

“.

50. Nach dem Modul „PHY-OBS07 Introduction to Climate Physics“ werden folgende Module eingefügt:

„

PHY-S01: Introductory Research Project				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Die Studenten führen ein kleines einführendes Forschungsprojekt durch. Das Thema entspricht in der Regel dem Thema der Masterarbeit. Im Rahmen dieses Projekts nimmt der Studierende am Fachseminar der Forschungsgruppe teil. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - setzen sich mit dem Stand der Forschung im ausgewählten Teilgebiet auseinander, - können Studien in Richtung der formulierten Forschungsziele durchführen, - können die Ergebnisse der Studie in einem Bericht formulieren, - können Forschungsergebnisse präsentieren und diskutieren. Kompetenzen: Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur, Aneignung und Bewertung von Methoden, Anwendung			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Abschlussbericht, 20 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
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	
Projektarbeit mit Beratungsseminar (Seminar)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Physik		

PHY-SC01: Dynamics of the Climate System		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Ableitung und Anwendung der Grundgleichungen der Subsysteme des Klimasystems, die die atmosphärische Dynamik, die Ozeanzirkulation und die Eisdynamik umfassen. *Qualifikationsziele* Die Studierenden - wissen, wie Vereinfachungen und Annäherungen abgeleitet und genutzt werden, - wissen, welche Modelle auf welches Klimaproblem anzuwenden sind, - können grundlegende Modelle analytisch und numerisch lösen.	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	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 (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: PHY-CC01		
Anbietende Lehreinheit:		Physik		

PHY-SC04: Numerical Models in Climate Science		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Geschichte der Klimamodellierung; Hierarchie von Klimamodellen; 0D und 1D Energiebilanzmodelle; Zirkulationsmodelle für Atmosphäre und Ozean; Meereismodellierung; Biosphärenmodellierung; Modellierung von Landeis; Modellkopplung; Erdsystemmodelle mittlerer Komplexität; Qualitätskontrolle; Anwendungsbeispiele; Analyse von Modellausgaben *Qualifikationsziele* Die Studierenden - kennen die grundlegenden Prinzipien, typische Anwendungen, Möglichkeiten und Limitierungen von Klimamodellen, - können Energiebilanzmodelle implementieren und sie auf einfache Forschungsfragen anwenden, - haben Grundkenntnisse über Modelle für die verschiedenen Komponenten des Erdsystems und über ihre Kopplung, - können Ausgaben komplexer Modelle analysieren und - kennen Techniken und Prinzipien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der Klimamodellierung.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	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 (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe oder SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: PHY-CM02, PHY-CC01		
Anbietende Lehreinheit:		Physik		

PHY-SS05: Recent Advances in ClEWS				Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Die Studierenden besuchen Vorträge und Kurse zu aktuellen und vertiefenden Themen im Bereich Klima, Erde, Wasser und Nachhaltigkeit. *Qualikationsziele* Die Studierenden werden mit den neuesten Entwicklungen und aktuellen Forschungsherausforderungen vertraut gemacht. Kompetenzen: Die Studierenden lernen moderne Forschungsmethoden kennen.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Abschlussbericht, 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)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe oder SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Physik		

PHY-SW01: Ocean Dynamics		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* - Einführung: die Weltmeere - Grundgleichungen der Ozeandynamik - Randbedingungen - Geostrophische Strömungen - Planetarische Grenzschichten - Barotrope Zirkulation - Baroklinische Ströme - allgemeine Zirkulation eines baroklinen Ozeans mit Bodentopographie - Vorticity-Erhaltung *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundgleichungen und Antriebe der Ozeanzirkulation sowie analytische Näherungslösungen, mit deren Hilfe die Grundstruktur der globalen Meeresströmungen erklärt werden kann. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die für unterschiedliche Fragestellungen jeweils dominanten Terme der Navier-Stokes-Gleichung zu erkennen und dafür analytische Lösungen herzuleiten.	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 20 Seiten mündliche Prüfung, 30 Minuten	

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)	2	-	-	-
Übung (Übung)	1	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe oder SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Physik		

PHY-SW02: Ice Dynamics	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	*Inhalte* Eisschilde spielen eine wichtige Rolle im Erdsystem, da sie das Klima auf regionaler und globaler Ebene beeinflussen und auf den Klimawandel in Zeitskalen von Jahren bis Jahrtausenden reagieren. Die heutigen Eisschilde auf Grönland und der Antarktis enthalten das Äquivalent von etwa 65 Metern Meeresspiegeländerung. Folglich haben selbst relativ geringe Veränderungen ihrer Dynamik globale Bedeutung. Dieses Modul gibt eine Einführung in die Dynamik von Eisschilden/Schelfeisschilden, einschließlich - Massenbilanz von Grönland und der Antarktis, - Entwicklung der Eisdicke, - Annäherung an flaches Eis und flaches Schelfeis, - Entwicklung der Temperatur, - Oberflächenprozesse, - Kalben, - Sub-Shelf-Schmelzen, - Rückkopplungsmechanismen: Eis-Albedo-Rückkopplung, Rückkopplung der Schmelze-Erhöhung, Instabilität des Meereisschildes, Instabilität der Meereisklippen, - Grundlagen der numerischen Eisblattmodellierung. *Qualifikationsziele* 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden - beherrschen die Grundlagen der Eisdynamik, - können die Diskretisierung und Implementierung der Grundgleichungen in numerischen Modellen reflektieren. 2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden - sind in der Lage, die Grundgleichungen der Eisdynamik analytisch herzuleiten, - können eigene Fragestellungen entwickeln und unter Verwendung geeigneter Methoden bearbeiten, - können grundlegende wissenschaftliche Artikel verstehen und gemeinsam diskutieren. 3. Soziale/Personale Kompetenzen: Die Studierenden

	- sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten, - können ihre Arbeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen.			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	mündliche Prüfung, 30 Minuten			
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)	2	-	-	-
Übung (Übung)	1	Übungsaufgaben (75%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit:		Physik		

“.

Artikel 2

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

(2) Studierende, die von Art. 1 betroffene Module bereits ganz erfolgreich absolviert haben, bleiben von Art. 1 unberührt, sofern die Leistungserfassung berührt wird. Studierende, die von Art. 1 betroffene Module begonnen aber nicht abgeschlossen haben, bleiben vier Semester nach Inkrafttreten dieser Satzung von Art. 1 unberührt, sofern die Leistungserfassung berührt wird. Danach gelten die Bestimmungen des Art. 1.

(3) Wenn durch Art. I dieser Satzung die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (MK MNF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam in der jeweils gültigen Fassung in der Anlage „Modulbeschreibungen“ die Modulkurzbezeichnung und/oder der Name eines Moduls geändert wird, sind die fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen, in denen unter Verweis auf die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (MK MNF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam diese in diesen Punkten geänderten Module aufgeführt werden, von Amts wegen zu berichtigen und an die Änderungen der Modulkurzbezeichnung und/oder des Namens eines Moduls in Art. I anzupassen..

(4) Wenn durch Art. I dieser Satzung die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (MK MNF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam in der jeweils gültigen Fassung in der Anlage „Modulbeschreibungen“ die Lehrformen der Veranstaltungen geändert werden, sind die in den fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen enthaltenen exemplarischen Studienverlaufspläne, in denen die Lehrveranstaltungsformen der Module ausgewiesen sind, von Amts wegen zu berichtigen und an die Änderungen der Lehrveranstaltungsformen in Art. I dieser Satzung anzupassen.