

## INHALTSÜBERSICHT

### **Bekanntmachungen**

Studienordnung für den Masterstudiengang  
Geologische Wissenschaften am Fachbereich  
Geowissenschaften der Freien Universität Berlin Seite 2

Prüfungsordnung für den Masterstudiengang  
Geologische Wissenschaften am Fachbereich  
Geowissenschaften der Freien Universität Berlin Seite 34

---

Herausgeber: Das Präsidium der Freien Universität Berlin, Kaiserswerther Straße 16-18, 14195 Berlin

Redaktionelle

Bearbeitung: K 2, Telefon 838 73 211,

Druck: Druckerei G. Weinert GmbH, Saalburgstraße 3, 12099 Berlin

Auflage: 130 ISSN: 0723-047

Der Versand erfolgt über eine Adressdatei, die mit Hilfe der automatisierten Datenverarbeitung geführt wird (§ 10 Berliner Datenschutzgesetz).

Das Amtsblatt der FU ist im Internet abrufbar unter [www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt](http://www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt).

**Studienordnung für den Masterstudiengang  
Geologische Wissenschaften  
am Fachbereich Geowissenschaften  
der Freien Universität Berlin**

**Präambel**

Aufgrund von § 14 Absatz 1 Nr. 2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) vom 27.10.98 (FU-Mitteilungen Nr. 24/1998 und Nr. 26/2002) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Geowissenschaften am 10. Dezember 2003 folgende Studienordnung erlassen.\*)

**INHALTSVERZEICHNIS**

- § 1 Geltungsbereich, Zuständigkeit
- § 2 Ziel des Masterstudiums und Zugangsvoraussetzungen
- § 3 Studienbereich "Geowissenschaftliches Kerncurriculum"
- § 4 Studienbereich "Schwerpunktbildung und fachübergreifendes Wissen"
- § 5 Seminar zur Masterarbeit
- § 6 Inkrafttreten

**ANLAGEN**

**Anlage I:** Exemplarischer Studienverlaufsplan im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften für die Schwerpunkte

**Anlage II:** Lehrinhalte

**§ 1**

**Geltungsbereich, Zuständigkeit**

- (1) Diese Ordnung regelt Ziel, Inhalt und Aufbau des Masterstudiengangs Geologische Wissenschaften auf Grundlage der Prüfungsordnung vom 10. Dezember 2003.
- (2) Zuständig für die Organisation von Lehre, Studium und Prüfungen ist der Fachbereich Geowissenschaften der Freien Universität Berlin.

**§ 2**

**Ziel des Studiums und Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Ziel des Masterstudiengangs ist es, zu einer selbständigen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit im Bereich der Geowissenschaften zu befähigen. Diese Qualifikation soll durch erfolgreichen Besuch von Lehrveranstaltungen in den Geowissenschaften und durch betreute Forschung

erreicht werden. In Lehrveranstaltungen des gewählten Schwerpunkts werden grundlegende und weiterführende Kenntnisse und Fähigkeiten des Schwerpunkts vermittelt. Im Lehrangebot des geowissenschaftlichen Kerncurriculums werden fachübergreifende geowissenschaftliche Lehrinhalte angeboten.

- (2) Zugangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang ist ein Abschluss in einem Bachelorstudiengang Geologische Wissenschaften an einer Universität oder einer nach Landesrecht gleichgestellten Hochschule bzw. ein gleichwertiger Abschluss eines fachlich einschlägigen Studiums an einer Universität oder nach Landesrecht gleichgestellten Hochschule. Die Gesamtnote des Abschlusses soll überdurchschnittlich sein. Die Zulassung zum Studium kann im Falle einer schlechteren Gesamtnote auch erfolgen, wenn die besondere Befähigung durch andere fachbezogene Leistungen nachgewiesen wird.
- (3) Über das Vorliegen der Zugangsvoraussetzungen entscheidet der Prüfungsausschuss. Er kann zuvor eine mündliche Anhörung durchführen.

**§ 3**

**Studienbereich "Geowissenschaftliches Kerncurriculum"**

- (1) Der Studienbereich "Geowissenschaftliches Kerncurriculum" umfasst eine Gruppe von Lehrangeboten, die sich aus je einem Modul der Schwerpunkte zusammensetzt. Veranstaltungen, die innerhalb dieser Module angeboten werden, beinhalten wesentliche, weiterführende, fachübergreifende Inhalte des anbietenden Schwerpunktes und sind von breitem Interesse für Studierende außerhalb dieses Schwerpunktes. Zwei Wahlpflichtmodule im Umfang von je 6 LP müssen aus den in § 4 Abs. 2 genannten Schwerpunkten belegt werden, wobei diese Module nicht aus dem gewählten Schwerpunkt des Studienbereichs "Schwerpunktbildung" stammen dürfen.
- (2) Es ist aus den folgenden Modulen zu wählen (Anzahl der SWS):
 

(a) Geologie:	Tektonik sedimentärer Becken (4V + 2Ü)
(b) Geochemie:	Elementverteilung - Prozesse und Ressourcen (4V + 2Ü)
(c) Geoinformatik:	Mathematische Geologie (4V + 2Ü) oder Modelle (4V + 2Ü)
(d) Geophysik:	Erdbeben und Struktur der Erde (4V + 2Ü)
(e) Hydrogeologie:	cf. Buchstabe (b)
(f) Mineralogie/Petrologie:	Mehrstoffsysteme in den Geowissenschaften (4V + 2Ü)
(g) Paläontologie:	Erdgeschichte (4V + 2Ü)

\*) Die Geltungsdauer der Ordnung ist bis zum 30. September 2005 befristet.

## § 4

**Studienbereich "Schwerpunktbildung"**

- (1) Der Studienbereich "Schwerpunktbildung" setzt sich aus Pflicht- und Wahlpflichtmodulen im Umfang von 78 LP aus den in Abs. 2 genannten Schwerpunkten zusammen.
- (2) Im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften werden Module in den Schwerpunkten
- Geologie,
  - Geochemie,
  - Geoinformatik,
  - Geophysik,
  - Hydrogeologie,
  - Mineralogie/Petrologie und
  - Paläontologie
- angeboten. Die Lehrinhalte der Module innerhalb der Schwerpunkte sind in Anlage II verzeichnet.
- (3) Wahlpflichtmodule sollen in der Regel aus dem erweiterten Angebot des gewählten Schwerpunktes oder der anderen Schwerpunkte innerhalb der Geologischen Wissenschaften ergänzt werden.
- (4) Schwerpunkt Geologie  
Pflichtmodule (42 LP):  
Geologische Seminare (4 S + 4 S + 6 S)  
Geologische Praxis (2 V/ Ü + 2 P = 4 LP)  
Tektonik sedimentärer Becken (4 V + 2 Ü = 6 LP)  
M.Sc. Geländearbeit (2 GP + 10 GP = 12 LP)  
Fortgeschrittenenkartierung (5 GP + 1 S = 6 LP)
- Wahlpflichtmodule (36 LP) nach individueller Beratung
- (5) Schwerpunkt Geochemie  
Pflichtmodule (55 LP):  
Geochemische, hydrogeologische und mineralogische Seminare (4 S + 4 S + 6 S)  
Mikroanalytik und Erzgenese (2 V + 4 Ü = 6 LP)  
Geochronologie (4 V + 2 Ü = 6 LP)  
Geochemische Labormethoden (2 V + 3 Ü = 5 LP)  
Elementverteilung (4 V + 2 Ü = 6 LP)  
Geochemische Prozesse und Ressourcen I (2 V + 2 Ü = 4 LP)  
Isotopengeochemie (2 V + 2 Ü = 4 LP)  
Geochemische Prozesse und Ressourcen II (2 V + 2 Ü = 4 LP)  
Geländepraktikum Geochemie, Umwelt, Hydrogeologie (6 LP GP)
- Wahlpflichtmodule (23 LP) nach individueller Beratung
- (6) Schwerpunkt Geophysik  
Pflichtmodule (66 LP)  
Geophysikalische Seminare (4 S + 4 S + 6 S)  
Mathematische Grundlagen der Geophysik (3 V + 3 Ü = 6 LP)

Geophysik I (6 LP)  
Geophysik II (6 LP)  
Geophysik III (6 LP)  
Geophysik IV (3 S + 3 V = 6 LP)  
Physik/Mathematik I (6 LP)  
Physik/Mathematik II (6 LP)  
Geophysikalische Praktika (6 GP + 4 P = 10 LP)

Wahlpflicht (12 LP) nach individueller Beratung

- (7) Schwerpunkt Geoinformatik  
Pflichtmodule (56 LP):  
Geologische Seminare (4 S + 4 S + 6 S)  
Prozesse (3 V + 3 V = 6 LP)  
Mathematische Geologie (4 V + 2 Ü = 6 LP)  
Prognosen (6 V/Ü + 2 V/Ü = 8 LP)  
Modelle (3 V + 3 Ü = 6 LP)  
Geoinformatik (2 V/Ü + 6 V/Ü = 8 LP)  
Informatik (4 V/Ü + 4 V/Ü = 8 LP)

Wahlpflicht (22 LP) nach individueller Beratung

- (8) Schwerpunkt Hydrogeologie  
Pflichtmodule (48 LP):  
Geochemische, hydrogeologische und mineralogische Seminare (4 S + 4 S + 6 S)  
Angewandte Hydrogeologie (2 V + 2 V + 2 V/Ü = 6 LP)  
Praxis Hydrogeologie (3 V + 3 Ü = 6 LP)  
Elementverteilung (4 V + 2 Ü = 6 LP)  
Modellierung (3 V/Ü + 3 V/Ü = 6 LP)  
Geländepraktikum (4 GP + 2 GP = 6 LP)  
Anleitung zu selbständigem Arbeiten (2 S + 2 Ü = 4 LP)

Wahlpflicht (30 LP) nach individueller Beratung

- (9) Schwerpunkt Mineralogie/Petrologie  
Pflichtmodule (55 LP):  
Geochemische, hydrogeologische und mineralogische Seminare (4 S + 4 S + 6 S)  
Petrologie I: Mehrstoffsysteme in den Geowissen. (4 V + 2 Ü = 6 LP)  
Petrologie II: Bildungsprozesse von Magmen und magm. Gesteinen (3 V + 2 Ü + 1 GP = 6 LP)  
Petrologie III: Metamorphose und Deformation im plattentektonischen Kontext (3 V + 2 Ü + 1 GP = 6 LP)  
Geowissenschaftliche Materialforschung (3 V/Ü + 3 V/Ü = 6 LP)  
Physikalische Chemie (1 S + 2 P = 3 LP)  
Isotopengeochemie (2 V + 2 Ü = 4 LP)  
Analytische Methoden der Geowissenschaften (6 LP P)  
Mineralogisch-petrologisches Praktikum (2 S + 2 Ü = 4 LP)

Wahlpflichtmodule (23 LP) nach individueller Beratung

- (10) Schwerpunkt Paläontologie  
Pflichtmodule (48 LP):  
Paläontologische Seminare (4 S + 4 S + 6 S)

Paläobiologie der Wirbellosen (3 V + 1 Ü + 3 V + 1 Ü = 8 LP)

Ecosystem Dynamics in the Phanerozoic (4 V + 2 Ü = 6 LP)

Erdgeschichte (4 V + 2 Ü = 6 LP; mit FR Geologie)

Modern Ecosystems (8 LP GP/P)

Faziesinterpretation (3 Ü + 3 GP = 6 LP)

Wahlpflicht (30 LP) nach individueller Beratung

### § 5

#### **Seminar zur Masterarbeit**

Im vierten Semester erfolgen gemäß § 10 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften vom 10. Dezember 2003 die Anfertigung der Masterarbeit und die mündliche Prüfung zur Masterarbeit. Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Masterstudienganges Geologische Wissenschaften und wird in allen Schwerpunkten durch die obligatorische Teilnahme an einem Seminar begleitet.

### § 6

#### **Inkrafttreten**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität Berlin) in Kraft.

### **Anlage I**

#### **Exemplarischer Studienverlaufsplan im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften für die Schwerpunkte**

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

**Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Geologie**      **Anlage I a)**

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	
<b>Modul Kerncurriculum I</b> 6	<b>Modul Kerncurriculum II</b> 6			Geowissenschaftliches Kerncurriculum 2 Module, 12 LP
<b>Modul Geologische Seminare</b> 4	<b>Modul Geologische Seminare</b> 4	<b>Modul Geologische Seminare</b> 6		
S. Institutsseminar      2	S. Institutsseminar      2	S. Institutsseminar      2		
S. Geologisches Seminar      2	S. Geologisches Seminar      2	S. Geologisches Seminar      2		
<b>Modul Tekt. sed. Becken</b> 6	<b>Modul M.Sc. Geländearbeit</b> 12			Schwerpunktbildung u. fachüberg. Wissen  ca. 15 Module, 78 LP
V      4	GP Einf. in die M.Sc.-Kartierung      2			
Ü      2	GP M.Sc.-Kartierung\      10			
<b>Modul Geologische Praxis</b> 4	<b>Modul Fortgeschrittenkartierung</b> 6			
V/Ü Geol. Karte und Profile II      2	GP Geol. Kartierung II      5			
P. Labormethoden der Geologie      2	S. Geol. Berichterstattung      1			
<b>Wahlpflichtmodul(e)</b> 6	<b>Wahlpflichtmodul(e)</b> 6	<b>Wahlpflichtmodule</b> 24		
			MSc.-Seminar und -Arbeit      30	MSc.-Seminar und -Arbeit 1 Modul, 30 LP
<b>Total</b> 26	34	27	33	120

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



**Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Geoinformatik** **Anlage I c)**

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Studienbereiche
<b>Modul Kerncurriculum I</b> 6	<b>Modul Kerncurriculum II</b> 6			Geowissenschaftliches Kerncurriculum 2 Module, 12 LP
<b>Modul Geologische Seminare</b> S Institutseminar S Geologisches Seminar	<b>Modul Geologische Seminare</b> S Institutseminar S Geologisches Seminar	<b>Modul Geologische Seminare</b> S Institutseminar S Geologisches Seminar	<b>6</b> 2 2	
<b>Modul Prozesse</b> V/Ü Massentransport V/Ü Beckenanalyse	<b>Modul Prognosen</b> V/Ü Geostatistik II V/Ü Zeitreihen	<b>Modul Geoinf.</b> Digitale Bildverarbeitung GIS II		Schwerpunktbildung u.fachüberg. Wissen ca. 12 Module, 78 LP
<b>Modul Math.Geologie II</b> V Ü	<b>Modul Modelle</b> V 3D geometr. Modellierung Ü 3D geometr. Modellierung	<b>Modul Informatik</b> V/Ü Wissensbas. Systeme P Interakt. 3-D Web. Anwend.		
<b>Wahlpflicht</b> 8	<b>Wahlpflicht</b> 6	<b>Wahlpflicht</b> 8		MSc.-Seminar und -Arbeit 1 Modul, 30 LP
<b>Total</b> 30	<b>Total</b> 30	<b>Total</b> 27	<b>Total</b> 33	<b>120 Gesamtsumme</b>

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

**Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Geophysik** **Anlage I d)**

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Studienbereiche
<b>Modul Kerncurriculum I</b> 6	<b>Modul Kerncurriculum II</b> 6			Geowissenschaftliches Kerncurriculum 2 Module, 12 LP
<b>Geophysikalische Seminare</b> S Institutsseminar S Geophysikalisches Arbeitsgruppenseminar 4 2 2	<b>Geophysikalische Seminare</b> S Institutsseminar S Geophysikalisches Arbeitsgruppenseminar 4 2 2	<b>Geophysikalische Seminare</b> S Institutsseminar S Geophysikalisches Arbeitsgruppenseminar 2 2	<b>6</b>  2 2	
<b>Modul Math. Geophysik</b> V Math. Grundlagen der Geophysik Ü Math. Grundlagen der Geophysik 6 3 3	<b>Modul Geophys. Praktika</b> GP Geländepraktikum P Laborpraktikum 10 6 4	<b>Modul Geophysik IV</b> Geophysikalisches Seminar V vertiefende Vorlesung 3 3		Schwerpunktbildung u.fachüberggr. Wissen  ca. 14 Module, 78 LP
<b>Modul Geophysik I</b> 6	<b>Modul Geophysik II</b> 6	<b>Modul Geophysik III</b> 6		
<b>Modul Physik / Mathematik I</b> 6	<b>Modul Physik / Mathematik II</b> 6			
<b>Wahlpflicht</b> 6 LP		<b>Wahlpflicht</b> 6		
			MSC.-Seminar und -Arbeit 30	MSC.-Seminar und -Arbeit 1 Modul, 30 LP
34	32	21	33	<b>120 Gesamtsumme</b>

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

**Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Hydrogeologie** **Anlage I e)**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		Studienbereiche
<b>Modul Kerncurriculum I</b>		<b>Modul Kerncurriculum II</b>						Geowissenschaftliches Kerncurriculum 2 Module, 12 LP
6		6						
<b>Geochem., Hydrog., und Mineralogische Seminare</b>		<b>Geochem., Hydrog., und Mineralogische Sem</b>		<b>Geochem., Hydrog., und Mineralogische Seminare</b>		<b>6</b>		Schwerpunktbildung u. fachüberg. Wissen  ca. 15 Module, 78 LP
S Institutseminar		S Institutseminar		S Institutseminar		2		
S Geochemie, Hydrologie, Mineralogie		S Geochemie, Hydrologie, Mineralogie		S Geochemie, Hydrologie, Mineralogie		2		
<b>Modul Angewandte Hydrogeologie</b>				<b>Modul Geländepraktikum</b>		<b>6</b>		
VÜ Regionale Hydrologie & Hydrogeologie I		VÜ Regionale Hydrologie & Hydrogeologie II		GP Hydro. Geochem, Umwelt,		4		
		VÜ Angewandte Hydrogeologie		S Hydro. Geochem, Umwelt,		2		
<b>Modul Praxis Hydrogeologie</b>		<b>Modul Modellierung</b>		<b>Anl. zum selbst. Arb. Hydrogeologie</b>		<b>4</b>		
VÜ Hydrogeochemisches Rechnen		VÜ Geochemische Modellierung		S Anleitung zum selbst. Arbeit. Hydro.		2		
VÜ Labormethoden Hydrologie		VÜ Transport Modellierung		Ü Anleitung zum selbst. Arbeit. Hydro.		2		
<b>Elementverteilung, Prozesse und Ressourcen</b>								
V								
Ü								
<b>Wahlpflicht</b>		<b>Wahlpflicht</b>		<b>Wahlpflicht</b>		<b>16</b>		
6		8		8		16		
<b>Total</b>		31		27		26		<b>120 Gesamtsumme</b>
						MSc.-Seminar und -Arbeit		MSc.-Seminar und -Arbeit
						30		1 Modul, 30 LP
						36		

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

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

**Anlage I f)**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		Studienbereiche
<b>Modul Kerncurriculum I</b>	<b>6</b>	<b>Modul Kerncurriculum II</b>		<b>6</b>				Geowissenschaftliches Kerncurriculum 2 Module, 12 LP
<b>Geochem., Hydrog., und Mineralog</b>	<b>4</b>	<b>Geochem., Hydrog., und Mineralogi:</b>		<b>4</b>		<b>Geochem., Hydrog., und Mineralogische Seminare</b>		
S Institutseminar	2	S Institutseminar	2	S Institutseminar	2			
S Geochem., Hydro., Min	2	S Geochem., Hydro., Min	2	S Geochem., Hydro., Min	2	S Geochem., Hydro., Min	2	
<b>Modul Petrologie I:</b>	<b>6</b>	<b>Modul Petrologie II:</b>	<b>6</b>	<b>Modul Petrologie III:</b>	<b>6</b>			
<b>Mehrstoffsysteme</b>	<b>4</b>	<b>Bildungsprozesse von Magmen</b>	<b>3</b>	<b>Gesteinsmetamorphose</b>	<b>3</b>			
V Theoretische Grundlagen	4	V Geotektonischer Kontext	3	V Analyse metamorpher Fazies	3			
Ü Experimentelle Grundlagen	2	Ü Computersim., Gesteinsbestim.	2	Ü Computersim., Gesteinsbestim.	2			
		GP Exkursion zu min.petro. Fragestell.	1	GP Exkursion zu min.petro. Fragestell.	1			
<b>Modul Geowiss. Materialforschung, mind. 2 Veranstaltungen z.B.</b>	<b>6</b>	<b>Modul Isotopengeochemie</b>	<b>4</b>					
V/Ü Mineral- und Petrophysik I	3	V/Ü Mineral- und Petrophysik II	3					
		<b>Modul Analytische Methoden der Geowissenschaften P</b>	<b>6</b>					
		V/Ü Analytische Methoden (Röntgen, Spektroskopie, Mikroanalytik, Neutronenbeugung)	6					
<b>Modul Physikalische Chemie</b>	<b>3</b>	<b>Mineral- petrol. Praktikum</b>	<b>4</b>					
S Chemische Thermodynamik	1	Ü Problemstellung	2					
GP Grundlegende Versuche zur Th.	2	GP Methodik	2					
<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>8</b>	<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>8</b>	<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>7</b>			
<b>Total</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>28</b>		<b>32</b>	<b>120 Gesamtsumme</b>

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

MSc.-Seminar und -Arbeit  
1 Modul, 30 LP

MSc.-Seminar und -Arbeit  
30

ca. 15 Module, 78 LP

6

4

2

2

7

6

3

3

6

4

2

2

30

30

28

32

120 Gesamtsumme

**Master of Science (M.Sc.) in Geologischen Wissenschaften: Schwerpunkt Paläontologie** **Anlage I g)**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		Studienbereiche	
<b>Modul Kerncurriculum I</b>	<b>6</b>	<b>Modul Kerncurriculum II</b>						Geowissenschaftliches Kerncurriculum 2 Module, 12 LP	
<b>Paläontologische Seminare</b>	<b>4</b>	<b>Paläontologische Seminare</b>		<b>Paläontologische Seminare</b>		<b>6</b>			
S Institutsseminar	2	S Institutsseminar	2	S Institutsseminar	2				
S Paläontologisches Seminar	2	S Paläontologisches Seminar	2	S Paläontologisches Seminar	2	S Paläontologisches Seminar	2		
<b>Modul Paläobiologie der Wirbellosen</b>		<b>8</b>		<b>Ecosystem Dynamics</b>		<b>6</b>		Schwerpunktbi u.fachübergr.Wissen ca. 14 Module, 78 LP	
Teil 1	4	Teil 2	4	V	4				
V	3	V	3	Ü	2				
Ü	1	Ü	1						
<b>Modul Erdgeschichte</b>		<b>6</b>		<b>Modern Ecosystems</b>		<b>8</b>			
V	4	Ü Faziesmodelle	3	GP/P					
Ü	2	GP Paläontologie	3						
<b>Wahlpflicht</b>	<b>8</b>	<b>Wahlpflicht</b>	<b>10</b>	<b>Wahlpflicht</b>		<b>12</b>			
								MSc.-Seminar und -Arbeit 1 Modul, 30 LP	
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>30</b>		<b>29</b>		<b>33</b>		<b>120 Gesamtsumme</b>	

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

## Anlage II

### Lehrinhalte der Module im Studienbereich "Schwerpunktbildung und fachübergreifendes Wissen"

Institut für Geologische Wissenschaften,  
Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

---

#### Lehrinhalte der Module des Schwerpunkts Geophysik

##### 4 LP      **Modul Geophysikalische Seminare**

2 LP S: Institutsseminar

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

Wahl eines der folgenden drei Arbeitsgruppenseminare:

2 LP S : EDV-orientierte Methoden in der Geophysik

Vorträge von Teilnehmern aus der AG Gravimetrie und auswärtiger Wissenschaftler oder Wissenschaftlerinnen zu aktuellen Themen der numerischen Modellierung, Visualisierung und geophysikalischen Interpretation von geophysikalischen Feldern und Größen

2 LP S : Aktuelle Probleme der Seismik und der numerischen Gesteinsphysik

Vorträge von Teilnehmern und Gästen der AG Seismik und der numerischen Gesteinsphysik

2LP S : Elektromagnetische Tiefenforschung

Vorträge von Teilnehmerinnen oder Teilnehmern und Gästen der AG Magnetotellurik zu aktuellen Problemen der elektromagnetischen und geoelektrischen Tiefensondierung

##### 6 LP      **Modul Geophysikalische Seminare (über 2 Semester)**

2 LP S: Institutsseminar (nur erstes Semester)

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

Wahl eines der folgenden drei Arbeitsgruppenseminare in jedem der beiden Semester:

2 LP S : EDV-orientierte Methoden in der Geophysik

Vorträge von Teilnehmerinnen oder Teilnehmern aus der AG Gravimetrie und auswärtiger Kollegen zu aktuellen Themen der numerischen Modellierung, Visualisierung und geophysikalischen Interpretation von geophysikalischen Feldern und Größen

2 LP S : Aktuelle Probleme der Seismik und der numerischen Gesteinsphysik Vorträge von

Teilnehmerinnen oder Teilnehmern und Gästen der AG Seismik und der numerischen Gesteinsphysik

2LP S : Elektromagnetische Tiefenforschung

Vorträge von Teilnehmerinnen oder Teilnehmern und Gästen der AG Magnetotellurik zu aktuellen Problemen der elektromagnetischen und geoelektrischen Tiefensondierung

## Geowissenschaftliches Kerncurriculum

### 6 LP Modul Erdbeben und Struktur der Erde

3 LP V Erdbeben und Struktur der Erde

Geschichte der Seismologie; Ausbreitung elastischer Wellen in der Erde; Aufbau der Erde: Kruste, Mantel, Kern; Registrierung seismischer Wellen; Stationsnetze; Erdbebenherd; Seismotektonik

3 LP Ü Erdbeben und Struktur der Erde

Ergänzende Übungen zur Vorlesung.

## Schwerpunktbildung

### 6 LP Modul Mathematische Geophysik

2 LP V : Mathematische Grundlagen der Geophysik

Dieser Kurs stellt einen roten Leitfaden für die Mathematik, die eine zentrale Rolle in der Analyse geophysikalischer Signale und Felder spielt. Unter anderem wird eine Einführung in die Filtertheorie, Kommunikationstheorie, Spektralanalyse, Integraltransformationen, wichtigste partielle Differentialgleichungen, sowie in die statistischen Felder und Prozesse gegeben. Numerische Verfahren zur Lösung geophysikalischer Probleme werden auch behandelt.

2 LP Ü Mathematischen Grundlagen der Geophysik

Ergänzende Übungen zur Vorlesung.

2 LP Ü Geophysikalische Programmierübungen

Ergänzung zur Vorlesung "Mathematische Grundlagen der Geophysik"; praktische Vertiefung der dort vermittelten Inhalte am PC. Geophysikalische Programmierübungen an verschiedenen Softwarepaketen (Maple, Matlab, Mathematica, Fortran90) und Anwendung auf die in der Vorlesung behandelten Problemstellungen.

### 10 LP Modul Geophysikalische Praktika

6 LP GP : Geophysikalisches Geländepraktikum

Geophysikalische Signatur von Störungszonen in der Erdkruste. Zur Anwendung kommen Methoden der Gleich- & Wechselstromgeoelektrik, IP, SP, VLF/VLF-R, Slingram-Verfahren, Transientenelektromagnetik, Gravimetrie und Magnetik, Reflexions- und Refraktionsseismik, Differential-GPS. Auswertung mit den vorhandenen Softwarepaketen.

4 LP P : Geophysikalisches Laborpraktikum

Wöchentliche Laborversuche zur angewandten Geophysik aus den Disziplinen Gravimetrie, Elektrik und Seismik

### 6 LP Modul Geophysik I

### 6 LP Modul Geophysik II

### 6 LP Modul Geophysik III

Zur Belegung der Module Geophysik I-III muss eine mit einem Fachdozenten abgestimmte und für das persönliche Studienziel sinnvolle Kombination aus den folgenden Modulen gewählt werden.

### 6 LP Modul Potentialverfahren I

3 LP V: Potentialverfahren in Theorie und Praxis

Datengewinnung; Datenprozessing und Interpretation gravimetrischer magnetischer Felder; Geoid, Vertikal- und Horizontalgradienten. Einführung in die Messpraxis mit praktischen Beispielen; Instrumentenkunde; Gradiometer und Drehwaagen; Eichung von Geräten. Gelände- und Massen-Reduktionen, 3D-Interpretation mit quantitativen Verfahren

(Vorwärtsmodellierungen, Euler-Dekonvolution, FFT) im Meso- und Makroskalenbereich, Isostasie

3 LP Ü : Übungen zu Potentialverfahren in Theorie und Praxis  
Ergänzende Übungen zur Vorlesung.

**6 LP Modul Potentialverfahren II**

3 LP V: Potentialtheorie

Behandlung der theoretischen Grundlagen (Feldbegriff, Gauß'scher Satz, Greensche Formeln, Stoke Integral) für die Potentialverfahren der Geophysik mit Beispielen aus der Gravimetrie, Magnetik und Elektrik. Diracsche Deltafunktion, Feldertransformationen, Poissonsche und Laplacesche DGL, Poisson Theorem, Inversionstheorie

3 LP Ü: Potentialtheorie Ü  
Ergänzende Übungen zur Vorlesung.

**6LP Modul Potentialverfahren III**

3 LP V : Schwerkraft und Figur der Erde

Theoretische Ableitung der Normalerde, Bestimmung der Figur der Erde mit modernen Satelliten-Verfahren, Bezugssysteme, Gradienten-Messungen auf bewegten Plattformen, Messinstrumente der Gravimetrie, Theorie der Gradiometer-Messungen, Vorwärts- und Rückwärtsmodellierungen des Potential und seiner Ableitungen. Case Histories

3 LP Ü : Übungen zur Schwerkraft und Figur der Erde  
Ergänzende Übungen zur Vorlesung.

**6LP Modul Potentialverfahren IV**

3 LP V : Qualitative Interpretation von Potentialfeldern und Topographie mittels Mustererkennung

Praxisorientierte Vermittlung von Grundlagen der Mustererkennung anhand von Beispielen aus der Geophysik, die mit Hilfe der objektorientierten Programmiersprache Java implementiert werden.

3 LP Ü : Qualitative Interpretation von Potentialfeldern und Topographie mittels Mustererkennung; Anwendung und Diskussion von Konturlinienberechnungen, Richtungsfiler, Grenzflächenberechnungen, Lineamenterkennung mit Hough-Transformation, Mustererkennung mit Kreuzkorrelation. Ergänzende Programmierübungen zur Vorlesung

**6 LP Modul Seismik I**

3 LP V : Theorie seismischer Wellen

Systematische Erörterung der Wellenausbreitung ausgehend von der Kontinuumsmechanik. Homogene isotrope Medien, elasto-dynamische Greensche Funktion. Wellenausbreitung in heterogenen und anisotropen Medien; ebene und sphärische Wellen in geschichteten Medien.

3 LP Ü : Übungen zur Theorie seismischer Wellen  
Ergänzende Übungen zur Vorlesung

**6LP Modul Seismik II**

3 LP V : Gesteinsphysik von Sedimenten

Petrophysikalische Grundlagen zur Beschreibung von Lagerstätten und Grundwassersystemen. Überblick über die elastischen, elektrischen und fluid-transport Eigenschaften von Sedimentgesteinen (mit evtl. vorhandenem Umgebungsdruck), Einführung in effective-medium Theorien und Poroelastizität; Beschreibung von Diffusionsphänomenen. Fallstudien zur zeitlichen Veränderung seismischer Signale bei Reservoiruntersuchungen.

3 LP Ü : Übungen zur Gesteinsphysik von Sedimenten  
Ergänzende Übungen zur Vorlesung

**6LP Modul Seismik III**

2 LP V: Modellierung der Wellenausbreitung

Grundlagen, Methodik und Anwendung der Berechnung synthetischer Seismogramme, z.B. Matrixformalismus für horizontal geschichtete Medien, Reflektivitätsmethode, kinematisches und dynamisches Ray-Tracing, Eikonal- und Transportgleichungslöser, FD der Wellengleichung, etc. Praktische Vertiefung in den Übungen inkl. der Berechnung von synthetischen Seismogrammen für einfache Modelle

2 LP Ü: Übungen zur Modellierung der Wellenausbreitung Ü 3LP  
Ergänzende Übungen zur Vorlesung.

2 LP Ü: Programmierübungen zu „Modellierung der Wellenausbreitung“

Ergänzung zur Vorlesung "Modellierung der Wellenausbreitung"; praktische Vertiefung der dort vermittelten Inhalte am PC. Innerhalb der seismischen Programmierübungen werden Softwarepakete zur Modellierung der Ausbreitung seismischer Wellenfelder vorgestellt. Synthetische Seismogramme in 1D-, 2D- und 3D-Medien mit Hilfe verschiedener Verfahren.

**6LP Modul Seismik IV**

2 LP V: Methodik seismischer Abbildungsverfahren

Kurze Einführung in die im Rahmen der Vorlesung benötigten reflexionsseismischen Grundlagen (ZO, CMP, NMO, DMO); Theorie und Methodik der seismischen Abbildung (pre- und poststack, Zeit- und Tiefenmigration, geometrische und Wellengleichungsmigration); moderne Ansätze (CRS, TA, 3D)

2 LP Ü: Methodik seismischer Abbildungsverfahren  
Ergänzende Übungen zur Vorlesung

2 LP Ü: Programmierübungen zu „Methodik seismischer Abbildungsverfahren“

Ergänzung zur Vorlesung "Methodik seismischer Abbildungsverfahren"; praktische Vertiefung der dort vermittelten Inhalte am PC. Innerhalb der seismischen Programmierübungen werden Softwarepakete zur Prozessierung seismischer Wellenfelder vorgestellt. Es werden Verfahren zur Abbildung gesteinsphysikalischer Parameter erläutert und vertieft.

**6LP Modul Elektromagnetische Verfahren I**

3 LP V: Methoden der geoelektrischen und elektromagnetischen Tiefenerkundung

Behandlung elektrischer und magnetischer Felder in der Lithosphäre. Theoretische Einführung, Messkonfigurationen, Interpretation, Case Histories

3 LP Ü: Methoden der geoelektrischen und elektromagnetischen Tiefenerkundung  
Übungen zur Vorlesung

**6LP Modul Elektromagnetische Verfahren II**

3 LP V: Theorie und Praxis der elektromagnetischen Tiefensondierung

Elektrische Leitfähigkeit von Gesteinen, Mischungsgesetze, Maxwell'sche Gleichungen, homogene und inhomogene Quellfelder, erdmagnetische Variationen, theoretische Grundlagen der Magnetotellurik, Meßgeräte der Magnetotellurik, Zeitreihenanalyse, Grundlegendes zur Modellierung und Inversion geophysikalischer Daten, VLF und Radiomagnetotellurik, aktive Elektromagnetik in Frequenz- und Zeitbereich, Aero-Elektromagnetik, Bohrlochmethoden, Anwendungsbeispiele aus Umweltgeophysik, Hydrogeologie, Tektonik, Studien der Kruste und des oberen Mantels

1 LP Ü: Theorie und Praxis der elektromagnetischen Tiefensondierung  
Ergänzende Übungen zur Vorlesung

2 LP P: Moderne Methoden der Datenanalyse in der elektromagnetischen Tiefenforschung

Verfahren der Datenanalyse und der Übertragungstheorie, die am Rechner demonstriert werden. Robuste Methoden, Remote Reference und Dekompositionsmethoden.

**6LP Modul Geothermie**

3 LP V/Ü: Allgemeine und angewandte Geothermie

Thermischer Zustand der Erde, thermische Eigenschaften und thermische Vorgänge. Räumlichen Verteilung der Materialeigenschaften und ihrer Auswirkung auf die thermische Struktur, nach den Auswirkungen z.B. klimabedingter Temperaturänderungen in der Atmosphäre auf den Temperaturverlauf im oberflächennahen Erdinneren; Wärmetransportvorgänge oder Nutzungsmöglichkeiten thermischer Energie

3 LP V/Ü: Thermo- und Hydrodynamik der Erde

Grundlagen der Thermo- und Hydrodynamik der inneren Erde und der Ozeane. Thermodynamische Potentiale, Zustandsgleichungen, adiabatische Gleichgewichtszustände, Wärmetransport, Bewegungsgleichungen in viskosen Flüssigkeiten, Konvektion, Meeresströmungen, Gezeiten.

**6 LP Modul Geophysik IV**

3 LP S : Geophysikalisches Seminar 3LP

Seminarvorträge zu aktuellen Themen der Geophysik, einmal wöchentlich

Wahl einer der folgenden Veranstaltungen:

3 LP Ü : Seismologische Registriersysteme und Datenformate

Überblick über moderne seismologische Registriersysteme, Funktionsprinzipien und die in der seismologischen Praxis relevanten Datenformate. Datenkonverter und Metadaten an konkreten Beispielen

3LP V/Ü: Veranstaltungen aus einer Reihe, die, in Abhängigkeit von zur Verfügung stehendem Lehrpersonal (explizite Anwerbung von Gastdozenten) und laufenden Forschungsprojekten, ausgewählte Themen der Geophysik herausgreift, mit Schwerpunkt auf Spezialwissen.

**6 LP Modul Erdbeben und Struktur der Erde**

3 LP V: Erdbeben und Struktur der Erde

Geschichte der Seismologie; Ausbreitung elastischer Wellen in der Erde; Aufbau der Erde: Kruste, Mantel, Kern; Registrierung seismischer Wellen; Stationsnetze; Erdbebenherd; Seismotektonik

3 LP Ü: Erdbeben und Struktur der Erde

Ergänzende Übungen zur Vorlesung.

**12 LP Module Physik / Mathematik I und II**

12 LP: Module aus dem Angebot des M.Sc.-Programms der Fachbereiche Mathematik oder Physik.

**12 LP Module Wahlpflicht I und II**

12 LP: Module aus dem Angebot des M.Sc.-Programms der geologischen Wissenschaften inklusive der Schwerpunktbildung Geophysik

---

## Lehrinhalte der Module des Schwerpunkts Geochemie

### Fachübergreifend

#### 4 LP Modul Geochemische, Hydrogeologische und Mineralogische Seminare

2 LP S: Institutseminar

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S: Arbeitsgruppenseminar Geochemie, Hydrogeologie und Mineralogie

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung.. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftler.

#### 6 LP Modul Geochemische, Hydrogeologische und Mineralogische Seminare (über 2 Semester)

2 LP S: Institutseminar (nur erstes Semester)

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S: Arbeitsgruppenseminar Geochemie, Hydrogeologie und Mineralogie (beide Semester)

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende Vertiefungs- oder Fachrichtung.. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

### Geowissenschaftliches Kerncurriculum

#### 6 LP Modul Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen (gemeinsam mit Hydrogeologie)

4 LP V: Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen

Hydrothermale Prozesse des Energie- und Stofftransports vom Mantel in die Kruste, Alteration von Krustengesteine; Stoffverschiebungen in die Hydrosphäre; Entstehung angepaßter Biosysteme; Metall-Lagerstätten liquidmagmatischer, hydrothermalen und exogener Genese; Metallgehalte; wirtschaftliche Bedeutung und Verbreitung Vorkommen der Stahlveredler, Bunt-, Leicht-, Edel- und der Sondermetalle und der Energieträger

2 LP Ü: Übungen: Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen

Die Übung vertieft an praktischen Beispielen und an Rechenaufgaben einzelne Themen

### Schwerpunktbildung

#### 4 LP Modul Geochemische Prozesse und Ressourcen I: Marine Geochemie

2 LP V : Marine Geochemie

Hydrographische Beschreibung des Ozeans und Morphologie des Meeresbodens; Zusammensetzung und Analytik von Meerwasser; Budget ozeanischer Quellen/Senken; fundamentale Parameter und Zusammensetzung von Meerwasser, Materialquellen und Materialtransport zum Ozean; Faktoren der Spurenelemententfernung aus dem Meerwasser; chemische Diagenese in Sedimenten; Bildung von diagenetischen Manganknollen, hydrogenetischen Mangankrusten und hydrothermalen Präzipitaten in der Tiefsee; Feststoff-Lösungs-Reaktionen zwischen marinen Feststoffen und Meerwasser; organisches Material und biogeochemische Prozesse

2 LP Ü: Übung zur Vorlesung "Marine Geochemie"

Die Übung besteht im wesentlichen aus Rechenaufgaben zu den in der Vorlesung vorgestellten Themen

#### **4 LP Modul Geochemische Prozesse und Ressourcen II: Umweltgeochemie**

2 LP V: Umweltgeochemie

Die Gefährdungspotenziale, die von radioaktiven (Atomkraftwerke, Wiederaufbereitungsanlagen) und konventionellen (organische, organometallische und schwer-metallische) Schadstoffen ausgehen, führen zu umweltgeochemischen Fragestellungen; Erfassung und Bewertung begangener Umweltschäden durch den Land- und Waldverbrauch, durch die industrielle Fertigung, durch die Lagerung von Industrieabfall und Hausmüll. Entwicklung nachhaltiger Müllentsorgung und Vermeidungsstrategien von Schadstoffen durch den Aufbau geochemisch-geologischer Barrieren; Wechselwirkung von Schadstoffen und künstlichen Barrieren durch die Bestimmung spezieller geochemischer Verteilungskoeffizienten.

2 LP Ü: Übungen zur Umweltgeochemie

Die Übung besteht im wesentlichen aus Rechenaufgaben zu den in der Vorlesung vorgestellten Themen

#### **6 LP Modul Mikroanalytik und Erzgenese**

2 LP V: Erzparagenesen und theoretische Grundlagen des Elektronenmikroskops und der geochemischen Punktanalytik

4 LP Ü: Übungen zu Erzparagenesen und Mikroanalytik

Texturen/Strukturen von Mineralien im Anschliff; spezielle Erzparagenesen; genetische Interpretationen; quantitative Mineralanalysen: A) Reflexionsvermögen, B) Eindruckhärte (Vickers-Härte), C) computerisierte Bildanalyse (Planimetrie, Kornanalyse).

Probenpräparation für das Elektronenmikroskop, Einführung in den praktischen Umgang mit dem Gerät (nach Absprache eigene Präparate möglich); Anleitung zum mikrochemischen Analysieren mit EDX (Energiedisperse Spektralanalyse)

#### **4 LP Modul Labormethoden der Geochemie**

1 LP V: Labormethoden der Geochemie

Einführung in die Theorie spezieller Analysemethoden: nasschemische Analysen, Emissions- und Absorptionsspektrometrie, elektrochemische Methoden und Röntgendiffraktometrie und Einführung in die Grundlagen der Interpretation und der Präsentation geochemischer Daten

3 LP Ü: Übungen und Praktikum zu "Labormethoden der Geochemie"

a) Gesteinsaufbereitung und Mineralseparation:

Ziel der Übung ist die Darstellung der Hauptbestandteile (Minerale) und der akzessorischen Gemengteile eines Gesteins. Physikalische und chemische Eigenschaften (Korngröße, Kornform, Farbe, Dichte und magnetische Suszeptibilität) der Minerale werden genutzt um sie voneinander zu trennen.

b) chemisches Labor: Praktische Gelände- und Laborarbeit, Probenahme für Gesteine und Wässer; Probenpräparation; Aufschlußmethoden; nasschemische Analysen; spezielle Einführung in chemische Analysemethoden; Emissions- und Absorptionsspektrometrie (AAS, GF-AAS, ICP) und elektrochemische Methoden (Voltmetrie); Schwermetallkonzentrationen in der Umwelt; Spurenelemente in der Exploration

c) Praktische Arbeit am Philips Pulverdiffraktometer, mineralogische Identifikation und Interpretation von Röntgenspektren; speziell: Mischkristalle und Tonminerale.

#### **6 LP Modul Geländepraktikum zur Geochemie, Umweltgeologie und Hydrogeologie (gemeinsam mit Hydrogeologie)**

5 LP GP: Geländepraktikum zu "Geochemie, Umweltgeologie und Hydrogeologie" Geologie und Mineralogie lagerstättenbildender Prozesse, "Typ-Lokalitäten" - Beispiele zur Bildung von magmatischen, hydrothermalen und sedimentären Erzlagerstätten, chemische Verwitterungsbildungen, Kohlenwasserstofflagerstätten, Geologische und Geochemische Explorationsmethoden, Rohstoffgewinnung von Industriemineralen, industrielle Roh-

stoffaufbereitung und Deponiewirtschaft, Problem der Endlagerung von Gefahrenstoffen, Beispiele zur Sicherung der Trinkwassergewinnung, Abwasser und Altlasten.

1 LP GP: Seminar zu "Geochemie, Umweltgeologie und Hydrogeologie": vor- oder nachbereitendes obligatorisches Seminar zum GP; angeleitete Berichterstellung

#### **4 LP Modul Isotopengeochemie**

2 LP V: Isotopengeochemie

Natürliche, radioaktive und radiogene Nuklide, ihre Verwendung zur Altersbestimmung und ihre diagnostischen Eigenschaften zur Charakterisierung geologischer Reservoirs und der geologischen Prozesse, die zwischen den Reservoirs stattfanden. Isotopengeochemische Methoden haben in den Geowissenschaften alle Disziplinen durchdrungen und sind deshalb ein unentbehrliches Werkzeug geworden. Beispiele sind Mantel-Kruste-Interaktionen, Austauschreaktionen zwischen Kruste und Hydrosphäre, paläoklimatologische Parameter in Eiskernen und aus den Sedimenten kontinentaler Seen; Fraktionierung der leichten stabilen Isotopen (z.B. Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff, Schwefel)

2 LP Ü: Übungen zur Isotopengeologie

Kernstabilität und Nuklidhäufigkeiten; Zerfallsmechanismen radioaktiver Atome; verschiedene Datierungsmethoden für Gesteine und Minerale; Isotopensystematik bei Mischungen zweier Komponenten; radiogene Nuklide als Tracer für die Gesteinsgenese wie fraktionierte Kristallisation, partielles Schmelzen, Mischungen; Geochemie der U-Zerfallsreihe für Vorgänge in der Magmenkammer oder bei der Diagenese; Sauerstoff- und Wasserstoff-Isotopenvariationen in der Hydrosphäre und Atmosphäre; Paläothermometrie des Ozeans; Kohlenstoffisotope und ihre Fraktionierung in der Natur.

#### **6 LP Modul Geochronologie**

2 LP V: Geochronologie

Die Methoden der Altersbestimmung (K-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb, Spaltspurenmethode, Disequilibriumsmethoden); Konzept der Schließtemperatur, intern-konsistente Datensätze; Verwendung kosmogener Nuklide (z.B.  $^{14}\text{C}$ ,  $^3\text{He}$ ,  $^9\text{Be}$ ) zur Datierung; Abschätzung der Dimension, Möglichkeiten und Grenzen der Altersbestimmungsmethoden; Berechnung von Diffusionsmodellen und Schließtemperaturen

4 LP Ü und P: Übungen und Praktikum zur Geochronologie

An einem Gestein (Studenten können ein Gestein zur Datierung vorschlagen) wird eine der klassischen Datierungsmethoden durchgeführt. Die Übung umfaßt folgende Schritte: Mineraltrennung, chemischer Aufschluß, Isotopenverdünnungsmethode, Ionenaustausch, Massenspektrometrie, Messung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse. Wegen der knappen Räumlichkeiten ist die Teilnehmerzahl auf max. 8 beschränkt.

#### **6 LP Modul Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen (gemeinsam mit Hydrogeologie)**

4 LP V: Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen

Hydrothermale Prozesse des Energie- und Stofftransports vom Mantel in die Kruste, Alteration von Krustengesteine; Stoffverschiebungen in die Hydrosphäre; Entstehung angepaßter Biosysteme; Metall-Lagerstätten liquidmagmatischer, hydrothermalen und exogener Genese; Metallgehalte; wirtschaftliche Bedeutung und Verbreitung Vorkommen der Stahlveredler, Bunt-, Leicht-, Edel- und der Sondermetalle und der Energieträger

2 LP Ü: Übungen: Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen

Die Übung vertieft an praktischen Beispielen und an Rechenaufgaben einzelne Themen

---

**Lehrinhalte der Module des Schwerpunkts Paläontologie****Fachübergreifend****4 LP Modul Paläontologische Seminare**

2 LP S: Institutsseminar

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnissen aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S: Paläontologisches Seminar

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten sowie von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur.

**6 LP Modul Paläontologische Seminare (über 2 Semester)**

2 LP S: Institutsseminar (nur erstes Semester)

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnissen aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S: Paläontologisches Seminar

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten sowie von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur.

2 LP S: Palaeontological seminar

Weekly seminar for M.Sc. students of the field of specialization. Presentation and discussion of preliminary and definite results of current research studies and of topical scientific avenues as well as literature, in English language.

**Geowissenschaftliches Kerncurriculum****6 LP Modul Erdgeschichte (gemeinsam mit FR Geologie)**

4 LP V: Bildung und Entwicklung eines bewohnbaren Planeten. Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Litho-, Bio- und Hydrosphäre in Zeit und Raum (groß- und kleinskalige Ereignisse); Plattentektonik und Erdsysteme; Bildung und Zerfall von Superkontinenten; Evolution und Extinktionsereignisse; Entwicklung der Lebewelt bis hin zum Menschen (3 SWS)

2 LP Ü: Angeleitetes Studium und Übungen an ausgewählten Gesteinen, Karten, Fossilien etc. zur Vertiefung der in der Vorlesung erwähnten Themen (1 SWS)

**Schwerpunktbildung****8 LP Modul Paläobiologie wirbelloser Tiere**

3 LP V Theoretische Grundlagen zur Paläobiologie wirbelloser Tiere Teil I: Funktionsmorphologie und Evolutionsökologie ausgewählter Invertebraten-Gruppen. (2 SWS)

1 LP Ü : Praktische Arbeiten zur Paläobiologie wirbelloser Tiere Teil I:

Studien an ausgewählten wirbellosen Tieren (außer Mollusken) und/oder ihren fossilen Resten zur Veranschaulichung der theoretischen Grundlagen (1 SWS)

3 LP V: Theoretische Grundlagen zur Paläobiologie wirbelloser Tiere Teil II:

Funktionsmorphologie und Evolutionsökologie der Mollusca (2 SWS)

1 LP Ü: Praktische Arbeiten zur Paläobiologie wirbelloser Tiere Teil II:  
Studien an Mollusken und/oder ihren fossilen Resten zur Veranschaulichung der theoretischen Grundlagen (1 SWS)

**6 LP Modul Faziesinterpretation**

3 LP Ü: Faziesmodelle  
Anwendungsorientierte Fallbeispiele auf Basis der Karbonat-Mikrofazies (2 SWS)

3 LP GP: Geländepraktikum zur Paläontologie  
Insgesamt 10 Tage, in einem oder mehreren Blöcken: Faziesanalyse und paläoökologische Interpretation fossilführender Ablagerungen.

**6 LP Modul Ecosystem dynamics in the Phanerozoic**

4 LP V: Ecosystem dynamics in the Phanerozoic  
The change of interactions between communities, their habitats and climate during the Phanerozoic is demonstrated and interpreted with the aid of case studies (3 SWS)

2 LP Ü: Ecosystem dynamics in the Phanerozoic  
Practical training in aspects of ecosystem dynamics (1 SWS)

**8 LP Modul Modern ecosystems**

8 LP GP: 20 days of field and laboratory work to be conducted in two or more terms. Marine or continental systems are analysed ecologically with focus on taxa relevant for palaeontology. Language of preparation and conduction of the terms and writing of corresponding scientific reports is English.

**8 LP Modul Paläobotanik**

3 LP V: Theoretische Grundlagen der Paläobotanik (3 SWS)  
Evolution und Paläobiogeographie, Vegetationstypen

1 LP Ü: Praktische Arbeiten zur Paläobotanik (1 SWS)  
Bestimmungsübungen an fossilem und rezentem Vergleichsmaterial.

2 LP V: Theoretische Grundlagen der Palynologie (2 SWS)  
Einführung in Pollen und Sporen, Laborarbeiten, mikroskopische Analyse und Dokumentation, Prinzipien und Interpretation von Diagrammen, Anwendung in Stratigraphie und Ökologie.

2 LP Ü: Praktische Arbeiten zur Palynologie  
Bestimmungsübungen an fossilem und rezentem Vergleichsmaterial (2 SWS)

**4 LP Modul Phylogenie der Wirbeltiere**

2 LP V: Phylogenie der Wirbeltiere Teil I: Wirbeltiere außer Mammalia: Baupläne, Funktionsmorphologie, Evolution (2 SWS)

2 LP V : Phylogenie der Wirbeltiere Teil II: Mammalia: Baupläne, Funktionsmorphologie, Evolution (2 SWS)

**4 LP Modul Spezielle Paläontologie**

Mindestens 2 Veranstaltungen aus einer Reihe, die, in Abhängigkeit von zur Verfügung stehendem Lehrpersonal (explizite Anwerbung von Gastdozenten) und laufenden Forschungsprojekten, ausgewählte Themen der Paläontologie herausgreift, mit Schwerpunkt auf Spezialwissen über bestimmte Organismengruppen oder Methoden.

**6 LP            Modul Erdgeschichte (gemeinsam mit FR Geologie)**

4 LP V: Bildung und Entwicklung eines bewohnbaren Planeten. Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Litho-, Bio- und Hydrosphäre in Zeit und Raum (groß- und kleinskalige Ereignisse); Plattentektonik und Erdsysteme; Bildung und Zerfall von Superkontinenten; Evolution und Extinktionsereignisse; Entwicklung der Lebewelt bis hin zum Menschen (3 SWS)

2 LP Ü: Angeleitetes Studium und Übungen an ausgewählten Gesteinen, Karten, Fossilien etc. zur Vertiefung der in der Vorlesung erwähnten Themen (1 SWS)

---

 Lehrinhalte der Module des Schwerpunkts **Geologie**
**Fachübergreifend****4 LP Modul Geologische Seminare**

2 LP S: Institutsseminar

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftler.

2 LP S: Arbeitsgruppenseminar Geologie

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

**6 LP Modul Geologische Seminare (über 2 Semester)**

2 LP S: Institutsseminar (nur erstes Semester)

Wöchentliches Seminar für alle Studierendender Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftler.

2 LP S: Arbeitsgruppenseminar Geologie (beide Semester)

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung.. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

**Geowissenschaftliches Kerncurriculum****6 LP Modul Tektonik Sedimentärer Becken**

4 LP V : Struktur, Entstehung und Füllung von sedimentären Becken in verschiedenen tektonischen Umgebungen. Bezug der Beckenbildung zu Oberflächenprozessen, zur Plattentektonik, zu Ressourcen, und zur Dynamik und Thermik der Lithosphäre.

2 LP Ü : Methoden der quantitativen Beckenanalyse; Rekonstruktion fossiler Ablagerungsräume; Ursachen und Wirkungen von Tektonik auf Geometrie, Struktur, Füllungsart und thermische Geschichte eines Beckens; Interpretationen seismischer Stratigraphie, von Kontinuumsmechanik, sedimentärer Petrographie; Subsidenzanalyse.

**Schwerpunktbildung****4 LP Modul Geologische Praxis**

2 LP Ü : Geologische Karte und Profile II (2 SWS Ü)

Interpretation geologischer Karten von komplex-deformierten Gebieten aus unterschiedlichen tektonischen Stockwerken; Einführung in die Linien- und Volumenbilanzierung; Profilkonstruktion mittels geneigter Projektion; 3-D Visualisierung von Topographie und geologischer Strukturen.

2 LP Ü : Geologische Labormethoden

Wöchentliches Praktikum zur Gesteinsdünnschliffherstellung, Probenaufbereitung und sedimentärer Analysemethoden

**12 LP Modul M.Sc.-Geländearbeit**

2 LP GP : Einführung in das M.Sc.-Kartiergebiet

Einwöchiges Geländepraktikum mit Betreuer(n), um M.Sc.-Studierende mit den Aufgaben und Problemen in ihren Kartiergebieten vertraut zu machen. Diese Veranstaltung wird in Kleingruppen (zwischen 3 und 9 Teilnehmer) durchgeführt.

10 LP GP : M.Sc.-Kartierung

Selbständige geologische Kartierung und Beschreibung eines Gebietes unter Anleitung eines Dozenten der Geologie. Die Kartierung soll nicht mehr als 3 Monaten im Gelände in Anspruch nehmen

**6 LP      Modul Fortgeschrittenenkartierung**

5 LP GP : Geologische Fortgeschrittenenkartierung (Geologische Kartierung II)

Zweiwöchiges Kartierpraktikum. Vermittelt Kartiertechniken in kristallinen Gesteinen mit einer polymetamorphen Entwicklung. Geübt wird die quantitative Analyse von planaren und linearen Strukturen von duktil-deformierten Gesteinen und deren Interpretation im regional-kinematischen Kontext.

1 LP Ü : Geologische Berichterstattung:

Angeleitetes Erstellen eines geologischen Berichtes samt Anlagen (Erläuterungen zur geologischen Karte, Querschnitte, Profile, Dünnschliffbeschreibung etc.)

**6 LP      Modul Erdgeschichte (gemeinsam mit FR Paläontologie)**

4 LP V : Bildung und Entwicklung eines bewohnbaren Planeten. Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Litho-, Bio- und Hydrosphäre in Zeit und Raum (groß- und kleinskalige Ereignisse); Plattentektonik und Erdsysteme; Bildung und Zerfall von Superkontinenten; Evolution und Extinktionsereignisse; Entwicklung der Lebewelt bis hin zum Menschen.

2 LP Ü : Angeleitetes Studium und Übungen an ausgewählten Gesteinen, Karten, Fossilien etc. zur Vertiefung der in der Vorlesung erwähnten Themen.

**6 LP      Modul Gefüge und Rheologie**

4 LP V : Gefüge und Rheologie

Theoretische und experimentelle Grundlagen der modernen Gefügekunde. Lösung von geologischen Problemen aus der Grundlagenforschung und der Praxis

2 LP Ü : Praktische Übungen zu Gefügen und Rheologie am Mikroskop, Rechenbeispielen und Computersimulationen

**4 LP      Modul Strukturpetrologie**

3 LP V : Strukturpetrologie

Verknüpfung mikrostruktureller und mineralchemischer Informationen zur Rekonstruktion der Entwicklung metamorpher Gesteine im Druck-Temperatur-Zeit(relativ)-Raum. Thermodynamik metamorpher Reaktionen, Einführung in die Phasenpetrologie und Geothermobarometrie.

1 LP Ü : Praktische Übungen an Mikroskop, Elektronenstrahlmikrosonde und Computer.

**6 LP      Modul Geodynamik**

4 LP V : Geodynamik

Physikalische Grundlagen der Geodynamik (Kinematik, Magnetik, Seismik, Geothermie, Rheologie).

2 LP Ü : Übungen zur Geodynamik

Einfache numerische Modellierungen tektonischer Prozesse (Mantelkonvektion, Magmatismus, Spreizung an mittelozeanischen Rücken, Subduktion, Orogenese, Transformbewegungen, etc.)

**5 LP      Modul Kernthemen der Meeresgeologie**

3 LP V : Meeresgeologie

Verteilungsmuster von marinen Sedimenten und ihre Ursachen, Grundlagen der Ozeanographie, Transportprozesse im Ozean, Klima als Steuerungsfaktor, Muster der biogenen Sedimentation.

2 LP Ü : Theoretische Übungen zu Methoden der Meeresgeologie.

**6 LP Modul Erweiterte Themen mariner Geowissenschaften**

Mit Dozenten abgestimmte Auswahl von mindestens 2 weiteren Veranstaltungen aus dem Bereich der marinen Geowissenschaften

**6 LP Modul Petroleum Geology (in English)**

2 LP V : Petroleum Geology

Principles of the petroleum system including origin, source rocks, maturation, migration, reservoir, traps, and timing. Introduction to reservoir characterization, petroleum engineering principles, and petrophysical rock descriptions. Exploration and production methods, selected regional examples, and geopolitical perspectives.

1 LP Ü : Computer problems and map exercises illustrating the principles and applications of the petroleum system to sedimentary rocks. Exploration exercise, study of regional examples, experiments.

1 LP GP : Two- or three-day field excursion visiting sites of interest to petroleum geology (industry offices or laboratory, wellsite etc.)

**6 LP Modul Fortgeschrittene Sedimentäre Ausbildung**

2 LP GP : Sedimentäres Geländepraktikum I: Siliziklastika

Geländetechniken der feinstratigraphischen Profilaufnahme, normalerweise in siliziklastischen Abfolgen. Ansprache, Dokumentation und Faziesinterpretation von sedimentären Strukturen, Verteilungsmustern und Sedimentgesteinen im Aufschluß, Handstück, Dünnschliff und Kern. Abschluß durch Bericht oder Posterpräsentation.

2 LP V/Ü : Sandsteinpetrologie

Vertiefende Darstellung von Sanden und Sandsteinen mit Betonung auf mikroskopische Techniken. Analytische Sandsteinklassifikation, Interpretation von Provenanz-beeinflussenden Faktoren, Diagenese und Zementation; vergleichende Übungen an Handstücken und Kernmaterial.

2 LP GP Sedimentäres Geländepraktikum II: Karbonate und Evaporite

Geländepraktikum zu. Bildungsbedingungen und Abhängigkeit von Karbonaten, Evaporiten und sedimentären Silikatgesteinen. Lithologische Verteilungsmuster in Abhängigkeit von Tektonik, Klima und Biologie.

**4 LP Modul Fortgeschrittene tektonische Ausbildung**

3 LP GP : Tektonisch-strukturelles Geländepraktikum I

Geländetechniken der Gefügaufnahme und –interpretation in komplex deformierten Gesteinen.

1 LP GP : Tektonisch-strukturelles Geländepraktikum II

Kurze oder kleine Exkursionen und praktische Übungen zur regionalen Geologie, Tektonik, und Gefügen in kristallinen und/oder deformierten Gesteinen.

**6 LP Modul Geländepraktikum für Fortgeschrittene**

5 LP GP : Etwa zweiwöchiges Geländepraktikum in geologisch komplexen Gebieten, ggf. mit Kartierung. Wechselnde Themen mit Schwerpunkt entweder auf endogener (Mechanismen der Krustenverdickung, Kinematik von Störungen, Exhumierung kristalliner Gesteine, Vulkanismus etc.) oder exogener (Sedimentbecken, Faziesanalyse, Fossilagerstätten) Dynamik.

1 LP Ü : Geologische Berichterstattung in Gruppen

Angeleitete, aber selbstorganisierte Herausgabe eines geologischen Berichtsbandes zum durchgeführten GP. Aufgabenzuteilung im Rahmen des Peer-Review-Systems und des Editings eines Multi-Autor-Bandes.

**6 LP Modul Geologische Spezialthemen**

Mindestens 3 Veranstaltungen aus einer Reihe, die in Abhängigkeit von zur Verfügung stehendem Lehrpersonal (explizite Anwerbung von Gastdozenten) und laufenden Forschungsprojekten ausgewählte Themen oder Methoden der Geologie behandelt.

2 LP V/Ü Bilanzierung tektonischer Profile (Blockveranstaltung)

Strukturmodelle des Untergrundes; Geometrie und Entwicklung von Strukturen; Verfahren der Konstruktion, Analyse und Validierung von Untergrundmodellen für 2D-Profile und 3D-Raummodelle aus Oberflächendaten und seismischen Daten. Praktische Übungen an Computern mit geeigneter Software; Vergleich von Methoden; kritische Evaluierung von Ergebnissen.

2 LP V/Ü/P: Kohle und organische Petrologie (Blockveranstaltung)

Entstehung und Reifung von Sedimenten mit hohem organischem Gehalt. Zusammensetzung von und Exploration auf Kohle, Bestimmung des Reifegrades und des Ausgangsmaterials. Thermische Regimes in sedimentären Becken; ausgewählte regionale Beispiele. Übungen am Mikroskop vor eigenem oder gestelltem Material.

2LP V/Ü: Massen- und Energietransport in sedimentären Becken

Modellierung und Analyse sedimentärer Becken. Sedimentationsraten, Subsidenzgeschichte, thermale Entwicklung, Lithologie und Fazies in Abhängigkeit von Tektonik.

2 LP S : Themen in der Tektonik

Wechselnde aktuelle Themen der Tektonik, z.B. wechselseitige Beziehungen von Klima, Erosion und Tektonik, Exhumierung von Hochdruckgesteinen, Impaktgeologie, radiometrische Datierung von tektonischen Ereignissen, numerische und analoge Modellierung von Gebirgsbildung, Entwicklung von passiven Kontinentalrändern, Ursachen der Seismizität, Fluid-flow in Störungszonen, Verformungs- und Spannungsanalyse

2 LP S : Themen in Sedimentärer Geologie und Earth Systems

Wechselnde aktuelle Themen der sedimentären Geologie und Earth Systems, z.B. Wechselwirkungen zwischen Klima, biotischen Ereignissen, und der Geosphäre; Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs und seinen Perturbationen im Lauf der Erdgeschichte; Spezialstudien regionaler Art mit modellhaftem Bezug auf exogene Prozesse

**6 LP Modul Tektonik Sedimentärer Becken**

4 LP V : Struktur, Entstehung und Füllung von sedimentären Becken in verschiedenen tektonischen Umgebungen. Bezug der Beckenbildung zu Oberflächenprozessen, zur Plattentektonik, zu Ressourcen, und zur Dynamik und Thermik der Lithosphäre.

2 LP Ü : Methoden der quantitativen Beckenanalyse; Rekonstruktion fossiler Ablagerungsräume; Ursachen und Wirkungen von Tektonik auf Geometrie, Struktur, Füllungsart und thermische Geschichte eines Beckens; Interpretationen seismischer Stratigraphie, von Kontinuumsmechanik, sedimentärer Petrographie; Subsidenzanalyse.

---

## Lehrinhalte der Module des Schwerpunkts Geoinformatik

### Fachübergreifend

#### 4 LP Modul Geologische Seminare

2 LP S: Institutsseminar

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S: Arbeitsgruppenseminar Geologie

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung.. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

#### 6 LP Modul Geologische Seminare (über 2 Semester)

2 LP S: Institutsseminar (nur erstes Semester)

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftler.

2 LP S: Arbeitsgruppenseminar Geologie (beide Semester)

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung.. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

### Geowissenschaftliches Kerncurriculum

#### 6 LP Modul Mathematische Geologie II

4 LP V Mathematische Geologie II

Grundlagen geowissenschaftlicher Systemanalyse, Anwendung von Optimierungsverfahren, Optimierung von Probenahme- und Bohrungsrastern unter Aspekten der Wirtschaftlichkeit, Grundlagen der Entscheidungstheorie, Quantitative Methoden zur Höffigkeits- und Risikoeinschätzung, Einführung in Codes for Reporting of Mineral Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves

2 LP Ü Übungen zu Optimierung von Probenahmen und Bohrungsrastren unter Aspekten der Wirtschaftlichkeit; Quantitative Methoden zur Höffigkeits- und Risikoeinschätzung, Einführung in Codes for Reporting of Mineral Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves.

### Schwerpunktbildung

#### 6 LP Modul Prozesse

3 LP V/Ü Grundlagen der Beckenanalyse und Beckenmodellierung

Beckentypen, grundlegende Beckenmodelle, typische Faziesräume als prognostisches Element, seismische Stratigraphie, Subsidenz- und thermische Modellierung (Backstripping, PDI)

3 LP V/Ü Massen- und Energietransport in geologischen Systemen

Physikalische Grundlagen, partielle Differentialgleichungen, gekoppelte Systeme, Lösungsverfahren und deren Vor- und Nachteile, Übungen zur Modellierung mit FE-Verfahren

#### 6 LP Modul Mathematische Geologie

4 LP V Mathematische Geologie X

Grundlagen geowissenschaftlicher Systemanalyse, Anwendung von Optimierungsverfahren, Optimierung von Probenahme- und Bohrungsrastern unter Aspekten der Wirtschaftlichkeit, Grundlagen der Entscheidungstheorie, Quantitative Methoden zur Höffigkeits- und Risikoeinschätzung, Einführung in Codes for Reporting of Mineral Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves

2 LP Ü Übungen zu Optimierung von Probenahmen und Bohrungsrastren unter Aspekten der Wirtschaftlichkeit; Quantitative Methoden zur Höffigkeits- und Risikoeinschätzung, Einführung in Codes for Reporting of Mineral Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves.

**8 LP Modul Prognosen**

6 LP V/Ü Geostatistik II

Parameterfreie Verfahren (Indikatorkriging), Multivariate Geostatistik, Behandlung von Grenzwert- Problemen im Bergbau und im Umweltbereich, geostatistische Simulationsverfahren, Visualisierung der Ergebnisse mit GIS bzw. Bildverarbeitungsmethoden, Fallstudien

2 LP V Zeitreihen

Deskriptive Methoden; Filterung von Zeitreihen; Analyse periodischer Prozesse (Spektralanalyse); Trendanalyse, Saisonbereinigung, Prognosemethoden, Markov-Ketten, statistische Verfahren

**6 LP Modul Modelle**

3 LP V Geologische Modellierung

Fortgeschrittene Methoden zur Modellierung der Geometrie und räumlichen Verteilung stofflicher Merkmale geologischer Körper.

3 LP Ü Übung zur Geologischen 3-D Modellierung

Praktische Durchführung eines Projektes: Modellierung der Geometrie und räumlichen Verteilung stofflicher Merkmale geologischer Körper (z. B. als Input für Strömungs- und Transportmodelle und zur Reservenermittlung); Erstellung von Reports auf der Basis entsprechender Standards

**8 LP Modul Geoinformatik**

2 LP V/Ü Digitale Bildverarbeitung

Erweiterte Techniken und mathematische Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung, Data Fusion, Objektorientierte Klassifizierungstechniken

6 LP V/Ü GIS II

Anwendungsbezogene Bearbeitung von digitalen Fernerkundungsdaten und deren problemorientierte Auswertung mit Zusatzinformationen in GIS

**8 LP Modul Informatik**

4 LP V/Ü Wissensbasierte Systeme

Einführende Beispiele und Grundbegriffe, Aussagen- und Prädikatenlogik, Deterministische Regelsysteme, Semantische Netze, Hypertextsysteme, Unscharfes Schließen, Neuronale Netze

2 LP P Web-basierte 3D-Anwendungsentwicklung

Wissenschaftliche und praktische Relevanz von Multimedia und Virtual Environments, Erstellung einer Web- Anwendung unter Verwendung von VRML, HTML und Java/JavaScript. Erstellung einer echten Web- Seite

2 LP P Interaktive 3D-Anwendungen

3D Modeling- und Texturmapping, Animation, Gamelogik, Anwendungsmöglichkeiten der Visualisierung und Simulation komplexer Szenarien

---

## Lehrinhalte der Module des Schwerpunkts Hydrogeologie

### Fachübergreifend

#### 4 LP Modul Geochemische, Hydrogeologische und Mineralogische Seminare

2 LP S: Institutsseminar

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S: Arbeitsgruppenseminar Geochemie, Hydrogeologie und Mineralogie

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung.. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

#### 6 LP Modul Geochemische, Hydrogeologische und Mineralogische Seminare (über 2 Semester)

2 LP S: Institutsseminar (nur erstes Semester)

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S: Arbeitsgruppenseminar Geochemie, Hydrogeologie und Mineralogie (beide Semester)

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung.. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

### Geowissenschaftliches Kerncurriculum

#### 6 LP Modul Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen (gemeinsam mit Geochemie)

4 LP V Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen

Hydrothermale Prozesse des Energie- und Stofftransports vom Mantel in die Kruste, Alteration von Krustengesteine; Stoffverschiebungen in die Hydrosphäre; Entstehung angepaßter Biosysteme; Metall-Lagerstätten liquidmagmatischer, hydrothermalen und exogener Genese; Metallgehalte; wirtschaftliche Bedeutung und Verbreitung Vorkommen der Stahlveredler, Bunt-, Leicht-, Edel- und der Sondermetalle und der Energieträger

2 LP Ü Die Übung vertieft an praktischen Beispielen und an Rechenaufgaben einzelne Themen.

### Schwerpunktbildung

#### 6 LP Modul Angewandte Hydrogeologie

2 LP V : Regionale Hydrologie und Hydrogeologie I

Das Gewässersystem Dahme, Havel, Spree (I) + 1 Exkursionstag

2 LP V : Regionale Hydrologie und Hydrogeologie II

Das Gewässersystem Dahme, Havel, Spree (I) + 1 Exkursionstag

2 LP V/Ü : Angewandte Hydrogeologie I

Grundwasserbewirtschaftung: Nutzung von Grundwasserentnahme- und Infiltrationsbrunnen, Boden- und Grundwasserschutz: Umweltrelevante organische und anorganische Schadstoffe in Boden und Grundwasser, Sanierung kontaminierter Standorte

**6 LP Modul Praxis Hydrogeologie**

3 LP V/Ü : Hydrogeochemisches Rechnen

Vorarbeiten für die späteren Kurse zur geochemischen Modellierung, Verständnis schaffen für die geochemische Umsetzungen und der dafür notwendigen Grundlagen

3 LP Ü : Labormethoden Hydrogeologie

Bestimmung der wichtigsten hydrologischen Kenngrößen im Labor

**6 LP Modul Modellierung**

3 LP V/Ü : Geochemische Modellierung in der Hydrogeologie

Aufbau von Geochemischen Datenbanken, Berechnung von Mineralstabilitäten, Aktivitätskoeffizienten, Mischungen unterschiedlicher Wässer, Gaslöslichkeit, Kalk-Kohlensäuregleich-gewichte, irreversible Reaktionen, Transport, Kationenaustausch, Reaktions –Pfad Modellierung, inverses Modellieren, 1D Transport, advektiver und diffusiver Fluss von Wärme und Lösungen, Oberflächenkomplexierung, erste kinetische Ansätze z.B. biologischer Abbau, Arbeit mit dem geochemischen Modellcode PHREEQC2 Arbeit mit dem geochemischen Modellcode PHREEQC2

3 LP V /Ü : Transportmodellierung

Modellierung des Stofftransportes, Modell – Erstellung (steady state – transient flow). Retardation und Abbau

**6 LP Modul Geländepraktikum zur Geochemie, Umweltgeologie und Hydrogeologie (gemeinsam mit Geochemie)**

4 LP GP Geländepraktikum zu "Geochemie, Umweltgeologie und Hydrogeologie" Geologie und Mineralogie lagerstättenbildender Prozesse, "Typ-Lokalitäten" - Beispiele zur Bildung von magmatischen, hydrothermalen und sedimentären Erzlagerstätten, chemische Verwitterungsbildungen, Kohlenwasserstofflagerstätten, Geologische und Geochemische Explorationsmethoden, Rohstoffgewinnung von Industriemineralen, industrielle Rohstoffaufbereitung und Deponiewirtschaft, Problem der Endlagerung von Gefahrenstoffen, Beispiele zur Sicherung der Trinkwassergewinnung, Abwasser und Altlasten.

2 LP GP Seminar zu "Geochemie, Umweltgeologie und Hydrogeologie" Geologie und Mineralogie lagerstättenbildender Prozesse, "Typ-Lokalitäten" – Erstellung Protokolle und Berichte zur Bildung von magmatischen, hydrothermalen und sedimentären Erzlagerstätten, chemische Verwitterungsbildungen, Kohlenwasserstofflagerstätten, Geologische und Geochemische Explorationsmethoden, Rohstoffgewinnung von Industriemineralen, industrielle Rohstoffaufbereitung und Deponiewirtschaft, Problem der Endlagerung von Gefahrenstoffen, Beispiele zur Sicherung der Trinkwassergewinnung, Abwasser und Altlasten.

**6 LP Modul Anleitung zum selbstständigen Arbeiten in der Hydrogeologie**

2 LP S Seminar mit Betreuer(n), in Kleingruppen um M.Sc.-Studierende mit den Aufgaben und Problemen der selbstständigen Arbeit in der Hydrogeologie vertraut zu machen. Angeleitetes Erstellen eines hydrogeologischen Berichtes samt Anlagen (Erläuterungen zu thematischen Karten, Versuchsbeschreibung, Darstellung von Ergebnissen, Erstellung von Anlagen.)

2 LP Ü Arbeiten im Labor und Gelände mit Kleingruppen um M.Sc.-Studierende mit den Aufgaben und Problemen der selbstständigen Arbeit in der Hydrogeologie vertraut zu machen.

**6 LP Modul Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen (gemeinsam mit Geochemie)**

4 LP V Elementverteilung: Prozesse und Ressourcen

Hydrothermale Prozesse des Energie- und Stofftransports vom Mantel in die Kruste, Alteration von Krustengesteine; Stoffverschiebungen in die Hydrosphäre; Entstehung angepasster Biosysteme; Metall-Lagerstätten liquidmagmatischer, hydrothermalen und exogener Genese; Metallgehalte; wirtschaftliche Bedeutung und Verbreitung Vorkommen der Stahlveredler, Bunt-, Leicht-, Edel- und der Sondermetalle und der Energieträger

2 LP Ü Die Übung vertieft an praktischen Beispielen und an Rechenaufgaben einzelne Themen.

---

**Lehrinhalte der Module des Schwerpunkts Mineralogie**
**Fachübergreifend****4 LP Modul Geochemisches, Hydrogeologisches, und Mineralogisches Seminar**

2 LP S : Institutsseminar

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S : Arbeitsgruppenseminar Geochemie, Hydrogeologie und Mineralogie

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

**6 LP Modul Geochemisches, Hydrogeologisches, und Mineralogisches Seminar (über 2 Semester)**

2 LP S : Institutsseminar (nur erstes Semester)

Wöchentliches Seminar für alle Studierenden der Geologischen Wissenschaften; Präsentationen von Forschungsergebnisse aus laufenden Projekten der Geologischen Wissenschaften, vorwiegend durch M.Sc.-Studierende; Gastvorträge einheimischer und auswärtiger Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler.

2 LP S : Arbeitsgruppenseminar Geochemie, Hydrogeologie und Mineralogie (beide Semester)

Wöchentliches Seminar für M.Sc.-Studierende der Vertiefungs- oder Fachrichtung. Vorstellung und Diskussion von Teil- oder Endergebnissen laufender Arbeiten durch Angehörige der Vertiefungsrichtung; Diskussion von aktuellen wissenschaftlichen Themen und Literatur; Fachpräsentationen auswärtiger Wissenschaftler. Fachübergreifend.

**Geowissenschaftliches Kerncurriculum****6 LP Modul Petrologie I: Mehrstoffsysteme in den Geowissenschaften**

3 LP V : Mehrstoffsysteme in den Geowissenschaften

Mehrstoffsysteme und ihre Anwendung in Petrologie, Geodynamik und Materialwissenschaften; Theoretische und experimentelle Grundlagen der modernen Petrologie (Thermodynamik, Phasenpetrologie, heterogene Mehrstoffsysteme, Reaktionskinetik, Diffusionsprozesse).

3 LP Ü/GP Übungen und Geländepraktika zu Mehrstoffsystemen  
Gesteinsansprache am Handstück und Dünnschliff; moderne Analysemethoden

**Schwerpunktbildung****6 LP Modul Petrologie I: Mehrstoffsysteme in den Geowissenschaften**

3 LP V : Mehrstoffsysteme in den Geowissenschaften

Mehrstoffsysteme und ihre Anwendung in Petrologie, Geodynamik und Materialwissenschaften; Theoretische und experimentelle Grundlagen der modernen Petrologie (Thermodynamik, Phasenpetrologie, heterogene Mehrstoffsysteme, Reaktionskinetik, Diffusionsprozesse).

3 LP Ü/GP Übungen und Geländepraktika zu Mehrstoffsystemen  
Gesteinsansprache am Handstück und Dünnschliff; moderne Analysemethoden

**6 LP Modul Petrologie II: Bildungsprozesse von Magmen und magmatischen Gesteinen**

3 LP V : Magmenbildung im Mantel und in der Kruste im geotektonischen Kontext, physikalisch-chemische Eigenschaften von Magmen, qualitative und quantitative Analyse von Mobilisation, Aufstieg, Differentiation, Platznahme, Eruption und Kristallisation von Magmen.

2 LP Ü : Lösung von mineralogisch-petrologischen Problemen mit praktischen Übungen am Mikroskop, Rechenbeispielen und Computersimulationen, Mineral- & Gesteinsbestimmung am Handstück, Dünnschliff und petrologische Diskussionen.

1 LP GP : Exkursion zu mineralogisch-petrologischen Fragestellungen, insbesondere Bildungsbedingungen und Bestimmungskriterien magmatischer Gesteine

**6 LP Modul Petrologie III: Gesteinsmetamorphose und Deformation im plattentektonischen Kontext**

3 LP V : Analyse metamorpher Fazies und Gefüge, Anwendung der Phasenpetrologie und Gefügekunde auf geodynamische Probleme, Aufstellung und Interpretation von P-T-t-Pfaden.

2 LP Ü : Lösung von mineralogisch-petrologischen Problemen mit praktischen Übungen am Mikroskop, Rechenbeispielen und Computersimulationen, Mineral- & Gesteinsbestimmung am Handstück, Dünnschliff und petrologische Diskussionen.

1 LP GP : Exkursion zu mineralogisch-petrologischen Fragestellungen, insbesondere Bildungsbedingungen und Bestimmungskriterien metamorpher Gesteine

**6 LP Modul Geowissenschaftliche Materialforschung**

Mindestens 2 Veranstaltungen aus einer Reihe, die in Abhängigkeit von zur Verfügung stehendem Lehrpersonal (explizite Anwerbung von Gastdozenten) und laufenden Forschungsprojekten ausgewählte Themen oder Methoden der geowissenschaftlichen Materialforschung behandelt.

3 LP V/Ü : Mineral- und Petrophysik I: Geowissenschaftliche Materialforschung  
Prozesse im Erdmantel, Einführung in die Tensorrechnung, elastische Eigenschaften, Wärmetransport, elektrische Leitfähigkeit, magnetische Eigenschaften, thermische Ausdehnung, Rheologie, Stoffeigenschaften, Übungen zu physikalischen Eigenschaften von Mineralen und Gesteinen

3 LP V/Ü : Mineral- und Petrophysik II: Geowissenschaftliche Materialforschung im geowissenschaftlichen Kontext  
Krustendynamik und Mantelprozesse abgeleitet aus petrophysikalischen Eigenschaften, Petrophysik magmatischer und metamorpher Gesteine, elastische und rheologische Eigenschaften, elektrische Leitfähigkeit und Wärmetransport, thermische Eigenschaften, Skalenabhängigkeit physikalischer Eigenschaften, Anwendung mineral- und petrophysikalischer Methoden zur Interpretation von Labor- und Feldbeobachtungen

3 LP V/Ü : Geowissenschaftliche Materialforschung  
vom mineralischen Rohstoff zum Fertigprodukt; Anwendungsbereiche (Ingenieurkeramik, Feuerfeststeine, Zementindustrie u.a.)

3 LP V/Ü : Computational Mineralogy  
Struktur und Eigenschaften von Mineralen und Grenzflächen, Untersuchungen mit numerischen Modellierungen auf der Basis von "First Principal"-Berechnungen und Moleküldynamiksimulationen. Diffusion, Phasenumwandlungen, Oberflächenprozesse, Struktur und Gitterdynamik, Methoden und Anwendungen

3 LP V/Ü : Geowissenschaftliche Umweltaspekte  
Zusammenhang zwischen Ökonomie, Ökologie, Verfahrenstechnik und Gesellschaft, spezielle Umweltprobleme (Abwasserbehandlung, Klimaänderung, Müllnotstand, Tieflagerung)

**6 LP Modul Analytische Methoden der Geowissenschaften**

6 LP P Analytische Methoden der Geowissenschaften

Mindestens drei verschiedene Kurse aus z.B. röntgenographischen (Pulverdiffraktometrie, Einkristallmethoden), spektroskopischen (IR, Raman, NMR) und mikroanalytischen Verfahren (REM und EDX, TEM, Mikrosonde, Ionensonde), Neutronenbeugung, Mikrothermometrie (fluid inclusions)

**4 LP****Modul Mineralogisch-petrologisches Praktikum****2 LP P Problemstellung**

Lösung von aktuellen Problemstellungen mit modernen Methoden der Mineralogie/Petrologie. Die Bearbeitung erfolgt anhand konkreter Fragestellungen im Anschluss an die Module „Petrologie I“ und „Petrologie II“ und parallel zum Modul „Methoden der Geowissenschaften“.

**2 LP P Methodik**

Begleitete Anwendungen von modernen Methoden der Mineralogie-Petrologie

**Prüfungsordnung für den Masterstudiengang  
Geologische Wissenschaften  
am Fachbereich Geowissenschaften  
der Freien Universität Berlin**

**Präambel**

Aufgrund von § 14 Abs.1 Nr.2 Teilgrundordnung (Erprobungsmodell) der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen Nr. 24/1998 und Nr. 26/2002) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Geowissenschaften der Freien Universität Berlin am 10. Dezember 2003 die folgende Prüfungsordnung erlassen.\*)

**INHALTSVERZEICHNIS**

- § 1 Geltungsbereich, Zuständigkeit
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Nachweis von Prüfungsleistungen
- § 4 Schriftliche und mündliche Prüfungsleistungen
- § 5 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung und Ordnungsverstoß, Ungültigkeit von Entscheidungen
- § 6 Benotung, Maluspunkte
- § 7 Antrag zum Studienabschluss
- § 8 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 9 Regelstudienzeit, Studien- und Prüfungsleistungen
- § 10 Masterarbeit und mündliche Prüfung zur Masterarbeit
- § 11 Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement
- § 12 Ungültigkeit des Studienabschlusses
- § 13 Inkrafttreten

**Anlagen:**

**Anlage I**

Studienbegleitende Prüfungsleistungen und zugeordnete Leistungspunkte für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

**Anlage II**

Muster für das Masterzeugnis

**Anlage III**

Muster für die Masterurkunde

**Anlage IV**

Muster für das Diploma Supplement

\*) Diese Ordnung ist von der für Hochschulen zuständigen Senatsverwaltung am 21. April 2004 bestätigt worden. Die Geltungsdauer der Ordnung ist bis zum 30. September 2005 befristet.

**§ 1**

**Geltungsbereich, Zuständigkeit**

- (1) Diese Prüfungsordnung regelt Anforderungen und Verfahren der Prüfungsleistungen im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften.
- (2) Zuständig für die Organisation von Lehre, Studium und Prüfungen ist der Fachbereich Geowissenschaften der Freien Universität Berlin.

**§ 2**

**Prüfungsausschuss**

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in § 2 der Satzung für Allgemeine Prüfungsangelegenheiten (SfAP) genannten Aufgaben ist der für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften eingesetzte Prüfungsausschuss des Fachbereichs Geowissenschaften.

**§ 3**

**Nachweis von Prüfungsleistungen**

- (1) Prüfungsleistungen werden mit Hilfe eines Leistungspunktesystems nachgewiesen, das in § 13 SfAP geregelt ist. Formen von Prüfungsleistungen sind Klausuren, mündliche Prüfungen, Übungsaufgaben, praktische Aufgaben, Protokolle und Referate. Eine Übersicht über die in den einzelnen Modulen vorgesehenen Prüfungsleistungen und jeweils zugeordnete LP für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften ist der Anlage I zu entnehmen. Die Fristen der Leistungserbringung legen die verantwortlichen Lehrkräfte der Lehr- und Lernformen fest; sie müssen den Studierenden spätestens bei Beginn der Veranstaltung mitgeteilt werden.
- (2) Der Zugang zu Lehr- und Lernformen kann von nachzuweisenden Kenntnissen oder Fertigkeiten abhängig gemacht werden. Dieser Nachweis kann durch die erfolgreiche Teilnahme an einer anderen Lehr- und Lernform oder durch eine spezielle Leistungskontrolle erbracht werden.
- (3) Für die Teilnahme an Lehr- und Lernformen, für die eine Prüfungsleistung bescheinigt werden soll, ist eine Anmeldung bei den verantwortlichen Lehrkräften erforderlich. Die Anmeldung zu einer Lehr- und Lernform ist gleichzeitig die Anmeldung zur Prüfung. Die Lehrkraft setzt den Prüfungsausschuss über vorgenommene Anmeldungen in Kenntnis.

**§ 4**

**Mündliche und schriftliche Prüfungsleistungen**

- (1) Eine mündliche Prüfung wird von einer prüfungsberechtigten Lehrkraft als Einzel- oder Gruppenprüfung abgenommen. Die Dauer beträgt je Prüfling etwa 20 bis 30 Minuten. Die wesentlichen Prüfungsgegenstände und die

dazugehörigen Bewertungen sind in einem Protokoll festzuhalten. Die Prüfung ist vorbehaltlich der Zustimmung des Prüflings hochschulöffentlich.

- (2) Ein Referat ist ein mündlicher Vortrag und hat eine Dauer von etwa 10 bis 20 Minuten. In der Regel schließen sich Fragen an die Referentin/ den Referenten und eine Diskussion über Inhalt und/oder Darstellungsform an. Das Referat ist vorbehaltlich der Zustimmung der Referentin/ des Referenten hochschulöffentlich.
- (3) Eine Klausur ist eine schriftliche Antwort eines Prüflings auf eine schriftlich gestellte Frage oder eine Serie von ebenfalls schriftlich gestellten Fragen oder Problemstellungen zum Inhalt und/oder Verständnis des Prüfungstoffes. Die Korrekturergebnisse werden als Punkte oder Prozente dargestellt. Die Klausuren haben eine Dauer von 90 Minuten.
- (4) Übungsaufgaben und praktische Aufgaben begleiten in der Regel die Übungen, Praktika und Geländepraktika. Sie können mündliche oder schriftliche Form haben und in Einzel- oder Gruppenform abgehalten werden.
- (5) Protokolle sind schriftliche Aufzeichnungen und Ausarbeitungen von Lehrstoff, welcher in Übungen, Praktika, oder Geländepraktika vermittelt wurde. Sie beschreiben Verlauf oder Ergebnis der Veranstaltung.
- (6) Die zweite und jede folgende mündliche Wiederholungsprüfung findet in Anwesenheit eines Beisitzers/ einer Beisitzerin statt. Beisitzerin oder Beisitzer kann nur werden, wer über die erforderliche Sachkunde verfügt. Sachkundig ist, wer die Kenntnis des zu prüfenden Lehrinhalts des Studiengangs oder gleichwertige Inhalte durch eine Abschlussprüfung nachgewiesen hat.
- (7) Für eine nicht bestandene Prüfung ist eine Wiederholungsprüfung vorzusehen. Die Termine für Prüfung und Wiederholungsprüfung sind so aufeinander abzustimmen, dass die Wiederholungsprüfung spätestens bis zum Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters durchgeführt werden kann. Die Terminabsprache erfolgt im Benehmen mit der/dem Studierenden. In begründeten Fällen können weitere Wiederholungsprüfungen in Absprache mit der verantwortlichen Lehrkraft ohne erneuten Besuch der Lehr- und Lernform durchgeführt werden.
- (8) Bei Vorliegen triftiger Gründe können Fristen für Prüfungen von den verantwortlichen Lehrkräften verlängert werden. Hierüber ist dem Prüfungsausschuss Mitteilung zu machen.

## § 5

### **Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Ungültigkeit von Entscheidungen**

Für Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß sowie Ungültigkeit von Entscheidungen gelten die Regelungen in § 8 SfAP.

## § 6

### **Benotung, Maluspunkte**

Die Benotung von Prüfungsleistungen und die Erteilung von Maluspunkten ist in § 13 SfAP geregelt.

## § 7

### **Anmeldung zum Studienabschluss**

- (1) Der Anmeldung zum Studienabschluss beim Prüfungsausschuss sind folgende Unterlagen beizufügen:
  - a) Nachweis der Studienberechtigung
  - b) Nachweis der Immatrikulation an der Freien Universität Berlin im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften in den der Anmeldung vorausgegangenen 2 Semestern.
  - c) Nachweise über Studien- und Prüfungsleistungen nach Maßgabe dieser Ordnung.  
Von der Vorlage des Nachweises gemäß Buchstabe b) kann der Prüfungsausschuss im begründeten Ausnahmefall auf Antrag absehen.
- (2) Der Prüfungsausschuss entscheidet über die Anmeldung zum Studienabschluss.

## § 8

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

Dem/Der Studierenden wird gemäß § 4 SfAP Akteneinsicht gewährt.

## § 9

### **Regelstudienzeit, Studien- und Prüfungsleistungen**

- (1) Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs beträgt vier Semester.
- (2) Zur Feststellung des Studienabschlusses werden Studien- und Prüfungsleistungen im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften in der Regel im Rahmen von Modulen mit Leistungspunkten gewichtet und benotet. Die für eine Prüfungsleistung vorgesehene Zahl von Leistungspunkten wird jeweils mit dem Lehrprogramm veröffentlicht. Sie wird Studierenden auf dem jeweiligen Nachweis bescheinigt, wenn die festgelegten Anforderungen mindestens mit der Note "E = ausreichend (3,6 - 4,0)" erfüllt sind. Dabei werden als Ausbildungsformen Vorlesungen, Seminare, Übungen, Geländepraktika und Praktika berücksichtigt. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem European Credit Transfer System (ECTS).
- (3) Für den Mastersabschluss sind 120 Leistungspunkte (LP) nachzuweisen, davon:
  - a) 12 LP aufgrund von Prüfungsleistungen im Studienbereich "Geowissenschaftliches Kerncurriculum"
  - b) 78 LP im Studienbereich "Schwerpunktbildung"
  - c) 27 LP für die Masterarbeit und 3 LP für die mündliche Prüfung zur Masterarbeit

**§ 10****Masterarbeit und mündliche Prüfung zur Masterarbeit**

- (1) Die in deutscher oder in englischer Sprache zu verfassen- de Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, eine Forschungsaufgabe aus dem Bereich der Geologischen Wissenschaften unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse selbständig darzustellen und zu bewerten. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss nach Rücksprache mit der betreuenden Lehrkraft gestatten, dass die Masterarbeit auch in einer anderen Sprache als Deutsch oder Englisch angefertigt wird. Voraussetzungen der Gestattung sind, dass Betreuung und Bewertung gesichert sind.
- (2) Der Prüfungsausschuss legt im Einvernehmen mit der betreuenden Lehrkraft auf Vorschlag des Prüflings das Thema der Masterarbeit fest und gibt das Thema aus. Das Thema bzw. die Aufgabenstellung muss so beschaffen sein, dass die Masterarbeit innerhalb der vorgesehenen Frist abgeschlossen werden kann.
- (3) Die Masterarbeit kann auch in einem geeigneten Betrieb oder in einer wissenschaftlichen Einrichtung außerhalb der Freien Universität Berlin angefertigt werden, sofern die wissenschaftliche Betreuung gewährleistet ist.
- (4) Die Bearbeitungsdauer einschließlich der Anfertigung des wissenschaftlichen Ergebnisberichts beträgt 6 Monate (Ganztagstätigkeit). Diese Frist kann auf Antrag und nach Rücksprache mit der betreuenden Lehrkraft in begründeten Ausnahmefällen um höchstens 3 Monate verlängert werden. Die Fristeinholung ist aktenkundig zu machen.
- (5) Die Präsentation einer Masterarbeit (mündliche Prüfung zur Masterarbeit) erfolgt in Form eines etwa 20-minütigen, öffentlichen Vortrags, mit anschließender Diskussion (mündliche Prüfung) von etwa 10-minütiger Dauer in deutscher, englischer oder der anderen gemäß Abs. 1 für die Masterarbeit zugelassenen Sprache. Die Präsentation ist vorbehaltlich der Zustimmung des Prüflings hochschu- löffentlich.
- (6) Die Prüfungsleistung besteht aus der schriftlichen und der mündlichen Darstellung gemäß Abs. 1 und 5 der erzielten Ergebnisse der Masterarbeit. Die Masterarbeit ist nach Abgabe und Vortrag von der/dem vom Prüfungsausschuss bestellten Betreuer/in und von einer weiteren prüfungsbe- rechtigten Lehrkraft zu bewerten, die vom Prüfungsausschuss bestellt wird. Die Bewertungen sollen 4 Wochen nach Einreichung der Arbeit beim Prüfungsausschuss vorliegen. Zur Bewertung sind die Noten aus § 13 Abs. 6 (SfAP) zu verwenden. Die Note der Masterarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Einzelnoten. Auf dem Zeugnis wird nur die erste Stelle hinter dem Komma ausgewiesen.
- (7) Ist die Masterarbeit mit "nicht bestanden" (4,1 bis 5,0) bewertet worden, so kann sie einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholungsmöglichkeit ist ausgeschlossen.

**§ 11****Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement**

- (1) Der Studienabschluss ist erreicht, wenn die nach § 9 Abs. 3 geforderten Leistungspunkte nachgewiesen sind und die Zahl von insgesamt vier Maluspunkten nicht überschrit- ten worden ist.
- (2) Zur Ermittlung der Noten in den einzelnen Studienberei- chen gemäß § 9 Abs. 3 Buchst. a) und b) werden die Noten der studienbegleitenden Prüfungsleistungen mit den jeweils zugeordneten Leistungspunkten multipliziert, danach addiert und durch die Summe dieser Leistungs- punkte dividiert. Bei der Ausweisung auf dem Zeugnis wird nur die erste Stelle hinter dem Komma berücksich- tigt.
- (3) Zur Ermittlung der Gesamtnote des Studienabschlusses werden die Noten der Prüfungsleistungen gemäß § 9 Abs. 3 Buchstabe c) sowie die Noten gemäß Abs. 2 mit den gemäß § 9 Abs. 3 vorgesehenen Zahlen für Leistungs- punkte multipliziert und durch 120 dividiert. Auf dem Zeugnis wird nur die erste Stelle hinter dem Komma berücksichtigt.
- (4) Es werden ein Zeugnis gemäß Anlage II, eine Urkunde über die Verleihung des Grades Master of Science (M.Sc.) gemäß Anlage III und ein Diploma Supplement gemäß Anlage IV ausgefertigt.
- (5) Auf Antrag wird für Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement eine englische Übersetzung angefertigt.

**§ 12****Ungültigkeit des Studienabschlusses**

Die Entscheidung über einzelne Studien- und Prüfungsleistun- gen oder die gesamte Prüfung oder die Feststellung des Stu- dienabschlusses insgesamt kann durch den Prüfungsausschuss nachträglich berichtigt oder zurückgenommen werden, wenn bekannt wird, dass sie durch Täuschung, Benutzung nicht zuge- lassener Hilfsmittel, Drohung, Vorteilsgewährung oder Bestechung erwirkt wurde (§ 8 SfAP).

**§ 13****Inkrafttreten**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrere Veröffentlichung in den Mitteilungen der Freien Universität Berlin in Kraft.
- (2) Sie gilt für Studierende, die das Studium im Masterstudiengang Geologische Wissenschaften an der Freien Universität Berlin nach ihrem Inkrafttreten auf- nehmen.

## Anlage I

### Vorgesehene studienbegleitende Prüfungsleistungen in den einzelnen Modulen und jeweils zugeordnete Leistungspunkte

Vorlesungen schließen normalerweise mit einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 3 Prüfungsordnung ab.

Übungen, Praktika und Geländepraktika beinhalten Übungsaufgaben, praktische Aufgaben und Protokolle. Sie können mündliche oder schriftliche Form haben und in Einzel- oder Gruppenform abgehalten werden.

Seminare beinhalten Referate oder andere Formen mündlicher Beiträge oder Protokolle.

Zugeordnete Leistungspunkte:

Schwerpunkt Geologie

Geologische Seminare	4 LP S / 6 LP S
Geologische Praxis	2 LP V/Ü + 2 LP P = 4 LP
Tektonik sedimentärer Becken	4 LP V + 2 LP Ü = 6 LP
M.Sc. Geländearbeit	2 LP GP + 10 LP GP = 12 LP
Fortgeschrittenenkartierung	5 LP GP + 1 LP S = 6 LP

Schwerpunkt Geochemie

Geochemisches, Hydrogeologisches und Mineralogisches Seminar	4 LP S / 6 LP S
Mikroanalytik und Erzgenese	2 LP V + 4 LP Ü = 6 LP
Geochronologie	4 LP V + 2 LP Ü = 6 LP
Geochemische Labormethoden	2 LP V + 3 LP Ü = 5 LP
Elementverteilung	4 LP V + 2 LP Ü = 6 LP
Geochemische Prozesse und Ressourcen I	2 LP V + 2 LP Ü = 4 LP
Isotopengeochemie	2 LP V + 2 LP Ü = 4 LP
Geochemische Prozesse und Ressourcen II	2 LP V + 2 LP Ü = 4 LP
Geländepraktikum Geochemie, Umwelt, Hydrogeologie	6 LP GP

Schwerpunkt Geophysik

Mathematische Grundlagen der Geophysik	3 LP V + 3 LP Ü = 6 LP
Geophysik I	6 LP
Geophysik II	6 LP
Geophysik III	6 LP
Geophysik IV	3 LP S + 3 LP V = 6 LP
Physik/Mathematik I	6 LP
Physik/Mathematik II	6 LP
Geophysikalische Praktika	6 LP GP + 4 LP P = 10 LP

Schwerpunkt Geoinformatik

Geologische Seminare	4 LP / 6 LP
Prozesse	3 LP V + 3 LP V = 6 LP
Mathematische Geologie	4 LP V + 2 LP Ü = 6 LP
Prognosen	6 LP V/Ü + 2 LP V/Ü = 8 LP
Modelle	3 LP V + 3 LP Ü = 6 LP
Geoinformatik	2 LP V/Ü + 6 LP V/Ü = 8 LP
Informatik	4 LP V/Ü + 4 LP V/Ü = 8 LP

Schwerpunkt Hydrogeologie

Geochemisches, Hydrogeologisches und Mineralogisches Seminar	4 LP S / 6 LP S
--	-----------------

Angewandte Hydrogeologie	2 LP V + 2 LP V + 2 LP V/Ü = 6 LP
Praxis Hydrogeologie	3 LP V + 3 LP Ü = 6 LP
Elementverteilung	4 LP V + 2 LP Ü = 6 LP
Modellierung	3 LP V/Ü + 3 LP V/Ü = 6 LP
Geländepraktikum	4 LP GP + 2 LP GP = 6 LP
Anleitung zu selbständigem Arbeiten	2 LP S + 2 LP Ü = 4 LP
Schwerpunkt Mineralogie/Petrologie	
Geochemisches, Hydrogeologisches und Mineralogisches Seminar	4 LP S / 6 LP S
Petrologie I	4 LP V + 2 LP Ü = 6 LP
Petrologie II	3 LP V + 2 LP Ü + 1 LP GP = 6 LP
Petrologie III	3 LP V + 2 LP Ü + 1 LP GP = 6 LP
Geowissenschaftliche Materialforschung	3 LP V/Ü + 3 LP V/Ü = 6 LP
Physikalische Chemie	1 LP S + 2 LP P = 3 LP
Isotopengeochemie	2 LP V + 2 LP Ü = 4 LP
Analytische Methoden der Geowissenschaften	6 LP P
Mineralogisch-petrologisches Praktikum	2 LP S + 2 LP Ü = 4 LP
Schwerpunkt Paläontologie	
Paläontologische Seminare	4 LP S / 6 LP S
Paläobiologie der Wirbellosen	3 LP V + 1 LP Ü + 3 LP V + 1 LP Ü = 8 LP
Ecosystem Dynamics in the Phanerozoic	4 LP V + 2 LP Ü = 6 LP
Erdgeschichte (mit FR Geologie)	4 LP V + 2 LP Ü = 6 LP
Modern Ecosystems	8 LP GP/P
Faziesinterpretation	3 LP Ü + 3 LP GP = 6 LP

## Anlage II

### Muster für das Masterzeugnis

**FREIE UNIVERSITÄT BERLIN  
FACHBEREICH GEOWISSENSCHAFTEN**

#### Zeugnis

Frau / Herr.....

geboren am.....in .....

hat die Prüfung nach der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Geologische Wissenschaften vom 10. Dezember 2003 (FU-Mitteilungen Nr. 30/2004)

mit der **Gesamtnote**.....bestanden.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Geowissenschaftliches Kerncurriculum	12 LP mit der Note .....
Schwerpunktbildung	78 LP mit der Note .....
Masterarbeit	27 LP mit der Note .....
Mündliche Prüfung zur Masterarbeit	3 LP mit der Note .....

Die Masterarbeit hatte das Thema: .....

Berlin, den.....

(Siegel der FUB)

.....  
Der/Die Dekan/in

.....  
Der/Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend

**Anlage III**

**Muster für die Masterurkunde**

**FREIE UNIVERSITÄT BERLIN  
FACHBEREICH GEOWISSENSCHAFTEN**

Der Fachbereich Geowissenschaften verleiht

Frau / Herrn

.....

geboren am.....in .....

den Hochschulgrad

**Master of Science (M.Sc.)**

Die Prüfung wurde nach der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang  
Geologische Wissenschaften  
vom 10. Dezember 2003 (FU-Mitteilungen Nr. 30/2004)

mit der Gesamtnote

.....

bestanden.

Berlin, den ..... (Siegel der FUB)

.....  
Der/Die Dekan/in

.....  
Der/Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend



<b>Summe</b>	<b>78</b>	

<b>Masterarbeit und mündliche Prüfung zur Masterarbeit (30 LP)</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Note</b>
<b>Masterarbeit</b>	<b>27</b>	
<b>Thema .....</b>		
<b>mündliche Prüfung zur Masterarbeit</b>	<b>3</b>	

### 5.3 Notenskala und Notenverteilung (bezogen auf die Studierenden des Studiengangs)

Note			Anzahl der Absolventen
<b>1,0 bis 1,5</b>	<b>A</b>	<b>hervorragend (excellent)</b>	
<b>1,6 bis 2,0</b>	<b>B</b>	<b>sehr gut (very good)</b>	
<b>2,1 bis 3,0</b>	<b>C</b>	<b>gut (good)</b>	
<b>3,1 bis 3,5</b>	<b>D</b>	<b>befriedigend (satisfactory)</b>	
<b>3,6 bis 4,0</b>	<b>E</b>	<b>ausreichend (sufficient)</b>	
<b>4,1 bis 5,0</b>	<b>F</b>	<b>nicht bestanden (fail)</b>	

5.4 Weitere wissenschaftliche Qualifikationsmöglichkeiten: Promotion zum Dr. rer. nat.

### 5.5 Berufliche Qualifikationen

Berufliche Tätigkeit als geologische(r) Wissenschaftler(in) in den Feldern der Geologischen Wissenschaften

5.6 Weitere Informationen: <http://www.fu-berlin.de/geol>

Berlin, den

L.S.

Univ.-Prof. Dr.  
Die Dekanin/Der Dekan

Univ.-Prof. Dr.  
Die/Der Vorsitzende des  
Prüfungsausschusses