

Studienordnung für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

Präambel

Aufgrund von § 14 Abs.1 Nr. 2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen 24/1998) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Geowissenschaften der Freien Universität Berlin am 29. April 2009 folgende Studienordnung erlassen:

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienziele und -inhalte
- § 3 Lehr- und Lernformen
- § 4 Aufbau und Gliederung des Studiengangs
- § 5 Studienbereich „Kerncurriculum“
- § 6 Studienbereich „Schwerpunktbildung“
- § 7 Studienbereich „Masterseminar und –arbeit“
- § 8 Inkrafttreten; Übergangsregelungen
- Anlage 1 (zu § 4 Abs. 3): Modulbeschreibungen
- Anlage 2 (zu § 4 Abs. 4): Exemplarische Studienverlaufspläne

§ 1 Geltungsbereich

Diese Ordnung regelt Ziele, Inhalte und Aufbau des konsekutiven Masterstudiengangs Geologische Wissenschaften auf Grundlage der Prüfungsordnung vom 29. April 2009.

§ 2 Studienziele und –inhalte

(1) Der stärker forschungsorientierte Masterstudiengang Geologische Wissenschaften vertieft und erweitert die in einem Bachelorstudiengang der Geologischen Wissenschaften (oder einem vergleichbaren Studiengang) erworbenen grundlegenden Fachkenntnisse. Er bereitet die Absolventinnen und Absolventen auf selbständige Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten in wissenschaftlichen oder anwendungsbezogenen Berufsfeldern der Geologischen Wissenschaften vor.

(2) Dazu werden durch die erfolgreiche Teilnahme von Lehrveranstaltungen und durch betreute Forschung fundierte methodische und analytische Kompetenzen vermittelt, die die Absolventinnen und Absolventen befähigen, wissenschaftliche Methoden und Kenntnisse verantwortungsbewusst anzuwenden, Ergebnisse zu interpretieren sowie angemessen zu kommunizieren.

(3) Die breit gefächerten Arbeitsgebiete der Geowissenschaften bedingen sowohl eine nötige disziplinäre Schwerpunktbildung als auch eine interdisziplinäre Querschnittskompetenz. Die disziplinäre Breite des Studiengangs erlaubt den Studentinnen und Studenten eine Spezialisierung in der Wahl ihres Studien- und Forschungsschwerpunktes. In Lehrveranstaltungen des gewählten Schwerpunkts werden grundlegende und weiterführende Kenntnisse und Fähigkeiten dieses Schwerpunkts vermittelt. Im Lehrangebot des geowissenschaftlichen Kerncurriculums werden fachübergreifende geowissenschaftliche Lehrinhalte angeboten.

(4) Ziel des Studiengangs ist die Befähigung der Studentinnen und Studenten zur eigenständigen Bearbeitung geowissenschaftlicher Problemstellungen in Industrie, öffentlichem Dienst und Forschung. Dies setzt ein Verständnis von fachübergreifenden Zusammenhängen sowie weiterführendes Schwerpunktwissen voraus. Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein differenziertes Wissen um geowissenschaftliche Fragestellungen und Strategien zu deren Bearbeitung sowie deren gesellschaftliche Bedeutung. Sie sind zudem in der Lage, ihre Kenntnisse und Einschätzungen in mündlicher und schriftlicher Form und in einer der Zielgruppe und dem Medium angemessenen Form darzulegen.

(5) Der Masterstudiengang Geologische Wissenschaften liefert die wissenschaftliche Grundlage für anspruchsvolle Tätigkeiten in folgenden Bereichen:

- Geologische Landesaufnahme und -nutzung
- Rohstoffversorgung und -planung
- Energieversorgung durch Exploration und Produktion
- Wasserversorgung, Deponieplanung und –sicherung, Altlasten
- Umweltschutz, Risikobewertung und Ingenieurgeologie
- Technische Mineralogie und Materialkunde
- Hochschulen, Forschungsinstitute, Museen.

Der Studiengang bereitet weiterhin auf wissenschaftliches Arbeiten im Rahmen einer Promotion vor.

§ 3 Lehr- und Lernformen

(1) Es sind folgende Lehr- und Lernformen vorgesehen:

1. Vorlesungen vermitteln entweder einen Überblick über einen größeren Gegenstandsbereich des Faches und seine methodischen bzw. theoretischen Grundlagen oder Kenntnisse über ein spezielles Stoffgebiet mit seinen Fragestellungen. Die vorrangige Lehrform ist der Vortrag der jeweiligen Lehrkraft.
2. Übungen dienen der Vermittlung von Arbeitstechniken oder vertiefen die Lehrinhalte in der Regel durch Experimente oder durch rechnerische oder analytische Übungsaufgaben.

3. Seminare dienen der Auseinandersetzung mit exemplarischen Themenbereichen und der Einübung selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Die vorrangigen Arbeitsformen sind Darstellung eines Themas durch einen Studierenden in Form eines Vortrags aufgrund vorzubereitender Lektüre von Fachliteratur und Quellen, von schriftlichen bzw. mündlich vorzutragenden Arbeitsaufträgen sowie studentische Gruppenarbeit.
 4. Praktika vermitteln in der Regel analytische Verfahren sowie die Benutzung von Geräten im Labor oder im Feld unter Anleitung der Dozentin oder des Dozenten.
 5. Geländepraktika beinhalten die praktische Ausbildung der Studierenden im Gelände und vermitteln regional- oder prozessbezogene Kenntnisse und Fähigkeiten in einem realistischen Umfeld.
- (2) Das erforderliche Niveau an englischen Sprachkenntnissen zum Besuch englischsprachiger Module soll dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen, Stufe B2, entsprechen.

§ 4 Aufbau und Gliederung des Studiengangs

(1) Der Masterstudiengang Geologische Wissenschaften ist in die folgenden Studienbereiche gegliedert:

Studienbereich „Kerncurriculum“ (§ 5)
 Studienbereich „Schwerpunktbildung“ (§ 6)
 Studienbereich „Masterseminar und –arbeit“ (§ 7)

(2) Die Studienbereiche gemäß Abs. 1 Buchst. a) und b) sind in inhaltlich definierte Einheiten (Module) gegliedert, die in der Regel zwei thematisch aufeinander bezogene Lehr- und Lehrformen umfassen.

(3) Über Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit informieren für jedes Modul eines Studienbereichs die Modulbeschreibungen (Anlage 1).

(4) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums unterrichten die exemplarischen Studienverlaufspläne (Anlage 2).

§ 5 Studienbereich „Kerncurriculum“

(1) Der Studienbereich „Kerncurriculum“ umfasst Module, die wesentliche, weiterführende und fachübergreifende Aspekte des anbietenden Schwerpunktes behandeln und von Interesse für Studierende unabhängig von ihrem gewählten Schwerpunkt sind. Das Modul „Geowissenschaftliche Themen“ (A001), fördert die eigenständige Forschungs-, Präsentations- und Diskussionskompetenz.

(2) Zusätzlich sind Module im Umfang von insgesamt 12 Leistungspunkten (LP) aus der folgenden Auswahl zu belegen, wobei diese Module nicht aus dem vom Studierenden gewählten Schwerpunkt stammen dürfen.

Es ist aus den folgenden Modulen zu wählen:

Übergreifende Module:

Modul A005: Spezielle Themen in den Geologischen Wissenschaften

Anbietender Schwerpunkt: Geochemie

Modul B001: Geochemie radiogener Isotope

Modul B002: Geochemie stabiler Isotope

Modul B009: Daten, Interpretation und Modellierung in der Geochemie

Anbietender Schwerpunkt: Geologie

Modul C001: Tektonik sedimentärer Becken

Modul Geologie von Europa (wenn nicht schon im Rahmen des Bachelorstudiengangs Geologische Wissenschaften absolviert)

Anbietender Schwerpunkt: Geophysik
Modul D001: Erdbeben und Struktur der Erde
Modul D003: Physik der Erde II (Eiszeiten als geodynamisches Werkzeug)

Anbietender Schwerpunkt: Hydrogeologie
Modul E003: Angewandte Hydrogeologie I
Modul E004: Angewandte Hydrogeologie II

Anbietender Schwerpunkt: Mineralogie - Petrologie
Modul F001: Petrologie I (Phasenpetrologie, Thermodynamik)
Modul F002: Petrologie II (Kinetik von Mineralreaktionen)
Modul F003: Petrologie III (Spezielle Petrologie)
Modul F004: Geowissenschaftliche Materialforschung
Modul F008: Numerische Methoden der Geo-Materialforschung

Anbietender Schwerpunkt: Paläontologie
Modul G001: Ecosystem Dynamics in the Phanerozoic
Modul G005: Faziesinterpretation

Anbietender Schwerpunkt: Planetologie
Modul H001: Planetologie I (Bildung und Entwicklung des Sonnensystems)
Modul H002: Planetologie II (Terrestrische Planeten)

§ 6 Studienbereich „Schwerpunktbildung“

(1) Der Studienbereich „Schwerpunktbildung“ setzt sich aus den Pflichtmodulen eines der Schwerpunkte gemäß Abs. 2 und Wahlpflichtmodulen zusammen. Es sind Module im Umfang von 62 LP zu absolvieren.

(2) Im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften werden Module in den Schwerpunkten

- (a) Geochemie,
- (b) Geologie,
- (c) Geophysik,
- (d) Hydrogeologie,
- (e) Mineralogie/Petrologie,
- (f) Paläontologie und
- (g) Planetologie

angeboten. Die im Rahmen der Schwerpunkte angebotenen Pflichtmodule gemäß Abs. 3 und Wahlpflichtmodule gemäß Abs. 4 sind der Anlage 1 zu entnehmen.

(3) Folgende Pflichtmodule sind erfolgreich zu belegen:

Schwerpunkt Geochemie:

- Modul B001: Geochemie radiogener Isotope
- Modul B002: Geochemie stabiler Isotope
- Modul B003: Geochronologie
- Modul B004: Labormethoden in der Geo- und Hydrogeochemie

Schwerpunkt Geologie:

- Modul C001: Tektonik sedimentärer Becken
- Modul C002: Geologische Praxis
- Modul C003: Geländearbeit für Masterstudierende
- Modul C004: Geologische Kartierung für Fortgeschrittene

Schwerpunkt Geophysik:

- Geophysik I: Modul D002 (Physik der Erde I [Geodynamik] oder D006 (Seismik I [Gesteinsphysik von Sedimenten])
- Geophysik II: Modul D003 (Physik der Erde II [Eiszeiten als geodynamisches Werkzeug]) oder D007 (Seismik II [Theorie seismischer Wellen])

Geophysik III: Modul D004 (Physik der Erde III [Figur, Schwerfeld und Magnetfeld]) oder D008 (Seismik III [Methodik seismischer Abbildungsverfahren])
Geophysik IV: Modul D005 (Physik der Erde IV [Numerische Methoden in der Geophysik]) oder D009 (Seismik IV [Methodik seismischer Abbildungsverfahren]) oder D012 (Angewandte Seismologie I)
Modul D011: Mathematische Grundlagen der Geophysik
Modul D013: Spezielle Themen der Geophysik

Module aus den Bereichen Physik oder Mathematik im Umfang von 12 LP:
Wählbar sind die Module Experimentalphysik 3, Experimentalphysik 4, Theoretische Physik 1, Theoretische Physik 2, Theoretische Physik 3, Theoretische Physik 4 gemäß Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik. Andere Module aus dem Bachelorstudiengang Physik, dem Masterstudiengang Physik, dem Bachelorstudiengang Mathematik oder dem Masterstudiengang Mathematik können für den Schwerpunkt Geophysik belegt werden, sofern der für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften eingesetzte Prüfungsausschuss zustimmt.

Schwerpunkt Hydrogeologie:

Modul E001: Anleitung zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten
Modul E002: Praktische Hydrogeologie
Modul E005: Angewandte Hydrogeologie III
Modul E006: Modellierung in der Hydrogeologie
Modul E009: Spezielle Themen der Hydrogeologie

Schwerpunkt Mineralogie/Petrologie:

Modul F001: Petrologie I (Phasenpetrologie, Thermodynamik)
Modul F002: Petrologie II (Kinetik von Mineralreaktionen)
Modul F003: Petrologie III (Spezielle Petrologie)
Modul F004: Geowissenschaftliche Materialforschung
Modul F005: Einführung in die Elektronenstrahlmikroanalytik
Modul F006: Einführung in die Röntgendiffraktionsanalyse

Schwerpunkt Paläontologie:

Modul G001: Ecosystem Dynamics in the Phanerozoic
Modul G002: Modern Ecosystems
Modul G003: Paläobiologie der Wirbellosen
Modul G005: Faziesinterpretation

Schwerpunkt Planetologie:

Modul H001: Planetologie I (Bildung und Entwicklung des Sonnensystems)
Modul H002: Planetologie II (Terrestrische Planeten)
Modul H003: Planetologie III (Gasplaneten und Monde)
Modul H004: Spezielle Impaktforschung
Modul H005: Impaktgeologie
Modul H012: Planetenphysik
Modul H014: Meteorite und Entstehung der Planeten

(4) Die laut Abs. 3 genannten Pflichtmodule werden durch Wahlpflichtmodule ergänzt. Diese sollen nach Beratung und in der Regel aus dem Angebot des gewählten Schwerpunktes oder der anderen Schwerpunkte innerhalb der Geologischen Wissenschaften ergänzt werden.

§ 7 Studienbereich „Masterseminar und –arbeit“

Im vierten Semester erfolgen gemäß § 6 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften die Anfertigung der Masterarbeit und die mündliche Prüfung zur Masterarbeit. Die Masterarbeit wird in allen Schwerpunkten durch die obligatorische Teilnahme an einem Seminar begleitet.

§ 8 Inkrafttreten; Übergangsregelungen

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität Berlin) in Kraft. Zugleich tritt die Studienordnung vom 10. Dezember 2003 (FU-Mitteilungen 30/2004) außer Kraft.

(2) Die vorliegende Ordnung gilt für Studierende, die das Studium im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften an der Freien Universität Berlin nach ihrem Inkrafttreten aufnehmen. Studierende, die das Studium vor ihrem Inkrafttreten aufgenommen haben, schließen das Studium auf der Grundlage der Studien- und der Prüfungsordnung vom 10. Dezember 2003 ab.

(3) Die Module des Schwerpunkts „Planetologie“ werden lediglich bis einschließlich Sommersemester 2012 angeboten.

Anlage 1 (zu § 4 Abs. 3): Modulbeschreibungen

Erläuterungen:

Die folgenden Modulbeschreibungen benennen für jedes Modul des Masterstudiengangs Geologische Wissenschaften

- die Bezeichnung des Moduls,
- Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls,
- Lehr- und Lernformen des Moduls,
- den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird,
- Formen der aktiven Teilnahme,
- die Regeldauer des Moduls.

Die Angaben zum zeitlichen Arbeitsaufwand berücksichtigen insbesondere

- die aktive Teilnahme im Rahmen der Präsenzstudienzeit,
- den Arbeitszeitaufwand für die Erledigung kleinerer Aufgaben im Rahmen der Präsenzstudienzeit,
- die Zeit für eine eigenständige Vor- und Nachbereitung,
- die unmittelbare Vorbereitungszeit für Prüfungsleistungen,
- die Prüfungszeit selbst.

Die Zeitangaben zum Selbststudium (unter anderem Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) stellen Richtwerte dar und sollen den Studentinnen und Studenten Hilfestellung für die zeitliche Organisation ihres modulbezogenen Arbeitsaufwands liefern.

Die Angaben zum Arbeitsaufwand korrespondieren mit der Anzahl der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte als Maßeinheit für den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls in etwa zu erbringen ist.

Die aktive Teilnahme ist neben der regelmäßigen Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

Die Anzahl der Leistungspunkte sowie weitere prüfungsbezogene Informationen zu jedem Modul sind der Anlage 1 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften zu entnehmen.

Modul A001: Geowissenschaftliche Themen			
Qualifikationsziele:			
<p>Institutskolloquium: Kenntnis repräsentativer aktueller Forschungsthemen in den Geologischen Wissenschaften; Fähigkeit, Ansätze und Ergebnisse von wissenschaftlich komplexen Themen durch sinnvoll formulierte Kritik zu hinterfragen; Verständnis der Arbeitsmethoden und –ziele von wissenschaftlichen Arbeitsgruppen auch außerhalb des eigenen Instituts</p> <p>Arbeitsgruppenseminar: Erlernen der selbständigen Aufbereitung eines aktuellen Themas unter Benutzung und Zusammenfassung geeigneter Literaturquellen; Erlernen von -Vortragstechniken, Präsentation eigener Ergebnisse und Diskussion von Resultaten</p> <p>Die viersemestrige Dauer dieses Moduls ermöglicht den Studierenden, einen repräsentativen Einblick in die Vielfalt geowissenschaftlicher Themen zu erlangen und an Beispielen Forschungsthemen zwischen Hypothese und Publikation zu begleiten. Darüber hinaus ermöglicht sie im Institutskolloquium einen umfassenden Einblick in die Vielfalt aktueller geowissenschaftlicher Forschungsthemen außerhalb des Instituts und im Arbeitsgruppenseminar die unmittelbare Erfahrung des täglichen Ablaufs von Forschung in sich entwickelnden Arbeitsfeldern.</p>			
Inhalte:			
<p>Institutskolloquium: Vermittlung von Forschungsergebnissen zu aktuellen Themen der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftler</p> <p>Arbeitsgruppenseminar: Präsentation und moderierte Diskussion neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse aus dem jeweiligen Schwerpunkt, auch von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten mittels Vorträgen von Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmern und Gästen des Seminars; Aufarbeitung wechselnder aktueller Themen über Literaturstudium.</p>			
Lehr- und Lernformen (pro Semester)	Präsenzstudium pro Semester (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden pro Semester)
Seminar (Institutskolloquium)	2	Diskussion des Vortrags, kleinere mündliche Beiträge	Präsenzstudium Seminar (Institutskolloquium) 30
			Vor- und Nachbereitung Seminar (Institutskolloquium) 30
Seminar (Arbeitsgruppenseminar)	2	Diskussion des Vortrags, kleinere mündliche Beiträge, Mitarbeit, Literaturarbeit	Präsenzstudium Seminar (Arbeitsgruppenseminar) 30
			Vor- und Nachbereitung Seminar (Arbeitsgruppenseminar) 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 480			
Dauer des Moduls: vier Semester			
Häufigkeit des Angebots: jedes Semester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul A002: Spezielle Themen in den Geologischen Wissenschaften			
Qualifikationsziele: Interdisziplinäre Fortgeschrittenenausbildung in aktuellen Aspekten der Geowissenschaften			
Inhalte: Vorlesung/Seminar: Spezielle Themen aus dem Bereich der Geologischen Wissenschaften zu ausgewählten aktuellen Themen Übung/Geländepraktikum: Vertiefende Übungen und Geländearbeiten zu den Themen der Vorlesung/des Seminars			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung oder Seminar	2 SWS	Seminar: Ausarbeitung von kleineren schriftlichen Hausarbeiten, Literaturarbeit, mündliche Diskussionsbeiträge	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Übung oder Geländepraktikum	80 h	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 80 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein oder zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: Wechselnd, je nach Angebot an Dozentinnen bzw. Dozenten und Nachfrage zu aktuellen Themen			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Schwerpunkt Geochemie

Modul B001: Geochemie radiogener Isotope			
Qualifikationsziele: Kenntnis der gängigen Methoden und Anwendungen von radiogenen Isotopen als essenzielle Werkzeuge zur Datierung oder als Tracer geologischer Prozesse; Verständnis für den Einsatz und die Probleme dieser Methoden			
Inhalte: Vorlesung: Radioaktiver Zerfall, wichtigste Datierungsmethoden (K-Ar, Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb, U-Th-Ungleichgewichte), Kristallisations- und Abkühlalter, Schließungstemperaturen, radiogene Isotope als Tracer geologischer Prozesse Übung: Vertiefende rechnerische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung Die vorherige erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Grundlagen der Geochemie“ oder eines äquivalenten Studienangebots wird empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 30
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B002: Geochemie stabiler Isotope			
Qualifikationsziele: Kenntnis der theoretischen Grundlagen der Ursachen von Isotopenfraktionierung; Fähigkeit, Mechanismen und Prozesse durch Isotopendaten von H, C, N, O und S zu erfassen; selbständige wissenschaftliche Interpretation endogener und exogener Prozesse in den Geowissenschaften und in anderen systemorientierten Wissenschaften			
Inhalte: Vorlesung: Atomphysikalische Theorie von Isotopeneffekten, thermodynamische Grundlagen der Thermometrie mit stabilen Isotopen; Kinetik des Isotopenaustausches; Mechanismen und Prozesse, die zu isotopisch unterschiedlichen Speichern (reservoirs) in den Stoffkreisläufen von H, C, O, N und S führen. Letzteres schließt die Isotopenfraktionierung im Wasserkreislauf (z. B. Klimasignale in Eiskernen), den Kohlenstoffkreislauf und die isotopische Zusammensetzung von Karbonaten ein. Anwendung von stabilen Isotopen als Tracer für die Interaktion zwischen Fluiden und Gestein, Isotopenfraktionierung im Schwefelkreislauf; isotopische Zusammensetzung des Erdmantels und der Meteoriten Übung: Vertiefende Übungen zu den Themen der Vorlesung (z. B. Anwendung von Isotopenverhältnissen zur Berechnung von Paläotemperaturen; Erstellung einer Massenbilanz zur quantitativen Bestimmung des Stoffaustausches zwischen unterschiedlichen Reservoirs) Die vorherige erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Klima und Atmosphäre“ oder eines äquivalenten Studienangebots wird empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	Klausur	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich im Wintersemester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B003: Geochronologie			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Methoden und praktische Erfahrung im Aufschluss von Proben, in der chemischen Abtrennung relevanter Elemente und in der massenspektrometrischen Bestimmung von Isotopenhäufigkeiten sowie Datenauswertung, Konzentrationsbestimmung mittels Isotopenverdünnung und statistische Auswertung von Daten.			
Inhalte: Theorie der Altersbestimmung und Methodenlehre, Säureaufschluss der Gesteine und Minerale, Isotopenverdünnungsmethode, ionenchromatografische Trennung der Radioelemente von den radiogenen Nukliden; Gerätekunde: Massenspektrometrie, Vakuumpumpen; Datenerfassung: Evaluation der Daten und Fehlerbetrachtung, Interpretation der Ergebnisse und Modellierung Laborpraktikum: An einem Gestein und seinen Konstituenten (Minerale) wird eine Altersbestimmung nach einer der klassischen Methoden (Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb) durchgeführt. Das Arbeiten und das damit verbundene Problembewusstsein, im Reinraumlabor zu hantieren, werden trainiert. Die feinmotorischen Fähigkeiten im Umgang mit kleinsten Probenmengen und Laborgeräten werden geschult. Selbstständige Probenvorbereitung und Durchführung der Experimente sowie selbstständige Auswertung der Messergebnisse erfolgen unter Anleitung.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	30	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Laborpraktikum	30	Labortätigkeit und Auswertung	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 90 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester (Blockkurs)			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich 14-tägiger Blockkurs plus etwa zweiwöchige Nachbereitungs- und Prüfungsvorbereitungszeit			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B004: Labormethoden in der Geo- und Hydrogeochemie			
Qualifikationsziele: Kenntnis gängiger Labormethoden zur Haupt- und Spurenelementkonzentrationsbestimmung in geologischen Materialien; Verständnis von Strategien zur Probenahme und –bearbeitung, Beherrschung von Arbeitstechniken im Labor und der Gewinnung analytischer Daten; Beurteilungsfähigkeit zur Qualität analytischer Daten			
Inhalte: Vorlesung: Chemische Verfahren zur Analyse von Böden, Gesteinen, Erzen und Wässern; Theorie emissionsspektroskopischer, absorptionspektroskopischer und massenspektrometrischer Verfahren, Elektrochemie, Qualitätskontrolle von Analysedaten Praktikum: Probennahmeverfahren für Böden, Gesteine und Wasser, Probenaufbereitung, Anwendung unterschiedlicher Aufschlussverfahren, Wägung, Probenteilung, Verdünnungen, KAK, spez. Oberfläche; Analyseverfahren u. a. Flammenphotometer, AAS, GF-AAS, ICP-OES, C_{org}/C_{anorg} , S-Bestimmung, Ionenchromatographie, Qualitätskontrolle von Analysedaten Die vorherige erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Grundlagen der Geochemie“ oder eines Äquivalents wird empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	15	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Praktikum	60	Bearbeitung von Laboraufgaben in Kleingruppen; Erstellung von Protokollen	Präsenzstudium 60 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: zweiwöchiger Blockkurs plus etwa zweiwöchige Nachbereitungs- und Prüfungsvorbereitungszeit			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B005: Einführung in die Plasmaquellenmassenspektrometrie			
Qualifikationsziele: Vermittlung grundlegender Kenntnisse der Plasmaquellenmassenspektrometrie (ICP-MS) zur Konzentrationsbestimmung von Spurenelementen in geologischen Materialien; Verständnis für Strategien zum chemischen Aufschluss von geologischen Proben, Arbeitstechniken im Labor und Gewinnung analytischer Daten; Beurteilungsfähigkeit der Qualität geochemischer analytischer Daten			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der Elementanalytik, Funktionsweise und Charakteristika der Plasmaquellenmassenspektrometrie (ICP-MS), Kalibrierverfahren Praktikum: Praktische Übungen zur Spurenelementbestimmung in Wässern oder Gesteinen: Ansetzung von Messlösungen; Erstellung von Messprogrammen; Signaloptimierung; Auswertung, Darstellung und Interpretation der Messdaten Die vorherige erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Grundlagen der Geochemie“ oder eines Äquivalents wird empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	20	Übungsaufgaben	Präsenzstudium 20
			Vor- und Nachbereitung 30
			Prüfungsvorbereitung 10
Praktikum	30	Verdünnen von Lösungen; Arbeiten am Massenspektrometer; Datenbearbeitung	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand (h) insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: Einwöchiger Blockkurs plus etwa zehntägige Nachbereitungs- und Prüfungsvorbereitungszeit			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B006: Stoffkreisläufe und Umweltprobleme			
Qualifikationsziele:			
Weiterführende Kenntnisse und Fähigkeiten zur quantitativen Beschreibung von Stoffkreisläufen durch geochemische und geophysikalische Daten			
Inhalte:			
<p><u>Vorlesung:</u> Chemische und mikrophysikalische Prozesse in der Atmosphäre, Hydrosphäre und Geosphäre; Stoffkreisläufe ausgewählter chemischer Elemente; Modelle von natürlichen Stoffkreisläufen auf unterschiedlichen Skalen; Erstellung eines Haushaltes; lokale, regionale und globale Einflüsse anthropogener Aktivität auf natürliche Stoffkreisläufe</p> <p><u>Übung:</u> Quantitative Beschreibung von Stoffkreisläufen und Stoffflüssen durch (1) Modellierung eines Tag/Nacht-Zyklus troposphärischer Ozongehalte und (2) die Erstellung eines Wasserhaushalts für Berlin. Die Perioden zyklischer Änderungen von Stoffkreisläufen werden durch Zeitreihenanalysen ermittelt.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Übung	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich im Sommersemester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B007: Klima und Atmosphäre			
Qualifikationsziele: Grundlegende Kenntnissen über das Klimasystem der Erde; Fähigkeit zur Beschreibung des Paläoklimas durch geochemische Proxies			
Inhalte: Vorlesung: Treibende Kräfte und Komponenten des Klimasystems, des atmosphärischen Strahlungshaushalts, von Wasser und atmosphärischer Zirkulation; Rolle der Ozeane im Klimasystem, Ozonchemie, Oxidationskapazität der Atmosphäre, Kopplung von kosmischen Kräften (Orbit, Sonneneinstrahlung) und geologischen Prozessen (Vulkanismus, Tektonik) mit dem Klimasystem, Methoden zur Datierung von Klimaarchiven Übung: Quantitative Beschreibung von Klimaparametern durch geochemische Proxies, Anwendung von numerischen Methoden zur radiometrischen Datierung von Klimaarchiven mit kosmogenen Nukliden und U/Th-Ungleichgewichten			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung oder Seminar	2	Vorlesung: - Seminar: Beteiligung an Gruppenarbeit; mündliche Mitarbeit, z. B. in Form von Diskussionsbeiträgen, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Übung	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich im Sommersemester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B008: Meteorite und Entstehung der Planeten			
Qualifikationsziele: Grundlegende Kenntnisse zur Herkunft, Entstehung und Zusammensetzung von Meteoriten und ihre Relevanz für die Entstehung, Chronologie und Entwicklung unseres Sonnensystems und seiner Körper			
Inhalte: <p>Vorlesung oder Seminar: Bildung und Entwicklung des Sonnensystems; Kondensation, Akkretion und Differentiation, thermische und wässrige Metamorphose von Asteroiden-Mutterkörpern, Kometen, präsolare Körner, Klassifikation der Meteoriten, kosmochemische Aspekte</p> <p>Übung: Petrographische Charakterisierung von Meteoriten mit dem Polarisations- und Stereomikroskop; Anwendung von Prinzipien des radioaktiven Zerfalls zur Datierung; Elementverteilung und Massenbilanzen zur Modellierung planetarer Differentiationsprozesse</p> <p>Die vorherige erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Grundlagen der Geochemie“ oder vergleichbare Kenntnisse sollten vorliegen.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung oder Seminar	2	Vorlesung: -	Präsenzstudium 30
		Seminar: Beteiligung an Gruppenarbeit; mündliche Mitarbeit, z. B. in Form von Diskussionsbeiträgen	Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Übung	1	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 15
			Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 30
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B009: Daten, Interpretation und Modellierung in der Geochemie			
Qualifikationsziele: Statistische Auswertung von Daten, ihre Bewertung und Darstellung unter Verwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen; einfache Programmentwicklung und Modellierung einfacher geochemischer Konzepte; Auswertung von Zeitreihen			
Inhalte: Vorlesung: Einführung in ein Tabellenkalkulationsprogramm, Programmentwicklung zur Umrechnung stöchiometrischer Formeln in Oxid-Prozenten, Mittelwertbildung, Standardabweichung von Messreihen, Normalverteilung, Standardabweichung, Standardfehler, Varianz, Student-T-Test, Regression und Korrelation, Berechnung der Steigung und des Fehlers, Berechnung des Achsenabschnitts und Fehler, Schätzwert und Fehler des Schätzwertes, Diskriminationsdiagramm, Maxwell-Verteilung und kinetische Gastheorie, Mischungen, Diffusionsgleichung und mögliche Lösungen, Diffusion einer Grenzschicht, Diffusion eines Halbraums, Reaktionskinetik einer mehrstufigen Reaktion, Radioaktive Zerfallsreihe, Zeitreihen, gleitender Mittelwert, Fourieranalyse Übung oder Praktikum: selbstständiges Arbeiten am Computer unter Anleitung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60
Übung oder Praktikum	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B010: Geochemische und petrologische Prozesse			
Qualifikationsziele: Verständnis magmatischer, metamorpher und hydrothermaler Prozesse			
Inhalte: Seminar: Geochemische und petrologische Aspekte der Entstehung und Entwicklung magmatischer und metamorpher Gesteine; Vulkanologie; Geochronologie und Abkühlgeschichten metamorpher und magmatischer Gesteine an ausgesuchten Beispielen; Zusammensetzung, Entstehung und Wachstum der Erdkruste; Geochemische Entwicklung des Erdmantels Geländepraktikum: Vertiefendes Studium und praktische Anwendung der Seminarinhalte Vorlesung: Weiterführende Aspekte der oben genannten Seminarinhalte			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	1 SWS	Seminar: Beteiligung an Gruppenarbeit; mündliche Mitarbeit, z. B. in Form von Diskussionsbeiträgen, Literaturarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Geländepraktikum oder Vorlesung	30 h	Geländepraktikum: mündliche Mitarbeit, Dokumentation Vorlesung: -	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 30 Vor- und Nachbereitung 25 Prüfungsvorbereitung 5
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul B011: Spezielle geochemische Themen			
Qualifikationsziele: Interdisziplinäre Kenntnisse von aktuellen Aspekten der Geochemie			
Inhalte: Vorlesung bzw. Seminar sowie Seminar bzw. Geländepraktikum zu speziellen und aktuellen Themen aus dem Bereich der Geochemie (z. B. Biogeochemie, geochemische Zyklen, zeitliche Entwicklung des Systems Hydrosphäre-Atmosphäre-Biosphäre-Geosphäre, Geochronologie, organische Geochemie, Chemie des Sonnensystems und der Planeten etc.)			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung oder Seminar	1 h (Vorlesung) bzw. 2 h (Seminar)	Vorlesung: mündliche Beiträge Seminar: Beteiligung an Gruppenarbeit; mündliche Mitarbeit, z. B. in Form von Diskussionsbeiträgen, Literaturarbeit	Präsenzstudium 15 bzw. 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15 bzw. 0
Seminar oder Geländepraktikum	2 SWS (Seminar) bzw. 40 h (Geländepraktikum)	Seminar: Beteiligung an Gruppenarbeit; mündliche Mitarbeit, z.B. in Form von Diskussionsbeiträgen, Literaturarbeit Geländepraktikum: Mündliche Mitarbeit; Erstellung von Dokumentationen; Dateninterpretation	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein oder zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: Nach Nachfrage; abhängig auch vom Bearbeitungsstand wissenschaftlicher Projekte und Verfügbarkeit in- und auswärtiger Dozentinnen und Dozenten			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Schwerpunkt Geologie

Modul C001: Tektonik sedimentärer Becken			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, Sedimentbecken in Bezug auf ihre Entstehungsgeschichte, Füllung und Geometrie zu interpretieren und quantitative Vorhersagen in Bezug auf Mächtigkeiten, lithologische Zusammensetzung, interne Geometrie und thermale Geschichte ableiten zu können. Entwicklung eines Beurteilungsvermögens in Bezug auf strukturelle Entwicklung und mögliche Rohstoffhoffigkeit			
Inhalte: Struktur, Entstehung und Füllung von sedimentären Becken in verschiedenen tektonischen Umgebungen; Bezug der Beckenbildung zu Oberflächenprozessen, zur Plattentektonik, zu Ressourcen und zur Dynamik und Thermik der Lithosphäre. Methoden der quantitativen Beckenanalyse; Rekonstruktion fossiler Ablagerungsräume; Ursachen und Wirkungen von Tektonik auf Geometrie, Struktur, Füllungsart und thermische Geschichte eines Beckens; Interpretationen seismischer Stratigraphie, von Kontinuumsmechanik, sedimentärer Petrographie; Subsidenzanalyse. Übung: Theoretische Übungen zur Vorlesung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C002: Geologische Praxis			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, komplexe Profile und Visualisierungen aus geologischen Karten zu erstellen sowie geologische Schnitte und Modelle auf ihre Konsistenz und Aussagekraft zu prüfen; Erwerb von Kenntnissen in der Anfertigung und Qualitätsbeurteilung von Dünnschliffen und anderer Methoden der Probenaufbereitung; Fähigkeit, Proben sinnvoll für Analysen auszuwählen und die erfolgten Arbeiten hinsichtlich ihrer Qualität zu beurteilen.			
Inhalte: Übung (Geologische Karten und Profile II): Interpretation geologischer Karten von komplex-deformierten Gebieten aus unterschiedlichen tektonischen Stockwerken; Einführung in die Linien- und Volumenbilanzierung; Profilkonstruktion mittels geneigter Projektion; 3-D-Visualisierung von Topographie und geologischen Strukturen Übung (Geologische Labormethoden): Gesteinsdünnschliffherstellung, Probenaufbereitung und sedimentäre Analysemethoden			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Übung (Geologische Karten und Profile II)	2	Bearbeitung von Übungsaufgaben	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Übung (Geologische Labormethoden)	2	Bearbeitung von Fest- und Lockergesteinsproben	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 30
			Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C003: Geländearbeit für Masterstudierende			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, eine Kartierung selbstständig durchzuführen, die Befunde in Karten sowie Profilschnitten darzustellen und die geologische Geschichte angemessen zu dokumentieren; Erwerb der Fähigkeit, die erhobenen Daten in einem technischen Bericht zu beschreiben, auszuwerten und in einem regionalgeologischen Rahmen zu interpretieren			
Inhalte: Einführung in das M.Sc.-Kartiergebiet: einwöchiges betreutes Geländepraktikum in Kleingruppen, um Studierende mit den Aufgaben und Problemen in ihren Kartiergebieten vertraut zu machen M.Sc.-Kartierung: Selbständige geologische Kartierung (nicht mehr als insgesamt drei Monate im Gelände) und Beschreibung eines Gebietes unter Anleitung einer Dozentin bzw. eines Dozenten der Geologie			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Geländepraktikum (Einführung in das M.Sc.-Kartiergebiet)	20	Mündliche Mitarbeit	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 20 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 0
Geländepraktikum (M.Sc.-Kartierung)	240	Mündliche Mitarbeit; kleinere schriftliche und zeichnerische Aufgaben; Beprobung	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 240 Vor- und Nachbereitung 90 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 360			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C004: Geologische Kartierung für Fortgeschrittene			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, eine geologische Geländeaufnahme in einem komplex strukturierten Gebiet durchzuführen, sie in geologischen Karten sowie Profilen darzustellen und in einem geologischen Bericht umfassend zu dokumentieren, zu erläutern und zu interpretieren			
Inhalte: Praktikum: Zweiwöchiges Kartierpraktikum. Vermittelt Kartiertechniken in vorwiegend kristallinen Gesteinen mit einer polymetamorphen Entwicklung. Geübt wird die quantitative Analyse von planaren und linearen Strukturen von duktil-deformierten Gesteinen und deren Interpretation im regional-kinematischen Kontext. Seminar: Angeleitetes Erstellen eines geologischen Berichtes samt Anlagen (Erläuterungen zur geologischen Karte, Querschnitte, Profile, Dünnschliffbeschreibung etc.)			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	15	Protokoll, mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Geländepraktikum	120	Protokoll, mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 120 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C005: Gefüge und Rheologie von geologischen Materialien			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, aus natürlichen Gefügen und felsmechanischen Daten Aussagen über die rheologischen Eigenschaften von Gesteinen zu ermitteln			
Inhalte: Theoretische und experimentelle Grundlagen der modernen Gefügekunde; Lösung von geologischen Problemen aus der Grundlagenforschung und der Praxis; praktische Übungen zu Gefügen und Rheologie am Mikroskop, mit Rechenbeispielen und Computersimulationen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Übung	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C006: Geodynamik			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, Ursachen und Auswirkungen plattentektonischer Prozesse zu rekonstruieren, zu modellieren und zu bewerten; Erwerb eines quantitativen Verständnisses für die Antriebsmechanismen des Planeten Erde in Raum und Zeit			
Inhalte: Physikalische Grundlagen der Geodynamik (Kinematik, Magnetik, Seismik, Geothermie, Rheologie, Isostasie); numerische Modellierungen tektonischer Prozesse (Mantelkonvektion, Magmatismus, Spreizung an mittelozeanischen Rücken, Subduktion, Orogenese, Transformbewegungen etc.)			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	4	-	Präsenzstudium 60 Vor- und Nachbereitung 20 Prüfungsvorbereitung 10
Übung	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 40 Prüfungsvorbereitung 20
Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C009: Fortgeschrittene tektonische Ausbildung			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, komplexe strukturelle Zusammenhänge quantitativ aufzunehmen, zu bewerten und zu interpretieren			
Inhalte: Vorlesung, ggf. mit Seminaranteilen: Ausgewählte aktuelle Themen der Strukturgeologie und Tektonik Übung oder Geländepraktikum: Kurze oder kleine Exkursionen und praktische Übungen zur regionalen Geologie, zu Tektonik und Gefügen in deformierten Gesteinen; Geländetechniken der Gefügaufnahme und –interpretation			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung oder Seminar	3	Seminar: mündliche Mitarbeit, Literaturarbeit	Präsenzstudium 45 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 5
Übung oder Geländepraktikum	1	Mündliche Mitarbeit; Erstellung von Protokollen	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 15 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C010: Geländepraktikum für Fortgeschrittene			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, ein strukturell und faziell komplexes Gebiet geologisch zu erfassen, seine Entwicklung und Prägung zu interpretieren und darzustellen			
Inhalte: Seminar a (Vorbereitungsseminar): Vorbereitendes Seminar zum Thema des Geländepraktikums mit Vorträgen der Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmer und Besprechung relevanter Literatur Geländepraktikum: Etwa zweiwöchiges Geländepraktikum in geologisch komplexen Gebieten, ggf. mit kleineren Kartierung(en); thematische Schwerpunkte auf endogener (Mechanismen der Krustenverdickung, Kinematik von Störungen, Exhumierung kristalliner Gesteine, Vulkanismus etc.) oder exogener (Sedimentbecken, Faziesanalyse, Fossilagerstätten) Dynamik. Seminar b (Geologische Berichterstattung in Gruppen): Angeleitete, aber selbstorganisierte Erstellung und Herausgabe eines geologischen Berichtsbandes zum durchgeführten Geländepraktikum; Aufgabenzuteilung im Rahmen des Peer-Review-Systems und der Herausgabe eines Multi-Autor-Bandes.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Stunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar a	15	Mündliche Mitarbeit, Literaturarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 0
Geländepraktikum	60	Bearbeitung von Beispielaufgaben	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 60 Vor- und Nachbereitung 0 Prüfungsvorbereitung 0
Seminar b	15	Mündliche Mitarbeit, Literaturarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C011: Paläoozeanographie, Paläoklimatologie und Biogeochemie**Qualifikationsziele:**

(1) Interdisziplinäre Einsicht in die komplexen Zusammenhänge des Systems Erde; Kenntnisse von geochemischen und paläoozeanographischen Kreisläufen und deren Kopplung an sedimentäre und klimatische Zyklen; Einsicht in biogeochemische Prozesse und Kreisläufe; Verständnis für die Dynamik des Systems Erde und natürlicher geologischer Veränderungen

(2) Vorbereitung auf wissenschaftliche Tätigkeiten durch eigene Erarbeitung, Bewertung und Präsentation von ausgewählten Einzelbeispielen; Fähigkeit von wissenschaftlichem Interpretationsvermögen; Kenntnis der Funktion und des Aufbaus von Laboratorien

Inhalte:

Paläoozeanographische Grundlagen und Wechselwirkungen zwischen Hydrosphäre, Lithosphäre, Atmosphäre und Biosphäre; Meerwasser- und Umweltveränderungen durch geochemische und biogeochemische Prozesse und Kreisläufe und deren Auswirkungen auf die Sedimente; Indikatoren für paläoozeanographische, paläoklimatologische und biogeochemische Gegebenheiten in der Erdvergangenheit; gravierende Veränderungen des Systems Erde im Verlauf der Zeit (z. B. „Snowball Earth“, Ordovizische Vereisung, Perm-Trias Grenze, Trias-Jura Grenze, ozeanische Anoxia-Ereignisse, Klimavariationen im Tertiär)

Übung/Seminar: Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch Einzelbeispiele

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Probenbearbeitung, Diskussionsbeiträge, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0

Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch

Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180

Dauer des Moduls: ein Semester

Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)

Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

Modul C012: Spezielle Themen der Geologie			
Qualifikationsziele: Vertieftes Verständnis und erhöhte Kenntnis aktueller geologischer Spezialthemen; Entwicklung von Methodenkenntnis, Interpretationsfähigkeit und Beurteilungsvermögen von komplexen Datensätzen			
Inhalte: Drei Veranstaltungen aus einer Reihe, die in Abhängigkeit von zur Verfügung stehendem Lehrpersonal (explizite Anwerbung von Gastdozentinnen bzw. -dozenten) und laufenden Forschungsprojekten ausgewählte und aktuelle Themen oder Methoden der Geologie behandelt. Die jeweilige Veranstaltung kann bei wechselnden Themen mehrfach belegt werden.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung oder Seminar A	2 SWS	Vorlesung: Mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30
		Seminar: Beteiligung an Gruppenarbeit, Literaturarbeit	Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Übung oder Geländepraktikum B	2 SWS bzw. ca. 30 h	Übung: Bearbeitung von Beispielaufgaben, auch im Labor	Präsenzstudium/ praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 30
		Geländepraktikum: Dokumentation, Berichterstellung,	Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Seminar oder Übung C	2 SWS	Seminar: Beteiligung an Gruppenarbeit, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30
		Übung: Bearbeitung von Beispielaufgaben, auch im Labor	Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: Ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul C013: Sedimentäre Petrographie und Mikrofazies

Qualifikationsziele:

Kenntnis der Zusammensetzung von Sedimenten und Sedimentgesteinen als Funktion exogener und endogener physikalischer und chemischer Prozesse (Provenanz, Klima, Tektonik, Transportdauer, -medium, -zeit, Diagenese); Fähigkeit, Sedimentgesteine im Dünnschliff zu beschreiben und zu interpretieren; Fähigkeit, Ablagerungsräume in einem räumlichen und zeitlichen Zusammenhang aus mineralogischer und textueller Information zu rekonstruieren

Inhalte:

Vorlesung: Zusammensetzung, Bildung und Interpretation von Tonen, Sanden, Sandsteinen, Karbonaten, Evaporiten, Phosphoriten und Cherts

Übung: Vertiefendes Studium und Beschreibung von Handstücken und Dünnschliffen und deren Interpretation

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	30
			Prüfungsvorbereitung	30
Übung	2	Probenbearbeitung, kurze schriftliche Ausarbeitungen	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	60
			Prüfungsvorbereitung	0

Veranstaltungssprache: Deutsch oder englisch

Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180

Dauer des Moduls: Ein Semester

Schwerpunkt Geophysik

Modul D001: Erdbeben und Struktur der Erde			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, sich in Fragen der globalen Seismologie zu orientieren			
Inhalte: Vorlesung: Geschichte der Seismologie; Ausbreitung elastischer Wellen in der Erde; Aufbau der Erde: Kruste, Mantel, Kern; Registrierung seismischer Wellen; Stationsnetze; Erdbebenherd; Seismotektonik Übung oder Seminar: Theoretische Übungen zur Vorlesung; Diskussion von Datensätzen und Literatur			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D002: Physik der Erde I (Geodynamik)			
Qualifikationsziele: Verständnis der physikalischen Prozesse, die das dynamische Bild der Erde beeinflussen; Erlernen der mathematischen Hilfsmittel zur Beschreibung der physikalischen Prozesse			
Inhalte: Vorlesung: Die dynamische Erde (Plattentektonik, Kontinentaldrift, Konvektion im Erdmantel, Deformation der Lithosphäre) und zugrundeliegende physikalische Konzepte (z.B. Wärmetransport, Schwerfeld, Grundlagen der Kontinuumsmechanik, thermische Konvektion, glaziale Isostasie). Übung oder Seminar: Theoretische Übungen zur Vorlesung; Diskussion von Datensätzen und Literatur			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D003: Physik der Erde II (Eiszeiten als geodynamisches Werkzeug)			
Qualifikationsziele: Überblick über die Phänomene und Mechanismen der quartären Eiszeiten, Verständnis der Kopplung von Klima, Eisbildung, Deformation der Erdkruste und des Erdmantels			
Inhalte: Vorlesung: Eiszeiten als ein Phänomen, das u.a. Auskunft über den inneren Aufbau der Erde geben kann. Ursachen und Wirkungen der globalen Vereisungszyklen und numerische Rekonstruktion von Eisschilden. Beobachtungsdaten (z.B. Landhebungen, rezente Änderungen in der Hebung und des Schwerefeldes), die das dynamische Bild der Vereisungen unterstützen, sowie physikalische Modellvorstellungen zur Isostasie zwecks Interpretation der Dynamik der Erde. Übung oder Seminar: Theoretische Übungen zur Vorlesung: Diskussion von Datensätzen und Literatur			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Literaturarbeit, Teilnahme an Diskussion etc.	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D004: Physik der Erde III (Figur, Schwerefeld und Magnetfeld)			
Qualifikationsziele: Einblick in die Quellen des Schwerefeldes und des Magnetfeldes; Verständnis der Messmethoden, der mathematischen Beschreibung von Schwerefeld und Magnetfeld und Interpretationen			
Inhalte: Vorlesung: Mathematische Beschreibung des Schwerefeldes und des Magnetfeldes. Kenntnis von Schwerefeld und Magnetfeld für die Interpretation des inneren Aufbaus von Planeten. Praktische Messmethoden am Beispiel der Erde (Landmessungen, Satellitenmessungen). Ableitung des Schwerefelds der Erde zur Bestimmung der Figur der Erde und zum tieferen Verständnis von Erdgezeiten und Erdrotation. Quellen des Magnetfeldes. Vergleich mit anderen Planeten. Übung oder Seminar: Theoretische Übungen zur Vorlesung; Diskussion von Datensätzen und Literatur			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D005: Physik der Erde IV (Numerische Methoden in der Geophysik)			
Qualifikationsziele: Praxisbezogene Anwendung einer Programmiersprache zur Lösung von komplexen Problemen in den Geowissenschaften.			
Inhalte: Vorlesung: Vorgehensweise zur numerischen Lösung von typischen Problemstellungen der Geophysik, Methoden zur Nullstellensuche, zur numerischen Differentiation und Integration, und zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen. Übung oder Seminar: Theoretische Übungen zur Vorlesung am Computer. Die Aufgaben behandeln typische Probleme der Geophysik und vermitteln einen Eindruck der modernen geophysikalischen Methodik.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D006: Seismik I (Gesteinsphysik von Sedimenten)				
Qualifikationsziele: Kenntnis der Prinzipien der Gesteinsphysik und deren Anwendung				
Inhalte: Vorlesung: Petrophysikalische Grundlagen zur Beschreibung von Lagerstätten und Grundwassersystemen; Überblick über die elastischen, elektrischen und Fluid-Transport-Eigenschaften von Sedimentgesteinen (mit eventuell vorhandenem Umgebungsdruck), Einführung in Effective-Medium-Theorien und Poroelastizität; Beschreibung von Diffusionsphänomenen; Fallstudien zur zeitlichen Veränderung seismischer Signale bei Reservoiruntersuchungen Übung oder Seminar: Ergänzende Übungen zur Vorlesung.				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	60
			Prüfungsvorbereitung	30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	30
			Prüfungsvorbereitung	0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch				
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180				
Dauer des Moduls: ein Semester				
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)				
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften				

Modul D007: Seismik II (Theorie seismischer Wellen)				
Qualifikationsziele: Kenntnisse der Theorie seismischer Wellen und ihre selbständige Anwendung				
Inhalte: Vorlesung: Systematische Erörterung der Wellenausbreitung, ausgehend von der Kontinuumsmechanik; homogene isotrope Medien, elasto-dynamische Greensche Funktion; Wellenausbreitung in heterogenen und anisotropen Medien; ebene und sphärische Wellen in geschichteten Medien Übung oder Seminar: Theoretische Übungen zur Vorlesung				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	60
			Prüfungsvorbereitung	30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	30
			Prüfungsvorbereitung	0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch				
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180				
Dauer des Moduls: ein Semester				
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)				
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften				

Modul D008: Seismik III (Methodik seismischer Abbildungsverfahren)			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Grundlagen der theoretischen und numerischen Verfahren zur seismischen Abbildung			
Inhalte: Vorlesung: Kurze Einführung in die im Rahmen der Vorlesung benötigten reflexionsseismischen Grundlagen (ZO, CMP, NMO, DMO); Theorie und Methodik der seismischen Abbildung (pre- und poststack, Zeit- und Tiefenmigration, geometrische und Wellengleichungsmigration); moderne Ansätze (CRS, TA, 3D) Übung oder Seminar: Ergänzende Übungen zur Vorlesung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D009: Seismik IV (Modellierung der Wellenausbreitung)			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Grundlagen der theoretischen und numerischen Verfahren zur Modellierung der Wellenausbreitung			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen, Methodik und Anwendung der Berechnung synthetischer Seismogramme, z.B. Matrixformalismus für horizontal geschichtete Medien, Reflektivitätsmethode, kinematisches und dynamisches Ray-Tracing, Eikonal- und Transportgleichungslöser, FD-Lösung der Wellengleichung, etc.; praktische Vertiefung in den Übungen inkl. der Berechnung von synthetischen Seismogrammen für einfache Modelle Übung oder Seminar: Ergänzende Übungen zur Vorlesung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D010: Elektromagnetische Tiefenforschung			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Theorie und Praxis elektromagnetischer Sondierungsmethoden			
Vorlesung: 1. Teil: Theoretische Grundlagen der elektromagnetischen Tiefenforschung; Leitfähigkeitsmechanismen, Quellen elektromagnetischer Felder, Grundlegendes zu Messverfahren, Lösungen der Telegraphengleichung, Übertragungsfunktionen, elektromagnetische Felder in 1D und 2D, Grundlagen der Inversionstheorie, aktive und passive Elektromagnetik 2. Teil: Interpretationsverfahren der elektromagnetischen Tiefenforschung. Beschreibung des Messverfahrens Magnetotellurik, Berechnung des Impedanzensors, Remote-Reference-Verfahren, Bedeutung von Übertragungsfunktionen, Induktionspfeile, Leitfähigkeitsverteilungen in 1D, 2D, 3D, Tensordekomposition, Modellierung und Inversion in 1D, 2D, 3D; praktische Anwendung am Beispiel synthetischer und gemessener Daten mit vorhandenen Programmpaketen Übung oder Seminar: Rechenaufgaben zu den Themen der Vorlesung; Abhandlung von Literaturbeispielen, die von Studentinnen bzw. Studenten vorgetragen werden, Erstellung von Computerprogrammen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	Mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D011: Mathematische Grundlagen der Geophysik			
Qualifikationsziele: Handhabung der grundlegenden mathematischen Werkzeuge der Geophysik, die für die Bearbeitung von geophysikalischen Daten notwendig sind; Fähigkeit, geophysikalische Probleme mathematisch zu erfassen und zu lösen			
Inhalte: Vorlesung: Zentrale Rolle der Mathematik in der Analyse geophysikalischer Signale und Felder. Einführung in Filtertheorie, Kommunikationstheorie, Spektralanalyse, Integraltransformation, wichtigste partielle Differentialgleichungen, statistische Felder und Prozesse u.a.m. Übung: Theoretische Übungen zur Vorlesung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D012: Angewandte Seismologie I	
Qualifikationsziele: Kenntnis, Verständnis und Anwendungsfähigkeit der wichtigsten Methoden der angewandten Seismologie	
Inhalte: Vorlesung: Schwerpunkt der Vorlesung sind die Grundlagen des passiven, seismischen Monitorings, das in steigendem Umfang u.a. zur Charakterisierung von geothermalen oder kohlenwasserstoffhaltigen Reservoiren eingesetzt wird. Themen sind die Registrierung, Prozessierung und Interpretation der induzierten Seismizität. Eingeführt wird u.a. in die Detektion von Mikrobeben, in Lokalisierungsmethoden, in die Bestimmung von Herdparametern und in die seismische Gefahrenabschätzung. Übung: Theoretische Übungen zur Vorlesung, zum Teil am Computer	

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul D013: Spezielle Themen der Geophysik			
Qualifikationsziele: Vertiefte Kenntnis von aktuellen Themen der Geophysik			
Inhalte: Vorlesung: Ausgewählte und aktuelle Themen der Geophysik, in Abhängigkeit von zur Verfügung stehendem Lehrpersonal (explizite Anwerbung von Gastdozentinnen und -dozenten) und laufenden Forschungsprojekten. Übung: Vertiefende Übungen zur Vorlesung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Übung oder Seminar	1	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Schwerpunkt Hydrogeologie

Modul E001: Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten			
Qualifikationsziele: Vertiefte Kenntnis von aktuellen Themen der Hydrogeologie			
Inhalte: Training der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse; Vorstellung und Diskussion von Teil- und Endergebnissen laufender Arbeiten und Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar 1	2	Mündliche Diskussionsbeiträge, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Seminar 2	2	Mündliche Mitarbeit, Teilnahme an Gruppendiskussion; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul E002: Praktische Hydrogeologie			
Qualifikationsziele: Vertiefung des Verständnisses der Grundzüge der Hydrogeologie und Hydrogeochemie durch selbständige Anwendung von Verfahren in der Praxis			
Inhalte: Bemessung von Einzugsgebieten, Messung des Abflusses und Korrelation mit den Einzugsgebieten hinsichtlich Ergiebigkeit und chemischer Zusammensetzung des Wassers; Durchführung von Bohrungen, Sedimentansprache, Brunnenbau, Tracerversuch, Pumpversuche, Probenahme und chemische Analyse incl. Auswertung und Darstellung Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Grundlagen der Hydrogeologie“			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	2 SWS	Aufgabenbearbeitung in Kleingruppen; Anfertigung von Protokollen	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Geländepraktikum	100 h	Bearbeitung von Übungsaufgaben; kleinere mündliche Beiträge, mündliche Diskussionsbeiträge	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 100
			Vor- und Nachbereitung 20
			Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul E003: Angewandte Hydrogeologie I			
Qualifikationsziele: Verständnis für Grundwassererschließung, Methoden der Grundwasserbewirtschaftung und Wasserversorgung			
Inhalte: Vorlesung a): Entwicklung des Wasserbedarfs, Nutzungskonflikte, Gewässernutzungen im Vergleich, Organisation der Wasserversorgung, hydrogeologische Fachbegriffe, hydrogeologische Analyse und Grundlagen: Untersuchungsmethoden, Konzept der Grundwasserergiebigkeit, Grundwasserbewirtschaftung, Bau und Betrieb von Bohrbrunnen: Bohrverfahren für Brunnenbohrungen, Grundwasserfassungen, Brunnenausbau, Brunnenentwicklung und Leistungspumpversuch, Brunnenwerterhaltung, Erstellung von Leistungsverzeichnissen, Ausschreibung/Auftragsvergabe/Leistungsabrechnung; Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen: Oberirdische und unterirdische Anlagen, Bemessungsgrundlagen für Anlagen zur Regenwasserversickerung, Wasserrecht und Antragsverfahren Aufschlussverfahren Übung a): Grundwassererschließungsmaßnahmen: Erstellung eines Leistungsverzeichnisses, Kostenkalkulation, Planung; Berechnung von Grundwasserabsenkungen, Absenkung in Baugruben, Brunnenspiegelung, Dimensionierung von Versickerungsanlagen Vorlesung b): Probennahme und Analytik, Erkundung kontaminierter Standorte, Sicherung und Sanierung kontaminierter Standorte Übung b): Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen. Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Grundlagen der Hydrogeologie“			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung a	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung a	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben, mündliche Beiträge	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Vorlesung b	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung b	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben, mündliche Beiträge	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0

Veranstaltungssprache: Deutsch
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180
Dauer des Moduls: zwei Semester
Häufigkeit des Angebots: a) Sommersemester, b) Wintersemester
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

Modul E004: Angewandte Hydrogeologie II			
Qualifikationsziele:			
Vertieftes Verständnis für die Problematik der Grundwasserneubildung; Beurteilungsfähigkeit von Brunnen und Brunnenausbauten durch Thermometrie			
Inhalte:			
Vorlesung a): Wasserkreislauf, Wasservorkommen und Wasserumsätze, Landschaftswasserhaushalt, die Wasserhaushaltsgleichung; Einführung in die Geologie und Landschaftsformen Norddeutschlands, Messung des Niederschlages einschl. Fehlerquellen, Gebietsniederschläge, Verdunstung und Berechnung der Verdunstungshöhe (PENMAN, HAUDE u.a.); klimatische Wasserbilanz, Abfluss (Flügelmessung, Wehr, Venturikanal), Trennung von Abflusskomponenten; Ermittlung oberirdischer und unterirdischer Gewässereinzugsgebiete; Berechnung der Grundwasserneubildung nach verschiedenen Verfahren			
Übung a): Vertiefende rechnerische und theoretische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen.			
Vorlesung b:) Erstellung und Nutzung von Temperaturprofilen in Brunnen			
Übung b): Vertiefende rechnerische und theoretische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung a	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung a	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 0
Vorlesung b	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 5 Prüfungsvorbereitung 10
Übung b	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: zwei Semester			

Häufigkeit des Angebots: a) Wintersemester, b) Sommersemester

Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

Modul E005: Angewandte Hydrogeologie III			
Qualifikationsziele: Verständnis für die Erstellung und Bewertung hydrogeologischer Daten im Labor und im Gelände			
Inhalte: Vorlesung a): Einführung in die Verwendung klassischer hydrogeologischer Untersuchungstechniken, u. a. zur Bestimmung von Durchlässigkeitsbeiwerten über Kornsummenkurven und an ungestörten Proben, Siebung und Schlämmlung, unterschiedlichste Dichtebestimmungen, (in)stationäre Permeametermessungen, Porositäten mit und ohne Unterdruck Übung a): Vertiefende rechnerische und theoretische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen. Vorlesung b): Einführung in Auswertungssoftware für Pumpversuche, Durchführung von Tracerversuchen, Darstellung von Bohrdaten nach DIN, Darstellung und Weiterverarbeitung von chemischen Analyseergebnissen Übung b): Vertiefende rechnerische und theoretische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung a	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung a	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Vorlesung b	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung b	3	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 45 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 240			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: a) Wintersemester, b) Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul E006: Modellierung in der Hydrogeologie

Qualifikationsziele:

Verständnis der Grundzüge der hydraulischen und der Transportmodellierung; Verständnis der Grundzüge der geochemischen Modellierung von Grundwässern im Kontakt mit dem Grundwasserleitergestein

Inhalte:

Vorlesung a): Grundlagen der hydraulischen Modellierung, Einführung in die Modellierung des Grundwasserfließens (FD-Methode), Modell-Kalibrierung (steady state – transient flow), particle tracking, Beispiele; verwendete Programme: Processing Modflow

Übung a): Vertiefende rechnerische und theoretische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen.

Vorlesung b): Grundlagen der Transportmodellierung

Übung b): Vertiefende rechnerische und theoretische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen.

Vorlesung c): Speziesverteilungen, Gleichgewichte, Über- und Untersättigung, Mineralstabilitäten, Kalk-Kohlensäuregleichgewicht, Redoxreaktionen, Inverse Modellierung, Mischung von Flüssigkeiten, Verdunstungsvorgänge, Mineralstabilitäten und ihre Temperaturabhängigkeit; Programm: PhreeqC2

Übung c): Vertiefende rechnerische und theoretische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen.

Aus den aufgeführten drei Vorlesung/Übung-Kombinationen müssen zwei ausgewählt werden.

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung a	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 5
Übung a	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Vorlesung b	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 5
Übung b	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Vorlesung c	1	-	Präsenzstudium 15

			Vor- und Nachbereitung	10
			Prüfungsvorbereitung	5
Übung c	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	15
			Prüfungsvorbereitung	15
Veranstaltungssprache: Deutsch				
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180 (Auswahl aus 270). Aus den aufgeführten drei Vorlesung/Übung-Kombinationen a, b und c müssen zwei ausgewählt werden.				
Dauer des Moduls: zwei Semester				
Häufigkeit des Angebots: b) Wintersemester; a) Sommersemester; c) Sommersemester				
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften				

Modul E007: Regionale Hydrogeologie			
Qualifikationsziele: Verständnis der Grundzüge der hydrologischen Bedingungen der Fließgewässer, die durch Berlin fließen und für die Trinkwasserversorgung relevant sind; Verständnis der Grundzüge der Interpretation und Erstellung hydrogeologischer Karten			
Inhalte: Vorlesung: Darstellung der Wasserversorgung einer Großstadt am Beispiel Berlins; Einflüsse Berlins und der Nachbarregionen auf die Quantität und Qualität des Oberflächenwassers; Systematik hydrogeologischer Karten: Internationale hydrogeologische Karte und Standardlegende, Karten hydrogeologischer Einheiten, Themenkarten: Grundwassergleichen und Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung, Grundwasserneubildung, Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, Parameterkarten zur hydraulischen Durchlässigkeit und Profilschnittkarten, Grundwasserchemismus, Übersicht über bestehende hydrogeologische Kartenwerke. Übung: Vertiefende rechnerische und theoretische Übungen zu den Inhalten der Vorlesung und zur Vermittlung der praktischen Anwendungen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2 SWS	-	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 10
			Prüfungsvorbereitung 20
Übung	30 h	-	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 30
			Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: Vorlesung, Teil 1, und Übung (Blockkurs): Wintersemester; Vorlesung, Teil 2: Sommersemester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul E008: Labormethoden in der Geo- und Hydrogeochemie

Identisch mit Modul B004

Modul E009: Spezielle Themen der Hydrogeologie**Qualifikationsziele:**

Vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten in aktuellen Aspekten der Hydrogeologie

Inhalte:

Vorlesung/Seminar: Spezielle Themen aus dem Bereich der Hydrogeologie

Übung/Geländepraktikum: Vertiefende Übungen und Geländearbeiten zu den Themen der Vorlesung/des Seminars

Die jeweilig angebotene Lehr- und Lernform ist abhängig vom didaktischen Konzept, welches wiederum mit Gruppengröße, -vorbildung, -interesse, Dozentinnen- bzw. Dozentenexpertise und -verfügbarkeit variiert.

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung oder Seminar	2 SWS	Seminar:, Ausarbeitung von kleineren schriftlichen Hausarbeiten, Literaturarbeit, mündliche Diskussionsbeiträge	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	45
			Prüfungsvorbereitung	15
Übung oder Geländepraktikum	2 SWS (Übung) bzw. ca. 35 h (Geländepraktikum)	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut	35
			Vor- und Nachbereitung	40
			Prüfungsvorbereitung	15

Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch**Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:** 180**Dauer des Moduls:** ein oder zwei Semester**Häufigkeit des Angebots:** Wechselnd, je nach Angebot an Dozentinnen bzw. Dozenten und Nachfrage zu aktuellen Themen**Verwendbarkeit:** Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

Modul E010: Fachrichtungsseminar Geochemie, Hydrogeologie und Mineralogie			
Qualifikationsziele: Vertiefte Fähigkeit der Planung, Bearbeitung und Präsentation von eigenen wissenschaftlichen Arbeiten			
Inhalte: Vorträge über B.Sc.- und M.Sc.-Arbeiten sowie Dissertationen in verschiedenen Stadien (Planung/Vorbereitung, Durchführung (Versuche), Auswertung und Abschluss).			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar a)	2	Vortrag mit anschließender Diskussion; Gruppenarbeit	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 30
			Prüfungsvorbereitung 0
Seminar b)	2	Vortrag mit anschließender Diskussion; Gruppenarbeit	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 30
			Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch/Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: a) Wintersemester, b) Sommersemester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Schwerpunkt Mineralogie - Petrologie

Modul F001: Petrologie I (Phasenpetrologie, Thermodynamik)			
Qualifikationsziele: Fähigkeit zur quantitativen Beschreibung thermodynamischer Gleichgewichte in Mehrstoffsystemen			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der makroskopischen Thermodynamik, Phasenpetrologie von Mehrstoffsystemen, Topologie von Phasendiagrammen, Gewinnung thermodynamischer Daten Übung: Computerunterstütztes thermodynamisches Rechnen, Konstruktion von Phasendiagrammen, Anwendung auf Gesteine und synthetische Materialien Die vorherige Absolvierung des Moduls „Petrologisches Grundwissen“ wird empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F002: Petrologie II (Kinetik von Mineralreaktionen)			
Qualifikationsziele: Fähigkeit zur quantitativen Beschreibung kinetisch kontrollierter petrogenetischer Prozesse			
Inhalte: Vorlesung: Ungleichgewichtsthermodynamik kinetischer Prozesse: Oberflächenreaktion, Diffusion, Bedeutung von Korn- und Phasengrenzen, Wechselwirkungen zwischen Mineralreaktion und Deformation, Zeitskalen petrogenetischer Prozesse Übung: Computerunterstützte Modellierung kinetischer Prozesse; Anwendung auf Gesteine und synthetische Materialien Die vorherige Absolvierung des Moduls „Petrologisches Grundwissen“ wird empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F003: Petrologie III (Spezielle Petrologie)			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Zusammenhänge zwischen petrogenetischen Prozessen und der Entwicklung magmatischer und metamorpher Systeme im geodynamischen Kontext			
Inhalte: Vorlesung: Mechanismen der magmatischen und metamorphen Kristallisation, Magmenentwicklung, magmatische Prozesse, Gesteinsmetamorphose im geodynamischen Kontext Übung/Praktikum: Wenn möglich Beprobung im Gelände, Bearbeitung ausgewählter Proben mittels Polarisationsmikroskopie Die vorherige Absolvierung des Moduls „Petrologisches Grundwissen“ wird empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Übung	4	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Probenmaterial	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut 60 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F004: Geowissenschaftliche Materialforschung			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Zusammenhänge zwischen physikalischen Eigenschaften von Mineralen und Gesteinen sowie den zugrunde liegenden Mechanismen und Prozessen; Anwendung der Kenntnisse auf geodynamische Fragestellungen; Fähigkeit, physikalische Eigenschaften von Mineralen und Gesteinen mit geeigneten mathematischen Werkzeugen zu beschreiben und physikalische Eigenschaften zu interpretieren			
Inhalte: Vorlesung a (Sommersemester): Grundlagen der Tensorrechnung; elastische Eigenschaften, elektrische Eigenschaften, Wärmetransporteigenschaften, magnetische, thermische und rheologische Eigenschaften; Einfluss des Gefüges, der Textur und des Porenraumes auf physikalische Eigenschaften Vorlesung b (Wintersemester): Geometrische Kristallographie und Kristallchemie Übung a (Sommersemester): Tensorrechnung, Mischmodelle, Mechanismen und Eigenschaften, Interrelation verschiedener Beobachtungen Übung b (Wintersemester): Vertiefende Übungen zu den in der Vorlesung behandelten Themen Die vorherige erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Petrologisches Grundwissen“ wird empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung a	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 20 Prüfungsvorbereitung 10
Vorlesung b	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 25 Prüfungsvorbereitung 5
Übung a	1	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Übungsaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 5 Prüfungsvorbereitung 10
Übung b	1	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Übungsaufgaben, Literaturarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 5
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich			

Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

Modul F005: Einführung in die Elektronenstrahlmikroanalytik

Qualifikationsziele:

Fähigkeit zum praktischen Umgang mit einem Rasterelektronenmikroskop bzw. mit einer Elektronenstrahlmikrosonde

Inhalte:

Vorlesung Grundlagen der Elektronenstrahlmikroanalytik: Wechselwirkungen zwischen Elektronenstrahl und Festphasen, quantitative Mikroanalytik, Fehlerfortpflanzung, Mineralformelberechnung

Übung oder Seminar: Praxis der Elektronenstrahlmikroanalytik: Bildgebende Methoden, qualitative und quantitative Elementanalytik mit der Elektronenstrahlmikrosonde anhand von praktischen Beispielen

Die vorherige erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Petrologisches Grundwissen“ wird empfohlen.

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 5
Übung oder Seminar	3	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit	Präsenzstudium 45 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 0

Veranstaltungssprache: Deutsch

Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120

Dauer des Moduls: ein Semester

Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)

Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

Modul F006: Einführung in die Röntgendiffraktometrie			
Qualifikationsziele: Fähigkeit zum praktischen Umgang mit einem Röntgendiffraktometer; Fähigkeit zur selbständigen röntgenographischen Phasenanalyse			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der Röntgenbeugung, Erzeugung von Röntgenstrahlung, Beugung von Röntgenstrahlung am Kristallgitter, Einkristall- und Pulvermethoden, Rietfeldanalyse Übung oder Seminar: Praxis der Röntgenbeugung; röntgenographische Phasenanalyse an ausgewählten Proben			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 5
Übung oder Seminar	3	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit	Präsenzstudium 45 Vor- und Nachbereitung 45 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F007: Fluid-Gesteinsinteraktion			
Qualifikationsziele: Kenntnisse in der quantitativen Beschreibung von Mineral-Fluid-Gleichgewichten, aquatische Geochemie			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der aquatischen Geochemie, Lösungsmiteleigenschaften des Wassers, Elektrolytlösungen, Säure-Basen-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Adsorption, Anwendung auf Gesteinsalteration, Verwitterung, Lagerstättenbildung Übung oder Seminar: computerunterstütztes thermodynamisches Rechnen, Konstruktion von Eh-pH-Diagrammen, Berechnung der Speziation wässriger Lösungen, Modelle zum reaktiven Transport.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F008: Numerische Methoden in der Geo-Materialforschung			
Qualifikationsziele: Kenntnisse im mineralogisch-petrologischen Rechnen und in der numerischen Simulation petrogenetischer Prozesse			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der linearen Algebra, Analysis, numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen, numerische Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen, Anwendung auf Beispiele zur Stöchiometrie von Mineralreaktionen, zu thermodynamischem Gleichgewicht und zu kinetischen Prozessen Übung oder Seminar: Computerunterstütztes mineralogisch-petrologisches Rechnen, Gesteinsnormen, Mineralnormen, Programmieren mit MATLAB zur Lösung von Anfangswert- und Randwertproblemen, Beispiele aus R			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung oder Seminar	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F009: Analytik stabiler Isotope mittels Gasquellenmassenspektrometrie			
Qualifikationsziele: Fähigkeit zur selbständigen Erfassung von hochpräzisen Isotopendaten mittels Gasmassenspektrometern			
Inhalt: Vorlesung: Einführung in die theoretischen Grundlagen der Massenspektrometrie; Funktionsweise des Gasmassenspektrometers und des Helium-Einlasssystems; Entwicklung der Formel zur Berechnung der $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ und $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ -Verhältnisse aus den Ionenströmen Übung: Registrierung und Auswertung von Massenspektren der Berliner Luft, des CO_2 -Gases und des Restgases im Massenspektrometer, Präparation von Karbonaten mit der Phosphorsäure-Methode, Messung von Proben und Standards mit der Gasbench-II, Datentransfer, Umrechnung der gemessenen Isotopenverhältnisse in $\delta^{18}\text{O}$ - und $\delta^{13}\text{C}$ -Werte und Kalibrierung auf die SMOW- bzw. PDB-Skala durch Standards der International Atomic Energy Agency; Berechnung des internen und externen Fehlers der Messungen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	15 h	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung	30 h	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: einwöchiger Blockkurs mit etwa zweiwöchiger Nachbereitung			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F010: Mineralogisches Praktikum			
Qualifikationsziele: Kenntnisse in der Gewinnung und Präparation von Mineral- und Gesteinsproben für Messungen zur Bestimmung der physikalischen Eigenschaften und zur Phasenanalyse			
Inhalte: Seminar: Erarbeitung der Methoden zur Probennahme, Präparation und Analytik von Mineral- und Gesteinsproben sowie zur Auswertung von Messergebnissen Praktikum: Probennahme im Gelände, Probenpräparation, Dichtemessung, Messung der Wärmeleitfähigkeit, kalorimetrische Messung, Phasenanalyse mittels Röntgendiffraktometrie			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Seminar	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Praktikum	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben	praktische Arbeit im Labor und Gelände, teilweise betreut 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F011: Spezielle Themen der Geo-Materialforschung			
Qualifikationsziele: Kenntnisse in neuen Ansätzen und modernen Methoden zur Synthese, Analyse und quantitativen Charakterisierung von Geomaterialien und deren synthetischer Analoga			
Inhalte: Vorlesung: Auswahl aus unterschiedlichen Themenstellungen, z.B. Syntheseverfahren, Beugungsmethoden (Röntgenbeugung, Elektronenbeugung, Neutronenbeugung); spektroskopische Verfahren (Infrarot, Raman, Mössbauer, optische Spektroskopie); Nutzung von Synchrotronstrahlung; Nutzung von Neutronenstrahlen; numerische Modellierung von Materialverhalten (Wärmeleitung, Diffusion, Deformation, Ausbreitung akustischer Wellen), atomistische Simulation etc. Seminar: Vorträge zu ausgewählten Themen der instrumentellen Analytik zur numerischen oder atomistischen Simulation, Anwendungen auf Geomaterialien etc.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Seminar	2	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit, Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul F012: Mineralogisch-petrographisches Geländepraktikum			
Qualifikationsziele: Vertiefte Kenntnisse in der Beprobung, Dokumentation und Bearbeitung von Gesteinsaufschlüssen im Gelände			
Inhalte: Geländepraktikum: Thematisch wechselnde Inhalte, z.B. Struktur, Metamorphose und Bestand der Zentralalpen, der norwegischen Kaledoniden oder der Varisziden Zentraleuropas; aktiver Vulkanismus etc. Seminar: Beprobung, Dokumentation von ausgewählten Aufschlüssen, mineralogisch-petrographische Kartierung etc.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Geländepraktikum	60 h	Mündliche Mitarbeit; Bearbeitung von Beispielaufgaben; Beteiligung an Gruppenarbeit; Erstellung von Skizzen etc.	Präsenzstudium 60
			Vor- und Nachbereitung 0
			Prüfungsvorbereitung 0
Seminar	2 SWS	Mündliche Mitarbeit; Erstellen einer Aufschluss- und Probendokumentation	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 30
			Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Schwerpunkt Paläontologie

Modul G001: Ecosystem Dynamics in the Phanerozoic			
Qualifikationsziele: Verständnis dynamischer Prozesse in Ökosystemen			
Inhalte: Detaillierte Analyse und Interpretation von Ökosystemen des Phanerozoikums, mit Schwerpunkt auf dem Quartär hinsichtlich der zeitlich-räumlichen Änderungen der Interaktionen zwischen Communities, ihren Habitaten und dem Klima anhand von Fallbeispielen der aktuellen Forschung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	3	Diskussion	Präsenzstudium 45
			Vor- und Nachbereitung 60
			Prüfungsvorbereitung 15
Übung	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben	Präsenzstudium 15
			Vor- und Nachbereitung 30
			Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul G002: Modern Ecosystems			
Qualifikationsziele: Verständnis aktueller Prozesse in Ökosystemen als Voraussetzung für paläoökologische Studien			
Inhalte: Marine und kontinentale Systeme werden ökologisch-faziell analysiert, mit Fokus auf Interaktionen von Taxa, die relevant für die Paläontologie sind.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Praktikum a	6	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Teilnahme an Diskussion	Präsenzstudium 90
			Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Praktikum b	6	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Teilnahme an Diskussion	Präsenzstudium 90
			Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 240			
Dauer des Moduls: ein oder zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul G003: Paläobiologie wirbelloser Tiere			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Paläobiologie relevanter Invertebraten-Gruppen als Voraussetzung zur Interpretation von Paläoökosystemen und systematischer Zusammenhänge			
Inhalte: Theoretische Grundlagen und praktische Arbeiten zu Funktionsmorphologie und Evolutionsökologie. In Vorlesung/Übung a und Vorlesung/Übung b werden unterschiedliche Organismengruppen behandelt.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung a	2	Diskussion	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 30
Übung a	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Vorlesung b	2	Diskussion	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 30
Übung b	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 240			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul G005: Faziesinterpretation			
Qualifikationsziele: Fähigkeit, faziesinterpretationsrelevante Daten zu erheben und die dahinter stehenden Prozesse zu verstehen			
Inhalte: Anwendungsorientierte Fallbeispiele auf Basis der Karbonat-Mikrofazies; Faziesanalyse und paläoökologische Interpretation fossilführender Ablagerungen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2 SWS	Vorlesung: mündliche Mitarbeit; Übung: Bearbeitung von Übungsaufgaben, mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 45
			Prüfungsvorbereitung 15
Geländepraktikum	60 h	Bearbeitung von Übungsaufgaben, Diskussion; praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut	Präsenzstudium 60
			Vor- und Nachbereitung 30
			Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul G006: Spezielle Themen der Paläontologie			
Qualifikationsziele: Kenntnis von Spezialwissen zu ausgewählten Organismengruppen und Methoden			
Inhalte: Fossilien als Datenträger: Spezialistinnen bzw. Spezialisten erläutern und diskutieren detailliert ihre Schwerpunkte und methodischen Herangehensweisen. Die jeweilig angebotene Lehr- und Lernform ist abhängig vom didaktischen Konzept, welches wiederum mit Gruppengröße, -vorbildung, -interesse, Dozentinnen- und Dozentenexpertise und -verfügbarkeit variiert.			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung/Übung/Praktikum/Seminar A	2	Diskussion/Bearbeitung von Übungsaufgaben/Bericht/mündliche Mitarbeit und Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Vorlesung/Übung/Praktikum/Seminar B	2	Diskussion/Bearbeitung von Übungsaufgaben/Bericht/mündliche Mitarbeit und Literaturarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: ein oder zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich oder häufiger			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul G007: Paläobotanik			
Qualifikationsziele: Kenntnis der theoretischen und praktischen Grundlagen zu Paläobotanik und Palynologie			
Inhalte: Evolution und Paläobiogeographie, Vegetationstypen, Pollen und Sporen, Bestimmungsübungen, Laborarbeiten, mikroskopische Analyse und Dokumentation, Prinzipien und Interpretation von Diagrammen, Anwendung in Stratigraphie und Ökologie			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung (Paläobotanik)	3	Diskussion	Präsenzstudium 45 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung (Paläobotanik)	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 5
Vorlesung (Palynologie)	3	-	Präsenzstudium 45 Vor- und Nachbereitung 10 Prüfungsvorbereitung 5
Übung (Palynologie)	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 35 Prüfungsvorbereitung 10
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 240			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul G008: Phylogenie der Wirbeltiere			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Stammesgeschichten der wichtigsten Gruppen			
Inhalte: Baupläne, Funktionsmorphologie und Evolution von Wirbeltieren			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung a	2	-	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Vorlesung b	2	-	Präsenzstudium 30
			Vor- und Nachbereitung 15
			Prüfungsvorbereitung 15
Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 120			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Schwerpunkt Planetologie

Modul H001: Planetologie I (Bildung und Entwicklung des Sonnensystems)				
Qualifikationsziele: Grundlegendes Verständnis der Bildung und Entwicklung des Planetensystems und der abgelaufenen Prozesse sowie der Zeitskalen.				
Inhalte: Vorlesung: Kondensationsprozesse im solaren Nebel, Akkretion zu planetaren Körpern, Struktur des Sonnensystems, Meteorite, asteroidales Bombardement, innerer Aufbau der Planeten, Struktur und Entwicklung der Oberflächen, insbesondere des Erdmondes, als Test- und Vergleichsobjekt für die Erde und die anderen terrestrischen Planeten, Überblick über die geologische Entwicklung der Oberflächen der übrigen terrestrischen Planeten Übung: Kartierung einer Beispielszene				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	60
			Prüfungsvorbereitung	30
Übung	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben; Erstellung von Dokumentation; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	30
			Prüfungsvorbereitung	0
Veranstaltungssprache: Deutsch				
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180				
Dauer des Moduls: ein Semester				
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)				
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften				

Modul H002: Planetologie II (Terrestrische Planeten)			
Qualifikationsziele: Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses der physikalischen Struktur und geologischen Entwicklung sowie der Altersstellung der Strukturen der Oberfläche des Mars im Vergleich zur Erde und den anderen terrestrischen Planeten.			
Inhalte: Vorlesung: Entstehung und innerer Aufbau des Mars, Altersbestimmung durch Messung der Kratergrößen und Häufigkeitsverteilung; Ablauf von exogenen und endogenen Prozessen; Vulkanismus, Tektonik, Wasser auf dem Mars und äolische Formen Übung: Kartierung einer Beispielszene			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H003: Planetologie III (Gasplaneten und Monde)			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Dynamik und des inneren Aufbaus von Gasplaneten und Ringsystemen sowie von geologischen Prozessen auf Monden unterschiedlichster Größe; Kenntnis aktueller Ergebnisse aus laufenden Planetenmissionen.			
Inhalte: Vorlesung: Dynamik und innerer Aufbau der Gasplaneten, Dynamik und Zusammensetzung von Ringsystemen, geologische Prozesse auf Monden: Impaktprozesse, Vulkanismus und Kryovulkanismus, Eistektonik, Verwitterung und Erosion Übung (Summer School): Erörterung von speziellen Fragestellungen der Zusammensetzung und des inneren Aufbaus der Monde der großen Planeten; Erarbeitung eines Konzepts zur Untersuchung einer speziellen wissenschaftlichen Fragestellung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich; Vorlesung im Wintersemester, Übung im Sommersemester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H004: Spezielle Impaktforschung
Qualifikationsziele: Vertieftes geophysikalisches und strukturgeologisches Verständnis von Meteoriteneinschlägen. Kenntnis der Einflüsse unterschiedlicher petrophysikalischer und lithologischer Eigenschaften auf die Kraterbildung und von Untersuchungsmethoden der Impaktforschung.
Inhalte: Vorlesung: Einführung in die Stoßwellenphysik, Kratermechanik, geophysikalische Anomalien und Deformation des Krateruntergrundes, Deformationsmechanismen und Rheologie von Kratern, Skalierungsgesetze, Effekte schiefwinkliger Einschläge, marine Krater und Impakt-Tsunamis, Kraterstatistik

und Datierung planetarer Oberflächen, Schadenswirkung und klimatische Folgen, Abwehrstrategien

Übung: (1) Mikrostrukturelle Impaktforschung: Klassifikation von Impaktiten an Bohrkernen, mikroskopische Übungen zu Bruchversagen und Stoßwelleneffekten; (2) Experimentelle Impaktforschung: Auswertung von planaren Stoßwellenexperimenten, Durchführung und Auswertung von Analogexperimenten zur Kraterbildung inklusive Skalierung auf reale Kraterstrukturen; (3) Numerische Impaktforschung: Grundlagen numerischer Verfahren, Einführung in die Verwendung von Hydrocodes, Simulation von Kraterexperimenten und realen Kratern

Geländepraktikum:
Exkursion ins Nördlinger Ries und Steinheimer Becken; Einführung in Kraterstruktur und Impaktlithologien anhand ausgewählter Aufschlüsse; Anwendung einfacher geophysikalischer Messverfahren

Empfehlung: Erfolgreicher vorheriger Besuch des Moduls „Einführung in die Impaktgeologie“

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Vorlesung	2 SWS	-	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	60
			Prüfungsvorbereitung	30
Übung oder Geländepraktikum	2 SWS bzw. 30 h	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit; praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut	Präsenzstudium	30
			Vor- und Nachbereitung	30
			Prüfungsvorbereitung	0
Veranstaltungssprache: Deutsch				
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180				
Dauer des Moduls: ein Semester				
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)				
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften				

Modul H005: Einführung in die Impaktgeologie			
Qualifikationsziele: Verständnis der Bedeutung des Impaktprozesses im planetaren Kontext.			
Inhalte: Vorlesung: Physikalische und chemische Prozesse des Impaktprozesses, Impaktstrukturen auf planetaren Oberflächen, Geologie von Impaktstrukturen und Impaktgesteinen, Stoßwellen-Metamorphose, Geophysik von Impaktstrukturen; geochemische Aspekte der Impaktforschung; Lagerstätten in Impaktstrukturen; Impakt und Entwicklung des Lebens auf der Erde; Beispiele wichtiger terrestrischer Impaktstrukturen in ihrem geologischen Kontext Übung: Petrographische Analyse von Impaktgesteinen (Mikroskopie von Impaktiten und Stoßwellen-Deformationseffekten); makroskopische und mikroskopische Identifikation von Impaktiten, Klassifikation und Genese von Impaktiten, makroskopische Stoßwellenindikatoren, Stoßwelleneffekte in gesteinsbildenden Mineralen, Stoßwellenbarometrie, Geochemie von Impaktiten, geochemische Identifikation von Impaktoren			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H006: Planetare Explorationsmethoden I			
Qualifikationsziele: Grundlegende Kenntnisse planetarer Fernerkundungssysteme, auch im Vergleich zur Erdfernerkundung. Kenntnis der Entwicklung planetarer Fernerkundung im Zusammenhang mit der Erdfernerkundung seit 1960.			
Inhalte: Vorlesung: Bahnparameter und Größen, Entwicklung der Raumfahrt/Space Age (Sputnik, Mercury), historischer Hintergrund, Charakteristiken und wesentliche Ergebnisse der Missionen zum Erdmond (Ranger, Surveyor, Lunar Orbiter, Apollo) und den inneren und äußeren Planeten (Mariner, Venera), Instrumente zur Bilderfassung, Magnetometer, Radarverfahren, Radiometer, Spektrometer, <i>Surface Experiments</i> , Rover/Lander Übung: Verarbeitung planetarer Bilddaten vom Rohbild zum Mosaik am Beispiel von Daten des Viking Visual Imaging Systems, Datenrecherche, Datenbeschaffung, radiometrische und geometrische Korrektur, Mosaikerstellung, Datenexport			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H007: Planetare Explorationsmethoden II			
Qualifikationsziele: Weiterführende Kenntnisse planetarer Fernerkundungssysteme, auch im Vergleich zur Erdfernerkundung.			
Inhalte: Vorlesung: Schwerpunkt auf den Explorationsprogrammen der NASA/ESA für Mars und Mond; Systeme zur Bilderfassung; Instrumente auf Mars-Orbitern und Landern/Rovern; programmatischer Kontext zu Beginn des Space Age, Entwicklung weiterführender Programme, Wechselwirkung von Instrumenten und Deutung der Ergebnisse, aktuelle Forschungs- und Missionsergebnisse. Übung: GIS-basierte Datenselektion und Verarbeitung von Bilddaten mehrerer Sensoren sowie Verknüpfung mit topographischen Informationen			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H008: Planetare Kartiermethoden und GIS			
Qualifikationsziele: Fähigkeit zum selbständigen konzeptionellen Design von Kartierprojekten mittels eines modernen Geoinformationssystems und Durchführung einer Kartierung mit den erlernten Methoden zur Klassifikation und Abgrenzung planetarer Oberflächen.			
Inhalte: Vorlesung: GIS-Konzepte, Datenmodelle, Datenbank und relationale DBMS, SQL-Konzepte und -Abfragen, Georeferenzierung von Datensätzen, Sachdaten, Topologie, Import von Daten, Ausgabe von Projekten Übung: Anlage eines Kartierprojektes und Bearbeitung von Übungsaufgaben, Kartierung einer Oberfläche unter Einbeziehung von Daten mehrerer Sensoren			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	GIS-Projekt und -Kartierung	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Wintersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H009: Planetare Spektroskopie			
Qualifikationsziele: Kenntnis der Methoden der Spektroskopie zur Bestimmung und Kartierung der Zusammensetzung einer planetaren Oberfläche.			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der Spektroskopie; Messmethoden und -instrumente; Analyse von Spektren; Mineralogie und Geochemie planetarer Oberflächen; Spektralkartierung Übung: Datenverarbeitung, Methoden der Spektralanalyse, Dateninterpretation			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben (Dateninterpretation); mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 90			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H010: Planetologische Spezialthemen			
Qualifikationsziele: Kenntnis von aktuellen vertiefenden Themen der speziellen Planetologie aus dem Bereich Forschung und Missionen .			
Inhalte: Vorlesung: Wechselnde aktuelle Themenkomplexe planetologischer Forschung, auch durch Präsentationen von Gastdozentinnen bzw. -dozenten Übung: Vertiefende Übungen zu den Themen der Vorlesung			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	1	-	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 15
Übung	1	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 15 Vor- und Nachbereitung 15 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 90			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: Wintersemester und Sommersemester			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H011: Mineralogische und geochemische Arbeitsmethoden			
Qualifikationsziele: Grundverständnis der Funktionsweise und Anwendung moderner analytischer Labore zur Untersuchung terrestrischer und extraterrestrischer Minerale und Gesteine; Fähigkeit zur selbständigen Nutzung analytischer Laborgeräte			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der Wechselwirkung von Elektronen- und Laserstrahlen mit fester Materie, Aufbau und Funktionsweise von Elektronenmikroskopen, Elektronenstrahlmikrosonden und Raman-spektrometern; Probenvorbereitung und Probenpräparation; Beurteilung und Auswertung der qualitativen und quantitativen Analyseergebnisse Übung: Anwendung der analytischen Geräte durch Bearbeitung einer Fragestellung anhand von Übungsproben von der Probenvorbereitung über die Durchführung der Messungen bis zur Auswertung der Ergebnisse			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)
Vorlesung	2	-	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 60 Prüfungsvorbereitung 30
Übung	2	Bearbeitung von Beispielaufgaben; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium 30 Vor- und Nachbereitung 30 Prüfungsvorbereitung 0
Veranstaltungssprache: Deutsch			
Arbeitszeitaufwand/h insgesamt: 180			
Dauer des Moduls: ein Semester			
Häufigkeit des Angebots: einmal jährlich (Sommersemester)			
Verwendbarkeit: Masterstudiengang Geologische Wissenschaften			

Modul H012: Planetenphysik (Figur, Schwerefeld und Magnetfeld)

Identisch mit Modul D004

Modul H013: Impaktstrukturen im Gelände**Qualifikationsziele:** Vertrautheit mit der räumlichen Verteilung von impaktinduzierten Gesteinen und Strukturelementen terrestrischer Krater; vertieftes Verständnis von Impaktprozessen**Inhalte:**

Thematisch wechselnde Geländepraktika, z.B. (1) Skandinavische Impaktkrater; (2) Vredefort Megaimpakt, Impaktlithologien im Barberton Greenstone Belt, Südafrika; (3) Sudbury Impakt Struktur; oder vergleichbare Ziele

Seminar: Vor- und Nachbereitung der Inhalte der Exkursion

Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium	Formen aktiver Teilnahme	Arbeitsaufwand (Stunden)	
Geländepraktikum	75 h	praktische Arbeit im Gelände, teilweise betreut -	Präsenzstudium	75
			Vor- und Nachbereitung	45
			Prüfungsvorbereitung	0
Seminar	1 SWS	Beteiligung an Gruppenarbeit und -diskussion; mündliche Mitarbeit	Präsenzstudium	15
			Vor- und Nachbereitung	30
			Prüfungsvorbereitung	15

Veranstaltungssprache: Deutsch**Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:** 180**Dauer des Moduls:** ein Semester**Häufigkeit des Angebots:** einmal jährlich (Sommersemester)**Verwendbarkeit:** Masterstudiengang Geologische Wissenschaften**Modul H014:** Meteorite und Entstehung der Planeten

Identisch mit Modul B008

Anlage 2 (zu § 4 Abs. 4): Exemplarische Studienverlaufspläne

- a) Geochemie
- b) Geologie
- c) Geophysik
- d) Hydrogeologie
- e) Mineralogie/Petrologie
- f) Paläontologie
- f) Planetologie

Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Geochemie

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		LP	Studienbereiche
Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)		Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)							Geowissenschaftliches Kerncurriculum 6 Module, 28 LP
Geowissenschaftl. Themen 16 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2									
Geochemie stabiler Isotope 6 V 4 Ü 2		Geochemie radiogener Isotope 6 V 4 Ü 2		Geochronologie 6 V 2 P/Ü 4					Schwerpunktbildung ca. 11 Module, 62 LP
Labormeth. Geo- und Hydrogeo 6 V 2 P/Ü 4		Wahlpflicht 4		Wahlpflicht 6					
Wahlpflicht 6		Wahlpflicht 6		Wahlpflicht 6					
		Wahlpflicht 4		Wahlpflicht 6					
						MSc.-Seminar und -Arbeit 30			MSc.-Seminar und -Arbeit 30 LP
28		30		28		34		120 Gesamtsumme	

Abkürzungen: GP= Geländepraktikum, P = Praktikum, S = Seminar, US = Unterseminar, Ü = Übung, V = Vorlesung; LP = Leistungspunkte; PL = Prüfungsleistung, SL = Studienleistung

Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Geologie

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		LP	Studienbereiche
Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)		Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)							Geowissenschaftliches Kerncurriculum 6 Module, 28 LP
Geowissenschaftl. Themen 16									
S Arbeitsgruppenseminar	2	S Arbeitsgruppenseminar	2	S Arbeitsgruppenseminar	2	S Arbeitsgruppenseminar	2		
S Institutskolloquium	2	S Institutskolloquium	2	S Institutskolloquium	2	S Institutskolloquium	2		
Tektonik Sedimentärer Becken 6		Geländearbeit für MSc-Studieren 12		Wahlpflicht 6					Schwerpunktbildung ca. 10 Module, 62 LP
V	4	GP Einf. in die M.Sc.-Kartierung	2						
Ü	2	GP M.Sc.-Kartierung	10						
Geologische Praxis 4		Fortgeschrittenenkartierung 6		Wahlpflicht 6					
V/Ü Geol. Karte und Profile II	2	GP Geol. Kartierung II	5						
P Labormethoden der Geologie	2	S Geol. Berichterstattung	1						
Wahlpflicht 6		Wahlpflicht 4		Wahlpflicht 6					
				Wahlpflicht 6					
						M.Sc.-Seminar und -arbeit 30			MSc.-Seminar und -Arbeit 30 LP
Total	26	Total	32	Total	28	Total	34	120 Gesamtsumme	

Abkürzungen: GP= Geländepraktikum, P = Praktikum, S = Seminar, Ü = Übung, V = Vorlesung; LP = Leistungspunkte; PL = Prüfungsleistung, SL = Studienleistung, SB = Studienbereich

MSc Geologische Wissenschaften: Schwerpunkt Geophysik

1. Semester	LP	2. Semester	LP	3. Semester	LP	4. Semester	LP	LP	Studienbereiche
		Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)		Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)					Geowissenschaftliches Kerncurriculum 6 Module, 28 LP
Geowissenschaftl. Themen 16									
S Arbeitsgruppenseminar	2	S Arbeitsgruppenseminar	2	S Arbeitsgruppenseminar	2	S Arbeitsgruppenseminar	2		
S Institutskolloquium	2	S Institutskolloquium	2	S Institutskolloquium	2	S Institutskolloquium	2		
Geophysik I 6 V Ü		Geophysik II 6 V Ü		Wahlpflicht 6 V Ü					Schwerpunktbildung ca. 11 Module, 62 LP
Geophysik III 6 V Ü		Geophysik IV 6 V Ü		Wahlpflicht 6 V Ü					
Math. Grundlagen der Geophysik 6 V Ü		Physik/Mathematik II 6 V Ü		Spezielle Themen der Geophysik 4 V/Ü/S/P					
Physik/Mathematik I 6 V Ü				Wahlpflicht 4 V Ü					
						M.Sc.-Seminar und -arbeit 30			MSc.-Seminar und -Arbeit 30 LP
28		28		30		34		120 Gesamtsumme	

Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Hydrogeologie

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		LP	Studienbereiche
Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)		Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)							Geowissenschaftliches Kerncurriculum 6 Module, 28 LP
Geowissenschaftl. Themen 16									
S Arbeitsgruppenseminar 2		S Arbeitsgruppenseminar 2		S Arbeitsgruppenseminar 2		S Arbeitsgruppenseminar 2			
S Institutskolloquium 2		S Institutskolloquium 2		S Institutskolloquium 2		S Institutskolloquium 2			
Wahlpflicht 6		Praktische Hydrogeologie 2 S 2 GP 4		Spez. Themen zur Hydrog. 6 V/S 3 Ü/GP 3					
Angewandte Hydrogeologie III 4 V Labormethoden in der Hydrogeol. 2 Ü Labormethoden in der Hydrogeol. 2		Wahlpflicht 4 V Aus-und Bewertung Hy.Geol.Daten 2 Ü Aus-und Bewertung Hy.Geol.Daten 2		Wahlpflicht 6					
Anl. selbst. wiss. Arbeiten 6 S1 3 S2 3		Wahlpflicht 6		Wahlpflicht 6					
Modellierung in der Hydrog. 3 V 1 Ü 2		Wahlpflicht 3 V 1 Ü 2		Wahlpflicht 4					
		Wahlpflicht 6							
						M.Sc.-Seminar und -arbeit 30			
Total 29		Total 31		Total 26		Total 34		120 Gesamtsumme	
								Schwerpunktbildung ca. 11 Module, 62 LP	
								MSc.-Seminar und -Arbeit 1 Modul, 30 LP	

Abkürzungen: GP= Geländeparktikum, P = Praktikum, S = Seminar, Ü = Übung, V = Vorlesung; LP = Leistungspunkte; PL = Prüfungsleistung, SL = Studienleistung, SB = Studienbereich

Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Mineralogie-Petrologie

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	LP	Studienbereiche
Kerncurriculum <small>(Wahlpflicht)</small>	Kerncurriculum <small>(Wahlpflicht)</small>			6	Geowissenschaftliches Kerncurriculum 6 Module, 28 LP
Geowissenschaftl. Themen				16	
S Arbeitsgruppenseminar	S Arbeitsgruppenseminar	S Arbeitsgruppenseminar	S Arbeitsgruppenseminar	2	Schwerpunktbildung ca. 11 Module, 62 LP
S Institutskolloquium	S Institutskolloquium	S Institutskolloquium	S Institutskolloquium	2	
Petrologie I	Petrologie II	Petrologie III		6	
V Ü	V Ü	V P/Ü		4 2 4	
Geowiss. Materialforschung			Wahlpflicht	6	1 Modul, 30 LP
Mineral- und Petrophysik I	Mineral- und Petrophysik II			6	
V P/Ü	V P/Ü			2 1 2 1	
Elektronenstrahlmikroan.	Röntgendiffraktionsanalyse		Wahlpflicht	6	
V P/Ü	V P/Ü			4 3 6	
Wahlpflicht	Wahlpflicht	Wahlpflicht		6	
				6	
			MSc.-Seminar und -Arbeit	30	
29	29	28	34		120 Gesamtsumme

Abkürzungen: GP= Geländepraktikum, P = Praktikum, S = Seminar, US = Unterseminar, Ü = Übung, V = Vorlesung; LP = Leistungspunkte; PL = Prüfungsleistung, SL = Studienleistung

Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Paläontologie

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		LP	Studienbereiche
Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)		Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)							Geowissenschaftliches Kerncurriculum 6 Module, 28 LP
Geowissenschaftl. Themen 16 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2									
Paläobiologie der Wirbellosen 4 Teil 1, V 3 Teil 1, Ü 1		Paläobiologie der Wirbellosen 4 Teil 2, V 3 Teil 2, Ü 1		Ecosystem Dynamics 6 V 4 Ü 2					
Wahlpflicht 6		Faziesinterpretation 6 Ü Faziesmodelle 3 GP Paläontologie 3		Modern Ecosystems 8 GP/P					
Wahlpflicht 6		Wahlpflicht 6		Wahlpflicht 6					
		Wahlpflicht 4		Wahlpflicht 6					
						M.Sc.-Seminar und -arbeit 30			M.Sc.-Seminar und -Arbeit 30 LP
Total 26		Total 30		Total 30		Total 34			120 Gesamtsumme

Abkürzungen: GP= Geländepraktikum, P = Praktikum, S = Seminar, Ü = Übung, V = Vorlesung; LP = Leistungspunkte

Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Planetologie

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		LP	Studienbereiche
Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)		Kerncurriculum 6 (Wahlpflicht)							Geowissenschaftliches Kerncurriculum 6 Module, 28 LP
Geowissenschaftl. Themen 16 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Arbeitsgruppenseminar 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2 S Institutskolloquium 2									
Planetologie I 6 V 4 Ü 2		Planetologie II 6 V 4 Ü 2		Wahlpflicht 6					Schwerpunktbildung ca. 11 Module, 62 LP
Modul Planetologie III 6 V 4 Ü Summer School/Planetologie III 2				Wahlpflicht 6					
Impaktgeologie 6 V 4 Ü 2		Spezielle Impaktforschung 6 V 4 Ü/GP 2		Planetenphysik 6 V 4 Ü 2					
Meteorite und Planeten 4 V 3 Ü 1		Wahlpflicht 6		Wahlpflicht 4					
						M.Sc.-Seminar und -arbeit 30			MSc.-Seminar und -Arbeit 30 LP
Total 30		Total 30		Total 26		Total 34			120 Gesamtsumme

Abkürzungen: GP= Geländepraktikum, P = Praktikum, S = Seminar, US = Unterseminar, Ü = Übung, V = Vorlesung; LP = Leistungspunkte