

# MITTEILUNGSBLATT

## DER

### KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ



36. SONDERNUMMER

---

Studienjahr 2017/18

Ausgegeben am 14. 03. 2018

23.c Stück

---

## Curriculum

### für das Masterstudium

### Geosciences

**Impressum:** Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller: Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Verlags- und Herstellungsort: Graz.  
Anschrift der Redaktion: Rechts- und Organisationsabteilung, Universitätsplatz 3, 8010 Graz.  
E-Mail: [mitteilungsblatt@uni-graz.at](mailto:mitteilungsblatt@uni-graz.at)  
Internet: [https://online.uni-graz.at/kfu\\_online/wbMitteilungsblaetter.list?pOrg=1](https://online.uni-graz.at/kfu_online/wbMitteilungsblaetter.list?pOrg=1)

**Offenlegung gem. § 25 MedienG**

Medieninhaber: Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Unternehmensgegenstand: Erfüllung der Ziele, leitenden Grundsätze und Aufgaben gem. §§ 1, 2 und 3 des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (Universitätsgesetz 2002 - UG), BGBl. I Nr. 120/2002, in der jeweils geltenden Fassung.

Art und Höhe der Beteiligung: Eigentum 100%.

Grundlegende Richtung: Kundmachung von Informationen gem. § 20 Abs. 6 UG in der jeweils geltenden Fassung.



## Curriculum für das Masterstudium

### Geosciences

Curriculum 2018

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Karl-Franzens-Universität Graz in der Sitzung vom 7.3.2018 und vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 12.3.2018 genehmigt.

Das naturwissenschaftliche Masterstudium ist als gemeinsam eingerichtetes Studium (§ 54e UG) der Karl-Franzens-Universität Graz (Uni Graz) und der Technischen Universität Graz (TU Graz) im Rahmen von „NAWI Graz“ eingerichtet. Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz (UG) sowie die Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzungen der Uni Graz und der TU Graz in der jeweils geltenden Fassung.

#### Inhaltsverzeichnis:

I	Allgemeines.....	3
§ 1	Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil .....	3
II	Allgemeine Bestimmungen.....	5
§ 2	Zulassungsbedingungen: .....	5
§ 3	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten .....	5
§ 4	Gliederung des Studiums .....	5
§ 5	Lehrveranstaltungstypen .....	6
§ 6	Gruppengrößen .....	7
§ 7	Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen .....	7
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	8
§ 8	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung .....	8
§ 9	Wahlmodule: Lehrveranstaltungskataloge.....	9
§ 10	Freifach .....	14
§ 11	Masterarbeit .....	14
§ 12	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen.....	14
§ 13	Auslandsaufenthalte und Praxis .....	15
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	15
§ 14	Prüfungsordnung.....	15
§ 15	Studienabschluss .....	17
V	In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen .....	17
§ 16	In-Kraft-Treten .....	17
§ 17	Übergangsbestimmungen .....	17



**NAWI Graz**  
Natural Sciences



---

Anhang I	
Modulbeschreibungen.....	18
Anhang II	
Studienablauf .....	34
Anhang III	
Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach .....	34
Anhang IV	
Äquivalenzliste .....	35
Anhang V	
Glossar.....	38

## I Allgemeines

### § 1 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das naturwissenschaftliche Masterstudium Geosciences umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte gem. § 54 Abs. 3 UG.

Das Masterstudium Geosciences wird als fremdsprachiges Studium gemäß § 63a Abs. 8 UG in englischer Sprache durchgeführt.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Master of Science“, abgekürzt „MSc“, verliehen.

#### (1) Gegenstand des Studiums

Das englischsprachige Masterstudium Geosciences an der Universität Graz und der Technischen Universität Graz vermittelt den Studierenden eine vertiefende naturwissenschaftliche Ausbildung auf dem Gebiet der Geowissenschaften und ihrer Anwendung. Das Studium entspricht dem Prinzip der forschungsgeleiteten Lehre und profitiert dabei im Besonderen von der synergetischen Bündelung der standortspezifischen Kompetenzen der Uni Graz und der TU Graz im NAWI Graz Geozentrum. Das Studienangebot orientiert sich an den am NAWI Graz Geozentrum vertretenen geowissenschaftlichen Fachdisziplinen Geologie, Paläontologie und Stratigraphie, Petrologie und Geochemie, Mineralogie und Hydrogeochemie, Hydrogeologie und Ingenieurgeologie und umfasst damit einen besonders breiten Fächerkanon, in dem die Studierenden individuelle Schwerpunkte mit zum Teil von Ihnen frei zusammengestellten Lehreinheiten setzen können. Besonderes Augenmerk wird neben der Vermittlung vertiefender fachlich-theoretischer Kenntnisse auch auf die Möglichkeit zum Erwerb praktischer, sozialer und medialer Kompetenzen gelegt.

#### (2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen des Studiums Geosciences verfügen über eine fachlich breite geowissenschaftliche Ausbildung und je nach individueller Schwerpunktsetzung vertiefende theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten in unterschiedlichen Fachdisziplinen der Geowissenschaften. Neben der theoretischen Wissensvermittlung, die die Studierenden zu qualitativ hochwertiger und strukturierter Forschungsarbeit auf wissenschaftlicher Basis ausbildet, erlernen die Studierenden in praktischen Gelände- und Laborübungen, Kursen, Seminaren und Exkursionen eigenständig Konzepte zur Untersuchung geogener Systeme und Ressourcen zu entwickeln, Naturgefahren und Umweltrisiken zu erkennen und quantitativ zu charakterisieren sowie material- und werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen zu lösen.

Um diesen Anforderungen zu entsprechen, erhalten Absolventinnen und Absolventen des Studiums Geosciences - aufbauend auf ein Bachelorstudium mit geeigneter fachlicher Ausrichtung - eine vertiefte Ausbildung in den Fachdisziplinen Geologie, Paläontologie und Stratigraphie, Petrologie und Geochemie, Mineralogie und Hydrogeochemie, Hydrogeologie und Ingenieurgeologie. Die forschungsgeleitete Ausbildung ist dabei sowohl wissenschaftlich-theoretisch als auch praxisorientiert angelegt und entspricht dem jeweiligen Stand der Wissenschaft. Die

Studierenden haben darüber hinaus die Möglichkeit durch eine individuelle Auswahl von Lehrveranstaltungen ihre Interessen in verschiedenen Fachbereichen zu vertiefen.

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Geosciences verfügen über folgende intellektuelle und praktische Kompetenzen, die insbesondere auch zur selbstbestimmten und autonomen Weiterführung ihres Studiums z. B. im Rahmen eines PhD/Doktoratsstudiums befähigen:

- Fundiertes Wissen in Geologie, Paläontologie und Stratigraphie, Petrologie und Geochemie, Mineralogie und Hydrogeochemie, Hydrogeologie und Ingenieurgeologie
- Ausgezeichnete Beherrschung der verschiedensten Arbeits- und Analysetechniken in den genannten Fachgebieten der Geowissenschaften
- Selbstständiges Planen und Durchführen von wissenschaftlichen und angewandten Projekten nach dem neuesten Stand der Wissenschaft und Technik
- Fähigkeit, das erworbene theoretische Wissen universell und interdisziplinär anzuwenden
- Fähigkeit zur kritischen Prüfung vorhandener Lösungsansätze und zur Erarbeitung von alternativen Ansätzen
- Bereitschaft zum Erarbeiten neuer Strategien unter Einbeziehung und Beurteilung aktueller Forschungsergebnisse
- Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien
- Bewusstsein für die möglichen ethischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Auswirkungen des Fachgebietes
- Teamfähigkeit und soziale Kompetenz

- (3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt
- Das Masterstudium Geosciences bereitet auf eine wissenschaftliche Karriere in allen Teilgebieten der Geowissenschaften vor und dient darüber hinaus als Berufsvorbildung für anspruchsvolle Tätigkeiten in den Bereichen Bauwirtschaft, Geotechnik, Umwelt- und Ressourcenmanagement, Wasserwirtschaft, Werkstoffindustrie und Chemische Industrie. Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Geosciences werden in der Grundlagenforschung und angewandten Forschung in universitären und außeruniversitären Einrichtungen, Museen, Ämtern, im industriellen Bereich sowie in geotechnisch orientierten Ingenieurbüros in gehobener Stellung ihre Betätigung finden. Die interdisziplinäre naturwissenschaftliche Ausbildung verbunden mit individueller geowissenschaftlicher Schwerpunktsetzung eröffnet den Absolventinnen und Absolventen breite Einsatzmöglichkeiten in einem sich ständig ändernden wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Umfeld und nimmt damit auch Rücksicht auf die flexiblen Bedürfnisse des Arbeitsmarktes.

## **II Allgemeine Bestimmungen**

### **§ 2 Zulassungsbedingungen:**

- (1) Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus (§ 64 Abs. 3 UG).
- (2) Das Masterstudium Geosciences baut auf den im Rahmen von NAWI Graz angebotenen Bachelorstudien Geowissenschaften bzw. Erdwissenschaften auf. Absolventinnen und Absolventen dieser Studien erfüllen jedenfalls die Aufnahmevoraussetzungen für das Masterstudium Geosciences.
- (3) Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Bachelorstudium Geowissenschaften im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden. Die Anerkennung dieser zusätzlich zu erbringenden Leistungen für das Freifach gem. § 10 ist bis zu einem Umfang von 5 ECTS zulässig.
- (4) Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

### **§ 3 Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten**

Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen ECTS-Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Jahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (entsprechend einem Umfang von 25 Echtstunden je ECTS-Anrechnungspunkt). Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Semesterstunden. Eine Semesterstunde entspricht 45 Minuten pro Unterrichtswoche des Semesters.

### **§ 4 Gliederung des Studiums**

Das Masterstudium Geosciences mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist wie folgt modular in Pflichtmodule (Compulsory Modules), Wahlmodule (Elective Modules), Freifach (Free Electives), Masterarbeit (Master's Thesis) und Masterprüfung (Master's Examination) strukturiert:

	ECTS
Compulsory Module A: Geosciences	12
Compulsory Module B: Applied Geosciences	11
Compulsory Module C: Preparation for Master`s Thesis	6
6 Elective Modules (je 8 bis 10 ECTS)	54
Free Electives	6
Master`s Thesis	30
Master`s Examination	1
Summe	120

## § 5 Lehrveranstaltungstypen

- (1) Vorlesungen (VO)\*: Sie dienen der Einführung in die Methoden des Fachgebietes und der Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen aus dem gesicherten Wissensstand, aus dem aktuellen Forschungsstand und aus besonderen Forschungsbereichen des Faches.
- (2) Vorlesungen mit Übungen (VU)\*: Dabei erfolgt sowohl die Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen als auch die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (3) Übungen (UE)\*: Übungen haben den praktischen Zielen der Studien zu entsprechen und dienen der Lösung konkreter Aufgaben. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (4) Laborübungen (LU)\*: Laborübungen dienen der Vermittlung und praktischen Übung experimenteller Techniken und Fähigkeiten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (5) Seminare (SE)\*: Sie dienen der eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit und der wissenschaftlichen Diskussion darüber, wobei eine schriftliche Ausarbeitung eines Themas und dessen mündliche Präsentation geboten werden soll. Darüber ist eine Diskussion abzuhalten. Diese Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (6) Projekte (PT)\*: In Projekten werden experimentelle, theoretische und/oder konstruktive angewandte Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Projekte werden mit einer schriftlichen Arbeit abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet.
- (7) Kurse (KS) [nur Uni Graz]\*: Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden die Lehrinhalte gemeinsam mit den Lehrenden erfahrungs- und anwendungsorientiert bearbeiten. Kurse können auch außerhalb des Studienstandortes stattfinden. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (8) Exkursionen (EX)\*: Exkursionen tragen zur Veranschaulichung und Vertiefung des Unterrichts bei. Die Präsentation der erdwissenschaftlichen Lehrinhalte findet außerhalb des Studienstandortes statt und ist meist mit Geländebegehungen verbunden. Sie sind berichtspflichtig und können auch die mündliche Präsentation des Lehrinhaltes durch die Studierenden umfassen. Exkursionen können im In- und Ausland durchgeführt werden.

\* Es gelten die in der Satzung Studienrecht (Uni Graz) bzw. Richtlinie (TU Graz) der beiden Universitäten festgelegten Lehrveranstaltungstypen bzw. -arten.

## § 6 Gruppengrößen

Bei den nachfolgenden Lehrveranstaltungstypen werden folgende maximale Teilnehmerszahlen (Gruppengrößen) festgelegt:

- (1) Für Übungen (UE) und für Übungsanteile von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) ist die maximale Gruppengröße 25.
- (2) Für Laborübungen (LU) ist die maximale Gruppengröße 6.
- (3) Für Projekte (PT) und Kurse (KS) ist die maximale Gruppengröße 15.
- (4) Für Seminare (SE) ist die maximale Gruppengröße 25.
- (5) Für Exkursionen (EX) ist die maximale Gruppengröße 15.

Für die Lehrveranstaltung im Wahlmodul D1 „Advanced Field Methods in Structural Geology (Mapping)“ (KS) wird die maximale Gruppengröße 10, für die Lehrveranstaltung im Wahlmodul G2 „Hydrogeochemical Modelling“ (UE) die maximale Gruppengröße 15 festgelegt.

## § 7 Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als verfügbare Plätze vorhanden sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- (2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
  - a. Die Lehrveranstaltung ist für die/den Studierende/n verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.
  - b. Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (Gesamt ECTS-Anrechnungspunkte).
  - c. Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
  - d. Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
  - e. Die Note der Prüfung- bzw. der Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en) der Teilnahmevoraussetzung
  - f. Studierende, für die solche Lehrveranstaltungen zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig sind, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine eigene Ersatzliste ist möglich. Es gelten sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an den an NAWI Graz beteiligten Universitäten absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.



### III Studieninhalt und Studienablauf

#### § 8 Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Gliederung in Pflicht- und Wahlmodule sind nachfolgend angeführt. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu den beteiligten Universitäten erfolgt in Anhang II und § 9.

<b>Masterstudium Geosciences</b>						<b>Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten</b>			
<b>Modul</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>LV</b>		<b>ECTS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	
		<b>SSt</b>	<b>Typ</b>						
<b>Compulsory Module A: Geosciences</b>									
A.1	Tectonics	2	VO	3	3				
A.2	Biosphere's Role in Earth System	2	VO	3	3				
A.3	Petrology of Lithospheric Processes	2	VO	3	3				
A.4	Geoscience Excursion <sup>1</sup>	3	EX	3		3			
<b>Zwischensumme Compulsory Module A</b>		<b>9</b>		<b>12</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Compulsory Module B: Applied Geosciences</b>									
B.1	Engineering Geologic Investigation	2	VO	3	3				
B.2	Applied Hydrogeology	2	VO	3	3				
B.3	Mineralogy and Aqueous Geochemistry	2	VO	3	3				
B.4	Workshop in Geosciences <sup>1</sup>	2	VU/KS	2	2				
<b>Zwischensumme Compulsory Module B</b>		<b>8</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Compulsory Module C: Preparation for Master's Thesis</b>									
C.1	Practical Training <sup>1</sup>	1	LU/PT	4			4		
C.2	Master Seminar	2	SE	2			2		
<b>Zwischensumme Compulsory Module C</b>		<b>3</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	
<b>Summe Compulsory Modules</b>		<b>20</b>		<b>29</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	
6 Elective Modules (je 8 bis 10 ECTS)									
<b>Summe Elective Modules lt. § 9</b>					<b>54</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>0</b>
<b>Master's Thesis</b>							<b>1</b>	<b>29</b>	
<b>Master's Examination</b>								<b>1</b>	
<b>Free Electives lt. § 10</b>					<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		
<b>Summe Gesamt</b>					<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	

<sup>1</sup> Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

## § 9 Wahlmodule: Lehrveranstaltungskataloge

Für die Wahlmodule sind Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von 54 ECTS-Anrechnungspunkten aus 6 Wahlmodulen zu je 8 bis 10 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren. Es sind Lehrveranstaltungen aus 4 bis 6 fachdisziplinären Wahlmodulen (siehe § 9 Abs. 1) auszuwählen. Werden 4 fachdisziplinäre Wahlmodule gewählt, ist zusätzlich ein Allgemeines Wahlmodul (siehe § 9 Abs. 2) und ein Interdisziplinäres Wahlmodul (siehe § 9 Abs. 3) zu absolvieren; werden 5 fachdisziplinäre Wahlmodule gewählt, ist entweder ein Allgemeines Wahlmodul oder ein Interdisziplinäres Wahlmodul zu absolvieren; werden 6 fachdisziplinäre Wahlmodule gewählt, sind weder ein Allgemeines Wahlmodul noch ein Interdisziplinäres Wahlmodul zu absolvieren.

### (1) Fachdisziplinäre Wahlmodule

Für die fachdisziplinären Wahlmodule sind Lehrveranstaltungen im Umfang von jeweils 8 bis 10 ECTS-Anrechnungspunkten aus den nachfolgenden Lehrveranstaltungskatalogen zu absolvieren.

Elective Module D1: Geology I							
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
				WS	SS		
Advanced Structural Geology (Microtectonics, Rheology, Quantification)**	3	KS	3	3		x	
Advanced Field Methods in Structural Geology (Mapping)**	3	KS	3		3	x	
Geodynamics of the Lithosphere	2	VO	3	3		x	
Tectonic Modelling*	2	VO/KS	3	3		x	

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

Elective Module D2: Geology II							
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
				WS	SS		
Deep Fluids and Fluid-Rock Interaction in the Lithosphere**	2	KS	3		3	x	
Neotectonics and Tectonic Geomorphology**	2	VO	3		3	x	
Tectonics of Sedimentary Basins	2	KS	3		3	x	
Selected Topics in Geology and Tectonics*	2	KS	3	3		x	

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module E1: Paleontology and Paleoenvironment</b>							
Lehrveranstaltung	LV			Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS		
Paleoceanography and Paleoclimatology	2	VO	3	3		x	
Proxy Data in Paleoenvironmental Analyses	2	VU	2		2	x	
Advanced Field Methods in Sedimentology	2	KS	2		2	x	
Selected Topics in Paleontology and Paleoenvironment*	2	KS	2		2	x	

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

<b>Elective Module E2: Paleontology and Stratigraphy</b>							
Lehrveranstaltung	LV			Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS		
Stratigraphic Field Methods	3	KS	3	3		x	
Ecosystems Through Time	2	KS	2	2		x	
Advanced Field and Laboratory Methods in Paleontology	2	KS	2	2		x	
Selected Topics in Paleontology and Stratigraphy*	2	KS	2		2	x	

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

<b>Elective Module F1: Petrology</b>							
Lehrveranstaltung	LV			Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS		
Petrological Modelling**	2	KS	3		3	x	
Petrography Lab**	2	KS	2	2		x	
Theoretical Petrology**	2	VU	2	2		x	
Petrological Field Methods	3	KS/EX	3		3	x	
Selected Topics in Petrology*	2	KS	2		2	x	

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module F2: Geochemistry</b>							
Lehrveranstaltung	LV			Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS		
Isotope Geochemistry**	2	VO	3	3		x	
Geochronological Methods**	2	VU	2		2	x	
Electron Microprobe Analysis**	2	KS	2	2		x	
Analytical Methods in Geochemistry and Petrology	2	KS	2		2	x	
Workshop in Geochemistry and Petrology*	2	KS/SE	2		2	x	

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module G1: Applied Mineralogy</b>							
Lehrveranstaltung	LV		Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz	
	SSt.	Typ	ECTS	WS			
Applied Mineralogy**	2	VU	2	2			x
Mineral Precipitation/Dissolution Experiments**	3	LU	3	3			x
Clay Mineralogy	1,33	VO	2	2			x
Biom mineralization	1,33	VO	2	2			x
Geothermal Energy	1,33	VO	2		2		x
Archaeometry	1,33	VO	2	2			x
Selected Topics in Mineralogy/Applied Mineralogy*	2	VU/UE	2		2		x

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module G2: Aqueous Geochemistry and Stable Isotopes</b>							
Lehrveranstaltung	LV		Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz	
	SSt.	Typ	ECTS	WS			
Low Temperature Geochemistry**	2	VO	3	3			x
Environmental Isotope Proxies**	1,5	VU	2	2			x
Hydrogeochemical Modelling**	2	UE	2		2		x
Water Analyses and Characterization	2	LU	2		2		x
Aqueous Geochemistry Practical Field Course	2	EX	2		2		x
Selected Topics in Aqueous Geochemistry and Stable Isotopes*	2	VU/UE	2		2		x

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module H1: Quantitative Hydrogeology</b>							
Lehrveranstaltung	LV		Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz	
	SSt.	Typ	ECTS	WS			
Subsurface Flow and Transport Processes**	2	VU	3	3		x	
Groundwater Modelling**	2	KS	2	2		x	
Groundwater and Well Hydraulics**	2	KS	2		2	x	
Selected Topics in Groundwater and Soil Hydrology*	2	VU/KS	2		2	x	

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module H2: Alpine Hydrogeology</b>							
Lehrveranstaltung	LV		Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz	
	SSt.	Typ	ECTS	WS			
Alpine Aquifers**	2	VO	3	3		x	
Alpine Hydrogeology Field Course**	2	KS	2		2	x	
Hydrogeological Tracer Methods**	2	KS	2	2		x	
Selected Topics in Alpine Hydrogeology*	2	KS/SE	2		2	x	

\* Diese Lehrveranstaltung wird mit charakterisierenden Untertiteln angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module I1: Engineering Geology I (Investigations, Data Sets and Modelling)</b>							
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
				WS	SS		
Rock Mass Characterization**	2	VO	3		3		x
Field Methods of Rock Mass Characterization**	2	EX	2	2			x
Engineering Geological Laboratory Methods**	1	VU	1	1			x
Modelling in Engineering Geology	2	VU	2	2			x
GIS and Remote Sensing for Geoscientists	2	UE	3	3			x
Probability and Statistics in Civil Engineering	2	VU	3		3		x
Geomorphology and Geology of the Quaternary	1,5	VU	1,5		1,5		x
Applied Geophysics	2	VO	3	3			x

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module I2: Engineering Geology II (Geologic Hazards)</b>							
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
				WS	SS		
Engineering Geologic Mapping**	3	EX	3		3		x
Engineering Geologic Field Excursion**	4	EX	4		4		x
Landslides and Slope Processes	2	VO	3	3			x
Geotechnical Earthquake Engineering	2	VU	3		3		x
Fundamentals of Grouting	2	VO	3	3			x

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

<b>Elective Module I3: Engineering Geology III (Geotechnical Engineering)</b>							
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU-Graz
				WS	SS		
Rock Mechanics and Tunneling**	2	VO	3		3		x
Soil Mechanics**	2	VO	3		3		x
Rock Mechanics & Tunneling	1	UE	1		1		x
Rock Mechanics Laboratory	0,5	VO	0,75		0,75		x
Rock Mechanics Laboratory	2	UE	2		2		x
Soil Mechanics Laboratory Course	0,5	VO	0,75		0,75		x
Soil Mechanics Laboratory Course	1	UE	1		1		x
Geotechnical Monitoring	2,75	VU	3,5	3,5			x

\*\* Diese Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.

## (2) Allgemeines Wahlmodul

Das Allgemeine Wahlmodul (General Elective Module) umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 bis 10 ECTS-Anrechnungspunkten, die aus folgenden Lehrveranstaltungen gewählt werden können:

- Lehrveranstaltungen aus den Katalogen der fachdisziplinären Wahlmodule (siehe § 9 Abs. 1), die nicht bereits in den gewählten fachdisziplinären Wahlmodulen absolviert werden;
- Lehrveranstaltung „Workshop in Geosciences“ (Compulsory Module B), die nicht bereits im Pflichtmodul B absolviert wird;

- Lehrveranstaltungen mit dem Titel „Special/Selected Topics in Geosciences (Untertitel)“, wobei eine Semesterwochenstunde in der Regel 1,5 ECTS-Anrechnungspunkten entspricht. Diese Lehrveranstaltungen werden mit charakterisierenden Untertiteln im Ausmaß von 1-3 SSt. VO und/oder 1-2 SSt. UE angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

### (3) Interdisziplinäres Wahlmodul

Das Interdisziplinäre Wahlmodul (Interdisciplinary Elective Module) umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 bis 10 ECTS-Anrechnungspunkten, die aus folgenden Lehrveranstaltungen gewählt werden können:

- Geowissenschaftliche Lehrveranstaltungen, die im Rahmen von Studienaufenthalten im Ausland absolviert wurden und sich im Inhalt von den Lehrveranstaltungen der Pflichtmodule unterscheiden, auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ (siehe auch § 13 Abs. 1);
- Lehrveranstaltungen zur Vertiefung einer Fremdsprache (Englisch oder Deutsch) in einem Umfang von bis zu 3 ECTS-Anrechnungspunkten.
- Lehrveranstaltungen aus folgenden Masterstudien an der Uni Graz oder TU Graz:
  - Advanced Materials Science
  - Angewandte Physische Geographie und Gebirgsforschung
  - Chemie
  - Technical Chemistry
  - Geodäsie
  - Geospatial Technologies
  - Geotechnical and Hydraulic Engineering
  - Ökologie und Evolutionsbiologie
  - Environmental System Sciences/Climate Change and Environmental Technology

Lehrveranstaltungen aus anderen als den hier aufgelisteten Studiengängen können vom zuständigen studienrechtlichen Organ auf Antrag der/des Studierenden genehmigt werden.

### (4) Vertiefungsrichtungen

Auf Wunsch der/des Studierenden können maximal zwei der folgenden Vertiefungsrichtungen im Masterzeugnis ausgewiesen werden, sofern die im Folgenden jeweils genannten fachdisziplinären Wahlmodule (siehe § 9 Abs. 1) absolviert wurden:

- **Geology:** Module D1, D2
- **Paleontology and Stratigraphy:** Module E1, E2
- **Petrology and Geochemistry:** Module F1, F2
- **Mineralogy and Hydrogeochemistry:** Module G1, G2
- **Hydrogeology:** Module H1, H2
- **Engineering Geology:** Module I1, I2, I3

## § 10 Freifach

- (1) Die im Rahmen des Freifaches im Masterstudium Geosciences zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden. Anhang III enthält eine Empfehlung für frei wählbare Lehrveranstaltungen.
- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSt.) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt. zugeordnet.
- (3) Weiters besteht gemäß § 13 die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis oder kurze Studienaufenthalte im Ausland im Rahmen des Freifaches zu absolvieren.

## § 11 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.
- (2) Das Thema der Masterarbeit ist aus einem der Pflicht- oder Wahlmodule zu entnehmen. Über Ausnahmen entscheidet das zuständige studienrechtliche Organ.
- (3) Die Masterarbeit ist vor Beginn der Bearbeitung über das zuständige Dekanat unter Einbindung des zuständigen studienrechtlichen Organs anzumelden. Zu erfassen sind dabei das Thema, das Fachgebiet, dem das Thema zugeordnet ist, sowie die Betreuerin bzw. der Betreuer mit Angabe des Instituts.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist in gedruckter sowie in elektronischer Form zur Beurteilung einzureichen.

## § 12 Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß §§ 8 bis 9 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

## § 13 Auslandsaufenthalte und Praxis

### (1) Empfohlene Auslandsstudien

Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium ein Auslandssemester zu absolvieren. Dafür kommt in diesem Masterstudium insbesondere das 3. Semester in Frage. Während des Auslandsstudiums absolvierte Module bzw. Lehrveranstaltungen werden bei Gleichwertigkeit vom studienrechtlichen Organ anerkannt. Zur Anerkennung von Prüfungen bei Auslandsstudien wird auf § 78 Abs. 6 UG verwiesen (Vorausbescheid).

Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen von kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen des Freifaches anerkannt werden.

### (2) Praxis

Studierenden wird empfohlen, eine berufsorientierte Praxis im Rahmen des Freifaches zu absolvieren.

Dabei entsprechen jeder Arbeitswoche im Sinne der Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte. Als Praxis gilt auch die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Veranstaltung. Diese Praxis ist von den zuständigen studienrechtlichen Organen zu genehmigen und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen.

## IV Prüfungsordnung und Studienabschluss

### § 14 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

- (1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen. Prüfungen können ausschließlich mündlich, ausschließlich schriftlich oder kombiniert schriftlich und mündlich erfolgen.
- (2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Projekten (PT), Seminaren (SE), Kursen (KS) und Exkursionen (EX) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
- (3) Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen.
- (4) Besteht ein Modul aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Modulnote zu ermitteln, indem
  - a. die Note jeder dem Modul zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,



- b. die gemäß lit. a. errechneten Werte addiert werden,
  - c. das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
  - d. das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
  - e. Eine positive Modulnote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
  - f. Lehrveranstaltungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche bzw. nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung laut lit. a. bis d. nicht einzubeziehen.
- (5) Die kommissionelle Masterprüfung besteht aus
- Präsentation der Masterarbeit (maximal 15 Minuten),
  - Verteidigung der Masterarbeit (Prüfungsgespräch),
  - einer Prüfung aus dem Modul, dem die Masterarbeit zugeordnet ist, sowie
  - einer Prüfung aus einem weiteren Modul gemäß § 8.
- Die Module werden vom zuständigen studienrechtlichen Organ der Universität der Zulassung auf Vorschlag der Kandidatin/des Kandidaten festgelegt. Die Gesamtzeit der kommissionellen Masterprüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten.
- (6) Der Prüfungskommission der Masterprüfung gehören die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit und zwei weitere Mitglieder an, die nach Anhörung der Kandidatin oder des Kandidaten vom zuständigen studienrechtlichen Organ nominiert werden. Den Vorsitz führt ein Mitglied der Prüfungskommission, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.
- (7) Die Note dieser kommissionellen Prüfung wird von der Prüfungskommission festgelegt.
- (8) Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes ist bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen, jedenfalls mindestens einer von der Lehrveranstaltungsleiterin oder dem Lehrveranstaltungsleiter festzulegenden Teilleistung, bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltung zu ermöglichen. Endet die Anmeldefrist einer aufbauenden Lehrveranstaltung innerhalb dieses Zeitraumes, so muss diese Gelegenheit bis zum Ende der Anmeldefrist ermöglicht werden. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind Laborübungen.
- (9) Für die An- und Abmeldung sowie für die Durchführung von Prüfungen gelten die Bestimmungen der Satzung jener Universität, die mit der Durchführung der gegenständlichen Prüfung betraut ist. Wird eine Prüfung von beiden Universitäten gemeinsam durchgeführt, ist im Online-System zu veröffentlichen, welche Satzung zur Anwendung kommt. Diese Regelungen gelten sowohl für Vorlesungen (punktuelle Prüfung) als auch für Lehrveranstaltungen mit prüfungsimmanentem Charakter.

## § 15 Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung der Lehrveranstaltungen aller Pflicht- und Wahlmodule, des Freifaches, der Masterarbeit und der kommissionellen Masterprüfung wird das Masterstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium Geosciences enthält
  - a. eine Auflistung aller Module (Prüfungsfächer) gemäß § 4 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
  - b. Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
  - c. die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
  - d. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten des Freifaches gemäß § 10 sowie
  - e. die Gesamtbeurteilung. Die Gesamtbeurteilung des Studiums hat „bestanden“ zu lauten, wenn jedes Modul sowie die Masterarbeit und die kommissionelle Masterprüfung positiv beurteilt wurden. Die Gesamtbeurteilung hat „mit Auszeichnung bestanden“ zu lauten, wenn weder ein Modul noch die Masterarbeit und die kommissionelle Masterprüfung mit einer schlechteren Beurteilung als „gut“ beurteilt wurden und mindestens die Hälfte der Beurteilungen (Module, Masterarbeit, kommissionelle Masterprüfung) die Note „sehr gut“ aufweist.

## V In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

### § 16 In-Kraft-Treten

Dieses Curriculum 2018 (UNIGRAZonline Abkürzung 18W, TUGRAZonline Abkürzung 18U) tritt mit dem 1. Oktober 2018 in Kraft.

### § 17 Übergangsbestimmungen

Studierende des Masterstudiums Erdwissenschaften, die bei In-Kraft-Treten dieses Curriculums am 1.10.2018 dem Curriculum 2013 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2013 innerhalb von 6 Semestern abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.9.2021 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Masterstudium Geosciences in der jeweils gültigen Fassung zu unterstellen. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das zuständige studienrechtliche Organ zu richten.

Der Vorsitzende des Senats:  
Niemann

## Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Geosciences

### Anhang I.

#### Modulbeschreibungen

<b>Modul A:</b>	<b>Geosciences</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	12
<b>Inhalte</b>	Verständnis über Prozessabläufe und Interaktion von Prozessen, die die Erde formen und formten. Dabei werden Zusammenhänge aller Sphären der Erde - Kern, Mantel, Kruste, Biosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre - unter verschiedenen Gesichtspunkten der Geowissenschaften vermittelt.
<b>Lernziele</b>	Studierende, <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen nach Absolvierung des Moduls die dynamischen Zusammenhänge zwischen Lithosphäre, Biosphäre und Atmosphäre;</li> <li>• sind in der Lage geowissenschaftlich relevante Daten zu generieren und schlüssig zu interpretieren;</li> <li>• können das erworbene theoretische Wissen praktisch umsetzen;</li> <li>• sind in der Lage, einen Beitrag zu gesellschaftsrelevanten Fragestellungen zu liefern.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), Auseinandersetzung mit fachspezifischen, praktischen Beispielen in Exkursionen (EX)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine Voraussetzungen
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul B</b>	<b>Applied Geosciences</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	11
<b>Inhalte</b>	Ingenieurgeologische, hydrogeologische, mineralogisch-geochemische Charakterisierung und Bewertung von Böden, Mineralen, Gesteinen und Gebirgen im Kontext von gesellschaftlich relevanten Fragestellungen und Themen, wie beispielsweise Naturgefahren, Materialentwicklung, Quantität und Qualität von Wasserressourcen und Umweltauswirkungen von Baumaßnahmen.
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingenieurgeologische, hydrogeologische und mineralogisch-geochemische Kenngrößen zu definieren und in ihrer Bedeutung für praktische, umweltrelevante Fragestellungen einzuordnen;</li> <li>• für gegebene ingenieurgeologische, hydrogeologische, hydrogeochemische und mineralogische Fragestellungen geeignete Untersuchungsmethoden auszuwählen und zweckmäßige Erkundungsprogramme zu konzipieren;</li> <li>• Analysedaten und Erkundungsergebnisse darzustellen und im Zusammenhang mit übergeordneten Fragestellungen zu interpretieren;</li> <li>• sich auf Grundlage der erworbenen Kenntnisse eigenständig in umfassende, praxisrelevante Fragestellungen in den Bereichen Naturgefahren, Materialentwicklung, Wasserressourcen und Umweltschutz einzuarbeiten.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), Lehrvorträge verbunden mit Diskussion und eigenständiger Auseinandersetzung mit fachspezifischen Problemstellungen in Kursen (KS) oder Vorlesungen mit Übungen (VU)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Ingenieurgeologie, Hydrogeologie, Mineralogie und (Hydro-)Geochemie auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul C</b>	<b>Preparation for Master's Thesis</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	6
<b>Inhalte</b>	Anwendungsorientierte Vermittlung und eigenständige Vertiefung von Arbeitstechniken innerhalb von Gruppen, die der Fachdisziplin, der die Masterarbeit zuzuordnen ist, entsprechen. Literaturrecherche zu aktuellen Forschungsthemen sowie Aufbereitung und Diskussion des Forschungsstandes in Seminarpräsentationen.
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die für die Bearbeitung der Masterarbeit erforderlichen Methoden anzuwenden;</li> <li>• das Thema der Masterarbeit im Kontext des Standes der Forschung zu verstehen;</li> <li>• die der Masterarbeit zugrunde liegende Forschungsfrage zu definieren;</li> <li>• Fachliteratur zu recherchieren und auszuwerten;</li> <li>• Forschungsergebnisse zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Interaktionsorientierte Vermittlung von Wissen und methodischen Fertigkeiten in Projekten (PT), Laborübungen (LU) oder Seminaren (SE)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vorkenntnisse entsprechend der Pflichtmodule A und B sowie der Wahlmodule, denen das Thema der Masterarbeit zuzuordnen ist, werden empfohlen.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul D1:</b>	<b>Geology I</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	Kenntnisse über die tektonischen Prozesse innerhalb der Lithosphäre und den Kräften, Spannungen und Verformungen die zu diesen Prozessen führen.
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• geologische und strukturgeologische Fragestellungen qualitativ und quantitativ zu bearbeiten;</li> <li>• unter Einbeziehung von Materialeigenschaften der Kruste und des Mantels tektonische Modelle zu erstellen;</li> <li>• das erlernte Wissen in wissenschaftlichen und praktischen Fragestellungen umzusetzen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), interaktionsorientierte Kurse (KS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vorkenntnisse entsprechend der Lehrveranstaltung Tectonics aus Modul A werden empfohlen.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr



<b>Modul D2:</b>	<b>Geology II</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	Kenntnisse über Becken bildende Prozesse, die dynamische Entwicklung der Topographie der Erde sowie die Interaktion zwischen fluiden und festen Phasen in der Lithosphäre.
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• Becken bildende Prozesse zu verstehen und sich dieses Verständnis für praktische Fragestellungen nutzbar zu machen;</li><li>• Morphologie bildende Prozesse und das Zusammenspiel fluider und fester Phasen in der Lithosphäre zu verstehen;</li><li>• die erworbenen Fähigkeiten in gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Fragestellungen umzusetzen.</li></ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), interaktionsorientierte Kurse (KS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vorkenntnisse entsprechend der Lehrveranstaltung Tectonics aus Modul A werden empfohlen.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul E1</b>	<b>Paleontology and Paleoenvironment</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	<p>Rekonstruktion der paläoozeanographischen und paläoklimatologischen Entwicklung durch die Erdgeschichte und deren Bedeutung für das Gesamtsystem Erde.</p> <p>Fortgeschrittene Feldmethoden, um Primärdaten aus Sedimentgesteinen zu gewinnen als Basis für Paläoumweltrekonstruktionen.</p> <p>Darstellung einer Vielfalt von Proxy-Daten und deren chemisch-physikalischen und biologischen Hintergründe für Paläoumweltrekonstruktionen und einfache numerische Modellierungen.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• paläoozeanographische und paläoklimatologische Prozesse und deren Rückkoppelungsmechanismen mit den anderen Komponenten des Systems Erde zu verstehen;</li> <li>• Primärdaten aus dem Geländebefund von Sedimentgesteinen zu generieren, die die Grundlage für ein tieferes Verständnis von Paläoumweltrekonstruktionen ermöglichen;</li> <li>• ein vertieftes Verständnis verschiedener sedimentologischer, biologischer, geochemischer und geophysikalischer Proxy-Daten und deren Anwendung für Paläoumweltrekonstruktionen zu entwickeln;</li> <li>• einfache numerischer Modelle basierend auf Proxy-Daten zur Quantifizierung von Paläoumweltrekonstruktionen anzuwenden;</li> <li>• Ergebnisse basierend auf paläontologischen Daten und Paläoumweltrekonstruktionen zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), vortrags- und anwendungsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU) und interaktionsorientierte Kurse (KS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Paläontologie, Biologie, Mathematik, Physik und Chemie auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Mindestens jedes 2. Jahr



<b>Modul E2</b>	<b>Paleontology and Stratigraphy</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	<p>Fortgeschrittene Feld- und Labormethoden, um Primärdaten aus Sedimentgesteinen sowohl mit sedimentologischen und paläontologischen als auch stratigraphischen Methoden zu gewinnen.</p> <p>Bearbeitung von Gesteins- und Fossilmaterial mit verschiedenen sedimentologischen, paläontologischen und stratigraphischen Labormethoden.</p> <p>Darstellung der Bedeutung der Vielfalt von Gelände- und Labormethoden für die Erfassung und paläoökologische Interpretation von Fossilien und ihrer Anwendung in der Stratigraphie, Vermittlung komplexer ökologischer Zusammenhänge über aktuopaläontologische Gelände- und Labormethoden und Rekonstruktion von Paläoökosystemen durch die Erdgeschichte.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig eine große Breite von Gelände- und Labormethoden anzuwenden, um paläoökologische und stratigraphische Interpretationen durchführen zu können;</li> <li>• Gelände- und Labordaten in verschiedene stratigraphische Systeme zu übernehmen, um damit eine integrierte Stratigraphie zu entwickeln;</li> <li>• verschiedene mathematische, chemische und physikalische Methoden zu verstehen und auch zu modellieren, um eine hochauflösende Stratigraphie zu erreichen;</li> <li>• ein vertieftes Verständnis für paläoökologische Zusammenhänge und die Funktion von rezenten Ökosystemen und Paläoökosystemen zu entwickeln;</li> <li>• komplexe Ergebnisse basierend auf sedimentologischen, paläontologischen und stratigraphischen Daten zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Interaktionsorientierte Kurse (KS)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Paläontologie, Biologie, Mathematik, Physik und Chemie auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Mindestens jedes 2. Jahr

<b>Modul F1</b>	<b>Petrology</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	<p>Thermodynamische Modellierungen von petrologischen Prozessen, theoretische Grundlagen und praktische Anwendung. Optisches Gesteinsmikroskopiepraktikum mit Fokus auf dem Erkennen und Interpretieren von Mineral- und Reaktionstexturen in verschiedenen magmatischen und metamorphen Gesteinstypen.</p> <p>Fortgeschrittene Feldmethoden mit Schwerpunkt petrographischer Geländeaufnahme und Beprobungsstrategie sowie interaktives Vermitteln von petrologischen Konzepten an Geländelehrbeispielen.</p> <p>Verschiedene vertiefende Aspekte der Petrologie werden in <i>Special Topics in Petrology</i> erörtert.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende verfügen nach Absolvierung des Moduls über folgende Kompetenzen und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen die Grundlagen der Thermodynamik und können sie für petrologische Berechnungen anwenden;</li> <li>• thermodynamische Modellierung von petrologischen Prozessen in der Lithosphäre;</li> <li>• Erkennen und Interpretieren von Mineraltexturen und Mineralparagenesen in petrographischen Gesteinsdünnschliffen (optische Mikroskopie);</li> <li>• sichere Gesteinsansprache im Gelände und Geländeaufnahme/Beprobung aus petrologischer Sicht;</li> <li>• Verstehen von petrologischen Konzepten anhand von Geländelehrbeispielen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und anwendungsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU), interaktionsorientierte Kurse (KS) und Exkursionen (EX)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Petrologie, Mineralogie und Geologie auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul F2</b>	<b>Geochemistry</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	<p>Geochemische Entwicklung der Erdkruste und des Erdmantels, Darstellung und Interpretation von geochemischen Daten und Modellierung von Prozessen.</p> <p>Verwendung von Isotopensystemen für geochemische und geochronologische Fragestellungen.</p> <p>Analytische Methoden in der Petrologie und Geochemie: elektronenstrahl- und röntgenstrahlbasierte Analytik, massenspektrometrische Methoden, Probenvorbereitung, Probenaufbereitung und praktisches Arbeiten im Chemielabor.</p> <p>Verschiedene vertiefende Aspekte der Geochemie werden im Workshop in Geochemistry and Petrology erörtert.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende verfügen nach Absolvierung des Moduls über folgende Kompetenzen und Fähigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse von Schmelz- und Kristallisationsprozessen in der Lithosphäre, Bedeutung von Haupt-, Spuren- und Seltenerdzusammensetzung von Gesteinen;</li> <li>• Anwendung von theoretischen Konzepten und Modellierung von geochemischen Prozessen;</li> <li>• Bedeutung und Veränderung der isotopischen Zusammensetzung von Gesteinen;</li> <li>• Alterbestimmung von metamorphen, magmatischen und sedimentären Gesteinen: Anwendung, Interpretation und Limitation;</li> <li>• Grundverständnis in chemisch analytischen Fragestellungen: von der Probennahme bis zum interpretierten Diagramm;</li> <li>• Selbstständiges Handhaben von analytischen Routinegeräten in der Geochemie und Petrologie (Mikrosonde, Röntgenfluoreszenzanalytik, Ramanspektroskopie, (Laser Ablation-)Induktiv gekoppelte Plasma-Massenspektrometrie, ...).</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), interaktionsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU) und Kurse (KS), Diskussion und Präsentation in Seminaren (SE)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Geochemie, Petrologie, Mineralogie und Chemie auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul G1</b>	<b>Applied Mineralogy</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	Angewandte Aspekte der Mineralogie in Hinblick auf feuerfeste Werkstoffe, Glas, Keramik, Bindemittel etc. sowie Eigenschaften, Verwendung; Bildungsbedingungen von Lagerstätten. Mineralogisch-geochemische Charakterisierung von natürlichen und synthetischen Festphasen. Durchführung von Laborexperimenten zu Neubildung und Auflösung von Mineralen; Festkörper- und Lösungsanalytik. Prozesse der Biomineralisation (z.B. Knochen, Schalen), einschließlich (Paläo)umfelder, chemischer und bionischer Aspekte; Geothermie und Tiefengrundwasserzirkulation; Entstehung, Eigenschaften und Anwendungsbereiche von Tonmineralen für umweltrelevante und geotechnische Fragestellungen. Erschließung geothermischer Energie durch Tiefbohrungen. Untersuchung archäologischer Materialien, z.B. Herkunft, Handelswege, Herstellung, Datierung. Festphasen- (z.B. XRD, XRF, LA-ICP-MS, DTA) und Lösungsanalytik (z.B. ICP-OES, IC, ICP-MS). Experimentelle Aufbauten zur Mineralsynthese/alteration.
<b>Lernziele</b>	Studierende verfügen nach Absolvierung des Moduls über folgende Kompetenzen und Fähigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Bearbeitung von Fragestellungen aus dem Bereich der Angewandten Mineralogie;</li> <li>• vertieftes Verständnis über Stoffumsatz und Kinetik bei der Bildung und dem Zerfall von Mineralen in natürlichen und synthetischen Systemen;</li> <li>• Entwicklung und Durchführung von experimentellen Ansätzen;</li> <li>• eigenständige Durchführung von mineralogischen und chemischen Feststoff- und Lösungsanalysen;</li> <li>• Kenntnis über Tonmineralgruppen sowie ihre Entstehung, Eigenschaften und Anwendungsbereiche;</li> <li>• Beurteilung von Vorkommen und der Nutzung geothermischer Energie.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), vortrags- und anwendungsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU), anwendungsorientierte Übungen (UE) und Laborübungen (LU).
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Mineralogie, (Hydro)Geochemie und Mathematik auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul G2</b>	<b>Aqueous Geochemistry and Stable Isotopes</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	Geochemische und isotopechemische Kenngrößen und Umweltfaktoren in aquatischen Umfeldern. Beurteilung von Salinaren, Meerwasser, Poren- und Grundwässern (z.B. Qualität, Herkunft, Verwendung); vertiefende Kenntnis über Redoxprozesse, Isotopenfraktionierung, Spurenelementsignaturen, Adsorptionsphänomene etc. in Hinblick auf Mobilisation, Transport und Refixierung von Komponenten (z.B. Schadstoffe, biogene Aktivität). Entnahme, Präparation von Wasserproben und Präzipitaten im Gelände. Analyse gelöster Stoffkomponenten und stabiler Isotope im Labor. Auswertung, Darstellung und Interpretation der Daten über hydrochemische Modellierung (z.B. PHREEQC). Anwendung von stabilen Isotopen und Elementsignaturen von Forensik bis Evaluierung von (Paläo)Umfeldern. Praktische Fragestellungen aus natürlichen, angewandten und umweltrelevanten Bereichen. Probennahme und Dokumentation im Gelände. Wasseranalysen (EC, pH, Eh, O <sub>2</sub> , TOC, Spektroskopie, IR-MS).
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehungs- und Kontaminationsmechanismen von Wässern zu beurteilen;</li> <li>• Fallstudien unter Berücksichtigung natürlicher und anthropogener Einflüsse durchzuführen;</li> <li>• Wasserentnahmen, Dokumentation, Feld- und Laboranalysen durchzuführen;</li> <li>• die Lösungszusammensetzung in Bezug auf Wasserqualität, Herkunft und Verwendung zu charakterisieren und zu interpretieren;</li> <li>• stabile Isotope und Spurenelemente für Prozessverständnis (z.B. Wasser-Gesteins-Reaktionen, Klima/Umweltfaktoren, Mischungen, Verdunstung, Karstbildung, Entgasung) anzuwenden.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), interaktionsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU), anwendungsorientierte Übungen (UE), Laborübungen (LU) und Exkursionen (EX).
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Hydrogeologie, Mathematik, Physik und Chemie auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul H1</b>	<b>Quantitative Hydrogeology</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	<p>Strömungs- und Transportprozesse im Boden und im Grundwasser: Bedeutung, Definition und quantitative, mathematische Beschreibung der Prozesse.</p> <p>Ausgewählte analytische Lösungen von Strömungs- und Transportgleichungen und deren Anwendung, beispielsweise für geohydraulische Fragestellungen und die Prognose der Wärme- oder Schadstoffausbreitung im Untergrund.</p> <p>Numerischen Grundwassermodellierung: Theoretische Grundlagen und praktische Vorgehensweise.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche Strömungs- und Transportprozesse im Boden und im Grundwasser zu definieren und in ihrer Bedeutung für hydrogeologische Fragestellungen einzuordnen;</li> <li>• Zusammenhänge zwischen den Untergrundgegebenheiten und den beobachtbaren Strömungs- und Transportphänomenen zu verstehen;</li> <li>• analytische Lösungen und numerische Lösungsverfahren für Strömungs- und Transportgleichungen sowohl eigenständig als auch im Team praktisch anzuwenden;</li> <li>• Modellergebnisse vor dem Hintergrund der zugrunde gelegten Annahmen kritisch zu interpretieren;</li> <li>• Ergebnisse aus quantitativen hydrogeologischen Untersuchungen in geeigneter Form zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und anwendungsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU) und interaktionsorientierte Kurse (KS).
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Hydrogeologie, Mathematik, Physik und Chemie auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul H2</b>	<b>Alpine Hydrogeology</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	<p>Quellwässer und Grundwasserkörper in alpinen Einzugsgebieten: Definition, Charakterisierung und quantitative, mathematische Beschreibung der Strömungsprozesse, Bedeutung für das Abflussverhalten alpiner Einzugsgebiete und tiefer liegender Flusssysteme.</p> <p>Theoretische Grundlagen der wichtigsten Geländemethoden im Besonderen Markierungsversuche sowie ihre praktische Umsetzung und Auswertung zur Charakterisierung des Abflussverhaltens alpiner Grundwasserkörper, im Speziellen bei der Anwendung beispielsweise für wasserwirtschaftliche Fragestellungen im Zusammenhang mit nachhaltiger Nutzung und Schutz der Ressource Grundwasser.</p>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alpine Grundwasserkörper zu definieren und zu charakterisieren und in ihrer Bedeutung für hydrogeologische/wasserwirtschaftliche Fragestellungen einzuordnen;</li> <li>• Zusammenhänge zwischen den Untergrundgegebenheiten (geologischer Aufbau) und den beobachtbaren Abflussverhalten von Quellwässern aus alpinen Grundwasserkörpern zu verstehen;</li> <li>• das Abflussverhalten unterschiedlicher alpiner Grundwasserkörper quantitativ auszuwerten und zu interpretieren sowohl eigenständig als auch im Team;</li> <li>• die hierfür wichtigsten Geländemethoden von der Planung bis zur Auswertung selbständig aber auch im Team durchzuführen;</li> <li>• Ergebnisse aus quantitativen hydrogeologischen Untersuchungen in geeigneter Form zu präsentieren und zu diskutieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), interaktionsorientierte Kurse (KS) und diskussionsorientierte Seminare (SE).
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundkenntnisse in Geologie und Hydrogeologie auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr



<b>Modul I 1</b>	<b>Engineering Geology I (Investigations, Data Sets and Modelling)</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	Aufnahme/Erfassung, Interpretation und Darstellung von geologischen Datensätzen im Zusammenhang mit ingenieurgeologischen Untersuchungen. Statistische Eigenschaften und Unsicherheiten in Bezug auf Datensätze, die in Feld- und Laborumgebungen ermittelt wurden. Klassifizierung und Charakterisierung von Gesteinsmassen und geomorphologischen Formen für geotechnische Anwendungen, angewandte geophysikalische Untersuchungsmethoden, 3D-Gesteinsmodellierung und Präsentation / Analyse geologischer Daten in einem Geografischen Informationssystem (GIS).
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• unabhängig Feld- und Labordaten, die sich auf das technische Verhalten von Gesteinsmassen beziehen, zu erfassen und auszuwerten;</li><li>• alpine geomorphologische Merkmale, die für geologische Gefahren und geotechnische Konstruktionen relevant sind, zu erkennen und zu interpretieren;</li><li>• die Prinzipien der ingenieurmäßigen geophysikalischen Untersuchungsmethoden zu verstehen und deren Anwendungsbereich zu bestimmen;</li><li>• statistische Eigenschaften von geologischen Datensätzen auszuwerten und ihre Unsicherheit zu quantifizieren;</li><li>• 3D-Gesteinsmassenmodelle auf der Grundlage der ermittelten Felddaten zu entwickeln;</li><li>• komplexe digitale geologische Datensätze in einem GIS-Netzwerk darzustellen und zu analysieren.</li></ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), vortrags- und anwendungsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU), anwendungsorientierte Übungen (UE) und Exkursionen (EX).
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Geologische Kenntnisse auf dem Niveau eines geowissenschaftlichen Bachelorstudiums werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr



<b>Modul I 2</b>	<b>Engineering Geology II (Geologic Hazards)</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	Identifizierung, Interpretation, Darstellung und Analyse alpiner geologischer Gefahren und quartärer oberirdischer Prozesse. Der Hauptfokus liegt auf Boden- und Gesteinsstabilitätsbewertungs- und -analyseverfahren, seismischer Gefahrencharakterisierung und Bodenverbesserungstechnologien. Felduntersuchungsmethoden, Analyse- und Entwurfsverfahren sowie Sanierungsansätze werden vermittelt.
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• geologische Eigenschaften und Risiken in alpin quartären Bereichen auf der Grundlage von Beobachtungen vor Ort, zu identifizieren, zu dokumentieren, zu kartieren und zu interpretieren;</li> <li>• professionelle geologische Karten und Querschnitte in entsprechender Qualität zu erstellen;</li> <li>• Arten des Böschungsversagens, die sich in verschiedenen Typen von Böden und Gesteinsmassen entwickelt haben, zu identifizieren und zu bewerten und grundlegende Analysen zur Boden- und Felsneigungsstabilität durchzuführen;</li> <li>• geotechnische Ansätze zur Erdbebengefährdung zu formulieren und grundlegende geotechnische Erdbebenanalysen in Bezug auf Standortreaktion, Hangstabilität, Stützmauern und unterirdischen Strukturen durchzuführen;</li> <li>• die optimalen Injektionsmaterialien und Injektionsverfahren für ein breites Spektrum an geotechnischen Konstruktions- und Sanierungstechniken zu bestimmen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), vortrags- und anwendungsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU), anwendungsorientierte Übungen (UE) und Exkursionen (EX).
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Geologische oder bauingenieurwissenschaftliche Kenntnisse auf dem Niveau eines entsprechenden Bachelorstudiums sowie Grundkenntnissen in der Statik / Dynamik und Boden- / Gesteinsmechanik werden vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul I 3</b>	<b>Engineering Geology III (Geotechnical Engineering)</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8 bis 10
<b>Inhalte</b>	Grundlagen der Geotechnik, einschließlich Gesteinsmechanik, Bodenmechanik, Tunnelbau, geotechnisches Monitoring und ingenieurwissenschaftliche Messtechniken.
<b>Lernziele</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die theoretischen Grundlagen der Bodenmechanik zu verstehen und anzuwenden und wichtige Bodenparameter zu bewerten;</li> <li>• eine grundlegende gesteinskundliche Charakterisierung durchzuführen und entsprechende Bewertungsmethoden anzuwenden, Tunnelkonstruktionsmethoden auf der Grundlage von geologischen Standortbedingungen und dem zu erwartenden Bodenverhalten zu ermitteln;</li> <li>• die Funktionsprinzipien verschiedener Sensoren für die präzise Messung von Position, Deformation, Neigung, Spannung, Dehnung und Schwingungen zu verstehen;</li> <li>• geeignete ingenieurwissenschaftliche Messtechniken zur Überwachung von Dämmen, Tunneln, Fundamenten und Böschungen anzuwenden.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vortrags- und diskussionsorientierte Vorlesungen (VO), vortrags- und anwendungsorientierte Vorlesungen mit Übungen (VU) anwendungsorientierte Übungen (UE).
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Geologische oder bauingenieurwissenschaftliche Kenntnisse auf dem Niveau eines entsprechenden Bachelorstudiums sowie mathematische Grundkenntnisse werden empfohlen.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

## Anhang II.

### Studienablauf

1. Semester	SSt.	Typ	ECTS	Uni Graz <sup>1</sup>	TU Graz <sup>1</sup>
A.1 Tectonics	2	VO	3	X	
A.2 Biosphere's Role in Earth System	2	VO	3	X	
A.3 Petrology of Lithospheric Processes	2	VO	3	X	
B.1 Engineering Geologic Investigation	2	VO	3		X
B.2 Applied Hydrogeology	2	VO	3	X	
B.3 Mineralogy and Aqueous Geochemistry	2	VO	3		X
B.4 Workshop in Geosciences	2	VU/KS	2	X	X
Wahlmodule			10	X	X
<b>1. Semester Summe</b>			<b>30</b>		
<b>2. Semester</b>					
A.4 Geoscience Excursion	3	EX	3	X	X
Wahlmodule			24	X	X
Freies Wahlfach			3	X	X
<b>2. Semester Summe</b>			<b>30</b>		
<b>3. Semester</b>					
C.1 Practical Training	1	LU/PT	4	X	X
C.2 Master Seminar	2	SE	2	X	X
Wahlmodule			20	X	X
Freies Wahlfach			3	X	X
Masterarbeit			1	X	X
<b>3. Semester Summe</b>			<b>30</b>		
<b>4. Semester</b>					
Masterarbeit			29	X	X
Masterprüfung			1	X	X
<b>4. Semester Summe</b>			<b>30</b>		
<b>Summe ECTS gesamt</b>			<b>120</b>		

<sup>1</sup>: Zuordnung der Lehrveranstaltung zu den beteiligten Universitäten. Beide Universitäten sind genannt, wenn die Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder im Wechsel angeboten wird.

## Anhang III.

### Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 10 dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Module dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompe-

tenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot der Serviceeinrichtung Sprachen, Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung der TU Graz bzw. Treffpunkt Sprachen der Universität Graz, des Zentrums für Soziale Kompetenz der Universität Graz, des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur sowie der „Transferinitiative für Management- und Entrepreneurship-Grundlagen, Awareness, Training und Employability“ (kurz: TIMEGATE) der Universität Graz hingewiesen.

## Anhang IV.

### Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung nach § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anerkennung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anerkennung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

Vorliegendes Curriculum 2018				Vorgehendes Curriculum 2013			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS
Tectonics	VO	2	3	Tektonik und Rheologie	KS	3	3
Biosphere's Role in Earth System	VO	2	3	Biosphärengekoppelte Stoffkreisläufe	VO	2	3
Petrology of Lithospheric Processes	VO	2	3	Petrologie der Lithosphäre	VO	2	3
Geoscience Excursion	EX	3	3	Geländeübungen und Exkursionen im In-/Ausland	EX	3	3
Applied Hydrogeology	VO	2	3	Angewandte Hydrogeologie	VO	2	3
Mineralogy and Aqueous Geochemistry	VO	2	3	Wasser-Gestein-Wechselwirkung	VO	2	3
Workshop in Geosciences	VU/ KS	2	2	Bodengenese	VO	1	1,5
				oder Stratigraphie	VO	2	3
				oder Workshop in Earth Sciences	KS	3	3

Vorliegendes Curriculum 2018				Vorgehendes Curriculum 2013			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Master Seminar	SE	2	2	Geowissenschaftliches Seminar	SE	1	1
Advanced Structural Geology (Microtectonics, Rheology, Quantification)	KS	3	3	Quantifizierung tektonischer und metamorpher Prozesse	KS	3	3
Advanced Field Methods in Structural Geology (Mapping)	KS	3	3	Gelände/Laborübungen zur Strukturgeologie und Petrologie	KS	3	3
Geodynamics of the Lithosphere	VO	2	3	Geodynamik der Lithosphäre	VO	2	3
Tectonic Modelling oder Petrological Modelling	VO/ KS KS	2 2	3 3	Modellierung in den Erdwissenschaften	VU	2	2
Deep Fluids and Fluid-Rock Interaction in the Lithosphere	KS	2	3	Krustenfluide und Flüssigkeitseinschlüsse	KS	2	2
Tectonics of Sedimentary Basins	KS	2	3	Keine Gleichwertigkeit			
Neotectonics and Tectonic Geomorphology	VO	2	3	Neotektonik	VO	2	3
Selected Topics in Geology and Tectonics oder Selected Topics in Petrology	KS KS	2 2	3 2	Ausgewählte Kapitel Geologie-Petrologie-Mineralogie	VO	2	3
Paleoceanography and Paleoclimatology	VO	2	3	Paläoozeanographie und Paläoklimatologie	VO	2	3
Proxy-data in Paleoenvironmental Analyses	VU	2	2	Proxy-Daten in der Erdgeschichte	VO	2	3
Advanced Field Methods in Sedimentology	KS	2	2	Kartierkurs Sedimente	KS	3	3
Selected Topics in Paleontology and Paleoenvironment	KS	2	2	Ausgewählte Kapitel der Geobiologie und Paläökologie	VO	2	3
Stratigraphic Field Methods	KS	3	3	Stratigraphische Geländemethoden	KS	3	3
Ecosystems Through Time	KS	2	2	Ökosysteme in der Erdgeschichte	VO	2	3
Advanced Field and Laboratory Methods in Paleontology	KS	2	2	Paläontologische Gelände-/Labormethoden	KS	3	3
Selected Topics in Paleontology and Stratigraphy	KS	2	2	Aktuopaläontologie oder Fossilagerstätten	KS KS	2 4	2 4
Petrography Lab	KS	2	2	Gesteinsmikroskopie	KS	2	2
Theoretical Petrology	VU	2	2	Theoretische Petrologie	VO	2	3
Petrological Field Methods	KS/ EX	3	3	Kartierkurs	KS	3	3
Isotope Geochemistry	VO	2	3	Isotopengeologie	VO	2	3
Geochronological Methods	VU	2	2	Isotopengeochemische und geochronologische Methoden	KS	2	2
Electron Microprobe Analysis	KS	2	2	Elektronenmikroskopie und Elektronenstrahlmikroanalytik	KS	3	3
Analytical Methods in Geochemistry and Petrology	KS	2	2	Gesteinsanalytik	VU	2	2

Vorliegendes Curriculum 2018				Vorgehendes Curriculum 2013			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Workshop in Geochemistry and Petrology	KS/SE	2	2	Keine Gleichwertigkeit			
Applied Mineralogy	VU	2	2	Angewandte Aspekte der Mineralogie und Petrologie	VO	3	4,5
Biominalization	VO	1,33	2	Biominalisation	VO	1	1,5
Mineral Precipitation/Dissolution Experiments	LU	3	3	Experimentelles Laborpraktikum	LU	3	3
Clay Mineralogy	VO	1,33	2	Clay Minerals	VO	2	3
Geothermal Energy	VO	1,33	2	Geothermie	VO	1	1,5
Archaeometry	VO	1,33	2	Archäometrie	VO	2	3
Low Temperature Geochemistry	VO	2	3	Aquatic Geochemistry	VO	2	3
Environmental Isotope Proxies oder Hydrogeological Tracer Methods	VU KS	1,5 2	2 2	Isotopes and Tracers in Aquatic systems	VU	2	2
Hydrogeochemical Modelling	UE	2	2	Hydrogeochemical modelling	VU	2	2
Water Analyses and Characterization	LU	2	2	Wasseranalytik und -charakterisierung	VU	2	2
Aqueous Geochemistry Practical Field Course	EX	2	2	Hydrogeochemisches Geländepraktikum	EX	2	2
Subsurface Flow and Transport Processes	VU	2	3	Transportprozesse im Grundwasser	VO	2	3
Groundwater Modelling	KS	2	2	Grundwassermodellierung	KS	3	3
Groundwater and Well Hydraulics	KS	2	2	Geohydraulische Methoden	KS	2	2
Selected Topics in Groundwater and Soil Hydrology	VU/KS	2	2	Bodenphysik	VU	2	2
Alpine Aquifers	VO	2	3	Kluft- und Karstgrundwasserleiter	VO	2	3
Alpine Hydrogeology Field Course	KS	2	2	Hydrogeologisches Geländepraktikum	KS	4	4
Selected Topics in Alpine Hydrogeology	KS/SE	2	2	Keine Gleichwertigkeit			
Rock Mass Characterization	VO	2	3	Gebirgscharakterisierung	VO	2	3
Field Methods of Rock Mass Characterization	EX	2	2	Geländemethoden zur Gebirgscharakterisierung	EX	2	2
Engineering Geological Laboratory Methods	VU	1	1	Engineering Geological Lab Methods	VU	1	1
Modelling in Engineering Geology	VU	2	2	Ingenieurgeologische Modellierung	VU	2	2
GIS and Remote Sensing for Geoscientists	UE	2	3	GIS und Fernerkundung	UE	2	2
Applied Geophysics	VO	2	3	Angewandte Geophysik	VO	2	3
Rock Mechanics and Tunnelling	VO	2	3	Felsmechanik und Tunnelbau	VO	2	3
Soil Mechanics	VO	2	3	Bodenmechanik	VO	2	3

Vorliegendes Curriculum 2018				Vorgehendes Curriculum 2013			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Rock Mechanics and Tunnelling	UE	1	1	Felsmechanik und Tunnelbau	UE	1	1
Rock Mechanics Laboratory	VO	0,5	0,75	Felsmechanik Labor	VO	0,5	0,75
Rock Mechanics Laboratory	UE	2	2	Felsmechanik Labor	UE	2	2
Soil Mechanics Laboratory Course	VO	0,5	0,75	Bodenmechanik Labor	VO	0,5	0,75
Soil Mechanics Laboratory Course	UE	1	1	Bodenmechanik Labor	UE	1	1
Geotechnical Monitoring	VU	2,75	3,5	Geomesstechnik	VU	2,75	3,5

## Anhang V.

### Glossar

Glossar der verwendeten Bezeichnungen, welche in den Satzungen und Richtlinien der beiden Universitäten unterschiedlich benannt sind

Bezeichnung in diesem Curriculum (NAWI Graz)	Bezeichnung Uni Graz	Bezeichnung TU Graz
SSt.	KStd.	SSt.
Wahlmodul	Gebundenes Wahlfach	Wahlfach
Freifach	Freie Wahlfächer	Freifach