

# **Modulhandbuch zu den Studiengängen**

**B.Sc. Geowissenschaften**

**M.Sc. Geowissenschaften**



In diesem Modulhandbuch sind Informationen zum Studienaufbau und den Studieninhalten in den Bachelor- und Masterstudiengängen Geowissenschaften zusammengestellt.

## Inhalt

### **Bachelor:**

- Studienverlaufsplan zum B.Sc. Geowissenschaften
- Liste der Module/Veranstaltungen zum B.Sc. Geowissenschaften
- Modulbeschreibungen zum B.Sc. Geowissenschaften

### **Master:**

- Studienverlaufspläne zum M.Sc. Geowissenschaften (Start WiSe und Start SoSe)
- Studienverlaufsplan *International Master Programme 'Earth Dynamics'*
- Liste der Module/Veranstaltungen zum M.Sc. Geowissenschaften
- Modulbeschreibungen zum M.Sc. Geowissenschaften

Die Studiengänge sind modular aufgebaut, d.h. die Inhalte werden in thematisch und zeitlich aufeinander abgestimmten Lehr- und Lerneinheiten vermittelt. Ein Modul kann sich dabei über ein oder mehrere Semester erstrecken und verschiedene Veranstaltungen und Veranstaltungsarten beinhalten. Module können sein: Pflichtmodule, die obligatorisch sind, oder Wahlpflichtmodule, die aus einem vorgegebenen Katalog von Modulen auszuwählen sind.

### **Regelungen für den Bachelorstudiengang Geowissenschaften:**

Der Bachelorstudiengang Geowissenschaften gliedert sich in die Studienphasen

- (a) Basisphase in den ersten beiden Semestern mit geowissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Grundlagen
- (b) Aufbauphase im 3. und 4. Semester mit spezielleren geowissenschaftlichen Veranstaltungen und Themen
- (c) Spezialisierungsphase im 5. und 6. Semester mit den vertiefenden Veranstaltungen des Wahlpflichtbereichs, dem Berufspraktikum und der Bachelorarbeit

Aus dem Angebot an Wahlpflichtmodulen (BWp) sind 5 Module im Umfang von je 8 CP zu wählen.

Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet, in welche die Ergebnisse aller Module, die mit Prüfungsleistungen abgeschlossen werden, eingehen. Ausnahmen bilden die Module BP15a und BP15b (Mathematik) bzw. BP16a und BP16b (Physik), bei denen jeweils nur das Modul mit der besseren Note in die Bildung der Gesamtnote miteinbezogen wird. Aus den Noten der zu berücksichtigenden Module wird die Gesamtnote der Bachelorprüfung als CP-gewichtetes Mittel berechnet. (vgl. §37 Abs. 8 Prüfungsordnung)

### **Regelungen für den Masterstudiengang Geowissenschaften:**

Der Masterstudiengang Geowissenschaften gliedert sich in Pflichtbereich, Wahlpflichtbereich und Masterarbeit.

Vor Beginn des Masterstudiums ist ein Schwerpunkt aus den Bereichen Geologie/Paläontologie, Geophysik oder Mineralogie zu wählen. In diesem Schwerpunkt(fach) sind aus dem Angebot an Wahlpflichtmodulen 4 Module zu wählen. Zusätzlich sind noch drei weitere Module zu absolvieren. Eines davon kann ebenfalls aus dem Schwerpunktfach stammen, mindestens zwei müssen aus einem anderen Fach (Ergänzungsfach) oder aus dem Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen stammen.

Das Schwerpunktfach-übergreifende Wahlpflichtmodul „Deep Earth“ kann in alle Schwerpunktfächer eingebracht werden.

Für die Masterprüfung wird eine Gesamtnote gebildet, in welche die Ergebnisse der Module des Pflichtbereiches und des Wahlpflichtbereiches im Schwerpunktfach eingehen. Aus den Wahlpflichtmodulen in den Ergänzungsfächern geht nur das Modul mit der besten Note in die Gesamtnote mit ein. Die Endnote des Optional-Moduls wird nicht in die Berechnung der Gesamtnote mit einbezogen. Aus den Noten der zu berücksichtigenden Module wird die Gesamtnote der Masterprüfung als CP-gewichtetes Mittel berechnet. (vgl. §37 Abs. 8 Prüfungsordnung)

Die Semesterangaben in den Modulbeschreibungen beziehen sich auf einen Studienbeginn zum Wintersemester. Bei Beginn zum Sommersemester verschieben sich die Zuweisungen der Veranstaltungen zu den Semestern 1 bis 4 entsprechend um 1 Semester.

# **Studienverlaufsplan**

**B.Sc. Geowissenschaften**

# Bachelorstudiengang Geowissenschaften

Studienverlaufsplan nach der Ordnung von 2020  
zum Bachelor of Science (B.Sc.)

Pflichtmodule Geowissenschaften
Pflichtmodule Nebenfächer
Wahlpflichtmodule
Berufspraktikum / Bachelorarbeit

Semester											CPs										
1. WiSe	<b>BP1 Geowissenschaften 1</b> System Erde (4 SWS, 5 CP)		<b>BP2 Geomaterialien</b> Minerale (3 CP) Gesteine (3 CP) (4 SWS)		<b>BP15a Mathematik 1</b> (4 SWS, 6 CP)		<b>BP16a Physik 1</b> (4 SWS, 6 CP)		<b>BP17 Chemie</b> Allg. & Anorg. Chemie (5 SWS, 7 CP)		30										
2. SoSe	Geländeübung (5 Tage, 2 CP)		<b>BP3 Geowissenschaften 2</b> Wiss. Arbeiten 1 (1 SWS, 1 CP) Geologische Karten + Profile (2 SWS, 2 CP)		<b>BP4 Mineralogie</b> Kristallographie (3 SWS, 3 CP)		<b>BP5 Geobiosphäre</b> Einführung in die Paläontologie (2 SWS, 3 CP)		<b>BP15b Mathematik 2</b> (4 SWS, 6 CP)		<b>BP16b Physik 2</b> (4 SWS, 6 CP)		<b>BP18a Chemie- Praktikum</b> (4 SWS, 4 CP)		<b>BP18b Physik- Praktikum</b> (4 SWS, 3 CP)		30				
3. WiSe	<b>BP6 Umwelt- dynamik</b> Atmosphäre und Ozean (2 SWS, 3 CP)		<b>BP7 Petrologie</b> Polarisations- mikroskopie (2 SWS, 2 CP)		Mineralogie (3 SWS, 3 CP)		Erd- und Lebensgeschichte (3 SWS, 4 CP)		<b>BP8 Geochemie</b> Geochemie 1 (2 SWS, 3 CP)		<b>BP9 Geowissen- schaften 3</b> Wissenschaftliches Arbeiten 2 / Seminar 1 (2 SWS, 3 CP)		<b>BP10 Endogene Geologie &amp; Kartierung</b> Strukturgeologie (2 SWS, 3 CP)		<b>BP11 Regionale Geologie und Prozesse</b> Regionale Geologie und Prozesse (2 SWS, 2 CP)		<b>BP12 Geophysik</b> Geophysik 1 (3 SWS, 3 CP)		<b>BP13 Datenanalyse &amp; Modellierung</b> Grundlagen wiss. Programmierung und Modellierung (2 SWS, 3 CP)		29
4. SoSe	Sedimentäre Systeme (2 SWS, 3 CP)		Petrologie (4 SWS, 5 CP)		<b>BP14 Geowissen- schaften 4</b> Materialanalytische Methoden (2 SWS, 3 CP)		Geochemie 2 (2 SWS, 3 CP)		Seminar 2 (2 SWS, 2 CP) Orientierung Wahlpflicht (1 SWS, 1 CP)		Anfänger- Kartierübung (10 Tage, 5 CP)		Geländeübung (5 Tage, 2 CP)		Geophysik 2 (3 SWS, 4 CP)		Statistische Datenauswertung (2 SWS, 3 CP)		31		
5. WiSe					Planetare Geologie (2 SWS, 3 CP)		<b>BWp</b>  (8 CP)		<b>BWp</b>  (8 CP)		<b>BWp</b>  (8 CP)		<b>BWp</b>  (8 CP)		<b>BWp</b>  (8 CP)		<b>Berufspraktikum (5 CP)</b>		28		
6. SoSe																	<b>Bachelorarbeit (12 CP)</b>		32		

= 180

# **Module/Veranstaltungen**

**B.Sc. Geowissenschaften**

Bachelor Pflichtmodule					
Modul	Name	Veranstaltung	Art	SWS	CP
BP1	Geowissenschaften 1	System Erde	V+Ü	4	5
		Geländeübung, 5 Tage	GÜ	5 Tage	2
BP2	Geomaterialien	Minerale	Ü	2	3
		Gesteine	Ü	2	3
BP3	Geowissenschaften 2	Wissenschaftliches Arbeiten 1	Ü	1	1
		Geologische Karten und Profile	Ü	2	2
BP4	Mineralogie	Kristallographie	V+Ü	3	3
		Mineralogie	V+Ü	3	3
BP5	Geobiosphäre	Einführung in die Paläontologie	V+Ü	2	3
		Erd- und Lebensgeschichte	V+Ü	3	4
BP6	Umweltdynamik	Atmosphäre und Ozean	V+Ü	2	3
		Sedimentäre Systeme	V+Ü	2	3
BP7	Petrologie	Polarisationsmikroskopie	Ü	2	2
		Petrologie	V+Ü	4	5
BP8	Geochemie	Geochemie 1	V+Ü	2	3
		Geochemie 2	V+Ü	2	3
BP9	Geowissenschaften 3	Wissenschaftliches Arbeiten 2 / Seminar 1	Ü/S	2	3
		Seminar 2	S	2	2
		Orientierung Wahlpflicht	S	1	1
BP10	Endogene Geologie & Kartierung	Einführung in die Strukturgeologie	V	2	3
		Anfänger-Kartierübung, 10 Tage	GÜ	10 Tage	5
BP11	Regionale Geologie und Prozesse	Regionale Geologie und Prozesse	V+Ü	2	2
		Geländeübung, 5 Tage	GÜ	5 Tage	2
BP12	Geophysik	Geophysik 1	V+Ü	3	3
		Geophysik 2	V+Ü	3	4
BP13	Datenanalyse & Modellierung	Grundlagen wiss. Programmierung und Modellierung	V+Ü	2	3
		Statistische Datenauswertung	V+Ü	2	3
BP14	Geowissenschaften 4	Materialanalytische Methoden	V	2	3
		Planetare Geologie	V+Ü	2	3
BP15a	Mathematik 1	Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 1	V	3	4,5
			Ü	1	1,5
BP15b	Mathematik 2	Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 2	V	3	4,5
			Ü	1	1,5
BP16a	Physik 1	Einführung in die Physik A1 für Nebenfachstudierende	V+Ü	4	6
BP16b	Physik 2	Einführung in die Physik A2 für Nebenfachstudierende	V+Ü	4	6
BP17	Chemie	Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie	V	4	5

			Ü	1	2
<a href="#">BP18a</a>	<a href="#">Chemie-Praktikum</a>	Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften	Pr	4	4
<a href="#">BP18b</a>	<a href="#">Physik-Praktikum</a>	Physikalisches Praktikum C für Nebenfachstudierende	Pr	4	3
<a href="#">BP19</a>	<a href="#">Berufspraktikum</a>	Berufspraktikum	Pr	4 Wo	5
<a href="#">BP20</a>	<a href="#">Bachelorarbeit</a>	Bachelorarbeit		9 Wo	12

Bachelor Wahlpflichtmodule					
Modul	Name	Veranstaltung	Art	SWS	CP
<a href="#">BWp1</a>	<a href="#">Geophysikalische Methoden</a>	Auswahl aus:			
		Geländeübung, 5 Tage	GÜ	5 Tage	4
		Laborpraktikum	Pr	3	4
		Numerische Verfahren in der Geophysik	V+Ü	3	4
		Einführung in die wissenschaftliche Projektarbeit	Ü	3	4
<a href="#">BWp2</a>	<a href="#">Vertiefung Geophysik</a>	Auswahl aus:			
		Seismologie	V+Ü	3	4
		Geodynamik	V+Ü	3	4
		Angewandte Methoden	V+Ü	3	4
<a href="#">BWp3</a>	<a href="#">Kristallographische Mineralogie</a>	Diffraction	V+Ü	3	3
		Auswahl aus:			
		Kristallchemie	V+Ü	2	2
		Spektroskopie	V+Ü	2	2
		Datendarstellung und -analyse	V+Ü	3	3
		Seminar	S	2	2
		Aktuelle Themen	V+Ü	2	2
<a href="#">BWp4</a>	<a href="#">Analytische Mineralogie</a>	Auswahl aus:			
		Materialanalytische Methoden - Übung	Ü	2	2
		Mikroanalytik 1	V+Ü	2	3
		Nanoanalytik 1	V+Ü	2	3
		Diffraction	V+Ü	3	3
		Spektroskopie	V+Ü	2	2
<a href="#">BWp5</a>	<a href="#">Angewandte Mineralogie</a>	Glas, Keramik, Bindemittel	V+Ü	2	2
		Auswahl aus:			
		Metallische Werkstoffe	V+Ü	1	1
		Aufbereitung	V+Ü	1	1
		Diffraction	V+Ü	3	3
		Datendarstellung und -analyse	V+Ü	3	3
		Seminar	S	2	2



<b>BWp6</b>	<b><u>Vertiefung Mineralogie</u></b>	Auswahl aus:			
		Praktikum Mineralogie/Petrologie	Pr	5	5
		Praktikum Mineralogie/Kristallographie 1	Pr	3	3
		Praktikum Mineralogie/Kristallographie 2	Pr	5	5
		Geländeübung, 6 Tage	GÜ	6 Tage	3
<b>BWp7</b>	<b><u>Vertiefung Petrologie</u></b>	Auswahl aus:			
		Petrologie der magmatischen Gesteine	V+Ü	3	3
		Petrologie der metamorphen Gesteine	V+Ü	3	3
		Petrologie der Sedimentgesteine	V+Ü	3	3
		Spezielle Themen der Petrologie	V+Ü	2	2
<b>BWp8</b>	<b><u>Exogene Geologie &amp; GIS</u></b>	Auswahl aus:			
		Petrologie und Diagenese der Sedimentgesteine	V+Ü	3	3
		Sedimentäre Fazies	V+Ü	3	3
		GIS für Geowissenschaftler*innen	V+Ü	2	3
		Geländeübung, 5 Tage	GÜ	5 Tage	2
<b>BWp9</b>	<b><u>Tektonik</u></b>	Auswahl aus:			
		Tektonische und gefügekundliche Arbeitsweisen	V+Ü	3	3
		Geologische 3D-Strukturen	V+Ü	2	3
		Fortgeschrittenen-Kartierübung	GÜ	10 Tage	4
		Tektonische Geländeübung	GÜ	3 Tage	2
<b>BWp10</b>	<b><u>Umwelt- und Klimageochemie</u></b>	Paläozeanographie	V/Ü	2	3
		Isotopengeochemie	V+Ü	2	3
		Spezielle Themen	V+Ü/S	2	2
<b>BWp11</b>	<b><u>Biodiversität und Paläoumwelt</u></b>	Mikropaläontologie	V+Ü	2	3
		Paläozeanographie	V+Ü	2	3
		Wirbeltierpaläontologie	V+Ü	2	2
<b>BWp12</b>	<b><u>Paläontologie und Biofazies</u></b>	Invertebraten-Paläontologie	V+Ü	3	3
		Biosedimentologie	S	1	1
		Sedimentäre Fazies	V+Ü	3	3
		Geländeübung, 2 Tage	GÜ	2 Tage	1
<b>BWp13</b>	<b><u>Ressourcen</u></b>	Sedimentäre Lagerstätten	V+Ü	2	3
		Magmatische & Hydrothermale Lagerstätten	V+Ü	2	3
		Auswahl aus:			
		Geländeübung, 2 - 4 Tage	GÜ	2 - 4 Tage	1 - 2
		Aufbereitung	V+Ü	1	1
		Spezielle Themen	V+Ü	2	2
<b>BWp14</b>	<b><u>Angewandte Geologie</u></b>	Auswahl aus:			
		Hydrogeologie	V+Ü	3	4
		Ingenieurgeologie	V+Ü	4	4
		Sedimentologie im Labor	Ü	1	2
		Sedimentologie im Gelände	GÜ	1	2
<b>BWp15</b>	<b><u>Naturwissenschaften</u></b>	Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP	variabel	variabel	8
<b>BWp16</b>	<b><u>Optional-Modul</u></b>	Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP	variabel	variabel	8

--	--	--	--	--	--

# **Modulbeschreibungen**

**B.Sc. Geowissenschaften**

<b>BP1</b> <i>Geosciences I</i>	<b>Geowissenschaften</b> 1	<b>Pflichtmodul</b>	<b>7 CP (insg.) = 210 h</b>						<b>4 SWS</b> <b>+ 5</b> <b>Tage</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>100 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>110 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Modul umfasst die für die Studierenden grundlegende Haupteinführungsveranstaltung „System Erde“ sowie 5 Tage Geländeübung.</p> <p>In „System Erde“ werden grundlegende geowissenschaftliche Konzepte einführend vorgestellt und die Verbindungen zwischen den Einzeldisziplinen betont. Die Studierenden lernen den Planeten Erde, seine Entwicklungsgeschichte, aber auch notwendige geowissenschaftliche Konzepte und Begriffe kennen. Durch einfache Übungen im Selbststudium können Studierende die Lerninhalte aktiv festigen, während ein Tutorium weitere Hilfestellung bietet.</p> <p>In den 5 Geländetagen aus dem Angebot an geologischen Anfänger*innen-Geländeübungen lernen die Studierenden die Grundprinzipien der geowissenschaftlichen Geländearbeit kennen. Im Gelände werden so Prinzipien der Stratigraphie, der Gesteinerkennung und von 3D-Strukturen verknüpfend eingeführt.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>In diesem Modul erlernen die Studierenden die Grundprinzipien der Geowissenschaften und praktizieren diese im Rahmen von ersten Geländeübungen. Dadurch werden die Grundlagen für alle weiteren geowissenschaftlichen Lehrveranstaltungen - sowohl theoretisch als auch praktisch – sichergestellt.</p> <p>Die Inhalte umfassen unter anderem die Entstehung von Sonnensystem und Erde, Zusammensetzung, Schalenbau und Bausteine der Erde, Plattentektonik als übergreifendes Konzept, geologische Zeit und ihre Bestimmung, Entwicklung des Lebens und Evolution, Erosion und Sedimentation. Die Wechselwirkungen und Rückkopplungsmechanismen zwischen den diversen Sphären sowie die zeitliche Entwicklung des Planeten Erde sollen die Neugier auf weiterführende Lehrveranstaltungen wecken.</p>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				B.Sc. Orientierungsstudium Natur- und Lebenswissenschaften, B.Sc. Geographie, B.Sc. Mathematik, B.Sc. Chemie						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				„System Erde“: jährlich im Wintersemester Geländeübungen: nach Angebot						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Wolfgang Müller						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				-						
<b>Leistungsnachweise</b>				Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben zu „System Erde“ (Prüfungsvorleistung) Bericht zu den Geländeübungen						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung, Geländeübung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch, Englisch						
<b>Modulprüfung</b>										
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Klausur (90 min) zu „System Erde“						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					1	2	3	4	5	6
	System Erde	V+Ü	4	5	X					
	Geländeübung	GÜ	5 Tage	2		X				
	Modulprüfung	Klausur			X					
	Summe		4 SWS + 5 Tage	7						

<b>BP2</b> Geomaterials	<b>Geomaterialien</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP = 180 h</b>						<b>4 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Modul „Geomaterialien“ teilt sich auf in zwei aufeinanderfolgende Vorlesungen und Übungen. Zunächst werden Minerale als natürliche kristalline Grundbestandteile der Geosphäre behandelt. Die Teilnehmer erlernen ihre grundsätzliche Systematik anhand von chemischen und mineralogisch-kristallographischen Gesichtspunkten. Mit Hilfe von Anschauungsobjekten werden u.a. deren Kristallstruktur und Symmetrie-Eigenschaften, die Kristallflächen-Indizierung, ihre wesentlichen stofflichen und physikalischen Eigenschaften und die systematische mineralogische Einordnung behandelt.</p> <p>Im darauffolgenden Abschnitt werden die wichtigsten Gesteine der Geosphäre als heterogene Mineralaggregate erörtert. Mittels makroskopischer Methoden werden Magmatite, Sedimente und Metamorphite in Form zahlreicher Handstücke behandelt. Neben ihrer lithologischen Zusammensetzung werden vor allem ihre Gefügemerkmale, ihre Entstehungsbedingungen und ihre petrographische Klassifikation erlernt.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Ziel dieses Moduls ist das Erlernen makroskopisch-deskriptiver Methoden zur Ansprache der wichtigsten Minerale und Gesteine. Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmen und klassifizieren von Mineralen und Gesteinen</li> <li>• Erarbeiten der grundlegenden mineralogischen und petrographischen Systematik</li> <li>• Kennen und Bewerten der Grenzen makroskopisch-deskriptiver Methoden der Geomaterial-Analyse</li> <li>• Verstehen und Beurteilen der wesentlichen mineral- und gesteinsbildenden Prozesse anhand des vorliegenden Materials</li> <li>• selbstständiges Erlernen und Vertiefen anhand der vorgelegten Handstücke (Selbststudium)</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
gleichzeitiger Besuch der Veranstaltung „System Erde“ in Modul BP 1										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB 11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Chemie, Geographie, Mathematik							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Frank Brenker							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme							
<b>Leistungsnachweise</b>			-							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Zwei Teilklausuren (jeweils 45 min) in der Mitte und zum Ende des Semesters, einmal über Minerale und einmal über Gesteine							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Arithmetisches Mittel der beiden Teilnoten							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Geomaterialien: Minerale	Ü	2	3	X					
	Geomaterialien: Gesteine	Ü	2	3	X					
	Modulprüfung	Klausur			X					
	Summe		4	6						

<b>BP3</b> <i>Geosciences 2</i>	<b>Geowissenschaften</b> 2	<b>Pflichtmodul</b>	<b>3 CP (insg.) = 90 h</b>		<b>3</b> <b>SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium</b> 45 h	<b>Selbststudium</b> 45 h						
<b>Inhalte</b>										
<u>Wissenschaftliches Arbeiten 1</u> In der Veranstaltung werden die Grundlagen wissenschaftlicher Arbeitsweisen wie Literaturrecherche, Zitierweisen, der Umgang mit wissenschaftlicher Fachliteratur sowie das Schreiben von Berichten vermittelt und eingeübt. An einfachen Beispielen sowie unter Anleitung in einer abschließenden schriftlichen Ausarbeitung lernen und üben die Studierenden diese Techniken anzuwenden.										
<u>Geologische Karten und Profile</u> In der Veranstaltung werden Kenntnisse zum Lesen und Interpretieren geologischer Karten und Profile als Grundlage zum Bearbeiten geowissenschaftlicher Fragestellungen vermittelt. Die zwei- und dreidimensionalen Zusammenhänge zwischen Oberfläche (Topographie, Morphologie) und Untergrund (Geologie) als Ausdruck ihrer geologischen Entwicklungsgeschichte werden an theoretischen und realen Beispielen veranschaulicht und von den Studierenden selbst konstruiert. Die Fähigkeit zum räumlichen Denken und der Umgang mit dreidimensionalen Lagebeziehungen zwischen geologischen Körpern und Einheiten wird geschult.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden lernen <ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftliche Arbeitsweisen selbständig anzuwenden</li> <li>wissenschaftliche Berichte selbständig anzufertigen</li> <li>geologische Karten und Profile zu interpretieren und zu konstruieren</li> <li>räumlich zu denken und Lagebeziehungen zwischen geologischen Einheiten zu erkennen</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Teilnahme an "System Erde" aus Modul BP1 und Modul BP2										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Orientierungsstudium Natur- und Lebenswissenschaften, B.Sc./M.Sc. Mathematik							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich im Sommersemester							
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Angela Helbling							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme in „Wissenschaftliches Arbeiten 1“ und „Geologische Karten und Profile“							
<b>Leistungsnachweise</b>			Schriftliche Ausarbeitung zu „Wissenschaftliches Arbeiten 1“							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) zu „Geologische Karten und Profile“							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Wissenschaftliches Arbeiten 1	Ü	1	1		X				
	Geologische Karten und Profile	Ü	2	2		X				
	Modulprüfung	Klausur				X				
	Summe		3	3						



<b>BP5</b> <i>Geobiosphere</i>	<b>Geobiosphäre</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>7 CP (insg.) = 210 h</b>						<b>5 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 5 SWS / 75 h	<b>Selbststudium</b> 135 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul Geobiosphäre vermittelt einen grundlegenden Einblick in die Entstehung und Entwicklung des Lebens und der Lebensräume auf der Erde. Fokus der Einführung in die Paläontologie (2. Semester) ist die Biologie, Paläoökologie und Evolution von Bakterien, Archaeen und Eukaryoten, zu denen Pflanzen, Pilze und Tiere gehören. Insbesondere Invertebraten, Vertebraten und Mikrofossilien werden im Detail vorgestellt und wichtige Gruppen in einem praktischen Übungsteil analysiert und bestimmt. In der Erd- und Lebensgeschichte (3. Semester) wird ein Abriss der Entwicklung der Biosphäre und Geosphäre in der Erdgeschichte systematisch gegenübergestellt und diskutiert.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen die biogeochemischen Grundlagen, die zur Entstehung des Lebens auf der Erde geführt haben</li> <li>• können die Entfaltung und Diversifizierung des ein- und vielzelligen Lebens im Phanerozoikum im erdgeschichtlichen Kontext einordnen</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge zwischen der Entstehung des Lebens, der Evolution der Pflanzen und Tiere, den Veränderungen von Lebensräumen durch Organismen, sowie dem Einfluss von Massenaussterbeereignissen</li> <li>• bestimmen und klassifizieren fossile Organismen und diskutieren deren vielfältige Beziehungen zum Ablagerungs- und Lebensraum</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB 11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				B.Sc. Orientierungsstudium Natur- und Lebenswissenschaften, B.Sc. Geographie						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				jährlich						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Eberhard Gischler						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				-						
<b>Leistungsnachweise</b>				Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben in beiden Veranstaltungen (Prüfungsvorleistung)						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Klausur (90 min)						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Einführung in die Paläontologie	V+Ü	2	3		X				
	Erd- und Lebensgeschichte	V+Ü	3	4			X			
	Modulprüfung	Klausur					X			
	Summe		4	7						



<b>BP6</b> <i>Environmental Dynamics</i>	<b>Umweldynamik</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>						<b>4 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 4 SWS / 60 h			<b>Selbststudium</b> 120 h				
<b>Inhalte</b>										
<p>Dieses Modul vermittelt grundlegende Einblicke in relevante Prozesse der Atmosphäre und Hydrosphäre und wie diese unterschiedliche Sedimentationsräume beeinflussen. Die Veranstaltung „Atmosphäre und Ozean“ behandelt Schwerpunkte aus den Bereichen physikalischer Klimatologie, physikalischer Ozeanographie und grundlegender biogeochemischer Stoffkreisläufe. Ausgewählte Aspekte des atmosphärischen und hydrologischen Kreislaufs, der Ozeanzirkulation, sowie der Bioproduktion und des Kohlenstoffexports im Ozean werden behandelt. In Übungen wird das Verständnis chemisch-biologischer Prozesse im Ozean verstärkt. Die Veranstaltung „Sedimentäre Systeme“ vermittelt einen Überblick über das Spektrum der Sedimente und Sedimentgesteine, die physikochemischen Grundlagen von Transport- und Ablagerungsprozessen und die Merkmale sedimentärer Ablagerungsräume. In Übungen wird die Diagnose von Schichtformen und Sedimentstrukturen praktiziert.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Lernziel in diesem Modul ist das Kennen und Verstehen fundamentaler Prozesse an der Erdoberfläche, im Ozean und in der Atmosphäre. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben großskalige Prozesse des Stoff- und Energietransportes der atmosphärischen und ozeanischen Zirkulation und deren Einfluss auf die Zusammensetzung des Meerwassers</li> <li>• erklären biogeochemische Prozesse im Ozean wie das Kalk-Kohlensäure Gleichgewicht und beurteilen deren Sensitivität im Zuge des globalen Klimawandels</li> <li>• unterscheiden Sedimente und Sedimentgesteine sowie deren wichtigste diagnostische Merkmale</li> <li>• erklären den Zusammenhang zwischen Umweltbedingungen, sedimentären Ablagerungsräumen und Fazies</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Modulabschluss BP1 und BP2										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Das Modul umfasst zwei Vorlesungen mit Übungen. Die beiden Vorlesungen ergänzen sich inhaltlich und sollten in der Reihenfolge 1) „Atmosphäre und Ozean“ und 2) „Sedimentäre Systeme“ belegt werden. Die Übungsaufgaben zu beiden Veranstaltungen werden in OLAT bereitgestellt.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					Bachelor Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					B.Sc. Geographie					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>					2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Prof. Dr. Silke Voigt					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>					-					
<b>Leistungsnachweise</b>					Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben zu „Atmosphäre und Ozean“ und „Sedimentäre Systeme“					
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Mündl. Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min)					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Atmosphäre und Ozean	V+Ü	2	3			X			
	Sedimentäre Systeme	V+Ü	2	3				X		
	Modulprüfung	Mündliche Prüfung oder Klausur						X		
	Summe		4	6						

<b>BP7</b> <i>Petrology</i>	<b>Petrologie</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>7 CP = 210 h</b>						<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 6 SWS / 90 h</b>			<b>Selbststudium 120 h</b>				
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Modul umfasst zwei Vorlesungen mit Übungen.  <u>Polarisationsmikroskopie</u>  In der Veranstaltung werden die Theorie der Kristalloptik, der Umgang mit dem Polarisationsmikroskop und die optischen Eigenschaften der gesteinsbildenden Minerale eingeführt.  <u>Petrologie</u>  In der Veranstaltung werden die wichtigsten magmatischen, metamorphen und sedimentären Gesteine vorgestellt sowie die Genese dieser Gesteine eingeführt. Die Interpretation von Gesteinsgefügen ist ebenfalls Inhalt der Vorlesung und Übungen. Hierzu wird ein Überblick über moderne quantitative Methoden der Petrologie gegeben.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Fähigkeit zur selbständigen Erkennung und Interpretation von Mineralen und Gefügemerkmalen in Gesteinen wird erworben. Hierzu zählen folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen des routinierten Umgangs mit dem Polarisationsmikroskop als zentralem petrographischem Werkzeug</li> <li>• Einüben der makroskopischen und mikroskopischen Bestimmung von Mineralen</li> <li>• Anwenden der Beschreibung und Interpretation von Gesteinen und ihrer Genese</li> <li>• Einüben und Anwenden wichtiger quantitativer Methoden in der Petrologie</li> <li>• Sicheres Anwenden von Begriffen, die für die Interpretation von Gesteinen eingesetzt werden</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossenes Modul BP2 „Geomaterialien“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Teilnahme an Veranstaltungen aus Modul BP4 „Mineralogie“										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				-						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				jährlich						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Alan Woodland						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				-						
<b>Leistungsnachweise</b>				abschließende Übungsaufgabe in „Polarisationsmikroskopie“ (Prüfungsvorleistung)						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Klausur (120 min) zu „Petrologie“						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Polarisationsmikroskopie	Ü	2	2			X			
	Petrologie	V+Ü	4	5				X		
	Modulprüfung	Klausur						X		
	Summe		6	7						

<b>BP8</b> <i>Geochemistry</i>	<b>Geochemie</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP = 180 h</b>		<b>4 SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Modul umfasst zwei Vorlesungen jeweils mit Übungen.</p> <p><u>Geochemie 1</u> In der Veranstaltung werden die Grundlagen der Geochemie eingeführt, so dass die Studierenden mit den wichtigsten kosmochemischen und geochemischen Eigenschaften der Elemente vertraut werden. Die Entstehung der Elemente und Isotope wird behandelt. Der Umgang mit dem Periodensystem der Elemente aus kosmo- und geochemischer Sicht wird erlernt, die Interpretation von Haupt- und Spurenelementen eingeführt, sowie die Grundlagen der Isotopengeochemie vermittelt. Hierbei werden sowohl radiogene, als auch stabile Isotopensysteme behandelt mit Anwendungsbeispielen aus unterschiedlichen Prozessen der planetaren Differentiation, Plattentektonik und Entwicklung des Kruste-Mantel-Systems. Der Teil „Geochemie 1“ behandelt hierbei vornehmlich kosmochemische Prozesse und terrestrische Hochtemperaturprozesse.</p> <p><u>Geochemie 2</u> Die Veranstaltung baut auf den erlernten Grundlagen von Geochemie 1 auf, verlagert jedoch den Schwerpunkt auf Prozesse, die an der Erdoberfläche stattfinden, wie die Entwicklung der Hydrosphäre, der Atmosphäre sowie deren Interaktion mit der Kruste. Prozesse wie Verwitterung, Erosion, Sedimentation und die Entwicklung des Meerwassers sowie des Klimas sind hier zentrale Themen. Niedrig-Temperatur-Anwendungen aus der Isotopengeochemie runden das Thema ab.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und wiedergeben der wichtigsten Konzepte der Kosmochemie und Geochemie</li> <li>• Lesen, einordnen, und interpretieren geochemischer Daten</li> <li>• Analysieren, ausarbeiten und vergleichen von Spurenelement- und Isotopendaten von Geomaterialien</li> <li>• Entwickeln eines quantitativen Verständnisses für Prozessabläufe in und auf der Erde aus (geo)chemischen und Isotopen-Analysen</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module BP1 „Geowissenschaften 1“, BP2 „Geomaterialien“ und BP17 „Chemie“. Die Veranstaltungen Geochemie 1 und 2 bauen aufeinander auf und müssen in der vorgegebenen Reihenfolge besucht werden.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Teilnahme an Veranstaltungen aus Modul BP4 „Mineralogie“										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Chemie							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Horst Marschall							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			-							
<b>Leistungsnachweise</b>			Übungsaufgaben zu „Geochemie 1“ und „2“ (Prüfungsvorleistung)							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (120 min)							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		<b>LV-Form</b>	<b>SWS</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>					
					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	Geochemie 1	V+Ü	2	3			X			
	Geochemie 2	V+Ü	2	3				X		
	Modulprüfung	Klausur						X		
	Summe		4	6						

<b>BP9</b> <i>Geosciences 3</i>	<b>Geowissenschaften</b> <b>3</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>5 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> <b>5 SWS / 75 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>105 h</b>	
<b>Inhalte</b>					
<p><u>Wissenschaftliches Arbeiten 2 / Seminar 1</u></p> <p>In der Veranstaltung werden vor allem Präsentationstechniken vermittelt, aber auch fortgeschrittene Arbeitstechniken zum Schreiben wissenschaftlicher Texte, der Recherche, Auswertung und graphischen Darstellung von Daten bis hin zur selbständigen Projektarbeit.</p> <p>Im Seminar steht die didaktische Aufbereitung eines Themas in Form eines ca. 20-minütigen Vortrags und die Einordnung des Themas in den geowissenschaftlichen Kontext im Vordergrund. Die in der Veranstaltung „System Erde“ vermittelten geowissenschaftlichen Inhalte, Konzepte und Fachbegriffe werden aufgegriffen und vertieft. In an die Vorträge anschließenden kurzen Diskussionen werden die Studierenden zum kritischen Umgang mit geowissenschaftlichen Daten und Informationen und zum naturwissenschaftlichen Denken und Argumentieren angeregt. Das Seminar wird aus dem Angebot an geowissenschaftlichen Anfänger*innen-Seminaren gewählt.</p> <p><u>Seminar 2</u></p> <p>In dem Seminar werden Kenntnisse zu speziellen Themen in den Geowissenschaften vertieft und Präsentationstechniken einschließlich Rhetorik, Literaturrecherche und Fremdsprachenkenntnissen in Fachliteratur geschult. Ein spezielles geowissenschaftliches Thema wird vertieft aufbereitet und in Form eines ca. 30-minütigen Vortrags präsentiert. Dazu wenden die Studierenden die in den ersten Semestern erlernten geowissenschaftlichen Konzepte und Fachbegriffe an. In der anschließenden Diskussion wird der kritische Umgang mit wissenschaftlichen Daten und Informationen sowie naturwissenschaftliche Denkweisen und Argumentationen eingeübt. Das Seminar wird aus dem Angebot an geowissenschaftlichen Fortgeschrittenen-Seminaren gewählt.</p> <p><u>Orientierung Geowissenschaften</u></p> <p>Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über fachliche Spezialisierungsmöglichkeiten in den Geowissenschaften allgemein und speziell am Institut für Geowissenschaften der Goethe-Universität. Sie dient den Studierenden als Orientierung für die Wahl ihrer Module im Wahlpflichtbereich sowie als Einblick in aktuelle Forschungsbereiche und -themen der Arbeitsgruppen am Institut für Geowissenschaften.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Lernziel dieses Moduls ist die Weiterentwicklung wissenschaftlicher Arbeitsweisen sowie die Reflektion der eigenen Interessen und zukünftigen Schwerpunkte innerhalb der Geowissenschaften.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen ein allgemeines geowissenschaftliches Thema in Form eines Vortrags aufzubereiten und zu präsentieren</li> <li>• üben geowissenschaftliche Konzepte und Fachbegriffe anzuwenden</li> <li>• sind in der Lage erste und weiterführende Diskussionen über geowissenschaftliche Daten und Fragestellungen zu führen</li> <li>• können wissenschaftliche Ausarbeitungen selbständig anfertigen</li> <li>• sind in der Lage ein spezielles geowissenschaftliches Thema in Form eines Vortrags nach den Regeln wissenschaftlicher Arbeit angemessen aufzubereiten und zu präsentieren</li> <li>• reflektieren ihre persönlichen Interessen innerhalb der Geowissenschaften</li> <li>• erstellen ihren persönlichen Wahlpflichtmodulplan für ihr weiteres Studium</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Abschluss der Module BP1 bis BP3					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
-					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
-					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			„Wissenschaftliches Arbeiten 2 / Seminar 1“ im WiSe „Seminar 2“ und „Orientierung Wahlpflicht“ im SoSe		
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester		
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Frederik Kirst		
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme in „Orientierung Geowissenschaften“ Aktive Teilnahme in „Wissenschaftliches Arbeiten 2 / Seminar 1“ und „Seminar 2“		
<b>Leistungsnachweise</b>			Vortrag in „Seminar 1“ Schriftliche Ausarbeitung zu „Wissenschaftliches Arbeiten 2“ (ca. 10 Seiten)		

<b>Lehr- / Lernformen</b>		Übung, Seminar								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch, Englisch								
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Vortrag (ca. 30 min) in „Seminar 2“								
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>		-								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>		-								
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Wissenschaftliches Arbeiten 2 / Seminar 1	Ü / S	2	3			X			
	Seminar 2	S	2	2				X		
	Orientierung Geowissenschaften	S	1	1				X		
	Modulprüfung	Vortrag						X		
	Summe		5	6						

<b>BP10</b> <i>Endogene Geology &amp; Mapping</i>	<b>Endogene Geologie &amp; Kartierung</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>		<b>2 SWS + 10 Tage</b>					
			<b>Kontaktstudium</b> 110 h	<b>Selbststudium</b> 130 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Modul vermittelt ein fundiertes Verständnis für das System Erde in seiner zeitlichen, räumlichen und geodynamischen Entwicklung. Die enthaltenen Lehrveranstaltungen vermitteln den Studierenden umfassende und tiefreichende Kenntnisse in der Anfertigung von geologischen Karten und in Tektonik/Strukturgeologie sowie den damit verbundenen Methoden. Ziel ist vor allem die Erlangung von Fertigkeiten zur Erfassung von geologischen Prozessen in Raum und Zeit. Die Veranstaltung „Einführung in die Strukturgeologie“ befasst sich mit der Untersuchung von geologischen Deformationsstrukturen wie Falten oder Störungen, die uns fundamentale Daten zum Bau und zur Rekonstruktion der kinematischen und dynamischen Entwicklung der Lithosphäre liefern. Diese Daten sind von großer gesellschaftlicher Relevanz, da sie unabdingbar sind bei der Erkundung von Lagerstätten, bei der Suche nach Endlagern für radioaktiven und sonstigen Abfall oder für die Vorhersage von Erdbeben. Im Rahmen der „Anfänger-Kartierübung“ werden Gebiete geologisch kartiert und so Fähigkeiten zum Erkennen von stratigraphischen, lithologischen und strukturellen Einheiten im Gelände vermittelt. Das räumliche Vorstellungsvermögen und das Erkennen von einfachen Lagerungsverhältnissen im Gelände werden geschult. Auf Basis der erstellten geologischen Karten werden Profilschnitte konstruiert.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratigraphische, lithologische und strukturelle Einheiten im Gelände zu erkennen und zu kartieren</li> <li>• Aus den im Gelände gemachten Beobachtungen eine plausible geologische Karte zu erstellen</li> <li>• Aus den im Gelände gemachten Beobachtungen auf den geologischen Bau im Untergrund zu schließen und diesen in Profilschnitten darzustellen</li> <li>• Strukturgeologische Prozesse und Methoden auf geowissenschaftliche Probleme und Fragestellungen anzuwenden</li> <li>• Deformationsstrukturen in der Lithosphäre zu erkennen und zu interpretieren</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Abgeschlossene Module BP1 bis BP3										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Es wird empfohlen die Anfänger-Kartierübung bereits ab der vorlesungsfreien Zeit des 2. Semesters zu belegen.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Geographie							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Vorlesung „Einführung in die Strukturgeologie“: jährlich im WiSe Anfänger-Kartierübung: nach Angebot							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Gernold Zulauf							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			-							
<b>Leistungsnachweise</b>			Bericht zu „Anfänger-Kartierübung“							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Geländeübung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) zu „Einführung in die Strukturgeologie“							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Einführung in die Strukturgeologie	V	2	3			X			
	Anfänger-Kartierübung	GÜ	10 Tage	5			X			
	Modulprüfung	Klausur					X			

	Summe		2 SWS + 10 Tage	8						
--	-------	--	--------------------------	---	--	--	--	--	--	--

<b>BP11</b> <i>Regional Geology and Processes</i>	<b>Regionale Geologie und Prozesse</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>4 CP (insg.) = 120 h</b>						<b>2 SWS + 5 Tage</b>	
			<b>Kontaktstudium 70 h</b>	<b>Selbststudium 50 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<u>Regionale Geologie und Prozesse</u> In der Veranstaltung werden regionalgeologische Aspekte und Kenntnisse Deutschlands, Mitteleuropas sowie ausgewählter Regionen vermittelt, wobei überregionale bis globale geodynamische Zusammenhänge im Vordergrund stehen und herausgearbeitet werden. Die geologische Entwicklung Mitteleuropas und seiner großen strukturellen Einheiten wird anhand tektonischer und paläogeographischer Rekonstruktionen in einen globalen Rahmen eingebettet. Die Grund- und Deckgebirgseinheiten werden vor dem Hintergrund der sie prägenden Phasen der Gebirgsbildung, Abtragung und Sedimentation beleuchtet. Ebenso werden regionalgeologische Besonderheiten sowie gesteins- und lagerstättenbildende Prozesse hervorgehoben. Gesteinshandstücke und Fossilien dienen der Veranschaulichung der behandelten Prozesse und regionalgeologischen Gegebenheiten. <u>5 Tage Geländeübung</u> Die 5 Tage werden aus dem Angebot an geologischen Geländeübungen gewählt. In diesen finden vorrangig praktische Arbeiten wie Geländeorientierung, Gesteins-, Aufschluss- und -Formationsansprache, lithologische Profilaufnahme sowie das Einmessen räumlicher Strukturen statt. Weiterhin werden raum-zeitliche und erdgeschichtliche geländebezogene Zusammenhänge sowie regionalgeologische Aspekte und geowissenschaftliche Prozesse behandelt. Zu den einzelnen Tagen sind in Absprache mit den jeweiligen Dozenten*innen Berichte anzufertigen.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• die großen tektonischen und geologischen Einheiten Deutschlands und Mitteleuropas zu benennen</li> <li>• diese in Bezug auf ihre geodynamische Entwicklungsgeschichte einzuordnen und zu interpretieren</li> <li>• regionalgeologische Gegebenheiten im Hinblick auf die ihnen zugrunde liegenden Prozesse einzuordnen und zu verstehen</li> <li>• tektonische und paläogeographische Rekonstruktionen zu verstehen und zu interpretieren</li> <li>• Gesteine und Aufschlüsse im Gelände anzusprechen und diese hinsichtlich ihrer Genese einzuordnen</li> <li>• Raum-zeitliche und erdgeschichtliche Zusammenhänge im Gelände zu erkennen und zu interpretieren</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Abgeschlossene Module BP1 bis BP3										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Die Geländetage sollten bereits ab dem 3. Semester belegt und gesammelt werden. Übungsaufgaben werden in OLAT bereitgestellt.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Geographie							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Vorlesung mit Übungen „Regionale Geologie und Prozesse“: jährlich im WiSe Geländeübungen: nach Angebot							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Frederik Kirst							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			Übungsaufgaben zu „Regionale Geologie und Prozesse“							
<b>Leistungsnachweise</b>			Klausur (90 min.) zu „Regionale Geologie und Prozesse“ Bericht (benotet) zu den 5 Tagen Geländeübung							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Geländeübung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			keine							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6



Regionale Geologie und Prozesse	V+Ü	2	2			X			
Geländeübung	GÜ	5 Tage	2			X	X		
Modulprüfung	keine								
Summe		2 SWS + 5 Tage	4						

BP12 <i>Geophysics</i>	Geophysik	Pflichtmodul	7 CP (insg.) = 210 h						6 SWS	
			Kontaktstudium 6 SWS / 90 h	Selbststudium 120 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul Geophysik umfasst Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen Seismologie, Geodynamik und Angewandte Methoden. Es werden Grundlagen geophysikalischer Verfahren zur Untersuchung des Aufbaus des Erdkörpers und darin stattfindender Prozesse vermittelt. Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgt neben den Vorlesungen in Übungen, die im 2. Teil auch an insgesamt 2 Geländetagen stattfinden.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Lernziele beziehen sich auf Grundlagen und Anwendung von Methoden aus den geophysikalischen Fachgebieten Seismologie, Geodynamik und Angewandter Geophysik										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden geben wieder, was sie gelernt haben.</li> <li>• Sie erklären die Zusammenhänge anhand von Formeln und Graphen</li> <li>• Sie wenden die erworbenen Fähigkeiten auf neue Sachverhalte an. In der Geländeübung werden praktische Fähigkeiten im Umgang mit physikalischen Messgeräten unter Geländebedingungen angewandt und geübt.</li> <li>• Physikalische Modellvorstellungen werden formuliert, quantifiziert und anhand von Fallstudien analysiert.</li> <li>• Verschiedene Modellvorstellungen werden kombiniert und in den geowissenschaftlichen Zusammenhang mit Nachbardisziplinen gebracht.</li> <li>• Ergebnisse werden kritisch betrachtet, beurteilt und auf ihre Zweckmäßigkeit hin überprüft.</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Abschluss der Module BP15 „Mathematik“ und BP16 „Physik“										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				B.Sc./M.Sc. Mathematik, Informatik, Physik, Geographie						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				jährlich						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Andreas Junge						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				Aktive Teilnahme an den Übungen						
<b>Leistungsnachweise</b>				Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Klausur (90 min)						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Geophysik 1	V+Ü	2+1	3			X			
	Geophysik 2	V+Ü	2+1	4				X		
	Modulprüfung	Klausur						X		
	Summe		6	7						

<b>BP13</b> <i>Data Analysis and Modelling</i>	<b>Datenanalyse und Modellierung</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>						<b>4 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen wissenschaftliche Programmierung und Modellierung. Es werden zunächst Grundlagen in wissenschaftlichen Programmiersprachen und deren Anwendung für geowissenschaftliche Modellierungen vermittelt. In der Statistischen Datenauswertung werden Kriterien zur Anpassung geowissenschaftlicher Beobachtungsdaten durch Modelle behandelt. Es werden u.a. Fehleranalysen, Ausgleichrechnungen und Testverfahren besprochen. Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgt neben den Vorlesungen in rechnergestützten Übungen.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Lernziele beziehen sich auf Grundlagen und Anwendung von Methoden zur Datenanalyse und Modellierung mit Hilfe von Programmiersprachen. Sie erwerben die Fähigkeit, geowissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe numerischer Algorithmen zu quantifizieren und zu visualisieren.										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden geben wieder, was sie gelernt haben.</li> <li>• Sie erklären die Zusammenhänge anhand von Formeln und Graphen.</li> <li>• Sie wenden die erworbenen Fähigkeiten auf neue Sachverhalte an.</li> <li>• Geowissenschaftliche Strukturen und Prozesse aus unterschiedlichen Disziplinen werden numerisch simuliert und natürliche Gegebenheiten nachgestellt (Modellierung).</li> <li>• Verschiedene Modellvorstellungen werden kombiniert und in den geowissenschaftlichen Zusammenhang mit Nachbardisziplinen gebracht.</li> <li>• In der statistischen Datenauswertung wird die kritische Betrachtung von geowissenschaftlichen Beobachtungen geschult und die Tragfähigkeit von Modellvorstellungen überprüft.</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Abschluss des Moduls BP15 „Mathematik“										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				-						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				jährlich						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Andreas Junge						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				-						
<b>Leistungsnachweise</b>				Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Bericht (ca. 8-10 Seiten) zu „Grundlagen wiss. Programmierung und Modellierung“ (exemplarisch vor inhaltlichem Abschluss des Moduls)						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Grundlagen wiss. Programmierung und Modellierung	V+Ü	2	3			X			
	Statistische Datenauswertung	V+Ü	2	3				X		
	Modulprüfung	Bericht					X			
	Summe		4	6						

<b>BP14</b> <i>Geosciences 4</i>	<b>Geowissenschaften</b> <b>4</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>						<b>4 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>120 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<p>Dieses Modul dient der Erweiterung des geowissenschaftlichen Verständnisses planetarer Prozesse und der zugrunde liegenden analytischen Verfahren. Es werden Einblicke in wichtige moderne analytische Methoden und Messverfahren gegeben, die in gängiger Weise zur Untersuchung von terrestrischen und planetaren Proben eingesetzt werden.</p> <p>In der Veranstaltung „Materialanalytische Methoden“ werden die im Haus vorhandenen analytischen und praktizierten Methoden vorgestellt. Der Fokus richtet sich hierbei auf die zum Verständnis erforderlichen physikalischen und chemischen Grundlagen sowie auf einige wichtige Anwendungen dieser Analysetechniken.</p> <p>In der Vorlesung „Planetare Geologie“ werden die grundlegenden Prozesse der Planetenentstehung und -entwicklung vertieft. Der Fokus richtet sich hierbei auf unser Sonnensystem.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Lernziel in diesem Modul ist ein erstes Kennenlernen und Verstehen der zur Untersuchung von terrestrischen und planetaren Proben eingesetzten analytischen Verfahren und die Interpretation der erlangten Daten. Die Studierenden sollen insbesondere vermittelt bekommen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• welche Analysetechniken für eine gegebene Fragestellung herangezogen werden können</li> <li>• auf welchen physikalischen und chemischen Grundlagen diese Verfahren aufbauen</li> <li>• wie die mit diesen Methoden gewonnenen Datensätze zum Verständnis planetarer Prozesse beitragen</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abschluss der Module BP1 „Geowissenschaften 1“ und BP2 „Geomaterialien“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Abschluss der Module BP16 „Physik“ und BP17 „Chemie“										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Die Veranstaltungen bauen inhaltlich aufeinander auf. Es wird empfohlen, die Veranstaltung „Materialanalytische Methoden“ abgeschlossen zu haben, bevor die Vorlesung „Planetare Geologie“ besucht wird.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					B.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>					2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Apl. Prof. Dr. Jens Fiebig					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>					-					
<b>Leistungsnachweise</b>					Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben zu „Planetare Geologie“ Klausur (90 min) zu „Materialanalytische Methoden“					
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					keine					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Materialanalytische Methoden	V	2	3				X		
	Planetare Geologie	V+Ü	2	3					X	
	Modulprüfung									
	Summe		4	6						

BP15a <i>Mathematics 1</i>	Mathematik 1	Pflichtmodul (Importmodul)	6 CP (insg.) = 180 h		4 SWS					
			Kontaktstudium 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h						
<b>Inhalte</b>										
<p><u>Vorlesung „Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 1“</u> Funktionen einer Veränderlichen (Zahlen, Funktionen, Stetigkeit, Differential und Integralrechnung, Linearisierung und Approximation durch Reihenentwicklungen, komplexe Zahlen und Funktionen)</p> <p><u>Übung „Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 1“</u> Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs finden begleitende Übungen in Gruppen statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit grundlegenden mathematischen Denkweisen vertraut (Formalisieren von Aussagen, Beschreiben funktionaler Zusammenhänge, lokales Linearisieren nichtlinearer Abbildungen). Sie verstehen einfache Beweise und haben die Kompetenz erworben, kurze mathematische Argumente aufzuschreiben. Sie sind kompetent im Umgang mit Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit im Eindimensionalen sowie im Umgang mit mehrdimensionalen Differenzierbarkeitsbegriffen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache mathematische Probleme selbstständig zu lösen.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
<p>Es gelten die Anmelde- und Rücktrittsfristen der Ordnung des B.Sc. Mathematik. Die Prüfung erfordert eine Online-Anmeldung spätestens sieben Tage vor dem Prüfungstermin. Bis zwei Werktage vor dem Prüfungstermin ist der Rücktritt ohne Angabe von Gründen möglich.</p> <p>Die Klausuren können als elektronische Klausur durchgeführt werden.</p>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Mathematik / FB12							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich im WiSe							
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Peter Bauer							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			-							
<b>Leistungsnachweise</b>			Bearbeiten von Übungsaufgaben (Voraussetzung für die Klausurteilnahme ist das Erreichen von einem Drittel der Gesamtpunktzahl aller Übungsaufgaben)							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min)							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 1	V	3	4,5	X					
	Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 1	Ü	1	1,5	X					
	Modulprüfung	Klausur			X					
	Summe		4	6						

<b>BP15b</b> <i>Mathematics 2</i>	<b>Mathematik 2</b>	<b>Pflichtmodul</b> <b>(Importmodul)</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>4</b> <b>SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium</b> <b>4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>120 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<p><u>Vorlesung „Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 2“</u> Lineare Algebra (Vektoren, Koordinatensysteme, Vektorrechnung, Matrizen, Gleichungssysteme, Eigenwerte und -vektoren), Funktionen mehrerer Veränderlicher (Differentialrechnung und ihre Anwendungen), Differentialgleichungen (Richtungsfelder, elementare Lösungsverfahren, lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung)</p> <p><u>Übung „Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 2“</u> Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs finden begleitende Übungen in Gruppen statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit grundlegenden mathematischen Denkweisen vertraut (Formalisieren von Aussagen, Beschreiben funktionaler Zusammenhänge, lokales Linearisieren nichtlinearer Abbildungen). Sie verstehen einfache Beweise und haben die Kompetenz erworben, kurze mathematische Argumente aufzuschreiben. Sie sind kompetent im Umgang mit Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit im Eindimensionalen sowie im Umgang mit mehrdimensionalen Differenzierbarkeitsbegriffen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache mathematische Probleme selbständig zu lösen.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Mathematik 1 wird für Mathematik 2 empfohlen.										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Es gelten die Anmelde- und Rücktrittsfristen der Ordnung des B.Sc. Mathematik. Die Prüfung erfordert eine Online-Anmeldung spätestens sieben Tage vor dem Prüfungstermin. Bis zwei Werktage vor dem Prüfungstermin ist der Rücktritt ohne Angabe von Gründen möglich. Die Klausuren können als elektronische Klausur durchgeführt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Mathematik / FB12							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich im SoSe							
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Peter Bauer							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			-							
<b>Leistungsnachweise</b>			Bearbeiten von Übungsaufgaben (Voraussetzung für die Klausurteilnahme ist das Erreichen von einem Drittel der Gesamtpunktzahl aller Übungsaufgaben)							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min)							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>										
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>										
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 2	V	3	4,5		X				
	Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften 2	Ü	1	1,5		X				
	Modulprüfung	Klausur				X				
	Summe		4	6						

<b>BP16a</b> <i>Introduction to Physics A1 for Minors</i>	<b>Einführung in die Physik A1 für Nebenfachstudierende</b>	<b>Pflichtmodul (Importmodul NFPHY-VA1)</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>4 SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium 120 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<p>Mechanik: Grundbegriffe der Physik, Bezugssysteme, Bewegung von Punkten, Newton'sche Axiome, Impuls, Reibungskräfte, Gravitation, Arbeit, Leistung und Energie, Stoßgesetze, Schwingungen, Drehbewegungen</p> <p>Thermodynamik: Hauptsätze, Carnot-Maschine, Wirkungsgrad, Zustandsgrößen, Phasen und Phasenübergänge, Wärmeleitung, Diffusion, ideales Gas, barometrische Höhenformel, van-der-Waals-Gas, Wärme als Teilchenbewegung, Freiheitsgrade, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Wahrscheinlichkeit und Entropie</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Mechanik ist eine grundlegende Teildisziplin der Physik und wirkt mit ihren Grundbegriffen und Prinzipien in jedes andere Teilgebiet der Physik hinein. In der Thermodynamik werden Begriffe für die Beschreibung von Zuständen und Zustandsänderungen makroskopischer Systeme entwickelt, die dann mit den mikroskopischen Eigenschaften der Systeme (Bewegungen und Wechselwirkungen der Teilchen) in Verbindung gebracht werden. Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden in den Übungen angewendet. Die Studierenden sind anschließend in der Lage, entsprechende Problemstellungen selbständig zu analysieren und zu lösen.</p>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
keine										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
<p>Die Organisation der Übung erfolgt online über OLAT.</p> <p>Zur Klausur ist eine Anmeldung erforderlich. Der Klausurtermin wird im LSF und durch Aushang am Prüfungsamt des FB Physik bekanntgegeben. Die Anmeldung zur Klausur erfolgt online über QIS. Die Anmeldefrist endet eine Woche vor dem Klausurtermin, die Rücktrittsfrist endet einen Tag vor dem Klausurtermin.</p>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			BSc Physik / FB Physik							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			BSc Geowissenschaften, BSc Geographie, BSc Informatik							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			einsemestrig							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Tutsch							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme an den Übungen							
<b>Leistungsnachweise</b>			erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben oder Bestehen von Tests Prüfungsvorleistungen: Erbringen aller Leistungsnachweise							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (120 Min.)							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Einführung in die Physik A1 (Introduction to Physics A1)	V+Ü	3+1	6	X					
	Summe		4	6						

<b>BP16b</b> <i>Introduction to Physics A2 for Minors</i>	<b>Einführung in die Physik A2 für Nebenfachstudierende</b>	<b>Pflichtmodul (Importmodul NFPHY-VA2)</b>	<b>6 CP (insg.) = 180 h</b>		<b>4 SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium 120 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<p>Elektrodynamik: Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld, Potential, Spannung, Arbeit, Leistung, Materie im E-Feld, Kapazität, Energie des E-Felds, Strom, Widerstand, Magnetfeld, Biot-Savart'sches Gesetz, Materie im B-Feld, magnetische Kraft, Hall-Effekt, Faraday'sches Induktionsgesetz, Induktivität, Energie des B-Felds, Elektromotor, Generator, Transformator, Wechselstromkreise, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen</p> <p>Optik: Reflexions- und Brechungsgesetz, Linsentypen, Linsenschleiferformel, Abbildungsgleichung, optische Instrumente (insbesondere Teleskop und Mikroskop), Dispersion, Huygens'sches Prinzip, Beugung und Interferenz, Auflösung von Teleskop und Mikroskop, Kohärenz, Polarisation</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Kenntnisse der Elektrodynamik sind unerlässlich, um die maßgeblich von elektrischen und magnetischen Kräften geprägten Eigenschaften von Materie zu verstehen. Die Optik befasst sich mit der Ausbreitung von Wellen (insbesondere von elektromagnetischen Wellen) und deren Wechselwirkung mit Materie. In der Vorlesung steht dabei das Verständnis von Abbildungsprozessen im Vordergrund. Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden in den Übungen angewendet. Die Studierenden sind anschließend in der Lage, entsprechende Problemstellungen selbständig zu analysieren und zu lösen.</p>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
keine										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Inhalt des Moduls BP16a „Einführung in die Physik A1 für Nebenfachstudierende“ (NFPHY-VA1).										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
<p>Die Organisation der Übung erfolgt online über OLAT.</p> <p>Zur Klausur ist eine Anmeldung erforderlich. Der Klausurtermin wird im LSF und durch Aushang am Prüfungsamt des FB Physik bekanntgegeben. Die Anmeldung zur Klausur erfolgt online über QIS. Die Anmeldefrist endet eine Woche vor dem Klausurtermin, die Rücktrittsfrist endet einen Tag vor dem Klausurtermin.</p>										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			BSc Physik / FB Physik							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			BSc Geowissenschaften, BSc Informatik							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			einsemestrig							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Tutsch							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme an den Übungen							
<b>Leistungsnachweise</b>			erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben oder Bestehen von Tests Prüfungsvorleistungen: Erbringen aller Leistungsnachweise							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (120 Min.)							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Einführung in die Physik A2 (Introduction to Physics A2)	V+Ü	3+1	6		X				
	Summe		4	6						



<b>BP17</b> <i>Basic Principles of General and Inorganic Chemistry for Scientists</i>	<b>Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung</b>	<b>Pflichtmodul (Importmodul)</b>	<b>7 CP (insg.) = 210 h</b>		<b>5 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 75 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	
<b>Inhalte</b>					
Grundlagen in allgemeiner und anorganischer Chemie: Atombau, Periodensystem, Molekülstrukturen, kovalente Bindung, Ionenbindung, van der Waals-Bindung, Metalle, chemisches Gleichgewicht, Redoxgleichungen, stöchiometrisches Rechnen, Reaktionskinetik, Gase, Flüssigkeiten, Feststoffe, Kristallstrukturen, Lösungen, Säuren und Basen, Elektrochemie, Chemie der Hauptgruppenelemente (ausführlich), Chemie der Nebengruppenelemente, Grundlagen der analytischen Chemie					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
Die Studierenden können für eine gegebene Molekularformel die korrekte Lewisformel aufstellen. Sie kennen den Atombau, das Periodensystem und die wichtigsten Stoffe und Reaktionen. Sie kennen die Sprache der Chemie. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
-					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
-					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
Die Klausur erfordert eine verbindliche Online-Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden. Die Organisation der Übungen wird über OLAT abgewickelt. Es gelten folgende Besonderheiten (nach RO §12): 1. Eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung kann, neben den regulären zwei Wiederholungen, ein weiteres Mal wiederholt werden (RO §46 Abs. 3). Falls die jeweilige Studienordnung zusätzliche Wiederholung gemäß RO §46 Abs. 3 oder einen Freiversuch gemäß Abs. 12 vorsieht, so ist diese Wiederholung eine der dort angegebenen Wiederholungsmöglichkeiten bzw. der Freiversuch. Die Wiederholung muss jeweils bis zum Ende des nächstmöglichen Semesters, in dem die Prüfung angeboten wird, erfolgen; andernfalls gilt die Prüfung als nicht bestanden, es sei denn, die oder der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten. Eine zwischenzeitliche Exmatrikulation verlängert die Wiederholungsfrist nicht. 2. Eine bestandene Modulabschlussprüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden (RO §46 Abs. 13), wobei die bessere Leistung angerechnet wird (es gilt die Wiederholungsfrist unter 1. Abs. 2). Diese Regelung darf einmal entweder im Modul „Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts als Prüfungsleistung“ oder im Modul „Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften“ in Anspruch genommen werden.					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Chemie / FB14		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich im WiSe		
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester		
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. C. Buchsbaum		
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige und aktive (Präsentation der Ergebnisse einer Übungsaufgabe) Teilnahme an Übungen. Zur Klausur wird nur zugelassen, wer an mindestens 66% der Übungen teilgenommen hat.		
<b>Leistungsnachweise</b>			-		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (120 min)		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-		

	LV-Form	SWS	CP	Semester						
				1	2	3	4	5	6	
Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts"	V	4	5	X						
Übung "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts"	Ü	1	2	X						
Modulprüfung	Klausur			X						
Summe		5	7							

<b>BP18a</b> <i>Practical Laboratory Course in General and Inorganic Chemistry for Scientists</i>	<b>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften als Studienleistung</b>	<b>Pflichtmodul (Importmodul)</b>	<b>4 CP (insg.) = 120 h</b>						<b>4 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 60 h						
<b>Inhalte</b>										
Versuche zu elektrolytischer Dissoziation, Säuren und Basen, Titration, Gleichgewichtskonstanten, Puffersysteme, Löslichkeit, Redoxreaktionen, Komplexchemie, Trennverfahren Vor dem praktischen Teil findet eine verpflichtende Sicherheits- und Einführungsveranstaltung statt.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden können mit chemischen Geräten und Apparaten umgehen und einfache Reaktionen, Nachweise und Messungen durchführen. Sie können mit Grundchemikalien umgehen. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen aufzustellen und die Stöchiometrie zu errechnen. Die Beschäftigung mit grundlegenden Stoffen, Eigenschaften und Reaktionen anorganischer Verbindungen bringt ihnen die Logik der Chemie nahe.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Modul "Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und des Lehramts"										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Die Klausur erfordert eine verbindliche Online-Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin. Diese kann bis zu zwei Werktagen vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen zurückgezogen werden. Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit im Sommer. Die Organisation des Praktikums sowie die Anmeldung wird über OLAT abgewickelt.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					B.Sc. Chemie / FB14					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					B.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					Einmal im Jahr (im Sommersemester)					
<b>Dauer des Moduls</b>					1 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Dr. C. Buchsbaum					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>					Praktikum: Regelmäßige Teilnahme an den Sicherheits- und Einführungsveranstaltungen Seminar: Regelmäßige und aktive Teilnahme					
<b>Leistungsnachweise</b>					Bearbeitung der Praktikumsversuche und Protokolle (siehe Praktikumsregularien) Klausur (120 Min.)					
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Praktikum, Seminar					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					-					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Praktikum "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften"	Pr	3	3		X				
	Seminar zum Praktikum "Allgemeine und Anorganische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften "	S	1	1		X				
	Modulprüfung									
	Summe		4	4						

<b>BP18b</b> <i>Physics Lab Class C for Minors</i>	<b>Physikalisches Praktikum C für Nebenfachstudierende</b>	<b>Pflichtmodul (Importmodul NFPHY-PC)</b>	<b>3 CP (insg.) = 90 h</b>		<b>4 SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium 4 SWS / 60 h</b>	<b>Selbststudium 30 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
Durchführung von Experimenten unter Anleitung aus den Gebieten Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik und Optik.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Im Praktikum wenden die Studierenden durch das selbstständige Experimentieren die in den Vorlesungen vermittelten Grundlagen an und vertiefen dadurch ihre physikalischen Kenntnisse. Dazu gehören sowohl der Aufbau und die Durchführung von Versuchen aus gegebenen Bauteilen nach Anleitung als auch die Auswertung, Darstellung und Analyse der Messungen inklusive Fehlerrechnung. Bei der Auswahl der Versuche können die Interessen bzw. das Fachgebiet der Studierenden berücksichtigt werden. Zur Beschleunigung der Datenaufnahme bzw. der Auswertung werden in vielen Versuchen die Erfassung, Darstellung und Analyse der experimentellen Daten rechnergestützt durchgeführt, was auch der Förderung des physikalischen Verständnisses zugutekommt.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Für die Aufnahme in das Praktikum ist die Zulassung zu einer der Klausuren der Module BP16a (NFPHY-VA1) oder BP16b (NFPHY-VA2) erforderlich.										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Inhalt des Moduls BP16a (NFPHY-VA1)										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt online über das LSF. Für alle weiteren Informationen siehe ebenfalls den LSF-Eintrag des Praktikums.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			BSc Physik / FB Physik							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			BSc Geowissenschaften, BSc Biochemie, BSc Chemie							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jedes Semester							
<b>Dauer des Moduls</b>			einsemestrig							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Krellner							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			regelmäßige Teilnahme am Praktikum							
<b>Leistungsnachweise</b>			Abgabe und Bestehen von Praktikumsprotokollen, Bestehen des Fachgesprächs (in Zweiergruppen, ca. 15 Min. pro Person) (weitere Details werden in der Praktikumsordnung festgelegt)							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Praktikum							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			keine							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Physikalisches Praktikum C (Physics Lab Class C)	Pr	4	3	X	X				
	Summe		4	3						

<b>BP19</b> <i>Internship</i>	<b>Berufspraktikum</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>5 CP (insg.) = 150 h</b>		<b>4 Wochen</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 150 h	<b>Selbststudium</b> -	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Berufspraktikum soll an einer außeruniversitären Einrichtung im In- oder Ausland durchgeführt werden und den Studierenden einen praxisnahen Einblick in geowissenschaftliche Berufsfelder ermöglichen. Die Studierenden sollen dabei nicht nur Hilfsarbeiten ausführen, sondern im Rahmen der Möglichkeiten Aufgaben und Tätigkeiten eigenständig übernehmen und ausführen. Das Praktikum umfasst einen Zeitraum von mindestens 4 Wochen. Idealerweise sollte das Berufspraktikum zusammenhängend in der vorlesungsfreien Zeit ab dem 4. Semester bzw. nach der Vorlesungszeit des 3. Semesters und nicht tage- oder stundenweise durchgeführt werden, um einen realistischen Einblick in den jeweiligen Berufsalltag zu bekommen. Inhaltlicher Bestandteil ist, dass sich die Studierenden zunächst eigenverantwortlich um einen geeigneten Praktikumsplatz, der ihren jeweiligen Schwerpunkten und Interessen entspricht, bemühen. Die Hochschullehrer*innen und der/die Modulverantwortliche können auf Anfrage die Suche nach einem geeigneten Praktikumsplatz unterstützen. Der gewählte Praktikumsplatz muss in sinnvollem inhaltlichem Zusammenhang mit dem Studium der Geowissenschaften stehen und der geowissenschaftliche Bezug muss klar erkennbar sein. Es wird empfohlen sich vor der Durchführung des Praktikums bei dem/der Modulverantwortlichen zu erkundigen, ob der gewählte Praktikumsplatz den Anforderungen entspricht. Nach Beendigung des Praktikums ist von den Studierenden ein Bericht im Umfang von 3 Seiten (Titelblatt + 2 Seiten Beschreibung) anzufertigen und beim Modulverantwortlichen abzugeben. In dem Bericht sollen die Inhalte und ausgeübten Tätigkeiten aus Sicht der/des Studierenden beschrieben und reflektiert werden.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Lehrinhalte hängen stark vom gewählten Betrieb / der gewählten Einrichtung ab. Es können z.B. sowohl Labor- und materialanalytische Methoden als auch gelände- oder maschinenbezogene Arbeitsweisen, der Umgang mit fachspezifischer Software oder das Verfassen von Gutachten vermittelt werden.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen geowissenschaftliche Berufsfelder kennen</li> <li>• wenden die im Studium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse in einem beruflichen Umfeld praktisch an</li> <li>• werden in eigenverantwortlichen und selbständigen Arbeitsweisen geschult</li> <li>• reflektieren ihre Studienschwerpunkte und Interessen sowie die eigenen Fähigkeiten und Stärken</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Abgeschlossene Module BP1 bis BP3					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
-					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
<p>Als Nachweis über die Durchführung des Praktikums dient eine Bescheinigung der Praktikumsstelle, welche zwingend folgende Angaben enthalten muss: Name und Adresse der Einrichtung, Vorname, Nachname, Geburtsdatum und Matrikelnummer des/der Studierenden sowie stichwortartig Art und Dauer der Tätigkeit. Die Bescheinigung ist beim Prüfungsamt einzureichen.</p> <p>Das Praktikum kann auch in mehreren Einrichtungen/Betrieben durchgeführt werden, jedoch wird empfohlen die 4 Wochen nicht zu stark zu unterteilen, sondern die Dauer dann entsprechend zu verlängern. Mögliche Einrichtungen, Betriebe etc. können z.B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geologische Landesämter und Bundesanstalten</li> <li>- Private und staatliche Forschungseinrichtungen</li> <li>- Betriebe aus dem Bereich der Angewandten Geologie und Ingenieurgeologie</li> <li>- Umweltbehörden und -büros</li> <li>- Firmen aus den Bereichen Exploration, Lagerstätten und Geothermie</li> <li>- Materialwissenschaftlich orientierte Firmen, z.B. aus der Optik, Keramik, Metallurgie und Baustoff-Industrie</li> <li>- Geowissenschaftliche und Naturkundliche Museen</li> <li>- Abteilungen für Georisiken etc., z.B. bei Versicherungen und Banken</li> <li>- weitere geowissenschaftlich relevante Einrichtungen und Betriebe</li> </ul> <p>Es wird empfohlen sich von der Praktikumsstelle zusätzlich zur Praktikumsbescheinigung ein Zeugnis ausstellen zu lassen, welches bei späteren Bewerbungen vorgelegt werden kann.</p> <p>Sollte von der Praktikumsstelle vorab eine Bestätigung gefordert werden, dass das Berufspraktikum verpflichtender Teil des Studiums ist, kann diese bei dem/der Modulverantwortlichen eingeholt werden.</p>					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			Bachelor Geowissenschaften / FB11		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			ständig		
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester		
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Frederik Kirst		
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					

<b>Teilnahmenachweise</b>		Praktikumsbescheinigung								
<b>Leistungsnachweise</b>		Praktikumsbericht								
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Praktikum								
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch, Englisch								
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>								
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		keine								
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>		-								
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>		-								
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Berufspraktikum	Pr	4 Wochen	5				X		
	Modulprüfung	-	-	-						
	Summe	-	-	5						

<b>BP20</b> <i>Bachelor Thesis</i>	<b>Bachelorarbeit</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>12 CP (insg.) = 360 h</b>						<b>9 Wochen</b>	
			<b>Kontaktstudium</b>	<b>Selbststudium</b>						
			-	360 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>In diesem Modul wird ein begrenztes Forschungsprojekt selbständig unter Verwendung geeigneter Methoden bearbeitet. Die Arbeit behandelt eine geowissenschaftliche Fragestellung und wird semesterbegleitend parallel zu den übrigen Modulen durchgeführt. Hierzu werden Daten mit wissenschaftlichen Methoden gesammelt, analysiert und interpretiert. Die Ergebnisse der Arbeit werden in einer schriftlichen Arbeit angemessen aufbereitet, dokumentiert und präsentiert. Darüber hinaus wird ein Poster erstellt, auf dem die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit zusammenfassend dargestellt werden.</p> <p>Die Festlegung des Themas erfolgt durch eine nach § 21 zur Ausgabe und Betreuung der Arbeit befugten Person. Der oder die Studierende kann dem Hochschullehrer der Hochschullehrerin einen Themenvorschlag unterbreiten. Thema und Umfang sind so auszuwählen, dass die Bachelorarbeit innerhalb von 9 Wochen angefertigt kann.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, selbständig eine geowissenschaftliche Fragestellung innerhalb einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten. Hierzu werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geowissenschaftliche Inhalte und Konzepte von vorherigen Lehrveranstaltungen zum Lösen neuer Fragestellungen angewendet</li> <li>• geowissenschaftliche Arbeitsmethoden eingesetzt, um Daten zu erstellen und interpretieren</li> <li>• Zusammenhänge identifiziert und analysiert</li> <li>• die Ergebnisse abgefasst und in schriftlicher und graphischer Form präsentiert</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
<p>Nachweis von mindestens 110 CP Abgeschlossenes Modul „BP9 Geowissenschaften 3“</p>										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Das Poster soll für mind. 1 Monat mit Aufhängdatum im Institutsgebäude ausgehängt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				-						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				ständig						
<b>Dauer des Moduls</b>				9 Wochen						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Alan Woodland						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				-						
<b>Leistungsnachweise</b>				-						
<b>Lehr- / Lernformen</b>										
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch, Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Schriftliche Arbeit (ca. 30-40 Seiten) einschließlich Poster (DIN A0)						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Bachelorarbeit		9 Wochen	12						X
	Summe			12						

<b>BWp1</b> <i>Geophysical Methods</i>	<b>Geophysikalische Methoden</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>						<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 150 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Modul Geophysikalische Methoden umfasst die praktische Anwendung geophysikalischer Methoden im Gelände, im Labor und am Rechner. Im Gelände werden verschiedene Verfahren zur Erkundung der räumlichen Verteilung physikalischer Parameter des oberflächennahen Untergrunds vorgestellt. Im Labor werden physikalische Eigenschaften von Gesteinen untersucht sowie die Untersuchung großräumiger Strukturen auf Labormaßstab herunterskaliert. Mit numerischen Verfahren werden an Rechnern physikalische Prozesse im Erdinneren sowie die Anwendung von Messverfahren simuliert. In der Einführung in die wissenschaftliche Projektarbeit wird ein Einblick in aktuelle Forschungsprojekte der geophysikalischen Arbeitsgruppen durch die Bearbeitung von ausgewählten, projektrelevanten Themen gegeben.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Lernziele beziehen sich auf die Anwendung geophysikalischer Methoden im Gelände und im Labor sowie numerischer Verfahren zur Bearbeitung von Messdaten und zur Simulation physikalischer Prozesse im Erdinneren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden geben wieder, was sie gelernt haben.</li> <li>• Sie erklären die Zusammenhänge anhand von Formeln und Graphen.</li> <li>• Sie wenden die erworbenen Fähigkeiten Umgang mit technisch hochspezialisierten Geräten unter Gelände- und Laborbedingungen an.</li> <li>• Sie überprüfen die Messergebnisse anhand einzelner Fallstudien.</li> <li>• Die Ergebnisse ausgewählter Fallstudien werden in einen gemeinsamen Kontext gesetzt.</li> <li>• Die Kompetenz in der kritischen Beurteilung komplexer geophysikalischer Zusammenhänge wird geschult.</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Teilnahme an den Modulen BP12 „Geophysik“ und BP13 „Datenanalyse und Modellierung“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Abschluss der Module BP15 „Mathematik“ und BP16 „Physik“										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
In dem Modul sind 2 Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 CP auszuwählen.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Mathematik, Informatik, Physik							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			semesterweise und jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Andreas Junge							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			Aktive Teilnahme an den Übungen							
<b>Leistungsnachweise</b>			-							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Geländeübung, Praktikum							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) über die Inhalte der gewählten Veranstaltungen							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Geländeübung	GÜ	5 Tage	4						X
	Laborpraktikum	Pr	3	4					X	
	Numerische Verfahren in der Geophysik	V+Ü	2+1	4						X
	Einführung in die wissenschaftliche Projektarbeit	Ü	3	4						X
	Modulprüfung	Klausur								X
	Summe		6	8						



<b>BWp2</b> <i>Advanced Geophysics</i>	<b>Vertiefung Geophysik</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>						<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>6 SWS / 90 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>150 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
Das Modul erweitert das in der Pflichtveranstaltung Geophysik erworbene Wissen. Es umfasst Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen Seismologie, Geodynamik und Angewandte Methoden. In der Seismologie geht es um grundlegende Verfahren zur Untersuchung des Aufbaus und der Struktur des Erdkörpers. In der Geodynamik werden die Grundlagen zur Kontinuumsmechanik (Spannung, Elastizität, Kriechen), Rheologie, Fluidodynamik und Wärmetransport in der Erde gelegt. In der Angewandten Geophysik wird die Durchführung gängiger Verfahren zur Abschätzung der räumlichen Verteilung von Dichte, Magnetisierung, elektrischer Leitfähigkeit und Schallgeschwindigkeit des oberflächennahen Untergrunds behandelt.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen Methoden und Verfahren aus den geophysikalischen Fachgebieten Seismologie, Geodynamik und Angewandte Geophysik</li> <li>• wenden physikalische Gesetze auf geowissenschaftliche Fragestellungen an</li> <li>• analysieren und interpretieren geophysikalische Datensätze</li> <li>• beurteilen und bewerten komplexe geophysikalische Zusammenhänge</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Teilnahme an den Modulen BP12 „Geophysik“ und BP13 „Datenanalyse und Modellierung“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Abschluss der Module BP15 „Mathematik“ und BP16 „Physik“										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
In dem Modul sind 2 Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 CP auszuwählen.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					B.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					B.Sc./M.Sc. Mathematik, Informatik, Physik					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					Jede Veranstaltung alle 1 ½ Jahre					
<b>Dauer des Moduls</b>					2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Prof. Dr. Georg Rümpker					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>					Aktive Teilnahme an den Übungen					
<b>Leistungsnachweise</b>					Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben					
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Mündl. Prüfung (ca. 60 min) oder Klausur (90 min) über die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Seismologie	V+Ü	2+1	4						X
	Geodynamik	V+Ü	2+1	4						X
	Angewandte Methoden	V+Ü	2+1	4						X
	Modulprüfung	variabel								X
	Summe		6	8						

<b>BWp3</b> <i>Crystallographic Mineralogy</i>	<b>Kristallographische Mineralogie</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>						<b>8 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 120 h						
<b>Inhalte</b>										
Ziel des Moduls ist ein vertieftes Verständnis von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Geomaterialien und verwandten Verbindungen. Daher werden zuerst die Grundlagen von Beugungsuntersuchungen vertieft und die Durchführung von Experimenten und die Auswertungen von Beugungsdaten erklärt. Weiterhin werden die Grundlagen von spektroskopischen Methoden (z.B. FTIR, Raman, INS, IXS, Moessbauer, XAS) vermittelt, und auch hier gibt es eine Einführung in die effiziente Darstellung und Auswertung von Daten anhand konkreter Beispiele.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Geomaterialien und verwandten Verbindungen.</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen von Beugungsuntersuchungen (Röntgen-, Neutronen-, Elektronenbeugung) und praktische Erfahrung mit der Auswertung von Röntgenpulverdaten (Indizierung, le Bail, Rietveld).</li> <li>• Kenntnisse der Grundlagen und Anwendungsbereiche von schwingungsspektroskopischen Methoden (Gitterdynamik, Symmetriebetrachtungen), sowie von spektroskopischen Methoden mit gamma- und Röntgenstrahlung.</li> <li>• Methoden- und Programmierkenntnisse zur Datenauswertung und -darstellung</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Erfolgreich absolvierte Module BP1 „Geomaterialien“ und BP4 „Mineralogie“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Lineare Algebra, trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen Erfolgreiche Teilnahme an Physik I, Mathematik I und Chemie										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP zu belegen, wobei der Besuch der Veranstaltung „Diffraktion“ verpflichtend ist.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB 11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				B.Sc./M.Sc. Mathematik, Chemie						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Jährlich, Seminar jedes Semester						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Björn Winkler						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				Aktive Teilnahme im Seminar						
<b>Leistungsnachweise</b>				„Datendarstellung“: erfolgreiche Abgabe von Hausaufgaben „Seminar“: Vortrag (20 min) mit Ausarbeitung (ca. 10 Seiten) „Aktuelle Themen“: Vortrag (20 min) mit Ausarbeitung (ca. 10 Seiten) „Diffraktion“: Übungsaufgaben als Prüfungsvorleistung						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Klausur (90 min) über die Inhalte der gewählten Veranstaltungen						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Diffraktion	V+Ü	3	3					X	
	Auswahl aus:									
	Kristallchemie	V+Ü	2	2				X		
	Spektroskopie	V+Ü	2	2					X	
	Datendarstellung und -analyse	V+Ü	3	3				X		
	Seminar	S	2	2					X	

	Aktuelle Themen	V+Ü	2	2				X		
	Modulprüfung	Klausur						X		
	Summe		8	8						

<b>BWp4</b> <i>Analytical Mineralogy</i>	<b>Analytische Mineralogie</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>8 CP = 240 h</b>						<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 6 SWS / 90 h			<b>Selbststudium</b> 150 h				
<b>Inhalte</b>										
<p><u>Materialanalytische Methoden – Übung</u> Die Veranstaltung baut auf der Vorlesung zu „Materialanalytische Methoden“ auf und dient als Ergänzung, um praktische Erfahrung an den Messinstrumenten zu erlangen.</p> <p><u>Mikroanalytik 1</u> Die Veranstaltung „Mikroanalytik I – EPMA, REM und <math>\mu</math>-XRF“ vermittelt grundlegende Kenntnisse zur Mikroanalytik mittels Elektronenmikroskopie und Röntgenfluoreszenz mit dem Ziel, selbständig Haupt- und Spurenelementanalysen an Geomaterialien durchzuführen. Die Veranstaltung beinhaltet neben praktischen Übungsstunden an den Geräten den theoretischen Hintergrund zum Aufbau, der Wirkungsweise und der Anwendung von Elektronenmikroskopen, insbesondere der Mikrosonde und dem Rasterelektronen-Mikroskop, sowie des Mikro-Röntgenfluoreszenzspektrometers.</p> <p><u>Nanoanalytik 1</u> Es werden Grundlagen zu analytischen Verfahren mit nanoskaliger Ortsauflösung vermittelt. Die Anwendung eines analytischen Großgeräts mit nanoskaliger Ortsauflösung (TEM, NanoSIMS, FIB, etc.) wird demonstriert und eingeübt.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Materialanalytische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwickeln theoretischer und praktischer Fähigkeiten in der Anwendung materialanalytischer Methoden</li> </ul> <p>Mikroanalytik 1 und Nanoanalytik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefen von Kenntnissen analytischer Methoden mit mikro- und nanoskaliger Ortsauflösung</li> <li>• Erlangen erster praktischer Erfahrung mit dem Umgang, der Auswertung und dem Betrieb analytischer Messinstrumente auf der Nanoskala mit besonderer Berücksichtigung der Transmissionselektronenmikroskopie</li> </ul> <p>Diffraction:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefen von Kenntnissen der Grundlagen von Beugungsuntersuchungen (Röntgen-, Neutronen-, Elektronenbeugung) und</li> <li>• Erlangen praktischer Erfahrung mit der Auswertung von Röntgenpulverdaten (Indizierung, le Bail, Rietveld).</li> </ul> <p>Spektroskopie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwickeln von Kenntnissen der Grundlagen und Anwendungsbereiche von schwingungsspektroskopischen Methoden (Gitterdynamik, Symmetriebetrachtungen), sowie von spektroskopischen Methoden mit Gamma- und Röntgenstrahlung</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abschluss der Module BP2 „Geomaterialien“ und BP4 „Mineralogie“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP zu belegen.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB 11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Chemie							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Frank Brenker							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme an den Übungen zu „Materialanalytische Methoden“							
<b>Leistungsnachweise</b>			Berichte zu „Materialanalytische Methoden – Übung“							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) über die Inhalte der gewählten Veranstaltungen							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6

Auswahl aus:									
Materialanalytische Methoden - Übung	Ü	2	2					X	
Mikroanalytik 1	V+Ü	2	3					X	
Nanoanalytik 1	V+Ü	2	3						X
Diffraction	V+Ü	3	3					X	
Spektroskopie	V+Ü	2	2						X
Modulprüfung	variabel							X	
Summe		6	8						

<b>BWp5</b> <i>Applied Mineralogy</i>	<b>Angewandte Mineralogie</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>						<b>8 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 120 h						
<b>Inhalte</b>										
In dem Modul werden die Grundlagen der industriellen Verwendung von mineralischen Rohstoffen in der Herstellung von Gläsern, Keramiken und Bindemitteln vermittelt. Die Eigenschaften metallischer und keramischer Werkstoffe; sowie die Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen und Erzen werden erklärt. Die Grundlagen von Beugungsmethoden für die Bestimmung von Strukturen von Gläsern, Keramiken, Bindemitteln und metallischen Werkstoffen werden erläutert und die Darstellung und Auswertung von Daten wird geübt.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der materialwissenschaftlichen, chemischen und physikalischen Grundlagen der industriellen Verwendung von mineralischen und metallischen Rohstoffen</li> <li>• Verständnis der chemischen und physikalischen Grundlagen der Prozesse, die bei der Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen und Erzen eingesetzt werden</li> <li>• Verständnis der Grundlagen der Qualitäts- und Prozesskontrolle in Aufbereitung, Prozessdurchführung und Anwendungen mit Beugungsuntersuchungen</li> <li>• Methoden- und Programmierkenntnisse zur Datenauswertung und -darstellung</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abschluss der Module BP1 „Geomaterialien“ und BP4 „Mineralogie“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Lineare Algebra, trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen Erfolgreiche Teilnahme an Physik I, Mathematik I und Chemie										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP zu belegen, wobei die Veranstaltung „Glas, Keramik, Bindemittel“ verpflichtend ist.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB 11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc. Chemie							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich, Seminar jedes Semester							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Björn Winkler							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			Aktive Teilnahme im Seminar							
<b>Leistungsnachweise</b>			„Metallische Werkstoffe“: Vortrag (20 min) mit Ausarbeitung (10 Seiten) „Diffraktion“: Übungsaufgaben als Prüfungsvorleistungen „Aufbereitung“: Vortrag (10 min) mit Ausarbeitung (5 Seiten) „Seminar“: Vortrag (20 min) mit Ausarbeitung (10 Seiten) Datendarstellung: Hausaufgaben							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) über die Inhalte der gewählten Veranstaltung							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Glas, Keramik, Bindemittel	V+Ü	2	2					X	
	Auswahl aus:									
	Metallische Werkstoffe	V+Ü	1	1					X	
	Aufbereitung	V+Ü	1	1					X	
	Diffraktion	V+Ü	3	3					X	

	Datendarstellung und -analyse	V+Ü	3	3					X
	Seminar	S	2	2					X
	Modulprüfung	Klausur							X
	Summe		8	8					

<b>BWp6</b> <i>Advanced Mineralogy</i>	<b>Vertiefung Mineralogie</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>						<b>8 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 120 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Modul besteht aus praktischen Übungen im Labor und im Gelände. Der Laborteil teilt sich auf Praktika im Bereich Mineralogie/Petrologie sowie Mineralogie/Kristallographie auf.</p> <p><u>Praktikum Mineralogie/Kristallographie</u> Grundlagen, Durchführung und Auswertung von Experimenten in der Mineralogie. Diese beinhalten eine Auswahl aus den Themenbereichen: Synthesemethoden, Probencharakterisierung durch Röntgenpulvermessungen, Metrikbestimmung aus Einkristalldaten, Ultraschallspektroskopie, Ramanspektroskopie, nichtlineare Optik, Fluoreszenz, Kalorimetrie, Dilatometrie, Dichtemessungen, Widerstandsmessungen und der Bestimmung von Brechungsindices. Bestimmung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Mineralen und verwandten Verbindungen.</p> <p><u>Praktikum Mineralogie/Petrologie</u> Petrologisch-mineralogisch-geochemische Charakterisierung von Gesteinsproben und Quantifizierung ihrer Bildungsgeschichte. Die Methoden werden anhand praktischer Übungen vertieft und gefestigt.</p> <p><u>Geländeübung</u> Diese bietet einen praktischen, geländebezogenen Einblick in die Entstehung von magmatischen und/oder metamorphen Gesteinen.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen der Grundlagen von experimentellen Methoden in der Mineralogie</li> <li>• Planen, durchführen, quantifizieren und bewerten von Laborexperimenten</li> <li>• Einordnen, identifizieren und analysieren von Mineralen und Gesteinen</li> <li>• Quantifizieren der Genese von Gesteinen mittels mineralogischer und petrologischer Methoden</li> <li>• Interpretieren der Genese von magmatischen und/oder metamorphen Gesteinen anhand von Geländebefunden</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abschluss der Module BP2 „Geomaterialien“, BP4 „Mineralogie“, BP7 „Petrologie“, BP8 „Geochemie“ und BP14 „Geowissenschaften 4“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP zu belegen.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					B.Sc. Geowissenschaften / FB 11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					B.Sc. Chemie					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>					2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Prof. Dr. Horst Marschall					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>					Aktive Teilnahme in den Praktika und Geländeübungen					
<b>Leistungsnachweise</b>					Antestate zu den Versuchen Bericht zum 3 CP-Praktikum (50 Seiten für 5 Experimente) bzw. zu den Geländeübungen (15-20 Seiten)					
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Praktikum, Geländeübung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Bericht (90 Seiten für 9 Experimente) zum gewählten 5 CP-Praktikum					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Auswahl aus:										
Praktikum Mineralogie/Petrologie		Pr	5	5					X	



Praktikum Mineralogie/Kristallographie 1	Pr	3	3					X	
Praktikum Mineralogie/Kristallographie 2	Pr	5	5						X
Geländeübung, 6 Tage	GÜ	6 Tage	3					X	
Modulprüfung	Bericht							X	
Summe			8						

<b>BWp7</b> <i>Advanced Petrology</i>	<b>Vertiefung Petrologie</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP = 240 h</b>						<b>8 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 120 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>In diesem Modul werden petrologische Konzepte vermittelt, die die Interpretation der Genese und Entwicklung von magmatischen, metamorphen und sedimentären Gesteinen erlauben. Neben theoretischen Aspekten werden praktische Arbeitsweisen, wie z.B. die Bestimmung des Mineralbestandes von Gesteinen und deren Gefüge mittels Polarisationsmikroskopie, vermittelt. Darüber hinaus werden durch Übungsaufgaben quantitative Methoden der Petrologie eingeführt.</p> <p>In „Spezielle Themen der Petrologie“ werden abwechselnd unterschiedliche petrologisch relevante Themen vertieft.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Studierenden vertiefen ihre Kompetenzen in der Interpretation von Gesteinen. Dies erfolgt vor allem durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Beobachten und Beschreiben (makroskopisch und mikroskopisch) von Gesteinen</li> <li>• das Erlernen von neuen Methoden zur chemischen und physikalischen Quantifizierung von Gesteinen</li> <li>• die Auswertung von Daten aus Fallbeispielen, einschließlich durch Berechnungen</li> <li>• die Betrachtung und Bewertung von Modellen für die Entstehung und Entwicklung von Gesteinen</li> <li>• Die Studierenden lernen verschiedene quantitative Methoden der modernen Petrologie anzuwenden</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
<p>Abgeschlossenes Modul BP2 „Geomaterialien“ Teilnahme an den Modulen BP4 „Mineralogie“ und “BP7 „Petrologie““</p>										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP zu belegen.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Chemie							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Alan B. Woodland							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			-							
<b>Leistungsnachweise</b>			Vortrag (20 min) oder schriftliche Ausarbeitung (8 – 10 Seiten) zu „Spezielle Themen der Petrologie“							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) über die Inhalte von 2 der gewählten Lehrveranstaltungen im Umfang von 3 SWS							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Auswahl aus:										
	Petrologie der magmatischen Gesteine	V+Ü	3	3						X
	Petrologie der metamorphen Gesteine	V+Ü	3	3						X
	Petrologie und Diagenese der Sedimentgesteine	V+Ü	3	3					X	
	Spezielle Themen der Petrologie	V+Ü	2	2						X
	Modulprüfung	Klausur								X
	Summe:		8 - 9	8 - 9						

<b>BWp8</b> <i>Exogene Geology &amp; GIS</i>	<b>Exogene Geologie &amp; GIS</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>						<b>8 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>8 SWS / 120 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>120 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
<p>Dieses Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse und praktische Fähigkeiten im makro- und mikroskopischen Erkennen von Sedimenten und deren Bildungsbedingungen sowie der digitalen Darstellung und Analyse raumbezogener Geodaten.</p> <p>In der Veranstaltung „Petrologie und Diagenese der Sedimentgesteine“ wird die Zusammensetzung und Lithifizierung von Sedimentgesteinen mikroskopisch bestimmt und entsprechende Bildungsprozesse verdeutlicht. In der Veranstaltung "Sedimentäre Fazies" werden karbonatische und klastische Ablagerungs- und Lebensräume anhand der Textur, der Schichtungsmerkmale und des Fossilinhalts von Sedimentgesteinen rekonstruiert und deren räumlich-zeitliche Entwicklung diskutiert. Die Geländeübung umfasst praktische Übungen zur Dokumentation sedimentärer Abfolgen in geologischen Aufschlüssen.</p> <p>In „GIS für Geowissenschaftler*innen“ werden Kenntnisse in der Anwendung von Geoinformationssystemen für die digitale Erfassung, Analyse und Modellierung von Raum- und Oberflächendaten sowie deren Darstellung in Karten vermittelt. Die Funktionsweisen verschiedener Analyse- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Geodaten mithilfe von Geoinformationssystemen werden eingeübt und an geowissenschaftlichen Beispielen verdeutlicht.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Ziel in diesem Modul ist das Erlernen skalenübergreifender praktischer Fähigkeiten der Diagnose und Dokumentation von Sedimentgesteinen und Profilabfolgen sowie der Anwendung von Geoinformationssystemen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden Sedimentgesteine mit mikroskopischen Methoden</li> <li>• interpretieren Bildungsbedingungen von karbonatischen und klastischen Sedimenten mit Handstücken und erlernen Techniken zur Entwicklung von Faziesmodellen</li> <li>• dokumentieren Lagerungsverhältnisse und sedimentäre Abfolgen im geologischen Aufschluss (Gelände)</li> <li>• analysieren raumbezogene, zwei- und dreidimensionalen Datensätze mit Methoden der Geoinformation</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Modulabschluss BP1 bis BP3										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Das Modul umfasst 2 Vorlesungen und Übungen sowie 5 Tage Geländeübung. Die 2 Vorlesungen und Übungen können aus einem Angebot von drei Veranstaltungen gewählt werden. Sie bauen inhaltlich nicht aufeinander auf.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Silke Voigt							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			-							
<b>Leistungsnachweise</b>			„Petrologie und Diagenese der Sedimentgesteine“: Klausur (90 min) „Sedimentäre Fazies“: Fachgespräch (30 min) „GIS für Geowissenschaftler*innen“: Klausur (90 min) Bericht zu „Geländeübung“							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Geländeübung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			keine							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Auswahl aus:									
	Petrologie und Diagenese der Sedimentgesteine	V+Ü	3	3						X

Sedimentäre Fazies	V+Ü	3	3					X
GIS für Geowissenschaftler*innen	V+Ü	2	3					X
Geländeübung	GÜ	5 Tage	2					X
Modulprüfung	keine							
Summe			8					



Tektonische und gefügekundliche Arbeitsweisen	V+Ü	1+2	3				X
Geologische 3D-Strukturen	Ü	2	3				X
Tektonische Geländeübung, 3 Tage	GÜ	3 Tage	2				X
Fortgeschrittenen- Kartierübung	GÜ	10 Tage	4				X
Modulprüfung	Klausur						X
Summe			8				

<b>BWp10</b> <i>Environmental and Climate Geochemistry</i>	<b>Umwelt- und Klimageochemie</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP = 240 h</b>						<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 150 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>Das Modul umfasst Lehrveranstaltungen zu anwendungsbezogenen und methodischen Bereichen der Klima- und Umweltgeochemie.</p> <p>Die Veranstaltung „Paläozeanographie“ beschäftigt sich mit Veränderungen ozeanischer Wassermassen in Zeit und Raum und deren Wechselwirkung mit dem Klima. Die Signale aus sedimentären Archiven werden auf unterschiedlichen Zeitskalen (saisonal bis Millionen von Jahren) an Fallbeispielen diskutiert, um steuernde Faktoren und die Dynamik ozeanischer Zirkulation besser zu verstehen und dadurch Vorhersagen für zukünftige Entwicklungen zu verbessern.</p> <p>Die Lehrveranstaltung „Isotopengeochemie“ (V+Ü) baut auf den in BP 8 „Geochemie“ eingeführten Grundlagen der Isotopengeochemie auf und stellt komplexere Konzepte der stabilen und radiogenen Isotopengeochemie und Geochronologie vor. Dies umfasst sowohl Hoch- als auch Tieftemperaturanwendungen in den Geo- und Umweltwissenschaften. Aktives Lernen wird durch begleitende vertiefende Übungen sichergestellt.</p> <p>In der Veranstaltung „Spezielle Themen“ werden unterschiedliche Aspekte der Umwelt- und Klimageochemie betreffend Klimadynamik, Analytik, Datenauswertung und -visualisierung behandelt.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten zum Lesen, Analysieren und Interpretieren unterschiedlicher geochemischer Daten im Kontext von Klima- und Umweltanwendungen. Die Studierenden erlernen wichtige neue Werkzeuge und Konzepte v.a. der Niedrigtemperatur-Geochemie kennen und entwickeln aus geochemischen und Isotopen-Analysen ein quantitatives Verständnis für Prozessabläufe an der Erdoberfläche.										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module BP1 „Geowissenschaften 1“, BP8 „Geochemie“ und BP17 „Chemie“										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				B.Sc. Chemie, M.Sc. Umweltwissenschaften						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				Jährlich, „Paläozeanographie“ im WiSe, „Isotopengeochemie“ im SoSe						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Wolfgang Müller						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				-						
<b>Leistungsnachweise</b>				Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben in „Isotopengeochemie“ oder Seminarvortrag (20 min) zu „Spezielle Themen“						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung, Seminar						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch, Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Klausur exemplarisch zu Inhalten der Veranstaltungen „Isotopengeochemie“ und „Paläozeanographie“ (90 min)						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Paläozeanographie	V+Ü	2	3					X	
	Isotopengeochemie	V+Ü	2	3						X
	Spezielle Themen	V+Ü/S	2	2					X	
	Modulprüfung	Klausur								X
	Summe		6	8						

<b>BWp11</b> <i>Biodiversity and Paleoenvironment</i>	<b>Biodiversität und Paläoumwelt</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>		<b>6 SWS</b>					
			<b>Kontaktstudium 6 SWS / 90 h</b>	<b>Selbststudium 150 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
Dieses Modul vermittelt einen vertiefenden Einblick in die erdgeschichtliche Entwicklung der marinen und terrestrischen Biogeosphäre, wobei der Fokus auf den abiotischen und biotischen Steuerungsfaktoren dieser Entwicklung liegt. Die Veranstaltungen Mikropaläontologie und Wirbeltierpaläontologie erlauben Studierenden einen vertiefenden Einblick in die Evolution ausgewählter einzelliger und vielzelliger mariner und terrestrischer Lebewesen und thematisieren, welche Auswirkungen des heutigen Klimawandels auf die Biodiversität und Ökosysteme in Zukunft zu erwarten sind. Die Veranstaltung Paläozeanographie baut auf beiden Vorlesungen auf und bildet ein Bindeglied zum Verständnis der Entwicklung des Klimas und der Paläoumwelt der Ozeane und an Land. Sie beschäftigt sich mit Veränderungen ozeanischer Wassermassen in Zeit und Raum und deren Wechselwirkung mit dem Klima. Die Signale aus sedimentären Archiven werden auf unterschiedlichen Zeitskalen (saisonal bis Millionen von Jahren) an Fallbeispielen diskutiert, um steuernde Faktoren und die Dynamik ozeanischer Zirkulation besser zu verstehen und dadurch Vorhersagen für zukünftige Entwicklungen zu verbessern.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Die Studierenden erwerben vertiefende Grundkenntnisse taxonomischer und biogeochemischer Grundlagen, die zur Entstehung und Evolution des Lebens auf der Erde geführt haben. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung fächerübergreifender methodischer Grundlagen aus den Bereichen der Paläontologie, Palökologie, Biologie, Geochemie, Statistik, Modellierung und Ozeanographie</li> <li>• Untersuchungen anhand von Mikrofossilien (Phyto- und Zooplankton) und Wirbeltieren, die neben klassischen Beispielen zu evolutionären Prozessen aufgrund ihrer Morphologie und geochemischen Zusammensetzung ihrer Schalen und Knochen auch wichtige Archive für die Rekonstruktion der Paläoumwelt bieten.</li> <li>• Interpretation fossiler Organismen und deren Rolle als paläozeanographische und paläoklimatische Indikatoren an ausgewählten Fallbeispielen.</li> <li>• Anhand eines Literaturseminars werden ausgewählte wissenschaftliche Publikationen zu den Themen des Moduls von den Studierenden gelesen, in einem Vortrag vorgestellt und kritisch diskutiert.</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abgeschlossene Module BP1 und BP5 Teilnahme an Modulen BP6 und BP8										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			B.Sc. Geowissenschaften / FB 11							
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Jens O. Herrle							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>			-							
<b>Leistungsnachweise</b>			Klausur (45 min) in „Paläozeanographie“ und Vortrag (15-20 min) „Wirbeltierpaläontologie“							
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch							
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) zu Mikropaläontologie und Wirbeltierpaläontologie exemplarisch vor inhaltlichem Abschluss des Moduls							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-							
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Mikropaläontologie	V+Ü	2	3					X	
	Paläozeanographie	V+Ü	2	3						X
	Wirbeltierpaläontologie	V+Ü	2	2					X	
	Modulprüfung	variabel								X



	Summe		6 SWS	8						
--	-------	--	----------	---	--	--	--	--	--	--

<b>BWp12</b> <i>Paleontology and Biofacies</i>	<b>Paläontologie und Biofazies</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>						<b>7 SWS + 2 Tage</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 7 SWS + 2 Tage / 121 h	<b>Selbststudium</b> 119 h						
<b>Inhalte</b>										
<p>Die Paläontologie vermittelt einen Einblick in die erdgeschichtliche Entwicklung der Biosphäre. In der Veranstaltung "Invertebraten-Paläontologie" werden behandelt: Systematik und Phylogenie; Aspekte der Evolution, Paläökologie und Fossilisation (Taphonomie); sowie Biostratigraphie wirbelloser Tiere. Im Seminar "Biosedimentologie" werden von den Studierenden Vorträge zum Thema Sediment- und Gesteinsbildung unter dem Einfluss von Organismen gehalten und im Anschluss gemeinsam diskutiert. In der Veranstaltung "Sedimentäre Fazies" werden karbonatische und siliziklastische Ablagerungs- und Lebensräume aufgrund der Textur und des Fossilinhalts polierter Handstücke von Sedimentgesteinen rekonstruiert und diskutiert. Während der Geländeübungen werden Inhalte der Invertebraten-Paläontologie und Biofazies im Gelände vertieft.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• üben das Bestimmen von häufig vorkommenden Fossilien und Organismenresten wirbelloser Tiere mit einfachen Hilfsmitteln</li> <li>• erlernen das Erkennen typischer Lebens- und Ablagerungsräume (Fazies) und gewinnen Einblicke in die dazugehörigen Modelle</li> <li>• vertiefen die in Vorlesungen und Übungen erlernten Kompetenzen während eines Seminars mit eigenem Vortrag und anschließender Diskussion sowie im Gelände</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abschluss der Module BP1, BP5 und BP6										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
-										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften /FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				-						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				jährlich						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Eberhard Gischler						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				-						
<b>Leistungsnachweise</b>				Fachgespräch (30 min) zu „Sedimentäre Fazies“ Vortrag (20 min) in „Biosedimentologie“ Bericht (ca. 10 Seiten) zur Geländeübung						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung, Seminar, Geländeübung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Mündliche Prüfung (ca. 45 min) zu „Invertebraten-Paläontologie“ exemplarisch vor dem inhaltlichen Abschluss des Moduls						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Invertebraten-Paläontologie	V+Ü	3	3					X	
	Biosedimentologie	S	1	1						X
	Sedimentäre Fazies	V+Ü	3	3					X	
	Geländeübung	GÜ	2 Tage	1						X
	Modulprüfung	Mündliche Prüfung							X	
	Summe		7 + 2 Tage	8						



Geländeübung	GÜ	2 - 4 Tage	1 - 2						X
Aufbereitung	V+Ü	1	1						X
Spezielle Themen	V+Ü	2	2						X
Modulprüfung	keine								
Summe		6	8						

<b>BWp14</b> <i>Applied Geosciences</i>	<b>Angewandte Geologie</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>						<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>6 SWS / 180 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>60 h</b>						
<b>Inhalte</b>										
Dieses Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse in den angewandten Geowissenschaften mit Schwerpunkt auf dem Erlernen von Methoden der Dokumentation, Erkundung und Bewertung der Geologie des unterirdischen Raums. In der Veranstaltung „Hydrogeologie“ werden Kenntnisse zum Wasserkreislauf, der Grundwasserdynamik, dem Stofftransport im Grundwasser, der Grundwasserchemie und dem Grundwasserschutz vermittelt. In der Veranstaltung „Ingenieurgeologie“ erlernen Studierende die Beschreibung und Klassifikation von Locker- und Festgesteinen, bodenphysikalische und bodenmechanische Kennwerte und Versuche, die zeichnerische Darstellung von Schichtenverzeichnissen sowie einfache Methoden zur Baugrunderkundung und -begutachtung. In „Sedimentologie im Labor“ werden praktische Kenntnisse zur Diagnose sedimentärer Texturmerkmale und der DIN-gerechten Ermittlung petrophysikalischer Kenngrößen vermittelt. Der Kurs „Sedimentologie im Gelände“ umfasst praktische Übungen zur Dokumentation sedimentärer Abfolgen in geologischen Aufschlüssen und Bohrungen.										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
Ziel in diesem Modul ist der Erwerb grundlegender Kenntnisse und methodischer Fähigkeiten in der Untersuchung des unterirdischen Raums. Die Studierenden										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die unterschiedlichen Komponenten des Wasserkreislaufs und sind vertraut mit den Methoden zu deren Quantifizierung</li> <li>• konstruieren und interpretieren Grundwassergleichenpläne und Fließnetze</li> <li>• überprüfen chemische Analyseergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität</li> <li>• verstehen das Konzept von Wasserschutzgebieten</li> <li>• erwerben Arbeitstechniken der Ingenieurgeologie mit Schwerpunkt auf Lockergesteinen</li> <li>• erlernen Methoden der Baugrunderkundung bis zur Erstellung eines einfachen Baugrundgutachtens</li> <li>• beherrschen Standardtechniken der Dokumentation von Profilen in Aufschluss und Bohrung</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
Modulabschluss BP1, BP2 und BP11										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Die Veranstaltungen „Hydrogeologie“ und „Ingenieurgeologie“ stammen aus dem geologisch orientierten Lehrangebot des Institutes für Angewandte Geowissenschaften der TU Darmstadt. Alternativ können anstelle einer der beiden Veranstaltungen auch die Veranstaltungen „Sedimentologie im Labor“ und „Sedimentologie im Gelände“ gewählt werden.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				-						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				jährlich						
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Silke Voigt						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				Regelmäßige Teilnahme zu „Sedimentologie im Labor“ und „Sedimentologie im Gelände“						
<b>Leistungsnachweise</b>				Berichte für „Sedimentologie im Labor“ (ca. 20 Seiten) und „Sedimentologie im Gelände“ (8-10 Seiten)						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung, Geländeübung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch, Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) in Hydrogeologie oder Ingenieurgeologie (nach Maßgabe der TU Darmstadt)						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
Auswahl aus:										
	Hydrogeologie	V+Ü	3	4						X
	Ingenieurgeologie	V+Ü	3	4						X

	Sedimentologie im Labor	Ü	1	2					X
	Sedimentologie im Gelände	GÜ	1	2					X
	Modulprüfung	Klausur oder mündl. Prüf.							X
	Summe		6	8					

<b>BWp15</b> Sciences	Naturwissenschaften	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h						variabel	
			Kontaktstudium variabel	Selbststudium variabel						
<b>Inhalte</b>										
<p>In diesem Modul haben die Studierenden die Möglichkeit, Lehrveranstaltungen eines naturwissenschaftlichen Faches, das in einem sinnvollen Zusammenhang mit dem Bachelor-Studium Geowissenschaften steht, im Umfang von mind. 8 CP zu wählen. Dieses Fach kann aus dem Angebot der Goethe-Universität sowie dem Institut für Angewandte Geowissenschaften der TU Darmstadt stammen. Folgende Fächer / Fachrichtungen / Disziplinen sind möglich bzw. werden besonders empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Physik</li> <li>• Chemie</li> <li>• Biowissenschaften</li> <li>• Umweltwissenschaften</li> <li>• Meteorologie</li> <li>• Physische Geographie</li> <li>• Angewandte Geowissenschaften</li> <li>• Informatik</li> <li>• Veranstaltungen aus dem Bereich EDV</li> </ul> <p>Die Zusammenstellung der Veranstaltungen innerhalb des gewählten Faches erfolgt in Absprache mit dem/der Modulverantwortlichen sowie den jeweiligen Verantwortlichen der gewählten Importmodule.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen ihre geowissenschaftlichen Kenntnisse auf eine breitere naturwissenschaftliche Basis</li> <li>• erweitern ihre fachspezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten in dem gewählten Bereich</li> <li>• sind in der Lage naturwissenschaftliche Methoden angemessen anzuwenden</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
Abschluss der Module BP01 - BP03 und BP15 - BP18										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Für die Absolvierung des Moduls findet die Prüfungsordnung Anwendung, in deren Rahmen die gewählte Veranstaltung / das gewählte Modul angeboten wird.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				B.Sc. Geowissenschaften / FB11						
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				-						
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				variabel						
<b>Dauer des Moduls</b>				1 - 2 Semester						
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Apl. Prof. Dr. Jens Fiebig						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>				Je nach gewählten Veranstaltungen						
<b>Leistungsnachweise</b>				Je nach gewählten Veranstaltungen						
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch, Englisch						
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Je nach gewählten Veranstaltungen/Modulen						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				Je nach gewählten Veranstaltungen/Modulen						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				Mindestens 4 der 8 CPs müssen als Prüfungsleistung abgeschlossen werden. CP-gewichtetes Mittel der maximal zwei besten Noten der Prüfungsleistungen.						
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP	V, Ü, S, Pr	variabel	8					X	
	Modulprüfung	variabel								
	Summe			8						

BWp16 Optional module	Optional-Modul	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h						variabel	
			Kontaktstudium variabel			Selbststudium variabel				
<b>Inhalte</b>										
<p>In dieses Modul können die Studierenden Veranstaltungen, die in einem sinnvollen Zusammenhang mit dem Bachelor-Studium Geowissenschaften stehen, aus dem Studienangebot der Goethe-Universität einbringen. Weiterhin können Veranstaltungen des Instituts für Angewandte Geowissenschaften der TU Darmstadt sowie externe Veranstaltungen, wie z.B. Blockkurse oder Seminare der DMG (Deutsche Mineralogische Gesellschaft), der DGGV (Deutsche Geologische Gesellschaft - Geologische Vereinigung) oder des BDG (Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler) eingebracht werden, sofern diese mit CPs belegt sind und mit einer Studien- oder Prüfungsleistung abschließen. Ein über die verpflichtenden 4 Wochen hinausgehendes Berufspraktikum aus BP19 kann nach Genehmigung durch den/die Modulverantwortliche/n und den Prüfungsausschuss bis maximal 4 CP angerechnet werden. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss können außerdem hochschulpolitische Aktivitäten bis zu einem Äquivalenzwert von 2 CP berücksichtigt werden. Das Modul kann auch als EDV-Modul gewählt werden. Die Zusammenstellung der Veranstaltungen erfolgt in Absprache mit dem/der Modulverantwortlichen.</p>										
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>										
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen ihre geowissenschaftlichen Kenntnisse auf eine breitere wissenschaftliche Basis</li> <li>• erweitern ihre fachspezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten in den gewählten Bereichen</li> <li>• sind in der Lage die vermittelten wissenschaftlichen Methoden und Kenntnisse angemessen anzuwenden</li> </ul>										
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>										
-										
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>										
-										
<b>Organisatorische Hinweise</b>										
Für die Absolvierung des Moduls findet die Prüfungsordnung Anwendung, in deren Rahmen die gewählte Veranstaltung / das gewählte Modul angeboten wird.										
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					B.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					variabel					
<b>Dauer des Moduls</b>					2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Dr. Frederik Kirst					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>										
<b>Teilnahmenachweise</b>					Je nach gewählten Veranstaltungen					
<b>Leistungsnachweise</b>					Je nach gewählten Veranstaltungen					
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum, Geländeübung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Je nach gewählten Veranstaltungen/Modulen					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					Je nach gewählten Veranstaltungen/Modulen					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					Mindestens 4 der 8 CPs müssen als Prüfungsleistung abgeschlossen werden. CP-gewichtetes Mittel der maximal zwei besten Noten der Prüfungsleistungen.					
		LV-Form	SWS	CP	Semester					
					1	2	3	4	5	6
	Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP	V, Ü, S, Pr, GÜ	variabel	8					X	
	Modulprüfung	variabel								
	Summe			8						



# **Studienverlaufspläne**

**M.Sc. Geowissenschaften**

# Masterstudiengang Geowissenschaften

Studienverlaufsplan nach der Ordnung von 2020  
für Studienbeginn zum Wintersemester  
zum

- *Master of Science* mit Schwerpunkt Geologie/Paläontologie
- *Master of Science* mit Schwerpunkt Geophysik
- *Master of Science* mit Schwerpunkt Mineralogie

Pflichtmodule
Wahlpflichtmodule Schwerpunktfach
Wahlpflichtmodule Ergänzungsfach

Semester						CPs
1. WiSe	<b>MP1 Geowissenschaftliche Seminare</b>  1. Seminar (3 CP)	<b>MP2 Wissenschaftskommunikation</b>  Bac-Seminar (2 CP)	<b>MWp Modul Schwerpunktfach</b>  (8 CP)	<b>MWp Modul Schwerpunktfach</b>  (8 CP)	<b>MWp Modul Ergänzungsfach</b>  (8 CP)	29
2. SoSe	Geowissenschaftliches Kolloquium (2 CP)	Tutoring (4 CP)	<b>MP3 Wissenschaftliche Projektarbeit</b>  Projekt (9 CP)	<b>MWp Modul Schwerpunktfach</b>  (8 CP)	<b>MWp Modul Ergänzungsfach</b>  (8 CP)	31
3. WiSe	2. Seminar (3 CP)		Projekt + Bericht (11 CP)	<b>MWp Modul Schwerpunktfach</b>  (8 CP)	<b>MWp Modul Ergänzungsfach</b>  (8 CP)	30
4. SoSe	<b>Masterarbeit</b> (30 CP)					30

= 120

# Masterstudiengang Geowissenschaften

Studienverlaufsplan nach der Ordnung von 2020  
für Studienbeginn zum Sommersemester  
zum

- *Master of Science* mit Schwerpunkt Geologie/Paläontologie
- *Master of Science* mit Schwerpunkt Geophysik
- *Master of Science* mit Schwerpunkt Mineralogie

Pflichtmodule
Wahlpflichtmodule Schwerpunktfach
Wahlpflichtmodule Ergänzungsfach

Semester						CPs
1. SoSe	<b>MP1 Geowissenschaftliche Seminare</b>  1. Seminar (3 CP)	<b>MP2 Wissenschafts- kommunikation</b>  Tutoring (4 CP)	<b>MWp Modul Schwerpunktfach</b>  (8 CP)	<b>MWp Modul Schwerpunktfach</b>  (8 CP)	<b>MWp Modul Ergänzungsfach</b>  (8 CP)	31
2. WiSe	Geowissenschaftliches Kolloquium (2 CP)	Bac-Seminar (2 CP)	<b>MP3 Wissenschaftliche Projektarbeit</b>  Projekt (9 CP)	<b>MWp Modul Schwerpunktfach</b>  (8 CP)	<b>MWp Modul Ergänzungsfach</b>  (8 CP)	29
3. SoSe	2. Seminar (3 CP)		Projekt + Bericht (11 CP)	<b>MWp Modul Schwerpunktfach</b>  (8 CP)	<b>MWp Modul Ergänzungsfach</b>  (8 CP)	30
4. WiSe	<b>Masterarbeit</b> (30 CP)					30

= 120

# International Master Programme 'Earth Dynamics'

of the Goethe University Frankfurt and a partner university  
course of studies according to study regulations from 2020

Starting in October (winter semester):

- 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> semester: home university
- 3<sup>rd</sup> semester: partner university
- 4<sup>th</sup> semester: home university

Compulsory modules
Compulsory elective modules (major subject)
Compulsory elective modules (minor subject)
Modules at and with partner university

Semester							CPs
Home University	1. WiSe	<b>Module Geoscientific seminars</b> Seminar (3 CP)	<b>Module Scientific communication</b> Bac-seminar (2 CP)	<b>Module Major subject</b> (8 CP)	<b>Module Major subject</b> (8 CP)	<b>Module Minor subject</b> (8 CP)	29
	2. SuSe	Geoscientific kolloquium (2 CP)	Tutoring (3 CP)	<b>Module Major subject</b> (8 CP)	<b>Module Minor subject</b> (8 CP)	<b>Module Scientific project</b> Part at home university (10 CP)	31
Partner University	3. WiSe	<b>Geoscientific kolloquium</b> (2 CP)	<b>Module(s) at partner university</b> (18 CP)		Part at partner university (10 CP)		30
Home University	4. SuSe	<b>Master thesis</b> (30 CP)					30

= 120

# **Module/Veranstaltungen**

**M.Sc. Geowissenschaften**

## Master Pflichtmodule

Modul	Name	Veranstaltung	Art	SWS	CP
<a href="#">MP1</a>	<a href="#">Geowissenschaftliche Seminare</a>	1. Seminar	S	2	3
		2. Seminar	S	2	3
		Geowissenschaftliches Kolloquium	S	2	2
<a href="#">MP2</a>	<a href="#">Wissenschaftskommunikation</a>	Bac-Seminar	S	2	2
		Tutoring	S+Ü	2	4
<a href="#">MP3</a>	<a href="#">Wissenschaftliche Projektarbeit</a>	Projektarbeit			20
<a href="#">MP4</a>	<a href="#">Masterarbeit</a>	Masterarbeit + Disputation			30

## Schwerpunkt Geologie/Paläontologie

Modul	Name	Veranstaltung	Art	SWS	CP
<a href="#">MWp GeolPal1</a>	<a href="#">Gelände</a>	16 Tage	GÜ	16 Tage	8
<a href="#">MWp GeolPal2</a>	<a href="#">Geodynamik und Tektonik</a>	Plattentektonik und Orogenese	V	2	2
		Mikrogefüge und Deformationsmechanismen	V+Ü	3	4
		Auswahl aus:			
		Einführung in die Strainanalyse	V+Ü	2	2
		Dating of Deformation and Tectonic Processes	V+Ü	2	2
<a href="#">MWp GeolPal3</a>	<a href="#">Climate and Palaeoenvironment</a>	Auswahl aus:			
		Climate and Sedimentary Systems	V+Ü	1+1	3
		Geochemie stabiler Isotope	V+Ü	1+1	3
		Palaeoenvironm. Rec. at Very High Time Resolution	V+Ü	1+1	2
		Spezielle Themen	V/Ü/S	2	2
<a href="#">MWp GeolPal4</a>	<a href="#">Erdoberflächenprozesse</a>	Auswahl aus:			
		Klima und Tektonik	V+Ü	2+2	4
		Sequenzstratigraphie	V+Ü	2+2	4
		Spezielle Themen	V/Ü/S	2	2
		Regionale Geologie	V+Ü	1+1	2
<a href="#">MWp GeolPal5</a>	<a href="#">Biosedimentologie</a>	Mikrofazies	V+Ü	3	3
		Mikrobialithe, Riffe und Karbonatplattformen	V	2	2
		Spez. Th. der Biosedimentologie und Paläontologie	S	1	1
		Geländeübung, 4 Tage	GÜ	4 Tage	2
<a href="#">MWp GeolPal6</a>	<a href="#">Biogeowissenschaften</a>	Techniques in Marine Proxy Development	V+Ü	2	3
		Auswahl aus:			
		Geländeübung, 10 Tage	GÜ	10 Tage	5

		Spezielle Themen	V/Ü/S	3	5
<b>MWp GeolPal7</b>	<b>Evolution und Diversität der Wirbeltiere</b>	Auswahl aus:			
		Meilensteine in der Wirbeltierevolution	V	2	2
		Evolution der Synapsiden	V	2	2
		Paläontologie und Artenschutz	V	2	2
		Faunenschnitte im Känozoikum	V	2	2
		Biodiversitätsdyn. im Fossilbericht der Wirbeltiere	V+S	2	2
Spezielle Themen	Ü	2	2		

### Schwerpunkt Geophysik

Modul	Name	Veranstaltung	Art	SWS	CP
<b>MWp Gph1</b>	<b>Geophysik 1</b>	Seismologie 1 für Fortg.: Spezielle Verfahren	V+Ü	3	4
		Geodynamik 1 für Fortg.: Magmatische Prozesse	V+Ü	3	4
		Ang. Methoden 1 für Fortg.: Magnetik und Gravimetrie	V+Ü	3	4
<b>MWp Gph2</b>	<b>Geophysik 2</b>	Seism. 2 für Fortg.: Datenanalyse und Signalverarbeitung	V+Ü	3	4
		Geod. 2 für Fortg.: Dynamik der Lithosphäre	V+Ü	3	4
		Angewandte Methoden 2 für Fortg.: Geoelektrik	V+Ü	3	4
<b>MWp Gph3</b>	<b>Geophysik 3</b>	Seismologie 3 für Fortg.: Inversionsverfahren	V+Ü	2+1	4
		Geodynamik 3 für Fortg.: Mantelprozesse	V+Ü	2+1	4
		Angewandte Methoden 3 für Fortg.: Elektromagnetik	V+Ü	2+1	4
<b>MWp Gph4</b>	<b>Geophysik 4</b>	V+Ü aus dem aktuellen Angebot der Experimentalphysik, Theoretischen Physik, Mathematik und Informatik	V+Ü	6	8

### Schwerpunkt Mineralogie

Modul	Name	Veranstaltung	Art	SWS	CP
<b>MWp Min1</b>	<b>Petrologie und Geochemie für Fortgeschrittene</b>	Auswahl aus:			
		Einführung in die Thermodynamik	V+Ü	4	4
		Experimentelle Mineralogie und Petrologie	V+Ü	3	4
		Spezielle Themen der Petrologie	V/Ü/S	2	2
		Spezielle Themen der Geochemie	V/Ü/S	2	2
<b>MWp Min2</b>	<b>Mikro- und Nanoanalytik 1</b>	Auswahl aus:			
		Mikroanalytik 1 - EPMA, REM und $\mu$ -XRF	V+Ü	2	2
		Nanoanalytik 1	V+Ü	2	2
		Isotopen- und Spurenelementanalytik 1	V+Ü	3	4
		Spezielle Methoden der Mikroanalytik	V+Ü	2	2
<b>MWp Min3</b>	<b>Mikro- und Nanoanalytik 2</b>	Auswahl aus:			
		Mikroanalytik 2 - EPMA, REM und $\mu$ -XRF	V+Ü	2	2
		Nanoanalytik 2 - TEM	V+Ü	2	2
		Isotopen- und Spurenelementanalytik 2	V+Ü	3	4

		Spezielle Methoden der Mikroanalytik	V+Ü	2	2
<a href="#">MWp Min4</a>	<a href="#">Mineralogisches Praktikum</a>	Hauspraktikum für Fortgeschrittene	Pr	6	8
<a href="#">MWp Min5</a>	<a href="#">Mineralogie-Kristallographie 1</a>	Strukturbestimmung	V+Ü	3	3
		Auswahl aus:			
		Kristallphysik	V+Ü	3	3
		Kristallzüchtung	V+Ü	2	2
		Moderne Methoden	V+Ü	2	2
<a href="#">MWp Min6</a>	<a href="#">Mineralogie-Kristallographie 2</a>	Kristallphysik	V+Ü	3	3
		Auswahl aus:			
		Atomistische Modellrechnungen	V+Ü	2	2
		Programmieren für Fortgeschrittene	V+Ü	3	3
		Moderne Methoden	V+Ü	2	2
<a href="#">MWp Min7</a>	<a href="#">Mineral.-Kristallogr. Praktikum</a>	Praktikum	Pr	8	8

### Weitere Wahlpflichtmodule

Modul	Name	Veranstaltung	Art	SWS	CP
<a href="#">MWp DeepE</a>	<a href="#">Deep Earth</a>	Auswahl aus:			
		Metamorphe Prozesse	V+Ü	2	2
		Seismologie	V+Ü	2	2
		Tektonik und Strukturgeologie	V+Ü	2	2
		Geodynamische Modellierung	V+Ü	2	2
		Geochemie	V+Ü	2	2
<a href="#">MWp Quer</a>	<a href="#">Geowissenschaften für Quereinsteiger</a>	Veranstaltungen aus den Geowissenschaften in Absprache mit dem Prüfungsausschuss	variabel	variabel	8
<a href="#">MWp Bac</a>	<a href="#">Bachelor-Vertiefungsmodul</a>	verschiedene	variabel	variabel	8
<a href="#">MWp Gel</a>	<a href="#">Gelände</a>	Geländeübungen, 20 Tage	GÜ	20 Tage	8
<a href="#">MWp Nat</a>	<a href="#">Naturwissenschaften</a>	Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP	variabel	variabel	8
<a href="#">MWp Opt</a>	<a href="#">Optional-Modul</a>	Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP	variabel	variabel	8



## Veranstaltungen

### *International Master Programme 'Earth Dynamics'*

#### Veranstaltungskatalog Dipartimento di Geoscienze, Università degli Studi di Padova:

	COURSE	CP
<b>UNIPD</b>	EARTH SURFACE PROCESSES AND DEPOSITES	12
	EARTH INTERIOR AND EVOLUTION	12
	PAST LIFE AND CLIMATES	12
	GEOLOGICAL RESOURCES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	12
	QUANTITATIVE METHODS FOR EARTH SCIENTISTS	6
	APPLIED GEOCHEMISTRY	6
	ANTHROPOCENE SEDIMENTS AND ENVIRONMENTS	6
	COASTAL ENVIRONMENTS UNDER CLIMATE CHANGE	6
	GEOLOGY OF MOUNTAIN BELTS	6
	ROCK MICROSTRUCTURES	6
	QUATERNARY GEOLOGY	6
	EXCEPTIONAL FOSSIL BIOTAS AND MASS EXTINCTIONS	6
	ANALYSIS OF MINERAL RESOURCES AND INDUSTRIAL DERIVATIVES	6
	REMOTE SENSING FOR GEOSCIENCES	6
PLANETARY GEOLOGY	6	

#### Veranstaltungskatalog Institut für Geowissenschaften, Goethe-Universität:

	COURSE	CP
<b>UNIFR</b>	CLIMATE AND SEDIMENTARY SYSTEMS	2
	SEQUENCE STRATIGRAPHY	4
	PALEOCLIMATE AND PALEOENVIRONMENTAL RESEARCH	3
	GEOCHEMICAL/MINERALOGICAL/PETROLOGICAL SEMINAR	3
	THERMODYNAMICS FOR GEOSCIENTISTS	4
	THE GEOLOGICAL CYCLE OF IRON	3
	PLANETARY GEOLOGY	3
	NANOANALYTICS II - TEM	2
	SEMINAR: SPECIAL TOPICS IN PLANETARY AND EXTRATERRESTRIAL GEOLOGY	2

	ELASTICITY OF SOLIDS (block course or online)	2
	SPECIAL TOPICS OF GEOMATERIALS: PHASE TRANSITIONS (block course or online)	2
	GEODYNAMIC MODELLING	4
	MICROFACIES	3
	PALEOCLIMATOLOGY AND PALEOCEANOGRAPHY	3
	MICROPALEONTOLOGY	3
	PALEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTIONS IN CONTINENTAL SETTINGS	3
	EVOLUTION OF THE SYNAPSIDA	2
	APPLIED PALEONTOLOGY: A PALAEONTOLOGICAL PERSPECTIVE ON SPECIES PROTECTION	2
	RADIATIONS AND EXTINCTION EVENTS IN THE CENOZOIC SUCCESSIONS OF FAUNAS	2
	SCIENTIFIC WRITING IN ENGLISH	3

# **Modulbeschreibungen**

**M.Sc. Geowissenschaften**

MP1 <i>Geoscience Seminars</i>	Geowissenschaftliche Seminare	Pflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h		6 SWS
			Kontaktstudium 90 h	Selbststudium 150 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Modul umfasst zwei Fortgeschrittenen-Seminare sowie das Geowissenschaftliche Kolloquium des Instituts. Eines der Seminare muss aus dem gewählten Schwerpunktfach stammen, das andere kann aus einem anderen Bereich der Ergänzungsfächer gewählt werden.</p> <p>Im Rahmen der <u>Seminare</u> werden ausgewählte geowissenschaftliche Themen des Schwerpunktfaches oder benachbarter geowissenschaftlicher Disziplinen durch die Studierenden aktiv erarbeitet, präsentiert und diskutiert. In kleineren Gruppen wird gelernt, wichtige Themen in den Geowissenschaften durch selbständige Literaturarbeit aufzuarbeiten und in Vorträgen mündlich wiederzugeben. Wichtige Inhalte sind zudem die kritische Rezeption, das Hinterfragen und die Diskussion der vorgestellten Themen und Inhalte auf Basis der im Verlauf des Bachelor- und Masterstudiums erworbenen Kenntnisse. Die beiden Seminare müssen bei verschiedenen Dozenten belegt werden.</p> <p>Im <u>Geowissenschaftlichen Kolloquium</u> des Instituts lernen die Studierenden durch Vorträge externer Referenten die nationale und internationale Forschungslandschaft kennen. Neueste Forschungsergebnisse zu unterschiedlichsten Themen in einer stets wechselnden Vortragsreihe geben ideale Einblicke in aktive Forschung und stellen eine ideale Plattform zum Networking für eine spätere Karriere dar. Über zwei dieser Vorträge müssen Berichte verfasst werden, in denen die Inhalte beschrieben und zusammengefasst werden. Ein Termin aus der Reihe „Berufskolloquium“, in dem externe Referenten*innen ihre geowissenschaftlichen Berufsfelder vorstellen, kann ebenfalls in das 2. Seminar „Geowissenschaftliches Kolloquium“ eingebracht werden.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Ziele des Moduls sind neben dem vertieften fachspezifischen Auseinandersetzen mit geowissenschaftlicher Fachliteratur und dem kritischen Evaluieren derselben eine Reihe von nicht fachspezifischen Aspekten. Diese umfassen Rhetorik, umfangreiche Literaturrecherche, graphische Darstellung von Daten, Präsentationstechniken, sowie das Schulen fachspezifischer Fremdsprachenkenntnisse.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären komplizierte und oft kontroverse Sachverhalte und lernen diese zusammenzufassen</li> <li>• evaluieren Daten, präsentieren diese und müssen die kritische Rezeption der vorgestellten Resultate begründen</li> <li>• festigen ihre mündlichen und schriftlichen Kommunikationsfähigkeiten</li> <li>• erhalten detaillierte Einblicke in Forschungsfelder und -inhalte</li> <li>• erhalten Einblicke in mögliche Berufsfelder von Geowissenschaftlern</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
-					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
-					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
Die Reihenfolge der Seminare kann flexibel gehandhabt werden. Seminarleistungen während Auslandsaufenthalten sind zulässig.					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Nach Angebot		
<b>Dauer des Moduls</b>			3 Semester		
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Wolfgang Müller		
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme in „Geowissenschaftliches Kolloquium“ Aktive Teilnahme in den Seminaren		
<b>Leistungsnachweise</b>			2 Berichte (3-4 Seiten) zu „Geowissenschaftliches Kolloquium“		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch		
<b>Modulprüfung</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			-		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Vorträge (ca. 25 min) in den beiden Seminaren		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Arithmetisches Mittel der Noten zu den beiden Seminar-Vorträgen		
			Semester		

	LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4
1. Seminar	S	2	3		X		
2. Seminar	S	2	3		X		
Geowissenschaftliches Kolloquium	S	2	2		X		
Modulprüfung	Vorträge				X		
Summe		6	8				

MP2 <i>Scientific communication</i>	Wissenschafts-kommunikation	Pflichtmodul	6 CP (insg.) = 180 h				4 SWS	
			Kontaktstudium 60 h	Selbststudium 120 h				
<b>Inhalte</b>								
<u>Bac-Seminar</u> In dem Seminar präsentieren die Studierenden in einem ca. 20-minütigen Vortrag die Ergebnisse aus ihren Bachelor-Arbeiten und haben in der anschließenden Diskussion die Gelegenheit diese zu diskutieren und zu reflektieren. Die didaktische Aufbereitung und Präsentation eines geowissenschaftlichen Themas werden wiederholt und das kritische Hinterfragen von eigenen Forschungsergebnissen sowie der Umgang in und mit wissenschaftlicher Diskussion werden geschult.								
<u>Tutoring</u> In der Veranstaltung vermitteln die Studierenden in der Rolle von Tutoren*innen Studierenden des 2. Bachelor-Fachsemesters im Rahmen der Veranstaltung „Wissenschaftliches Arbeiten 1“ forschungs- und berufsrelevante Schlüsselqualifikationen. Die Tutoren*innen leiten die Bachelor-Studierenden in Kleingruppen an und erwerben und erweitern dabei nach dem Prinzip des „lehrenden Lernens“ persönliche Kompetenzen in der Vermittlung von wissenschaftlichen Arbeitsweisen sowie Forschungs-, Präsentations- und Schreibmethoden. Die Tutoren*innen selbst werden von Dozenten der Geowissenschaften fachlich und didaktisch in vorbereitenden Seminaren geschult und vorbereitet. Am Ende der Veranstaltung dokumentieren und reflektieren die Studierenden ihre Tätigkeiten in einem schriftlichen Bericht.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentationstechniken anzuwenden (visualisieren, präsentieren, kommunizieren)</li> <li>• Eigene wissenschaftliche Daten in einem Vortrag aufzubereiten und zu präsentieren</li> <li>• Eigene Forschungsdaten zu diskutieren und wissenschaftlich zu argumentieren</li> <li>• Inhalte zu wissenschaftlichen Arbeitsweisen selbst zu vermitteln</li> <li>• Berufsrelevante Schlüsselqualifikationen im kommunikativen und sozialen Bereich anzuwenden</li> <li>• Bachelor-Studierende in Kleingruppen anzuleiten</li> <li>• Ihre Arbeit angemessen zu dokumentieren und zu reflektieren</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
-								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Angela Helbling					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			Aktive Teilnahme in „Bac-Seminar“ und „Tutoring“					
<b>Leistungsnachweise</b>			Bericht und Vortrag (Lehrprobe, ca. 30 min) zu „Tutoring“					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Seminar, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Vortrag zu „Bac-Seminar“					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Bac-Seminar	S	2	2	X			
	Tutoring	S+Ü	1+1	4		X		
	Modulprüfung	Vortrag			X			
	Summe		4	6				

<b>MP3</b> <i>Scientific project</i>	<b>Wissenschaftliche Projektarbeit</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>20 CP = 600 h</b>				<b>2 SWS</b> <b>12</b> <b>Monate</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>30</b>	<b>Selbststudium</b> <b>570 h</b>				
<b>Inhalte</b>								
<p>Dieses Modul ist forschungs- und praxisorientiert. Hier wird ein selbstständiges Forschungsprojekt unter Betreuung einer nach §21 berechtigten Person durchgeführt. Die Arbeit behandelt eine geowissenschaftliche Fragestellung und beinhaltet praktische Tätigkeiten wie Literaturrecherche, Einarbeitung in und Anwendung von unterschiedlichen technischen Methoden und/oder kurze Geländeaufenthalte. Das Thema muss thematisch im Zusammenhang mit dem gewählten Kernfach stehen und wird zusammen mit der Betreuerin oder dem Betreuer festgelegt. Es unterscheidet sich vom Thema in MP4. Für die Bearbeitung des Forschungsprojektes ist der/die Studierende in die Arbeitsgruppe eingebunden, nimmt regelmäßig an Kolloquien teil oder hat regelmäßige Kontaktstunden mit der Betreuerin/dem Betreuer. Die selbstständige Forschung dient als Basis für die Erstellung eines ca. 20-seitigen Berichts. In Absprache mit der Betreuerin / dem Betreuer kann der Bericht die Form eines Forschungsantrages haben.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Die selbstständige wissenschaftliche Bearbeitung einer geowissenschaftlichen Fragestellung wird geübt und dient dem Erwerb forschungsorientierter Arbeitsweisen und -techniken.</p> <p>Hierzu werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bereits gelernte geowissenschaftliche Inhalte und Konzepte zum Lösen neuer Fragestellungen angewendet</li> <li>• verschiedene geowissenschaftliche Arbeitsmethoden eingesetzt, um Daten zu erstellen und interpretieren</li> <li>• Zusammenhänge identifiziert und analysiert</li> <li>• Berechnungen, Bestimmungen und Beschreibungen von Forschungsobjekten bzw. Daten durchgeführt und verglichen</li> <li>• die Ergebnisse und deren Synthese schriftlich zusammengestellt und erläutert</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
-								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jedes Semester					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Alan Woodland					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			-					
<b>Leistungsnachweise</b>			-					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Selbständige wissenschaftliche Arbeit					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Bericht (ca. 20 Seiten)					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Wissenschaftliche Projektarbeit, Schreiben eines Berichts	Projektarbeit	12 Monate	18		X	X	
	Modulprüfung	Bericht					X	
	Arbeitsgruppenkolloquium oder regelmäßige Kontaktstunde	Projekt	2	2				
	Summe		2	20				

<b>MP4</b> <i>Master Thesis</i>	<b>Masterarbeit</b>	<b>Pflichtmodul</b>	<b>30 CP (insg.) = 900 h</b>		<b>6 Monate</b>			
			<b>Kontaktstudium</b> -	<b>Selbststudium</b> <b>900 h</b>				
<b>Inhalte</b>								
Dieses Modul beinhaltet die Durchführung eines Masterarbeits-Projektes innerhalb von fünf Monaten mit anschließender Verteidigung der Ergebnisse im Rahmen der Disputation. In dem Projekt bearbeiten die Studierenden eine geowissenschaftliche Fragestellung nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Sie generieren Datensätze, die sie mithilfe des während ihres Studiums erworbenen Wissens interpretieren, um daraus konzeptionelle Modelle im Gesamtzusammenhang des Systems Erde zu entwickeln und zu diskutieren. Neben der Vertiefung in einem geowissenschaftlichen Thema werden auch Soft Skills wie Organisation und Durchführung eines Projekts, Forschungsmanagement sowie wissenschaftliches Schreiben und Präsentationstechniken vertieft und gefestigt. Es wird eine schriftliche Arbeit angefertigt, deren Thema sich von MP3 unterscheidet. Die Betreuung der Arbeit erfolgt durch eine gemäß §21 berechnete Person. Die bestandene Arbeit wird in einer mündlichen Prüfung (Disputation) mit einer Dauer von max. 45 Minuten verteidigt.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Die Studierenden								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bearbeiten unter Betreuung ausführlich eine geowissenschaftliche Fragestellung, zu der sie originäre Datensätze generieren und auswerten</li> <li>• verstehen komplexe Zusammenhänge im System Erde, entwickeln eigenständig konzeptionelle Modelle und diskutieren ihre Ergebnisse im Kontext des aktuellen Forschungsstandes</li> <li>• präsentieren ihre Ergebnisse und Schlussfolgerungen schriftlich und mündlich</li> <li>• vertiefen ihre Fähigkeiten in Selbstorganisation, Projektmanagement, guter wissenschaftlicher Praxis, Forschungsdatenmanagement und Präsentation</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abschluss der Module MP1 und MP2 sowie der Nachweis von mind. 60 CP								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
Die Disputation ist hochschulöffentlich.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			ständig					
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Vorsitzende/r des Prüfungsausschusses					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			-					
<b>Leistungsnachweise</b>			-					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Selbstständige wissenschaftliche Arbeit					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>								
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Masterarbeit + Disputation					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			75% Masterarbeit + 25% Disputation					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
		Masterarbeit + Disputation		30				X
		Summe		30				



MWp GeolPal1 <i>Field work</i>	Gelände	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h		16 Tage			
			Kontaktstudium 16 Tage / 120 h	Selbststudium 120 h				
<b>Inhalte</b>								
<p>Das Modul beinhaltet die Erlernung vertiefender praktischer Fähigkeiten und Kenntnisse im Gelände. Hierzu gehören Geländeveranstaltungen unterschiedlicher Teildisziplinen der Geowissenschaften, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartierung für Fortgeschrittene</li> <li>• die Analyse sedimentärer Ablagerungssysteme in Zeit und Raum inklusive detaillierter Profilaufnahme, Faziesanalyse und Rekonstruktion räumlicher Sedimentgeometrien</li> <li>• fortgeschrittene regionalgeologische, petrologische und strukturgeologische Geländeübungen</li> <li>• die Analyse fossiler und rezenter Ökosysteme als Indikator vergangener Umweltveränderungen</li> </ul>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Ziel dieses Moduls ist die Vertiefung geländebezogener Kompetenzen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen und interpretieren den geologischen, stratigraphisch-faziellen, lithologischen und tektonischen Aufbau des besuchten Geländebereichs und erarbeiten hierüber selbständig Karten, Profile und/oder Modelle und stellen diese in Form von Berichten und/oder Kurzvorträgen vor</li> <li>• kennen und bewerten die erdgeschichtlich relevanten Vorgänge, die sich im besuchten Geländebereich ereignet haben</li> <li>• besitzen die für geologische Geländearbeiten notwendigen Fähigkeiten und Kenntnisse</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Bachelor-Geländeübungen/Kartierkurse in BP1 und BP10 oder äquivalente Abschlüsse								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Weitere Geländeveranstaltungen des Bachelor-Studiums								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
Insgesamt müssen 16 Geländetage aus dem Angebot an Fortgeschrittenen-Geländeübungen besucht werden. Eine mindestens 8-tägige Geländeübung/Kartierkurs muss aus dem Angebot des Schwerpunktfaches „Geologie/Paläontologie“ gewählt werden. Weitere bis zu 8 Geländetage können aus dem Fortgeschrittenen-Angebot anderer Schwerpunktfächer oder im Falle von Auslandssemestern aus dem Angebot anderer Hochschulen gewählt werden.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>								
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Nach Angebot					
<b>Dauer des Moduls</b>			3 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Rainer Petschick					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			-					
<b>Leistungsnachweise</b>			Berichte oder Vorträge für Geländeübungen mit insgesamt bis zu 8 Tagen					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Geländeübung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Bericht (15-20 Seiten) für eine mehrtägige Geländeveranstaltung aus dem Schwerpunkt „Geologie/Paläontologie“ mit mind. 8 Tagen					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Geländeübung/Kartierkurs für Fortgeschrittene	GÜ	mind. 8 Tage	4	X			
	Weitere Geländetage (für Fortgeschrittene)	GÜ	max. 8 Tage	4	X			
	Modulprüfung	Bericht			X			
	Summe		16 Tage	8				

<b>MWp GeolPal2</b> <i>Geodynamics and Tectonics</i>	<b>Geodynamik und Tektonik</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>		<b>7 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 7 SWS / 105 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Modul behandelt die Deformation der Erdkruste und des oberen Mantels auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen.</p> <p><u>Plattentektonik und Orogenese</u></p> <p>Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den globalen endogenen Vorgängen unserer Erde. Seit den 1960er Jahren weiß man, dass die Lithosphäre aus zahlreichen rigiden Platten besteht, die kontinuierlich in Bewegung sind. Hieraus resultiert eine stetige Veränderung in der Verteilung von Kontinenten und Ozeanen. Durch die Interaktion der Platten kommt es zur Deformation von Kruste und Mantel, die sich in Form von tektonischen Strukturen wie Falten und Störungen äußert. Von besonderem Interesse sind die Plattenränder, entlang derer sich Gebirge aufbauen und tektonische Gräben entwickeln. Diese Zonen sind gekennzeichnet durch Metamorphose, Magmatismus, Lagerstättenbildung und Deformation sowie damit verbundene Seismizität.</p> <p><u>Mikrogefüge und Deformationsmechanismen</u></p> <p>Die Veranstaltung behandelt die Deformation der gesteinsbildenden Minerale. Diese wird erheblich von den Umgebungsparametern wie Temperatur, Druck und Verformungsrate beeinflusst. Im hohen, relativ kalten Krustenstockwerk überwiegt bruchhafte Deformation. Im tieferen, kristallinen Stockwerk werden die Minerale viskos bzw. plastisch deformiert. Die im Mikroskop feststellbaren Deformationsgefüge in Mineralen liefern wichtige Hinweise auf die Umgebungsparameter und Deformationsmechanismen (Kristallplastizität, Kataklyse, Diffusion). Der Kurs ist unerlässlich für jene Studierende, die sich mit Kristallgeologie und der tieferen Erde befassen. Er beinhaltet Vorlesungen mit anschließenden Übungen am Mikroskop und am PC. Zu Beginn werden die prinzipiellen Deformationsmechanismen der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale in Abhängigkeit von den Umgebungsparametern erläutert. Weitere Schwerpunkte des Kurses sind: Mikrogefüge in Scherzonen (Kataklyse, Mylonite), Mikrogefüge in mineralisierten Gängen, magmatische Schergefüge, Foliations- und Lineationstypen, Kristallisation/Deformations-Relationen in Metamorphiten, Paläopiezometrie, Kristallographische Vorzugsorientierungen (Texturen) in Tektoniten.</p> <p><u>Einführung in die Strainanalyse</u></p> <p>Die Veranstaltung befasst sich mit der Quantifizierung der Gesteinsdeformation. Die in der Erdkruste vorhandenen deviatorischen Spannungen führen dazu, dass Gesteine ihre Form und Position ändern. Liegen primäre Vorzeichnungen wie Fossilien, Lapilli, Ooide, Gerölle etc. im Gestein vor, so lässt sich der Grad der Deformation quantifizieren. Die Strain-Analyse gehört seit den 1980er Jahren zu den Standardmethoden in der Strukturgeologie. Quantitative Verformungsdaten sind unerlässlich, um das Verformungsgeschehen in Orogenen und Intraplattenbereichen rekonstruieren zu können. Der erste Abschnitt des Kurses vermittelt die theoretischen Grundlagen der quantitativen Verformungsanalyse (Straintypen, Strainparameter, Strainellipse, Strainellipsoid). Anschließend werden die Methoden der zweidimensionalen quantitativen Verformungsanalyse besprochen und an Übungsbeispielen angewendet. Dabei werden neben manuellen auch rechnergestützte Methoden berücksichtigt. Der abschließende Teil der Veranstaltung behandelt den Strain in 3 Dimensionen und dessen Visualisierung.</p> <p><u>Dating of Deformation and Tectonic Processes</u></p> <p>Die Lehrveranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden mit den Prinzipien der geochronologischen Methoden und insbesondere deren Anwendung zur Datierung von Deformationsprozessen vertraut zu machen. Dies umfasst sowohl duktile als auch spröde Deformationen in Störungszonen. Übungen sowohl zur (mikroskopischen) Petrographie von ‚Fault rocks‘ als auch Rechenbeispiele runden diese Veranstaltung ab.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage globale tektonische Prozesse zu beschreiben und zu interpretieren</li> <li>• kennen die für die verschiedenen Arten von Plattengrenzen typischen Prozesse und Deformationsstrukturen</li> <li>• können Mikrogefüge und Deformationsmechanismen von Mineralen und Gesteinen analysieren und interpretieren</li> <li>• sind in der Lage anhand von Deformationsgefügen Aussagen zu Verformungsbedingungen zu machen</li> <li>• kennen die Methoden und Techniken zur 2- und 3-dimensionalen Quantifizierung der Verformung in Gesteinen</li> <li>• sind in der Lage geochronologische Methoden auf tektonische Fragestellungen anzuwenden</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
-					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
-					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
Die Veranstaltung „Dating of Deformation and Tectonic Processes“ findet im zweijährlichen Turnus statt.					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich		
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester		

<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>		Prof. Dr. Gernold Zulauf						
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>		Regelmäßige und aktive Teilnahme an allen Übungen						
<b>Leistungsnachweise</b>		Abschließende Übungsaufgabe (90 min) zu „Mikrogefüge und Deformationsmechanismen“ Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben zu „Einführung in die Strainanalyse“ oder „Dating of Deformation and Tectonic Processes“						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch, Englisch						
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Klausur (90 min) zu „Plattentektonik und Orogenese“						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>		-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>		-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Plattentektonik und Orogenese	V	2	2		X		
	Mikrogefüge und Deformationsmechanismen	V+Ü	1+2	4	X			
	Auswahl aus:							
	Einführung in die Strainanalyse	V+Ü	1+1	2		X		
	Dating of Deformation and Tectonic Processes	V+Ü	1+1	2		X		
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		7	8				

MWpGeolPal3 <i>Climate and Palaeoenvironment</i>	Klima und Paläoumwelt	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h				6 SWS	
			Kontaktstudium 6 SWS / 90 h	Selbststudium 150 h				
<b>Inhalte</b>								
<p>Dieses Modul behandelt zum einen den Einfluss erdoberflächennaher Prozesse auf die Bildungsbedingungen und Diagenese von Sedimenten und weiteren Geoarchiven, und zum anderen wie aus diesen Archiven die Umweltbedingungen der geologischen Vergangenheit quantitativ erschlossen werden können.</p> <p>Die Veranstaltung „Climate and Sedimentary Systems“ vermittelt vertiefende Kenntnisse über den Einfluss von Klimaschwankungen auf Sedimentationsprozesse in terrestrischen und marinen Ablagerungsräumen sowie deren Analyse mit Proxymethoden. In Übungen werden Methoden der graphischen Korrelation und Zeitreihenanalyse praktiziert.</p> <p>Das Ziel der Veranstaltung „Palaeoenvironmental Reconstructions at Very High Time Resolution“ ist, das Verständnis von Klima- und Umweltprozessen im täglich- bis saisonalen Zeitmaßstab zu vermitteln. Einerseits werden geeignete (Klima-)Archive und andererseits die notwendigen Methoden vorgestellt und anhand von Beispielen veranschaulicht. In praktischen Laborversuchen und weiteren Übungen wird das Gelernte zusätzlich vertieft.</p> <p>Die Veranstaltung „Geochemie stabiler Isotope“ befasst sich mit der Isotopenfraktionierung der Elemente H, C, N, O, S und den sich daraus ergebenden Anwendungen für die Geowissenschaften. Hierbei wird vorrangig ein Überblick über Tieftemperaturanwendungen (Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre, Kruste) gegeben.</p> <p>In der Veranstaltung „Spezielle Themen“ werden unterschiedliche vertiefende Aspekte der Erdsystemforschung aus den Bereichen Klimadynamik, Analytik, Datenauswertung und -visualisierung behandelt.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Ziel dieses Moduls ist die Entwicklung eines synergetischen Verständnisses von oberflächennahen Prozessen, das die Studierenden zur selbstständigen Entwicklung konzeptioneller Modelle auf verschiedenen zeitlichen und räumlichen Skalen befähigt. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>verstehen und interpretieren die Interaktion zwischen Solareinstrahlung, Atmosphäre, Ozean und Geoarchiv, sowohl rezent als auch in der geologischen Vergangenheit</li> <li>kennen und bewerten die Stärken und Limitationen analytischer Methoden in der Geoarchivforschung</li> <li>beherrschen und wenden grundlegende Techniken der statistischen Datenauswertung an</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abschluss der Module BP6 „Umweltdynamik“ und BP8 „Geochemie“								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
BP13 „Datenanalyse und Modellierung“, BWp10 „Umwelt- und Klimageochemie“								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
In dem Modul sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 CP auszuwählen. Die Veranstaltung „Palaeoenvironmental Reconstructions at Very High Time Resolution“ wird im 2-Jahresturnus angeboten. Als „Spezielle Themen“ können maximal zwei unterschiedliche Veranstaltungen angerechnet werden.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Wolfgang Müller					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			Regelmäßige Teilnahme an den Übungen					
<b>Leistungsnachweise</b>			Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben zu allen gewählten Veranstaltungen					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) exemplarisch zu Inhalten aus „Climate and Sedimentary Systems“ und „Geochemie stabiler Isotope“					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
Auswahl aus:								

Climate and Sedimentary Systems	V+Ü	1+1	3	X			
Geochemie stabiler Isotope	V+Ü	1+1	3	X			
Palaeoenvironmental Reconstructions at Very High Time Resolution	V+Ü	1+1	2		X		
Spezielle Themen	V/Ü/S	2	2	X	X		
Modulprüfung	Klausur			X	X		
Summe		6	8				

MWpGeolPal4 <i>Earth Surface Processes</i>	Erdoberflächenprozesse	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h		8 SWS
			Kontaktstudium 8 SWS / 120 h	Selbststudium 120 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Modul behandelt Prozesse der dynamischen Erdoberfläche. Die Vorlesung „Klima und Tektonik“ gibt einen Einblick in die Rückkopplungsprozesse zwischen tektonischen und klimatischen Prozessen auf geologischen Zeitskalen. Die wechselseitige Beeinflussung von Verwitterung und Erosion, Gebirgshebung, und Plattendynamik wird vorgestellt und in Übungen durch Literaturarbeit und Modellrechnungen vertieft. Neben einer Vorstellung des modernen Methodenspektrums liegt ein Schwerpunkt auf dem Verständnis und der Interpretation geologischer Klimaarchive in Gebirgen und ihren Vorlandbereichen.</p> <p>In der Lehrveranstaltung „Sequenzstratigraphie“ werden die Ursachen, Prozesse und Mechanismen, die zur Bildung und Füllung sedimentärer Becken führen behandelt. Sequenzstratigraphie beschreibt die räumlich-zeitliche Verteilung von Fazies in einem Becken als Antwort des sedimentären Systems auf Änderungen des Meeresspiegels, des zur Verfügung stehenden Ablagerungsraumes und der Menge an zugeführtem Sediment. In Übungen werden Fazies- und Sequenzinterpretationen anhand von Aufschluss- und Bohrungsdaten durchgeführt.</p> <p>Die Lehrveranstaltung „Regionale Geologie“ behandelt in Vorlesungen und/oder Seminaren vertiefende regionalgeologische Aspekte ausgewählter Gebiete. In der Veranstaltung „Spezielle Themen“ werden vertiefende Aspekte der Erdsystemforschung aus den Bereichen Erdoberflächenprozesse, Klimadynamik, Datenauswertung und -visualisierung behandelt.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen und analysieren gekoppelte klimatisch-tektonisch-sedimentäre Prozesse, die in der Lithosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Atmosphäre der Erde ablaufen</li> <li>• interpretieren die Fazies-Architektur und Chronologie sedimentärer Becken anhand von Aufschluss-, Seismik und Bohrungsdaten</li> <li>• analysieren die räumliche und zeitliche Dynamik geologischer Prozesse in Lithosphäre und Erdoberfläche anhand von regionalen Beispielen</li> <li>• entwickeln konzeptionelle Modelle zur Auswertung komplexer sedimentärer und geochemischer Datensätze</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
-					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
Abschluss der Module BWp8 „Geologie 2“, BWp9 „Tektonik“ und BWp13 „Ressourcen“					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
In dem Modul sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 CP auszuwählen. Als „Spezielle Themen“ können bis zu zwei unterschiedliche Veranstaltungen angerechnet werden. Die Prüfungsleistung kann vor Anmeldung zur Prüfung aus den Veranstaltungen „Klima und Tektonik“ oder „Sequenzstratigraphie“ gewählt werden.					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich, V+Ü Sequenzstratigraphie im Wintersemester, V+Ü Klima und Tektonik im Sommersemester		
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester		
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Silke Voigt		
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			Aktive Teilnahme an Übungen und Seminaren		
<b>Leistungsnachweise</b>			Abschließende Übungsaufgabe (90 min) in "Sequenzstratigraphie" oder Vortrag (20 min) in "Klima und Tektonik" Bericht (5-6 Seiten) oder Vortrag (20 min) in „Regionale Geologie“ und „Spezielle Themen“		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) exemplarisch entweder in „Klima und Tektonik“ oder „Sequenzstratigraphie“ ggfs. auch vor inhaltlichem Abschluss des Moduls		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-		

	LV-Form	SWS	CP	Semester			
				1	2	3	4
Auswahl aus:							
Klima und Tektonik	V+Ü	2+2	4		X		
Sequenzstratigraphie	V+Ü	2+2	4			X	
Regionale Geologie	V+Ü	1+1	2		X		
Spezielle Themen	V/Ü/S	2	2		X		
Modulprüfung	Klausur						
Summe		8	8				

<b>MWp GeolPal5</b> <i>Biosedimentology</i>	<b>Biosedimentologie</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>6 SWS + 4 Tage</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 6 SWS + 4 Tage / 122 h	<b>Selbststudium</b> 118 h				
<b>Inhalte</b>								
<p>In diesem Modul werden die durch Organismen gesteuerten Prozessabläufe in verschiedenen Ablagerungs- und Lebensräumen behandelt. Der Schwerpunkt liegt auf den karbonatischen Systemen. In der "Mikrofazies" werden die Zusammensetzung, das Gefüge und die Entstehung von Karbonat-Sedimenten und -Gesteinen anhand von Dünnschliffen mit dem Polarisationsmikroskop untersucht. Mikrobialithe, Riffe und Karbonatplattformen werden i.w. aus kalkigen Schalen, Gehäusen und Skeletten von Organismen aufgebaut. Riffe sind die diversesten Ökosysteme im marinen Bereich und empfindliche Archive für Umweltveränderungen; sie haben weiterhin große ökonomische Bedeutung als Speicher von Kohlenwasserstoffen. Nach einem Überblick über moderne Vorkommen sowie steuernde Umwelt-Faktoren wird die Entwicklung dieser Strukturen im Laufe der Erdgeschichte diskutiert. Das während der Vorlesungen und Übungen angeeignete Wissen soll durch eigenständige Vorbereitung eines Vortrages mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion und während Aufenthalten im Gelände vertieft werden.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen vertiefte Einblicke in die Prozesse der Bildung von Sedimenten und Sedimentgesteinen, die unter dem Einfluss von Organismen entstehen bzw. entstanden sind</li> <li>• verschaffen sich einen Überblick über die wichtigsten Aspekte der Karbonat-Sedimentologie</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Eine vorherige Teilnahme an dem im B.Sc.-Studiengang angebotenen Modul "Paläontologie und Biofazies" wird empfohlen.								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
-								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>				M.Sc. Geowissenschaften / FB11				
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>				-				
<b>Häufigkeit des Angebots</b>				jährlich				
<b>Dauer des Moduls</b>				2 Semester				
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>				Prof. Dr. Eberhard Gischler				
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>				-				
<b>Leistungsnachweise</b>				Seminar-Vortrag in „Spezielle Themen“ Bericht zur Geländeübung				
<b>Lehr- / Lernformen</b>				Vorlesung, Übung, Seminar, Geländeübung				
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>				Deutsch				
<b>Modulprüfung</b>				<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>				
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>				Klausur (90 min) zu „Mikrobialithe, Riffe und Karbonatplattformen“				
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>				-				
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>				-				
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Mikrofazies	V+Ü	3	3	X			
	Mikrobialithe, Riffe und Karbonatplattformen	V	2	2		X		
	Spezielle Themen der Biosedimentologie und Paläontologie	S	1	1		X		
	Geländeübung	GÜ	4 Tage	2	X			
	Modulprüfung	Klausur				X		



	Summe		6 SWS + 4 Tage	8				
--	-------	--	-------------------------	---	--	--	--	--

MWp GeolPal6 <i>Biogeosciences</i>	Biogeowissenschaften	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h		5 SWS			
			Kontaktstudium 5 SWS / 75 h	Selbststudium 165 h				
<b>Inhalte</b>								
<p>Dieses Modul befasst sich mit den biologischen, chemischen und physikalischen Prozessen, welche die Wechselwirkung zwischen Biosphäre und Geosphäre im terrestrischen und marinen Bereich kennzeichnen. Das Ziel ist ein interdisziplinäres und holistisches Verständnis dieser Prozesse, um die Wechselwirkungen und Rückkopplungen zwischen Bio-, Geo- und Hydrosphäre zu erkennen und zu interpretieren. „Techniques in Marine Proxy Development“ behandelt quantitative (mikro-)paläontologische Ansätze zur Rekonstruktion von Paläo-Umweltbedingungen mittels mikroskopischer (Licht- und Rasterelektronenmikroskop), biometrischer und statistischer Techniken. Die 10-tägige Geländeübung soll dabei Themenbereiche der biologischen Evolution, Paläozoo- und Paläogeographie und der Entwicklung sedimentärer Ablagerungsräume und der damit verbundenen Prozesse im erdgeschichtlichen Kontext miteinander vernetzen. Die Veranstaltungen zu „Spezielle Themen“ in den Biogeowissenschaften umfassen wechselnde Spezialthemen zu Prozessmechanismen, -abläufen und -zusammenhängen in naturnahen und natürlichen Systemen.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Die Studierenden erlangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse in der Anwendung quantitativer und semiquantitativer Techniken in der Rekonstruktion der Paläo-Umwelt.</li> <li>• Praktische Erfahrungen mit der Durchführung und Auswertung von Experimenten</li> <li>• Statistische Auswertung von gesammelten Daten und deren Interpretation</li> <li>• In der Geländeübung werden beschreibende und quantitative Techniken aus dem Bereich der Paläontologie, Sedimentologie und Geologie angewandt, um die Entwicklung mariner und terrestrischer Ablagerungsräume in einem zeitlichen Kontext fächerübergreifend zu analysieren</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
-								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Jens O. Herrle					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			-					
<b>Leistungsnachweise</b>			Vortrag im Seminar zu „Spezielle Themen“ oder Bericht zur Geländeübung					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			English, Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündl. Prüfung (15-20 min) oder Klausur (90 min) zu „Techniques in Marine Proxy Development“					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Techniques in Marine Proxy Development	V+Ü	2	3		X		
	Auswahl aus:							
	Geländeübung, 10 Tage	GÜ	10 Tage	5		X		
	Spezielle Themen	V/Ü/S	3	5		X		
	Modulprüfung	variabel				X		
	Summe		5	8				

MWp GeolPal7 <i>Evolution and Diversity of Vertebrates</i>	Evolution und Diversität der Wirbeltiere	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h		8 SWS
			Kontaktstudium 8 SWS / 120 h	Selbststudium 120 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Modul bietet einen vertiefenden Überblick über theoretische Grundlagen und zentrale Methoden in der Wirbeltierpaläontologie. In sechs Lehrveranstaltungen, aus denen Studierende frei wählen können, werden verschiedene Aspekte der Wirbeltierevolution behandelt.</p> <p><u>„Meilensteine in der Wirbeltierevolution“</u> Die Vorlesung befasst sich mit zentralen Ereignissen der Wirbeltierevolution (z.B. Evolution der Kiefer und Zähne, Landgang der Wirbeltiere). Anhand aktueller Forschungsfragen werden die wichtigsten Anpassungen an sich verändernde Paläoumweltbedingungen und damit verbundene morphologische Transformationen präsentiert.</p> <p><u>„Evolution der Synapsiden“</u> Die Vorlesung gibt einen detaillierten Einblick in die Evolution und Morphologie der Säugetiere und ihrer Vorfahren. Neben der Phylogenese der Großgruppen steht die Evolution typischer Säugermerkmale (z.B. Warmblütigkeit, Säugermittelohr) im Vordergrund.</p> <p><u>„Paläontologie und Artenschutz“</u> Die Paläontologie ist als Wissenschaft vom Aussterben eine angewandte Disziplin. Sie ergänzt Biologie und Ökologie (wie funktioniert es?) um die geologische Tiefenzeit (warum funktioniert es?). Ausgehend vom "Keystone Species" Konzept (RT Paine) wird am Beispiel von Löwen und anderen Großraubtieren herausgearbeitet, wie sich Prognosefaktoren bei Naturschutzgebieten aus einer genauen Kenntnis von (1) biologischem Potential und (2) Evolution von Schlüsselarten wie z.B. Top-Prädatoren ableiten lassen. Die funktionelle Anatomie des Säugetierskeletts am Beispiel von Hund und Katze ist daher Teil der Lehrveranstaltung.</p> <p><u>„Faunenschnitte im Känozoikum“</u> Die Vorlesung behandelt 65 Millionen Jahre Evolution der Megafauna in Australien, Südamerika, Afrika und der Nordhemisphäre im Vergleich. Ausgehend vom Biosphären-Konzept Vladimir Vernadskys, des Begründers der Erdsystemforschung (Biosfera, 1926), werden Plattentektonik, Meeresspiegelschwankungen, Arealgröße und Klimageschichte als Auslöser u.a. für Migrationen und Aussterbe-Events behandelt.</p> <p><u>„Biodiversitätsdynamik im Fossilbericht der Wirbeltiere“</u> Die Veranstaltung deckt die zeitliche Dynamik der Wirbeltierdiversität mit den größten Diversifikationsereignissen ab und behandelt insbesondere die Berechnung und Modellierung verschiedener Maße für Biodiversität (z.B. taxonomische, ökologische, und morphologische Diversität). In einem Literaturseminar werden ausgewählte wissenschaftliche Publikationen zu den Themen des Moduls vorgestellt und diskutiert.</p> <p><u>„Spezielle Themen“</u> Am Beispiel ausgewählter Fossilagerstätten werden den Studierenden mittels Übungen (z.B. zu Grabungs- und Präparationsmethoden) sowie theoretischen Lehrinhalten wichtige Schlüsselkompetenzen zum gesamtheitlichen Verständnis eines fossilen Ökosystems vermittelt.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Die Studierenden erläutern Grundwissen der Wirbeltierpaläontologie, vergleichen Fossilberichte verschiedener Wirbeltiergruppen und die wichtigsten Datensätze und Methoden, und wenden ausgewählte Methoden an. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben und interpretieren vertiefendes Fachwissen zur Evolutionsbiologie und Morphologie verschiedener Wirbeltiergruppen (Vorlesungen)</li> <li>• erkennen, vergleichen und untersuchen die Prozesse der funktionellen Anpassung, der Artbildung und des Aussterbens sowie deren Abbildung im Fossilbericht der Wirbeltiere (Übungen und Exkursionen, z.B. Spezielle Themen, angeleitete Computerübung zu Biodiversitätsdynamik, einzelne Vorlesungstermine im Naturkundemuseum und Zoo)</li> <li>• erläutern ausgewählte wissenschaftliche Fachliteratur zum Thema und diskutieren und bewerten die Ergebnisse kritisch (Seminar)</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
-					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
Grundwissen in der Paläontologie und zur Erd- und Lebensgeschichte, insbesondere zur Evolution der Wirbeltiere, ist von Vorteil.					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
Für die Modulabschlussprüfung sollen mindestens 8 CP in beliebiger Reihenfolge in frei aus den o.g. gewählten Lehrveranstaltungen gesammelt werden, wobei jede absolvierte Lehrveranstaltung genau einmal zählt.					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich		
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester		
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			PD Dr. Irina Ruf		

<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>		-						
<b>Leistungsnachweise</b>		Seminar: Vortrag (15-20 min)						
<b>Lehr- / Lernformen</b>		Vorlesung, Seminar, Übung						
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>		Deutsch, Englisch						
<b>Modulprüfung</b>		<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>						
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>		Klausur (90 min) über die Inhalte der gewählten Veranstaltungen						
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>		-						
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>		-						
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Auswahl aus:							
	Meilensteine in der Wirbeltierevolution	V	2	2		X		
	Evolution der Synapsiden	V	2	2	X		X	
	Paläontologie und Artenschutz	V	2	2		X		
	Faunenschnitte im Känozoikum	V	2	2	X		X	
	Biodiversitätsdynamik im Fossilbericht der Wirbeltiere	V+S	1+1	2	X		X	
	Spezielle Themen	Ü	2	2		X		
	Modulprüfung	Klausur				X	X	
	Summe		8	8				

<b>MWp Gph1</b> <i>Geophysics 1</i>	<b>Geophysik 1</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>6 SWS / 90 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>150 h</b>				
<b>Inhalte</b>								
Das Modul Geophysik 1 umfasst Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen Seismologie, Geodynamik und Angewandte Methoden. In der Seismologie geht es um aktuell verwendete Verfahren zur Untersuchung des Aufbaus des Erdkörpers. In der Geodynamik steht die Physik magmatischer Prozesse im Vordergrund, und umfasst die Bildung, den Aufstieg und die Platznahme magmatischer Schmelzen sowie die Wechselwirkungen mit der Erdkruste und dem Erdmantel. In der Angewandten Geophysik wird die praxisnahe Durchführung potentialtheoretischer Verfahren zur Abschätzung der räumlichen Verteilung von Dichte und Magnetisierung des oberflächennahen Untergrunds behandelt.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen aktuelle Methoden und Verfahren aus den geophysikalischen Fachgebieten Seismologie, Geodynamik und Angewandte Geophysik</li> <li>• lösen komplexe geophysikalische Fragestellungen und Probleme</li> <li>• analysieren und interpretieren geophysikalische Datensätze</li> <li>• beurteilen, bewerten und quantifizieren geowissenschaftliche Zusammenhänge mit geophysikalischen Methoden</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
In dem Modul sind 2 Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 CP auszuwählen.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Mathematik, Physik					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich (2 von 3 Veranstaltungen)					
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Georg Rümpker					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			Aktive Teilnahme an den Übungen					
<b>Leistungsnachweise</b>			Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündl. Prüfung (ca. 60 min) oder Klausur (90 min)					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Seismologie 1 für Fortgeschrittene: Spezielle Verfahren	V+Ü	2+1	4	X			
	Geodynamik 1 für Fortgeschrittene: Magmatische Prozesse	V+Ü	2+1	4	X			
	Angewandte Methoden 1 für Fortgeschrittene: Magnetik und Gravimetrie	V+Ü	2+1	4	X			
	Modulprüfung	variabel			X			
	Summe		6	8				

MWp Gph2 <i>Geophysics 2</i>	Geophysik 2	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h				6 SWS	
			Kontaktstudium 6 SWS / 90 h	Selbststudium 150 h				
<b>Inhalte</b>								
Das Modul Geophysik 2 umfasst Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen Seismologie, Geodynamik und Angewandte Methoden. In der Seismologie geht es um grundlegende Verfahren der rechnergestützten Seismogrammanalyse und -bearbeitung. In der Geodynamik steht die Dynamik der Lithosphäre im Vordergrund und umfasst plattentektonische Prozesse wie Gebirgsbildung, Rifting, Subduktion, Erosion und Sedimentation. In der Angewandten Geophysik wird die praxisnahe Durchführung potentialtheoretischer Verfahren zur Abschätzung der räumlichen Verteilung der isotropen und anisotropen elektrischen Leitfähigkeit des oberflächennahen Untergrunds behandelt.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Die Lernziele beziehen sich auf fortgeschrittene Anwendung von Methoden aus den geophysikalischen Fachgebieten Seismologie, Geodynamik und Angewandter Geophysik								
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden geben wieder, was sie gelernt haben</li> <li>Sie erklären die Zusammenhänge anhand von Formeln und Graphen.</li> <li>Sie wenden die erworbenen Fähigkeiten auf neue Sachverhalte an</li> <li>Physikalische Modellvorstellungen werden formuliert, quantifiziert und anhand von Fallstudien analysiert</li> <li>Verschiedene Modellvorstellungen werden kombiniert und in den geowissenschaftlichen Zusammenhang mit Nachbardisziplinen gebracht</li> <li>Ergebnisse werden kritisch betrachtet, beurteilt und auf ihre Zweckmäßigkeit hin überprüft</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
In dem Modul sind 2 Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 CP auszuwählen.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Mathematik, Physik					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich (2 von 3 Veranstaltungen)					
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Andreas Junge					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			Aktive Teilnahme an den Übungen					
<b>Leistungsnachweise</b>			Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündl. Prüfung (ca. 60 min) oder Klausur (90 min)					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Seismologie 2 für Fortgeschrittene: Datenanalyse und Signalverarbeitung	V+Ü	2+1	4		X		
	Geodynamik 2 für Fortgeschrittene: Dynamik der Lithosphäre	V+Ü	2+1	4		X		
	Angewandte Methoden 2 für Fortgeschrittene: Geoelektrik	V+Ü	2+1	4		X		
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		6	8				

<b>MWp Gph3</b> Geophysics 3	<b>Geophysik 3</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 150 h				
<b>Inhalte</b>								
<p>Das Modul Geophysik 3 umfasst Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen Seismologie, Geodynamik und Angewandte Methoden. In der Seismologie geht es um grundlegende Verfahren zur Erschließung des Informationsgehalts seismologischer und geophysikalischer Messdaten. In der Geodynamik steht die Physik von Mantelprozessen im Vordergrund, und umfasst die Fluidodynamik von Mantelkonvektion und Plumes, sowie die Wechselwirkung mit der Lithosphäre. In der Angewandten Geophysik wird die praxisnahe Durchführung elektromagnetischer Verfahren zur Abschätzung der räumlichen Verteilung der isotropen und anisotropen elektrischen Leitfähigkeit des oberflächennahen Untergrunds behandelt.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Ziel dieses Moduls ist das Erlernen von Grundlagen und Methoden aus den geophysikalischen Fachgebieten Seismologie, Geodynamik und Angewandter Geophysik. Hierzu zählen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten seismologischer, geodynamischer und angewandter geophysikalischer Methoden</li> <li>• Kennen und Bewerten der Grenzen geodynamischer Konzepte und geophysikalischer Interpretationen</li> <li>• Verstehen und Beurteilen geophysikalischer Prozesse und deren Rolle bei der Ausbildung geophysikalischer Strukturen</li> <li>• Selbstständiges Erlernen und Vertiefen durch theoretische und praktische Übungen</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
In dem Modul sind 2 Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 CP auszuwählen.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Mathematik, Physik					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich (2 von 3 Veranstaltungen)					
<b>Dauer des Moduls</b>			1 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Harro Schmeling					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			Aktive Teilnahme an den Übungen					
<b>Leistungsnachweise</b>			Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Mündl. Prüfung (ca. 60 min) oder Klausur (90 min)					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Seismologie 3 für Fortgeschrittene: Inversionsverfahren	V+Ü	2+1	4			X	
	Geodynamik 3 für Fortgeschrittene: Mantelprozesse	V+Ü	2+1	4			X	
	Angewandte Methoden 3 für Fortgeschrittene: Elektromagnetik	V+Ü	2+1	4			X	
	Modulprüfung						X	
	Summe		6	8				

<b>MWp Gph4</b> <i>Geophysics 4</i>	<b>Geophysik 4</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 6 SWS / 90 h	<b>Selbststudium</b> 150 h				
<b>Inhalte</b>								
Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen Experimentalphysik, Theoretische Physik, sowie der Mathematik und Informatik. Mögliche Themenschwerpunkte sind: Mathematische Methoden der Physik, Spezielle Themen der Experimentalphysik, Partielle Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Programmierung, Hardwarearchitektur.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>vertiefen ihre Kenntnisse in den geophysikalisch relevanten Fachgebieten der Physik, Mathematik und Informatik</li> <li>erweitern ihr Verständnis naturwissenschaftlicher Methoden und Verfahren</li> <li>erkennen interdisziplinäre Zusammenhänge und entwickeln neue Lösungsansätze</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
In dem Modul sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 CP auszuwählen. Diese sind in Absprache mit dem Modulverantwortlichen aus dem aktuellen Angebot der o.g. Disziplinen zu wählen. Die Prüfungsregeln entsprechen denen für die B.Sc.- bzw. M.Sc.-Studiengänge Physik, Mathematik bzw. Informatik.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Georg Rümpker					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			-					
<b>Leistungsnachweise</b>			Erfolgreich absolvierte Übungsaufgaben					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen. Mindestens 2 der gewählten Veranstaltungen müssen als Prüfungsleistung abgeschlossen werden.					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			Arithmetisches Mittel der Noten der Prüfungsleistungen zu den gewählten Veranstaltungen.					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Vorlesungen und Übungen aus dem aktuellen Angebot der Experimentalphysik, Theoretischen Physik, Mathematik und Informatik	V+Ü	6	8		X		
	Modulprüfung	Variabel				X		
	Summe		6	8				



<b>MWp Min1</b> <i>Advanced Petrology and Geochemistry</i>	<b>Petrologie und Geochemie für Fortgeschrittene</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>		<b>7 - 8 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 7 - 8 SWS / 105 - 120 h	<b>Selbststudium</b> 120 – 135 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Modul besteht aus mehreren Lehrveranstaltungen, von denen zwei bis drei im Umfang von mind. 8 CP zu belegen sind.</p> <p><u>Einführung in die Thermodynamik</u> In der Veranstaltung werden thermodynamische Grundlagen zur quantitativen Lösung geowissenschaftlicher Fragestellungen eingesetzt. Die theoretische Basis für die quantitative Geothermobarometrie wird erklärt und geübt.</p> <p><u>Experimentelle Mineralogie und Petrologie</u> In der Veranstaltung werden die wichtigsten Grundlagen zum experimentellen Arbeiten in der Mineralogie und Petrologie vermittelt. Hierzu wird sowohl auf Hochtemperatur- als auch Hochdruckexperimente eingegangen. Die Veranstaltung ist stark methodisch ausgerichtet wobei einige Experimente im Rahmen der Übungen in Gruppen durchgeführt werden.</p> <p><u>Spezielle Themen der Geochemie</u> In der Veranstaltung werden abwechselnd unterschiedliche geochemisch relevante Themen vertieft.</p> <p><u>Spezielle Themen der Petrologie</u> In der Veranstaltung werden abwechselnd unterschiedliche petrologisch relevante Themen vertieft.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Ziel dieses Moduls ist das Erlernen von modernen petrologischen und geochemischen Methoden mit Blick auf zukünftige selbständige Forschungsarbeit in diesen Fachgebieten.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• befassen sich mit der quantitativen Lösung petrologischer und geochemischer Fragestellungen mit Hilfe der Thermodynamik</li> <li>• erlernen durch synergetisches Denken unter Nutzung bis dahin erworbener Kenntnisse aus den Fachgebieten der Mineralogie, Petrologie und Geochemie wie geowissenschaftliche Fragestellungen experimentell gelöst werden. Dazu gehört die Strategieentwicklung für die gezielte Durchführung von Experimenten und deren Auswertung</li> <li>• interpretieren analytische Daten im Kontext geochemischer und petrologischer Prozesse</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
Abschluss Modul BWp7 „Vertiefung Petrologie“ im Bachelorstudium oder äquivalente Veranstaltungen					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
-					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP auszuwählen.					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Chemie		
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich		
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester		
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Alan Woodland		
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					
<b>Teilnahmenachweise</b>			-		
<b>Leistungsnachweise</b>			Vortrag (20 min) oder schriftliche Ausarbeitung (8-10 Seiten) zu an „Spezielle Themen der Petrologie“ und/oder „Spezielle Themen der Geochemie“ Klausur (90 min) zu „Einführung in die Thermodynamik“ oder Bericht (12-15 Seiten) zu „Experimentelle Mineralogie und Petrologie“		
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar		
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch		
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>		
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Exemplarisch Klausur (90 min) zu „Einführung in die Thermodynamik“ oder Bericht (12-15 Seiten) zu „Experimentelle Mineralogie und Petrologie“		
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-		
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-		
			Semester		

	LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4
Auswahl aus:							
Einführung in die Thermodynamik	V+Ü	4	4			X	
Experimentelle Mineralogie und Petrologie	V+Ü	3	4			X	
Spezielle Themen der Geochemie	V/Ü/S	2	2		X		
Spezielle Themen der Petrologie	V/Ü/S	2	2		X		
Modulprüfung	Klausur/Bericht					X	
Summe		7 - 8	8				

<b>MWp Min2</b> <i>Micro- and Nanoanalytics 1</i>	<b>Mikro- und Nanoanalytik 1</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP = 240 h</b>		<b>7 SWS</b>
			<b>Kontaktstudium</b> 7 SWS / 105 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Modul umfasst eine Reihe von Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen der modernen Materialanalytik im Mikro- und Nanobereich. Die Veranstaltungen dieses Moduls ergänzen die im Bachelor-Studium erworbenen Kenntnisse und vermitteln die notwendigen theoretischen, praktischen und analytischen Fähigkeiten.</p> <p>Die Veranstaltung „Mikroanalytik I – EPMA, REM und <math>\mu</math>-XRF“ vermittelt grundlegende Kenntnisse zur Mikroanalytik mittels Elektronenmikroskopie und Röntgenfluoreszenz mit dem Ziel, selbständig Haupt- und Spurenelementanalysen an Geomaterialien durchzuführen. Die Veranstaltung beinhaltet neben praktischen Übungsstunden an den Geräten den theoretischen Hintergrund zum Aufbau, der Wirkungsweise und der Anwendung von Elektronenmikroskopen, insbesondere der Mikrosonde und dem Rasterelektronenmikroskop, sowie des Mikro-Röntgenfluoreszenzspektrometers.</p> <p>In der Vorlesung und Übung zur „Nanoanalytik I“ wird eine Übersicht über den Stand der analytischen Möglichkeiten auf der Nanoskala mit Anwendungsbeispielen aus den Geowissenschaften aufgezeigt. Die Vorlesung wird ergänzt durch erste Übungsstunden am Transmissionselektronenmikroskop (TEM).</p> <p>Die „Isotopen- und Spurenelementanalytik I“ vermittelt anhand von Anwendungsbeispielen in den Geowissenschaften die theoretischen Grundlagen der Geochemie von stabilen und radiogenen Isotopen sowie Spurenelementen. Inhalte sind u.a.: Fraktionierung leichter stabiler Isotope in Geomaterialien; Bestimmung der Herkunft von Geomaterialien und ihrer Bildungstemperatur; quantitative Analyse von Austauschprozessen, die zwischen verschiedenen Georeservoirs im Laufe der Erdgeschichte stattfinden.</p> <p>Unter dem Oberbegriff „Spezielle Methoden der Mikroanalytik“ sind unterschiedliche Veranstaltungen zu finden, z. B. vermittelt „Quantitative Mikrogefüge- und Strukturanalyse: EBSD“ eine Methode der Elektronenrückstreuung (EBSD) am Rasterelektronenmikroskop. Neben einer hohen Ortsauflösung (<math>&lt; 1 \mu\text{m}</math>) bei der Bestimmung der Analyse der Orientierung einzelner Kristalle und ihrer Subkörner können auch Phasenidentifikationen basierend auf der Struktur und der Chemie an einem Messpunkt durchgeführt werden. Dünnschliffproben lassen sich hierdurch vollständig mit Phasenbestand, Mikrogefüge und Hauptelementchemie charakterisieren. „Die Flankenmethode“ vermittelt den theoretischen Hintergrund und die praktischen Fähigkeiten, um an der Elektronenstrahlmikrosonde <math>\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}</math>-Bestimmungen durchzuführen. Damit besteht die Möglichkeit, mit einer Ortsauflösung im Mikrometerbereich auch an kleinen Mineralkörnern oder in zonierten Kristallen die Oxidationsstufe des Eisens zu bestimmen.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Das Modul vermittelt umfangreiche Kenntnisse der Festkörperanalytik auf der Mikro- und Nanoskala: Hierbei steht das Erlangen folgender Kompetenzen im Vordergrund:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gezieltes Auswählen geeigneter Methoden für spezielle Fragestellungen der Festkörperanalytik</li> <li>• Eigenständiges praktisches Umsetzen der Analytischen Techniken (nach einer kurzen Einarbeitungszeit)</li> <li>• Beurteilen der wissenschaftlichen Ergebnisse</li> <li>• Durchführen von Fehlerbetrachtungen der Analysen</li> <li>• Abschätzen der Grenzen der Ortsauflösung, der Analysegenauigkeit, der erreichbaren Präzision und den Nachweisgrenzen einer Messung in Bezug auf die eingesetzte Methode.</li> <li>• Darstellen und Präsentieren festkörperanalytischer Daten</li> <li>• Erlernen des angemessenen respektvollen Umgangs mit analytischen Großgeräten</li> <li>• Abbauen von Berührungängsten in der Verwendung von Großgeräten bei gleichzeitigem Erlernen des sicheren Betriebs</li> <li>• Erlangen fachspezifischer Kenntnisse der Analytik von Gesteinen, Mineralen, deren Dünn- und Anschliffen bis hin zu Werkstoffen</li> <li>• Aufbauen spezifischer Qualifikationen, die weit über das Kerngebiet der geowissenschaftlichen Grundkompetenz hinausgehen</li> <li>• Entwickeln von Kenntnissen für ein späteres Arbeitsfeld auch im Bereich der Materialwissenschaft, der Materialprüfung und –Entwicklung</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Aus B.Sc. Geowissenschaften: Materialanalytische Methoden in den Geowissenschaften oder eine äquivalente Lehrveranstaltung. Zusätzlich für: „Isotopen und Spurenelementanalytik I“: „Einführung in die Geochemie“ aus BP6 oder eine äquivalente Lehrveranstaltung. „Spezielle Methoden der Mikroanalytik“: „Mikroanalytik I und II“ aus BWp4 oder äquivalente Lehrveranstaltung.</p>					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
-					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP auszuwählen.					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB 11		

<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>	B.Sc./M.Sc. Chemie, Physik, Umweltwissenschaften							
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>	Prof. Dr. Frank Brenker							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>	-							
<b>Leistungsnachweise</b>	Lösen von Übungsaufgaben							
<b>Lehr- / Lernformen</b>	Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>	<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>	Klausur (90 min) exemplarisch über die Inhalte der gewählten Veranstaltungen							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>	-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>	-							
	Veranstaltungsname	LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Auswahl aus:							
	Mikroanalytik 1 - EPMA, REM und $\mu$ -XRF	V+Ü	2	2	X			
	Nanoanalytik 1	V+Ü	2	2		X		
	Isotopen- und Spurenelementanalytik 1	V+Ü	3	4	X			
	Spezielle Methoden der Mikroanalytik	V+Ü	2	2	X			
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		7	8				

MWp Min3 <i>Micro- and Nanoanalytics 2</i>	Mikro- und Nanoanalytik 2	Wahlpflichtmodul	8 CP = 240 h		7 SWS
			Kontaktstudium 7 SWS / 105 h	Selbststudium 135 h	
<b>Inhalte</b>					
<p>Das Modul umfasst eine Reihe von Vorlesungen und Übungen aus den Bereichen der modernen Materialanalytik im Mikro- und Nanobereich. Die Veranstaltungen dieses Moduls ergänzen die im Bachelor Studium erworbenen Kenntnisse und vermitteln die notwendigen theoretischen, praktischen und analytische Fähigkeiten. Dieses Modul kann unabhängig von dem Modul Mikro- und Nanoanalytik I belegt werden, sofern die u.g. Voraussetzungen für die Teilnahme erfüllt sind.</p> <p>Die Veranstaltung „Mikroanalytik II – EPMA, REM und <math>\mu</math>-XRF“ baut auf den Inhalten der Mikroanalytik I auf und versetzt den Studierenden in die Lage, eigene Messprogramme zu erstellen und die vollständige Funktionalität der Messmethoden auszunutzen.</p> <p>In der „Nanoanalytik II – TEM“ werden neben den Standardmethoden der Transmissionselektronenmikroskopie spezielle Techniken wie z.B. zur Energiefilterung (EFTEM), der Analyse von Baufehlern (LACBED), der Strukturbestimmung (CBED) und der Energieverlustspektroskopie (EELS) vorgestellt. Die Übungen zur Vorlesung werden überwiegend am TEM durchgeführt und die Teilnehmer lernen ihre theoretisch erworbenen Kenntnisse direkt umzusetzen.</p> <p>„Isotopen- und Spurenelementanalytik II“: Theoretische und praktische Grundlagen sowohl zur in-situ Untersuchung von Festkörpern im Mikrobereich (LA ICP MS) als auch in Form von Lösungen (ICP MS). Die Veranstaltung „Isotopen- und Spurenelementanalytik II“ findet als Blockkurs im Sommersemester statt und ist vor allem für Studierende geeignet, die eine Bachelor- oder Masterarbeit im Bereich Geochemie machen.</p> <p>Unter dem Oberbegriff „Spezielle Methoden der Mikroanalytik“ sind unterschiedliche Veranstaltungen zu finden, z. B. vermittelt „Quantitative Mikrogefüge- und Strukturanalyse: EBSD“ eine Methode der Elektronenrückstreuung (EBSD) am Rasterelektronenmikroskop. Neben einer hohen Ortsauflösung (<math>&lt; 1 \mu\text{m}</math>) bei der Bestimmung der Analyse der Orientierung einzelner Kristalle und ihrer Subkörner können auch Phasenidentifikationen basierend auf der Struktur und der Chemie an einem Messpunkt durchgeführt werden. Dünnschliffproben lassen sich hierdurch vollständig mit Phasenbestand, Mikrogefüge und Hauptelementchemie charakterisieren. „Die Flankenmethode“ vermittelt den theoretischen Hintergrund und die praktischen Fähigkeiten, um an der Elektronenstrahlmikrosonde <math>\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}</math>-Bestimmungen durchzuführen. Damit besteht die Möglichkeit, mit einer Ortsauflösung im Mikrometerbereich auch an kleinen Mineralkörnern oder in zonierten Kristallen die Oxidationsstufe des Eisens zu bestimmen.</p>					
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>					
<p>Das Modul vermittelt umfangreiche Kenntnisse der Festkörperanalytik auf der Mikro- und Nanoskala: Hierbei steht das Erlangen folgender Kompetenzen im Vordergrund:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gezieltes Auswählen geeigneter Methoden für spezielle Fragestellungen der Festkörperanalytik</li> <li>• Eigenständiges praktisches Umsetzen der Analytischen Techniken (nach einer kurzen Einarbeitungszeit)</li> <li>• Beurteilen der wissenschaftlichen Ergebnisse</li> <li>• Durchführen von Fehlerbetrachtungen der Analysen</li> <li>• Abschätzen der Grenzen der Ortsauflösung, der Analysegenauigkeit, der erreichbaren Präzision und den Nachweisgrenzen einer Messung in Bezug auf die eingesetzte Methode.</li> <li>• Darstellen und Präsentieren festkörperanalytischer Daten</li> <li>• Erlernen des angemessenen respektvollen Umgangs mit analytischen Großgeräten</li> <li>• Abbauen von Berührungängsten in der Verwendung von Großgeräten bei gleichzeitigem Erlernen des sicheren Betriebs</li> <li>• Erlangen fachspezifischer Kenntnisse der Analytik von Gesteinen, Mineralen, deren Dünn- und Anschliffen bis hin zu Werkstoffen.</li> <li>• Aufbauen spezifischer Qualifikationen, die weit über das Kerngebiet der geowissenschaftlichen Grundkompetenz hinausgehen</li> <li>• Entwickeln von Kenntnissen für ein späteres Arbeitsfeld auch im Bereich der Materialwissenschaft, der Materialprüfung und –Entwicklung</li> </ul>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>					
<p>Für „Mikroanalytik II“ und „Nanoanalytik II“: „Mikroanalytik I“ und „Nanoanalytik I“ oder äquivalente Lehrveranstaltung.</p> <p>Für „Spezielle Methoden der Mikroanalytik“: „Mikroanalytik I und II“ aus BWp4 oder äquivalente Lehrveranstaltung.</p> <p>Für „Isotopen- und Spurenelementanalytik II“: „Einführung in die Geochemie“ und entweder „Einführung in die Isotopengeochemie“ oder „Isotopen- und Spurenelementanalytik I“</p>					
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>					
-					
<b>Organisatorische Hinweise</b>					
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP auszuwählen.					
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB 11		
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Chemie		

<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jährlich							
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester							
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>	Prof. Dr. Frank Brenker							
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>	-							
<b>Leistungsnachweise</b>	Lösen von Übungsaufgaben							
<b>Lehr- / Lernformen</b>	Vorlesung, Übung							
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>	Deutsch							
<b>Modulprüfung</b>	<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>							
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>	Klausur (90 min) exemplarisch über die Inhalte der gewählten Veranstaltungen							
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>	-							
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>	-							
	Veranstaltungsname	LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Auswahl aus:							
	Mikroanalytik 2 - EPMA, REM und $\mu$ -XRF	V+Ü	2	2			X	
	Nanoanalytik 2 - TEM	V+Ü	2	2		X		
	Isotopen- und Spurenelementanalytik 2	V+Ü	3	4		X		
	Spezielle Methoden der Mikroanalytik	V+Ü	2	2		X		
	Modulprüfung	Klausur					X	
	Summe		7	8				

<b>MWp Min4</b> <i>Mineralogical practical training</i>	<b>Mineralogisches Praktikum</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>6 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>6 SWS / 90 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>150 h</b>				
<b>Inhalte</b>								
Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Fortgeschrittenenpraktika. Inhalt sind chemische, isotopische und strukturanalytische Methoden in der Mineralogie, Petrologie und Geochemie.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereiten, durchführen und auswerten von Experimenten</li> <li>• Vertiefen der Kenntnisse der Grundlagen der chemischen und isotopischen Mikroanalytik, der Phasenidentifikation und Strukturbestimmung und weiterer Untersuchungsmethoden</li> <li>• Organisieren, quantifizieren und beurteilen mineralogischer Daten</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abschluss der B.Sc.-Module BWp3 „Kristallographische Mineralogie“, BWp4 „Analytische Mineralogie“ oder gleichwertige Kenntnisse.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Lineare Algebra, trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen Erfolgreiche Teilnahme an Physik I, Mathematik I und Chemie								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
-								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					M.Sc. Geowissenschaften / FB 11			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					B.Sc./M.Sc. Chemie			
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					Jährlich			
<b>Dauer des Moduls</b>					1 Semester			
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Prof. Dr. Horst Marschall			
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>					Aktive Teilnahme am Praktikum			
<b>Leistungsnachweise</b>					Antestate zu den Versuchen			
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Praktikum			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Praktikumsbericht (6 Experimente, 15 Seiten pro Experiment)			
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					-			
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					-			
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Praktikum	Pr	6	8		X		
	Modulprüfung	Bericht				X		
	Summe		6	8				

<b>MWp Min5</b> <i>Mineralogy-Crystallography 1</i>	<b>Mineralogie-Kristallographie 1</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>		<b>8 SWS</b>			
			<b>Kontaktstudium</b> <b>8 SWS / 120 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>120 h</b>				
<b>Inhalte</b>								
Kristallphysik für Fortgeschrittene, Kristallzüchtung, Strukturbestimmung mit Einkristallmethoden, Moderne Methoden zur Bestimmung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Mineralen und verwandten Verbindungen								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Tensorrechnung zur Beschreibung kristallphysikalischer Größen, vertiefte Kenntnisse ausgewählter kristallphysikalischer Eigenschaften, Methoden der Kristallzüchtung, praktische Aspekte von Kristallstrukturbestimmungen mit Einkristallen, synchrotron-basierte Methoden zur Bestimmung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Mineralen und verwandten Strukturen, moderne Methoden der Hochdruckforschung								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Erfolgreiche Teilnahme am Bachelor-Modul „Kristallographische Mineralogie“ oder gleichwertige Kenntnisse								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Lineare Algebra, trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen Erfolgreiche Teilnahme an Physik I, Mathematik I und Chemie								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP zu belegen, wobei der Besuch der Veranstaltung „Strukturbestimmung“ verpflichtend ist.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB 11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			B.Sc./M.Sc. Chemie, Mathematik					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Björn Winkler					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			-					
<b>Leistungsnachweise</b>			„Kristallzüchtung“: mündliche Prüfung (30 min) und Ausarbeitung (ca. 10 Seiten) „Kristallphysik“: Klausur (90 min) „Moderne Methoden“: Vortrag (20 min) + Ausarbeitung (ca. 10 Seiten)					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Klausur (90 min) zu „Strukturbestimmung“					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Strukturbestimmung	V+Ü	3	3			X	
	Auswahl aus:							
	Kristallphysik	V+Ü	3	3		X		
	Kristallzüchtung	V+Ü	2	2		X		
	Moderne Methoden	V+Ü	2	2			X	
	Modulprüfung	Klausur					X	
	Summe		8	8				



<b>MWp Min6</b> <i>Mineralogy- Crystallography 2</i>	<b>Mineralogie- Kristallographie 2</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>8 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium 8 SWS / 120 h</b>	<b>Selbststudium 120 h</b>				
<b>Inhalte</b>								
In diesem Modul werden neue Erkenntnisse zu Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Mineralen und verwandten Verbindungen auf der Grundlage von atomistischen Modellrechnungen und kristallphysikalischen, - chemischen und strukturellen Untersuchungen vermittelt. Da dabei großen Datenmengen verarbeitet werden müssen beinhaltet das Modul auch eine Veranstaltung „Programmieren für Fortgeschrittene“.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensorrechnung zur Beschreibung kristallphysikalischer Größen</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse ausgewählter kristallphysikalischer Eigenschaften</li> <li>• Grundlagen der atomistischen Modellrechnungen (Krauffelder, EAM, tight binding, DFT)</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse der Programmierung</li> <li>• Verständnis Synchrotron-basierte Methoden zur Bestimmung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Mineralen und verwandten Strukturen</li> <li>• Kenntnis der modernen Methoden der Hochdruckforschung</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Erfolgreiche Teilnahme am B.Sc.-Modul „Kristallographische Mineralogie“ oder gleichwertige Kenntnisse								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Lineare Algebra, trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen Erfolgreiche Teilnahme an Physik I, Mathematik I und Chemie								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP zu belegen, wobei der Besuch der Veranstaltung „Kristallphysik“ verpflichtend ist.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					M.Sc. Geowissenschaften / FB 11			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					B.Sc./M.Sc. Chemie			
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					Jährlich			
<b>Dauer des Moduls</b>					2 Semester			
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Prof. Dr. Björn Winkler			
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>					-			
<b>Teilnahmenachweise</b>					-			
<b>Leistungsnachweise</b>					„Atomistische Modellrechnungen“: Hausaufgaben „Programmieren für Fortgeschrittene“: Hausaufgaben + Abschlussaufgabe „Moderne Methoden“: Vortrag + Ausarbeitung			
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Vorlesung, Übung			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Klausur (90 min) zu „Kristallphysik“			
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					-			
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					-			
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Kristallphysik	V+Ü	3	3		X		
	Auswahl aus:							
	Atomistische Modellrechnungen	V+Ü	2	2	X			
	Programmieren für Fortgeschrittene	V+Ü	3	3		X		
	Moderne Methoden	V+Ü	2	2	X			
	Modulprüfung	Klausur				X		
	Summe		8	8				

<b>MWp Min7</b> <i>Mineralogical-crystallographic practical training</i>	<b>Mineralogisch-kristallographisches Praktikum</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>8 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> 8 SWS / 120 h	<b>Selbststudium</b> 120 h				
<b>Inhalte</b>								
Die Veranstaltung beinhaltet die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Fortgeschrittenenpraktika zur Bestimmung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Mineralen und verwandten Strukturen.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Erfahrung mit der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Experimenten</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse der Grundlagen der Röntgenpulverdiffraktometrie, Röntgeneinkristalldiffraktometrie, Ramanspektroskopie, Laserfluoreszenzspektroskopie, Mikrokalorimetrie, Ultraschallspektroskopie, DAC-basierten Messungen und weiterer Untersuchungsmethoden</li> <li>• Fortgeschrittene Kenntnisse in der Datenauswertung</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Erfolgreiche Teilnahme an B.Sc.-Modul „Kristallographische Mineralogie“ oder gleichwertige Kenntnisse								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Lineare Algebra, trigonometrische Funktionen, komplexe Zahlen Erfolgreiche Teilnahme an Physik I, Mathematik I und Chemie								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
-								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					M.Sc. Geowissenschaften / FB 11			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					-			
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					Jährlich im SoSe			
<b>Dauer des Moduls</b>					1 Semester			
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Prof. Dr. Björn Winkler			
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>					-			
<b>Leistungsnachweise</b>					Antestat (10 min) vor jedem Versuch			
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Praktikum			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch			
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Praktikumsbericht (6 Experimente, 15-20 Seiten pro Experiment)			
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					-			
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					-			
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Praktikum	Pr	8	8		X		
	Modulprüfung					X		
	Summe		8	8				

MWp DeepE	Deep Earth	Wahlpflichtmodul	8 CP = 240 h				8 SWS	
			Kontaktstudium 8 SWS / 120 h	Selbststudium 120 h				
<b>Inhalte</b>								
Das Modul umfasst fünf Vorlesungen mit Übungen aus den Bereichen Geophysik, Geologie und Mineralogie und richtet sich an Studierende im Masterstudium Geowissenschaften aller drei Schwerpunkte (Geophysik, Geologie/Paläontologie und Mineralogie). Die Prozesse, die im Inneren des Erdkörpers ablaufen, werden aus der Perspektive und mit Hilfe der Methoden der unterschiedlichen geowissenschaftlichen Disziplinen beleuchtet.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen der Methoden und Erkenntnisse aus den jeweiligen Nachbardisziplinen</li> <li>• Erwerben eines breiten, interdisziplinären Wissens, das zum Verständnis der Prozesse des Erdinneren notwendig ist</li> <li>• Kritisches beurteilen und evaluieren der Möglichkeiten und Grenzen der Methoden der einzelnen Fachdisziplinen</li> <li>• Vergleichen und kombinieren im interdisziplinären und raumzeitlichen Kontext</li> <li>• Einordnen, gegenüberstellen und kombinieren der Erkenntnisse aus den unterschiedlichen Teilgebieten der Geowissenschaften</li> <li>• Entwickeln eines umfassenden, quantitativen Verständnisses für die Prozessabläufe in der tieferen Erde</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Abgeschlossene Module: BP7 „Petrologie“, BP8 „Geochemie“, BP10 „Geologie 1“, BP12 „Geophysik“ oder jeweils vergleichbare Module.								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
Aus dem Angebot sind Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP auszuwählen.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			jährlich					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Prof. Dr. Horst Marschall					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			-					
<b>Leistungsnachweise</b>			-					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Englisch, Deutsch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Vortrag (30 min) oder schriftliche Hausarbeit (12-15 Seiten) zu einem Thema					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
Auswahl aus:								
	Metamorphe Prozesse	V+Ü	2	2			X	
	Seismologie	V+Ü	2	2			X	
	Tektonik & Strukturgeologie	V+Ü	2	2			X	
	Geodynamische Modellierung	V+Ü	2	2		X		
	Geochemie	V+Ü	2	2		X		
	Modulprüfung						X	
	Summe		8	8				

<b>MWp Quer</b> <i>Geosciences for Newcomers</i>	<b>Geowissenschaften für Quereinsteiger</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>variabel</b>	
			<b>Kontaktstudium variabel</b>	<b>Selbststudium variabel</b>				
<b>Inhalte</b>								
Das Modul richtet sich an Studierende, die einen Bachelor-Abschluss in einem anderen naturwissenschaftlichen Fach erworben haben, und dient dazu die für ein Master-Studium Geowissenschaften nötigen Grundlagen zu vermitteln. Es werden grundlegende geowissenschaftliche Konzepte, Inhalte und Arbeitsweisen vermittelt, wobei die gewählten Veranstaltungen je nach Vorbildung des/der Studierenden variieren können.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>geowissenschaftliche Konzepte, Inhalte und Arbeitsweisen angemessen anzuwenden</li> <li>das Master-Studium Geowissenschaften inhaltlich zu bewältigen</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
In Absprache mit dem/der Modulverantwortlichen und dem Prüfungsausschuss sind Lehrveranstaltungen aus den Geowissenschaften im Umfang von mind. 8 CPs zu wählen. Die Modulprüfung richtet sich nach den Bedingungen der Ordnung für den Bachelor-Studiengang Geowissenschaften. Berechnung der Modulnote: Es werden nur die zwei Prüfungsleistungen mit den besten Noten als Modulnote gewertet. Die Modulnote wird aus den beiden CP-gewichteten Noten errechnet.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Variabel					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Frederik Kirst					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen					
<b>Leistungsnachweise</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Prüfungsleistungen in den gewählten Veranstaltungen					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			CP-gewichtetes Mittel der zwei besten Noten der Prüfungsleistungen					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
Veranstaltungen aus den Geowissenschaften im Umfang von mind. 8 CP		V, Ü, S, Pr	variabel	8	X			
Modulprüfung		Variabel			X			
Summe				8				

<b>MWp Bac</b> <i>Bachelor module</i>	<b>Bachelor-Vertiefungsmodul</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>				<b>4 - 8 SWS</b>	
			<b>Kontaktstudium</b> <b>60 - 120 h</b>	<b>Selbststudium</b> <b>120 - 180 h</b>				
<b>Inhalte</b>								
Für dieses Modul können geeignete Veranstaltungen aus den vertiefenden geowissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen der Bachelor-Prüfungsordnung nachträglich eingebracht werden, sofern diese bisher noch nicht im Bachelor-Studiums belegt worden sind.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Die Studierenden								
<ul style="list-style-type: none"> <li>erwerben nachträglich vertiefende Kenntnisse und Fertigkeiten des fortgeschrittenen Bachelor-Studiums</li> <li>erarbeiten sich bessere Voraussetzungen für die weiter spezialisierten Wahlpflichtangebote des Masterstudiums</li> <li>bereiten sich gezielt auf die für die Mastervertiefung notwendigen, bisher noch nicht erworbenen fachspezifischen Inhalte vor</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
Es sind alle Veranstaltungen aus dem Angebot von BWp1 bis BWp14 wählbar.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			variabel					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Rainer Petschick					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen					
<b>Leistungsnachweise</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum, Geländeübung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 4 CP sowie Studienleistungen für den verbleibenden CP-Anteil					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			CP-gewichteter Durchschnitt der Noten					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Veranstaltungen aus den Vertiefungsmodulen BWp1 - BWp14	V, Ü, S, Pr, GÜ	variabel	8	X			
	Modulprüfung	variabel			X			
	Summe			8				

<b>MWp Gelände</b> <i>Field work</i>	<b>Gelände</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b>	<b>8 CP (insg.) = 240 h</b>		<b>20 Tage</b>			
			<b>Kontaktstudium 160 h</b>	<b>Selbststudium 80 h</b>				
<b>Inhalte</b>								
In dem Modul werden praktische Fähigkeiten im Gelände geschult und vertieft. Dazu können Geländeveranstaltungen aus den unterschiedlichen Kernfächern der Geologie/Paläontologie, Mineralogie und Geophysik absolviert werden. Zu den einzelnen Tagen sind in Absprache mit den jeweiligen Dozenten*innen Berichte anzufertigen.								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
Die Studierenden								
<ul style="list-style-type: none"> <li>vertiefen ihre Fähigkeiten zum selbständigen Arbeiten im Gelände</li> <li>sind in der Lage komplexe geowissenschaftliche Fragestellungen unter Anwendung geologischer Feldmethoden zu bearbeiten</li> <li>sind in der Lage komplizierte raum-zeitliche und erdgeschichtliche Zusammenhänge im Gelände zu erkennen und zu interpretieren</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
Bachelor-Geländeübungen/Kartierkurse in BP1 und BP10 oder vergleichbare Veranstaltungen								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
Weitere Geländeveranstaltungen des Bachelor-Studiums (in BP11 und in BWp-Modulen)								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
-								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			Variabel					
<b>Dauer des Moduls</b>			3 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Frederik Kirst					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			-					
<b>Leistungsnachweise</b>			Berichte zu den Geländetagen					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Geländeübung					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			keine					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			-					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			-					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Geländeübungen	GÜ	20 Tage	8	X			
	Modulprüfung	keine						
	Summe			8				

MWp Nat Sciences	Naturwissenschaften	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h				variabel	
			Kontaktstudium variabel	Selbststudium variabel				
<b>Inhalte</b>								
<p>In diesem Modul haben die Studierenden die Möglichkeit, Lehrveranstaltungen eines naturwissenschaftlichen Faches, das in einem sinnvollen Zusammenhang mit dem Master-Studium Geowissenschaften steht, im Umfang von mind. 8 CP zu wählen. Dieses Fach kann aus dem Angebot der Goethe-Universität sowie dem Institut für Angewandte Geowissenschaften der TU Darmstadt stammen. Folgende Fächer / Fachrichtungen / Disziplinen sind möglich bzw. werden besonders empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Physik</li> <li>• Chemie</li> <li>• Biowissenschaften</li> <li>• Umweltwissenschaften</li> <li>• Meteorologie</li> <li>• Physische Geographie</li> <li>• Angewandte Geowissenschaften</li> <li>• Informatik</li> <li>• Veranstaltungen aus dem Bereich EDV</li> </ul> <p>Die Zusammenstellung der Veranstaltungen innerhalb des gewählten Faches erfolgt in Absprache mit dem/der Modulverantwortlichen sowie den jeweiligen Verantwortlichen der gewählten Importmodule.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen ihre geowissenschaftlichen Kenntnisse auf eine breitere naturwissenschaftliche Basis</li> <li>• erweitern ihre fachspezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten in dem gewählten Bereich</li> <li>• sind in der Lage naturwissenschaftliche Methoden angemessen anzuwenden</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
Für die Absolvierung des Moduls findet die Ordnung Anwendung, in deren Rahmen die gewählte Veranstaltung / das gewählte Modul angeboten wird. Mindestens 4 der 8 CPs müssen als Prüfungsleistung abgeschlossen werden.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>					M.Sc. Geowissenschaften / FB11			
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>					-			
<b>Häufigkeit des Angebots</b>					variabel			
<b>Dauer des Moduls</b>					1 - 2 Semester			
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>					Apl. Prof. Dr. Jens Fiebig			
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>					Je nach gewählten Veranstaltungen			
<b>Leistungsnachweise</b>					Je nach gewählten Veranstaltungen			
<b>Lehr- / Lernformen</b>					Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum			
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>					Deutsch, Englisch			
<b>Modulprüfung</b>					<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>			
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>					Je nach gewählten Veranstaltungen/Modulen			
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>					Je nach gewählten Veranstaltungen/Modulen			
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>					CP-gewichtetes Mittel der maximal zwei besten Noten der Prüfungsleistungen			
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP	V, Ü, S, Pr	variabel	8	X			
	Modulprüfung	variabel			X			
	Summe			8				

MWp Opt Optional module	Optional-Modul	Wahlpflichtmodul	8 CP (insg.) = 240 h				variabel	
			Kontaktstudium variabel		Selbststudium variabel			
<b>Inhalte</b>								
<p>In dieses Modul können die Studierenden Veranstaltungen, die in einem sinnvollen Zusammenhang mit dem Master-Studium Geowissenschaften stehen, aus dem Studienangebot der Goethe-Universität einbringen. Weiterhin können Veranstaltungen des Instituts für Angewandte Geowissenschaften der TU Darmstadt sowie externe Veranstaltungen, wie z.B. Blockkurse oder Seminare der DMG (Deutsche Mineralogische Gesellschaft), der DGGV (Deutsche Geologische Gesellschaft - Geologische Vereinigung) oder des BDG (Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler) eingebracht werden, sofern diese mit CPs belegt sind und mit einer Studien- oder Prüfungsleistung abschließen. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss können außerdem hochschulpolitische Aktivitäten bis zu einem Äquivalenzwert von 2 CP berücksichtigt werden. Das Modul kann auch als EDV-Modul gewählt werden. Die Zusammenstellung der Veranstaltungen erfolgt in Absprache mit dem/der Modulverantwortlichen.</p>								
<b>Lernergebnisse / Kompetenzziele</b>								
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stellen ihre geowissenschaftlichen Kenntnisse auf eine breitere wissenschaftliche Basis</li> <li>• erweitern ihre fachspezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten in den gewählten Bereichen</li> <li>• sind in der Lage die vermittelten wissenschaftlichen Methoden und Kenntnisse angemessen anzuwenden</li> </ul>								
<b>Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls</b>								
-								
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>								
-								
<b>Organisatorische Hinweise</b>								
Für die Absolvierung des Moduls findet die Ordnung Anwendung, in deren Rahmen die gewählte Veranstaltung / das gewählte Modul angeboten wird. Mindestens 4 der 8 CPs müssen als Prüfungsleistung abgeschlossen werden. Die Note des Optional-Moduls geht nicht in die Masternote mit ein.								
<b>Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)</b>			M.Sc. Geowissenschaften / FB11					
<b>Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge</b>			-					
<b>Häufigkeit des Angebots</b>			variabel					
<b>Dauer des Moduls</b>			2 Semester					
<b>Modulbeauftragte / Modulbeauftragter</b>			Dr. Frederik Kirst					
<b>Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen</b>								
<b>Teilnahmenachweise</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen					
<b>Leistungsnachweise</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen					
<b>Lehr- / Lernformen</b>			Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum					
<b>Unterrichts- / Prüfungssprache</b>			Deutsch, Englisch					
<b>Modulprüfung</b>			<b>Form / Dauer / ggf. Inhalt</b>					
<b>Modulabschlussprüfung bestehend aus:</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen/Modulen					
<b>kumulative Modulprüfung bestehend aus:</b>			Je nach gewählten Veranstaltungen/Modulen					
<b>Bildung der Modulnote bei kumulativen Modulprüfungen:</b>			CP-gewichtetes Mittel der maximal zwei besten Noten der Prüfungsleistungen					
		LV-Form	SWS	CP	Semester			
					1	2	3	4
	Veranstaltungen im Umfang von mind. 8 CP	V, Ü, S, Pr	variabel	8	X			
	Modulprüfung	variabel			X			
	Summe			8				