

2015

MATHEMATISCH-
NATURWISSENSCHAFTLICHE
FAKULTÄT

UNIVERSITÄT ZU KÖLN

DEKANAT

MODULHANDBUCH

GEOWISSENSCHAFTEN

1-FACH-BACHELOR OF GEOSCIENCE

VERSION 1.0

NACH DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN BACHELOR-STUDIENGANG
GEOWISSENSCHAFTEN

(FASSUNG 11.11.2015)

HERAUSGEBER:	Prüfungsausschuss des 1-Fach-Bachelor Studiengangs Geowissenschaften, Vorsitzender: Prof. Dr. Reiner Kleinschrodt
REDAKTION:	Prof. Dr. Reiner Kleinschrodt, Dr. Peter Hofmann
ADRESSE:	Institut für Geologie und Mineralogie, Zülpicher Strasse 49a, 50674 Köln
E-Mail	rkleinsc@uni-koeln.de, peter.hofmann@uni-koeln.de
STAND	01.09.2015

Kontaktpersonen

Studiendekan/in: Prof. Dr. G. Schwarz
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
0221 470 6440
gschwarz@uni-koeln.de

Studiengangsverantwortlicher: Dr. Rolf Hollerbach
Institut für Geologie und Mineralogie; Department für Geowissenschaften
0221-470-3368
rolf.hollerbach@uni-koeln.de

Prüfungsausschussvorsitzender: Prof. Dr. Reiner Kleinschrodt
Institut für Geologie und Mineralogie; Department für Geowissenschaften
0221-470-3242
rkleinsc@uni-koeln.de

Fachstudienberater: Dr. Rolf Hollerbach
Institut für Geologie und Mineralogie; Department für Geowissenschaften
0221-470-3368
rolf.hollerbach@uni-koeln.de

Legende

AM	Aufbaumodul
BM	Basismodul
EM	Ergänzungsmodul
K	Kontaktzeit (= Präsenzzeit in LV)
LV	Lehrveranstaltung
LP	Leistungspunkt (engl.: CP)
P	Pflichtveranstaltung
SM	Schwerpunktmodul
SSt	Selbststudium
SWS	Semesterwochenstunde
SI	Studium Integrale
VN	Vor- und Nachbereitungszeit
WP	Wahlpflichtveranstaltung
WL	Workload = Arbeitsaufwand
V	Vorlesung
Ü	Übung
S	Seminar
P	Praktikum
HF	Hauptfach
NF	Nebenfach

Inhaltsverzeichnis

KONTAKTPERSONEN	III
LEGENDE.....	IV
INHALTSVERZEICHNIS.....	V
1 DAS STUDIENFACH GEOWISSENSCHAFTEN.....	1
1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen.....	1
1.2 Studienaufbau und -abfolge.....	2
1.3 LP-Gesamtübersicht	2
1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht	2
1.5 Zusatzbereich SI.....	3
1.6 Berechnung der Fachnote	4
2 MODULBESCHREIBUNGEN UND MODULTABELLEN	6
2.1 Basismodule	6
2.2 Aufbaumodule	14
2.3 Schwerpunktmodule	26
2.4 Ergänzungsmodul.....	44
2.5. Nebenfachmodule.....	46
3 STUDIENHILFEN.....	52
3.1 Musterstudienplan	52
3.2 Fach- und Prüfungsberatung	55
3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote	56

1 Das Studienfach Geowissenschaften

Die Geowissenschaften widmen sich unter Einsatz mathematisch-naturwissenschaftlicher Methoden der Entwicklung und dem Bau des Planeten Erde. Die Erde ist ein dynamisches, ständigen Wechseln unterworfenen System, dessen Bild durch kompliziert verflochtene, in Raum und Zeit ablaufende Prozesse geprägt wird. Vorgänge in der Lithosphäre, der Hydrosphäre/Kryosphäre, der Atmosphäre und der Biosphäre greifen dabei ineinander. Antriebskräfte sind sowohl Energiequellen im Erdinneren als auch astronomische Prozesse.

1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen

Der Bachelorstudiengang legt die theoretischen, methodischen und praktischen Grundlagen in den folgenden geowissenschaftlichen Disziplinen:

- Kristallographie – Studium des physikalischen und chemischen Aufbaus der strukturierten (kristallinen) Materie
- Mineralogie – Studium der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Gesteine, ihrer Entstehung und Zusammensetzung sowie ihrer Verteilung in der Lithosphäre
- Geologie – Studium der stofflicher Zusammensetzung, des Aufbaus und der geschichtlichen Entwicklung des Planeten Erde sowie der Prozesse und Antriebskräfte, welche die kontinuierliche Veränderung der Erdkruste und Erdoberfläche bewirken.
- Paläontologie – Studium der Bestandteile der fossilen Biosphäre, ihrer Evolution und ihrer Wechselwirkung mit den unbelebten Kompartimenten des Systems Erde.

Außerdem stellt der Bachelorstudiengang Geowissenschaften den Erwerb naturwissenschaftlicher Grundlagen sicher.

Die Ausbildung während des Studiums bezieht sich nicht auf eng begrenzte Tätigkeitsfelder. Sie soll vielmehr befähigen, selbständig und verantwortlich, wissenschaftlich und praxisnah zu arbeiten, gleichgültig welche spezielle Tätigkeit im späteren Beruf ausgeübt wird. Dazu gehört insbesondere die Fähigkeit, sich selbständig in neue Fragestellungen einzuarbeiten zu können und im Bereich der Geowissenschaften interdisziplinär zu denken.

Das Bachelorstudium im Fach „Geowissenschaften“ kann nur aufnehmen, wer

- a) das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägig fachgebundene Hochschulreife) oder ein durch Rechtsvorschrift der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkanntes Zeugnis besitzt oder aufgrund einer Prüfung gem. § 66 Abs. 4 Satz 2 HG zum Studium in diesem Studiengang zugelassen wurde;
- b) für diesen Studiengang an der Universität zu Köln eingeschrieben ist oder gem. § 71 Abs. 2 HG als Zweithörerin oder Zweithörer zugelassen ist.

Das Bachelorstudium ist zulassungsbeschränkt. Es sind pro Jahr ca. 60-70 Studienanfänger vorgesehen.

Mit dem Vorliegen der allgemeinen Hochschulreife sind die Zulassungsvoraussetzungen uneingeschränkt erfüllt. Auf dem Zeugnis der fachgebundenen Hochschulreife muss die Zulassung zu einem geowissenschaftlichen Studiengang ausgewiesen sein.

Für die Zulassung zum Bachelorstudiengang werden ausreichende Deutschkenntnisse vorausgesetzt, um den Lehrveranstaltungen, die in der Regel auf Deutsch angeboten werden, folgen zu können. Gute Englischkenntnisse werden bis zum Abschluss des Bachelorstudiums erwartet, damit die Studierenden die einschlägige Fachliteratur und wissenschaftliche Publikationen lesen können. Eine Überprüfung von Fremdsprachenkenntnissen ist während des Bachelorstudiums aber nicht vorgesehen.

1.2 Studienaufbau und -abfolge

Der Bachelorstudiengang ist als Vollzeitstudium angelegt. Ein Teilzeitstudium ist nicht vorgesehen. Vorlesungen werden von Übungen und Praktika im Labor und Gelände begleitet. Die Aufnahme des Studiums ist nur zum Wintersemester möglich.

Während der ersten vier Semester des Studiengangs werden die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen in den Nebenfächern Mathematik, Physik und Chemie (Module NF 1-3) gelegt. Im Fachstudienfach werden die Grundzüge in den einzelnen Disziplinen der Geowissenschaften (Kristallographie, Mineralogie, Geologie, Paläontologie) in Basis- und Aufbaumodulen (BM1-4; AM1-5) gelehrt. In den ersten beiden Ausbildungsjahren findet außerdem die Geländeausbildung statt, um die im Hörsaal und Übungsraum vermittelten Erkenntnisse im „Geländelabor“ in ihrer komplexen Verknüpfung zu erkennen, zu analysieren und zu interpretieren. Weiterhin ist es den Studierenden im Rahmen des „Studium Integrale“ möglich, ihre Kenntnisse in den Naturwissenschaften zu vertiefen bzw. sich neue Themenfelder aus dem Angebot der Universität zu Köln zu erschließen. Die Vermittlung und Erarbeitung von fachübergreifenden Qualifikationen wird im fünften Semester mit dem Modul AM 6 abgeschlossen.

Das dritte Studienjahr soll den Studierenden vertiefte Einblicke in spezielle Teilgebiete der Geowissenschaften ermöglichen. Hierfür ist eine 2-modulige Vertiefungsrichtung aus dem Bereichen a) Sedimentologie und Paläobiologie (SM 1 und 2), b) Quartärgeologie und Angewandte Geophysik (SM 3 und 4), c) Geochemie und Petrologie (SM 5 und 6), sowie d) Materialwissenschaften (SM 7 und 8) zu wählen. Diese werden jeweils durch 2 weitere Module aus dem Bereich der Schwerpunktmodule (SM 1 bis 9) ergänzt. Den Abschluss des Bachelorstudiums bildet die Bachelorarbeit, welche die Bearbeitung und schriftliche Niederlegung eines engumgrenzten Teilaspekts aus den Geowissenschaften beinhaltet.

1.3 LP-Gesamtübersicht

LP-Gesamtübersicht		
Fachstudium	Geowissenschaften	129 LP
Studium Integrale		12 LP
Bachelorarbeit		12 LP
Nebenfach	(Mathematik, Chemie, Physik)	27 LP
Gesamt		180 LP

1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht im Fachstudium

LP-Übersicht				
Sem.	Modul	K	VN	LP
1	BM 1 Entstehung und Aufbau der Erde	90	180	9
1	BM 2 Bausteine der Erde	105	165	9
2	BM 3 Geologische Karten und Profile	140	130	9
2	BM 4 Grundlagen der exogenen und endogenen Dynamik	120	210	9
3 + 4	AM 1 Grundlagen der Geochemie	90	180	9
3	AM 2 Tektonik und Fernerkundung	60	120	6
4	AM 3 Grundlagen der (Geo-)Materialien	60	120	6
3+4	AM 4 Gesteinsbildende Minerale – Grundlagen und Mikroskopie	90	180	9
3+4	AM 5 Historische und Regionale Geologie	235	215	15
5	AM 6 Fachübergreifende Qualifikation	40	140**	12
5 + 6*	SM 1 Sedimentgeologie	105	165	9
5 + 6*	SM 2 Paläobiologie	105	165	9
5 + 6*	SM 3 Quartärgeologie	105	165	9
5 + 6*	SM 4 Angewandte Geophysik für Geowissenschaftler	105	165	9
5 + 6*	SM 5 Geochemie und Petrologie	105	165	9
5 + 6*	SM 6 Sedimentgeochemie	105	165	9
5 + 6*	SM 7 Materialien und Materialeigenschaften	90	180	9
5 + 6*	SM 8 Mineralphysik und Realstruktur von (Geo)Materialien	90	180	9
5+6***	SM 9 Import-Modul	90	180	9
6	SM 10 Bachelorarbeit	15	345	12

*) 4 Wahlmodule aus SM 1 – SM 9

**) zusätzlich 4 Wochen Berufspraktikum

***) Anrechnung erfolgt für Leistungsequivalente des 5. und 6. Semesters

1.5 Zusatzbereich SI

Das Studium Integrale dient der Verbesserung der Berufsqualifizierung sowie der Ausbildung von wissenschaftlichem Urteilsvermögen und der Förderung der individuellen Kreativität. "Schlüsselkompetenzen" werden im Rahmen des Haupt- und Nebenfachstudiums vermittelt und sind demnach nicht Teil des Studiums Integrale.

Besondere Schwerpunkte des Studiums Integrale sind:

- Erwerb von Kenntnissen in Methoden und Theorien anderer Fächer,
- Reflexion wissenschaftlicher Grundlagen,
- Entwicklung eines kritischen Methodenbewusstseins,
- Ausweitung von Perspektiven (z. B. transkulturell, genderspezifisch) über die engeren Fachgrenzen hinweg,
- Transdisziplinäre Begegnung und Wechselwirkung verschiedener Fachdisziplinen,
- Erschließung und Förderung kreativer Fähigkeiten,
- Förderung individueller Profilbildung zur Unterstützung persönlicher Bildungsziele.

Das Studium Integrale dient insbesondere dem Erwerb fachübergreifender Kompetenzen. Durch die Auseinandersetzung mit fachübergreifenden Themen, Forschungsansätzen, Lösungskonzepten und Theorien werden im Rahmen des Studium Integrale berufsbefähigende Kompetenzen gebildet, die für die Integration von Wissenschaft, Forschung und Anwendung über die Grenzen der Fachdisziplinen hinweg von besonderer Bedeutung sind. Neue Aufgabenstellungen und (Berufs-) Chancen entstehen besonders an den Grenzen der Fachdisziplinen. Die Auseinandersetzung mit Fachinhalten, methodischen Ansätzen und Theorien anderer Fächer schafft das erforderliche Problembewusstsein für innovative und integrative Lösungsansätze.

Neben der Bildung fachübergreifender Kompetenzen bietet das Studium Integrale Raum für die individuelle Profilbildung und fachliche Ergänzung. Diese kann sowohl im ergänzenden Studium fachbezogener oder fachnaher Lehrinhalte, als auch im Erwerb allgemeiner, fachübergreifender Kompetenzen (z.B. EDV-Kenntnisse, Präsentations- und Schreibkompetenzen, Informationsbeschaffung, Vermittlungskompetenzen, Kommunikations- und Organisationskompetenzen) liegen.

1.6 Berechnung der Fachnote

Die Abschlussnote des Studiengangs Geowissenschaften ist die Fachnote welche die Bewertung der Bachelorarbeit mit beinhaltet. Die Module der Nebenfächer und des Studium Integrale bleiben unbewertet. Die Ermittlung der Fachnote erfolgt nach unten stehender Tabelle:

Schlüssel für die Berechnung der Fachnote inklusive Bachelorarbeit (138 LP)			
Sem.	Modul	LP	Anteil an Gesamtnote (%)
1	BM 1 Entstehung und Aufbau der Erde	9	4,5
1	BM 2 Bausteine der Erde	9	4,5
2	BM 3 Geologische Karten und Profile	9	6,75
2	BM 4 Grundlagen der exogenen und endogenen Dynamik	12	6,75
3 + 4	AM 1 Grundlagen der Geochemie	9	6,75
3 + 4	AM 2 Tektonik und Fernerkundung	6	4,5
3 + 4	AM 3 Grundlagen der (Geo-)Materialien	6	4,5
3 + 4	AM 4 Gesteinsbildende Minerale – Grundlagen und Mikroskopie	9	6,75
3 + 4	AM 5 Historische und Regionale Geologie	15	11,5
5	AM 6 Fachübergreifende Qualifikation	9	4,5
5 + 6*	SM 1 Sedimentgeologie	9	6,75
5 + 6*	SM 2 Paläobiologie	9	6,75
5 + 6*	SM 3 Quartärgeologie	9	6,75
5 + 6*	SM 4 Angewandte Geophysik für Geowissenschaftler	9	6,75
5 + 6*	SM 5 Geochemie und Petrologie	9	6,75
5 + 6*	SM 6 Sedimentgeochemie	9	6,75
5 + 6*	SM 7 Materialien und Materialeigenschaften	9	6,75
5 + 6*	SM 8 Mineralphysik und Realstruktur von (Geo)Materialien	9	6,75
5 + 6*	SM 9 Import-Modul	9	6,75
6	SM 10 Bachelorarbeit	12	12

*Aus dem Angebot der Module SM 1-SM 9 werden von den Studierenden 4 Module gewählt (vgl. Kapitel 1.2) die entsprechend ihrer Wertung in die Fachnote eingehen.

2 Modulbeschreibungen und Modultabellen

2.1 Basismodule

Basismodul MN-GEO-BM 1 Entstehung und Aufbau der Erde					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BM-1	270h	9 LP	1. Sem	Jährlich	WiSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Evolution und Struktur der Biosphäre		30h	60h	max. 40
	b) Übung: Einführungsübung Fossilien		30h	60 h	
	c) Vorlesung: Allgemeine Geologie		30h	60 h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen				
	<p>Ziel der Vorlesung Evolution und Struktur der Biosphäre ist, (1) Fossilien entsprechend des Prinzips des Aktualismus als Informationsträger geologischer und (paläo-)biologischer Daten begreifbar zu machen, (2) die Bedeutung des Zeit-Aspektes in den Geowissenschaften herauszustellen, (3) die Dynamik erdgeschichtlicher Abläufe zu vermitteln sowie einen erster Kontakt mit erdgeschichtlichen Perioden herzustellen.</p> <p>Ziele der Einführungsübung sind, die Veränderung von Organismen während des Fossilisationsprozesses zu demonstrieren, die Fossilien taxonomischen Gruppen zuzuordnen und fundamentale Züge ihrer erdgeschichtlichen (stratigraphischen) Verbreitung herauszustellen. Nach Besuch dieser Lehrveranstaltungen sollen die Studierenden die wichtigsten Fossilgruppen und die erdgeschichtlichen Perioden kennen. Sie sollen unter Berücksichtigung von Datenverlust durch Fossilisationsprozesse die Eignung von Fossilien für geologische und paläobiologische Fragestellung kennen.</p> <p>Nach Besuch der Vorlesung Allgemeine Geologie sollen die Studierenden verstehen, wie die endogenen und exogenen Kräfte, die auf den Erdkörper einwirken, zur Gesteinsbildung beitragen, und wie sich aus der Gesteinsausbildung die Kräfte und Prozesse in Raum und Zeit rekonstruieren lassen. Damit in Verbindung steht auch ein grundlegendes Verständnis der Stoffkreisläufe in der Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre als Grundlage einer dynamischen Erde.</p> <p>Kompetenzen: Multidisziplinäre Sichtweise von Prozessketten, Umgang mit gegenständlichen Untersuchungsobjekten, Schärfung der Beobachtungsgabe, wissenschaftliches Zeichnen (Übung)</p>				
3	Inhalte des Moduls				
	<p><u>Evolution und Struktur der Biosphäre</u></p> <p>Der Planet Erde ist durch eine differenzierte Biosphäre ausgezeichnet, welche komplex mit Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre rückgekoppelt ist. Fossilien sind Zeugnisse der Biosphäre aus der erdgeschichtlichen Vergangenheit. Die Veranstaltung zeigt (1) die Entstehung und Überlieferung von Fossilien, (2) die Bedeutung von Fossilien als Dokumente früherer Lebewesen, (3) ihre Interpretation anhand von Vergleichen mit der heutigen Struktur der Biosphäre und ihre Nutzung für geowissenschaftliche Fragestellungen, (4) Fragen der Evolution und die wichtigsten evolutiven Schritte der Organismen von der Entstehung des Lebens bis zum heutigen Zustand der Biosphäre sowie (5) die Grundlagen und Wechselwirkungen biotischer und abiotischer Ablagerungs- und Umweltbedingungen zum Verständnis der Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Organismengruppen und Ökosysteme.</p>				

	<p><u>Einführungsübung: Fossilien</u> Die Übung ergänzt die Veranstaltung „Evolution und Struktur der Biosphäre“. Nach einem grundlegenden Überblick über Fossilisationsprozesse und Überlieferungszustände (Taphonomie) werden die wichtigsten Fossilgruppen und deren Bedeutung für stratigraphische und paläoökologische Fragestellungen vorgestellt. Schwerpunkte sind die marinen Makro-Invertebraten. Intensive Einübung an Fossilmaterial ist obligatorisch.</p> <p><u>Allgemeine Geologie</u> Die Vorlesung vermittelt Grundwissen zum Planeten Erde und seiner Dynamik in Raum und Zeit. Es wird ein Überblick über den Aufbau der Erde und die dynamischen Prozesse auf und unter der Erdoberfläche (exogene und endogene Dynamik) gegeben. Dabei reicht das Spektrum von der Dynamik des Erdinneren, mit den grundlegenden Antriebskräften und Prozessen der Plattentektonik, bis hin zu Stoffumsetzungen an der Erdoberfläche. Ein Schwerpunkt wird auf die Entstehung und Eigenschaften der sedimentären, metamorphen und vulkanischen Gesteine gelegt, die Zeugen der geologischen Vergangenheit darstellen.</p> <p>Praxisbezogene Anteile: Fossilbestimmung, Ökologie, System Erde</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Studienplatz</p>
6	<p>Form der Modulprüfung 1 Klausur zu den Veranstaltungen 1a und b; 1 Klausur zu Veranstaltung 1c, Berechnung der Modulnote: 66 % aus Klausur zu 1a und b und 34 % aus Klausur zu 1c</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Erfolgreiche Klausurteilnahmen</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen des Moduls sind für Studierende im Nebenfach belegbar.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4,5 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Herbig</p>

Basismodul MN-GEO-BM 2 Bausteine der Erde					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BM-2	270	9 LP	1.Sem	Jährlich	WiSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Grundzüge der Mineralogie und Kristallographie		45 h	90 h	unbegrenzt
	b) Übung: Einführungsübung Kristalle, Minerale und Gesteine		60 h	75 h	max. 40
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen				
	Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden eine erste Einführung in die Struktur kristalliner Materie, ihre Entstehung in Abhängigkeit von chemischer Zusammensetzung, Temperatur und Druck zu geben und Verständnis für die Minerale und Gesteine als Bausteine des Planeten Erde zu vermitteln. Ziel der Einführungsübungen ist es, die Studierenden mit den Symmetrieeigenschaften kristalliner Materie und den wichtigsten Mineralen vertraut zu machen und Gesteine makroskopisch zu klassifizieren. Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden die Grundsätze der Entstehung und des komplexen Aufbaus der Erde in chemischer, kristallographischer und mineralogischer Hinsicht kennen sowie die wichtigsten Bausteine (Minerale und Gesteine) ansprechen können.				
	Kompetenzen: Umgang mit gegenständlichen Untersuchungsobjekten, Schärfung der Beobachtungsgabe				
3	Inhalte des Moduls				
	<u>Grundzüge der Mineralogie & Kristallographie</u>				
	Nach einer kurzen Einführung zur Entstehung des Planeten Erde, von der Elementsynthese, über die Bildung des Sonnensystems zur Differentiation der Erde in Kern, Mantel und Kruste wird der Aufbau und Eigenschaften kristalliner Materie erläutert und die wichtigsten Minerale des Erdkörpers vorgestellt. Dabei stehen im Vordergrund strukturelle und kristallchemische Aspekte der Minerale sowie ihre Eigenschaften und ihre Genese. Anschließend werden Gesteine und Schmelzen besprochen und einfache thermodynamische Prinzipien erläutert. Eine Klassifizierung von Gesteinen und deren geologischer Relevanz bilden den letzten Abschnitt der Vorlesung.				
	<u>Einführungsübung: Kristalle, Minerale & Gesteine</u>				
	Praktische Übungen zur Symmetriellehre der Kristalle und zum Erkennen und Bestimmen von Mineralen im Handstück. Vorstellung gesteinsbildend und wirtschaftlich wichtiger Minerale sowie der wichtigsten Gesteinsgruppen, ihrer Bildungsbedingungen und Klassifikationsmöglichkeiten. Praktische Übungen zur Bestimmung von Gesteinen aufgrund makroskopischer Kriterien.				
	Praxisbezogene Anteile: Mineralbestimmung, Gesteinsansprache				
4	Lehr- und Lernformen				
	Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten				
5	Modulvoraussetzungen				
	Studienplatz				
6	Form der Modulprüfung				
	Klausur zu !a und !b				
	Berechnung der Modulnote: 100% aus Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				

	Erfolgreiche Klausurteilnahme
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen des Moduls sind für Studierende im Nebenfach belegbar.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4,5 %
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. Dunai

Basismodul MN-GEO-BM 3 Geologische Karten und Profile					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BM-3	270h	9LP	2. Semester	Jährlich	SoSe/WiSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Methoden der Stratigraphie		30h	60h	c) 10
	b) Übung: Geologische Karten		30h	30h	
	c) Geologisches Kartierpraktikum		80h	40h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen				
	<p>Ziel des Moduls ist, den nicht auflösbaren vierdimensionalen Charakter der Geowissenschaften (Raum und Zeit) herauszustellen. Dazu werden in Vorlesung und Übung Zeitmessmethoden (Stratigraphie) und Darstellung von Zeit und Raum auf Geologischen Karten vermittelt. Die erlernten Kenntnisse und Methoden sollen bei der selbständigen Erstellung einer geologischen Karte umgesetzt werden. Die zugehörigen Erläuterungen beschreiben und interpretieren die Geländebefunde.</p> <p>Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden die grundsätzliche Methoden der Stratigraphie und der geologischen Kartierung theoretisch und praktisch (im Gelände) beherrschen.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Umgang mit gegenständlichen Untersuchungsobjekten, Schärfung der Beobachtungsgabe, des räumlichen Vorstellungsvermögens und der Orientierungsfähigkeit im Gelände, Training von Team- und Gruppenarbeit, auch im Gelände; Erlernen der graphischen Darstellung komplexer Sachverhalte; Schreiben von wissenschaftlichen Berichten</p>				
3	Inhalte des Moduls				
	<u>Methoden der Stratigraphie</u>				
	<p>Es wird ein Überblick über stratigraphische Methoden (= geologische Zeitmessmethoden) und deren Anwendung zur Lösung geowissenschaftlicher Probleme gegeben. Limitierung und Problematik einzelner Methoden werden diskutiert. Die im Studium und in der angewandten Geologie fast ausschließlich zum Einsatz kommenden relativen Methoden stehen im Vordergrund (Lithostratigraphie, Biostratigraphie, Zyklenstratigraphie). Weiterführende Methoden (Sequenzstratigraphie, Isotopenstratigraphie, Chemostratigraphie, Magnetostratigraphie) und spezielle Methoden der Quartärforschung werden kurz vorgestellt.</p>				
	<u>Geologische Karten</u>				
	<p>Es werden die wichtigsten Elemente der geologischen Karte vermittelt. Neben der Erläuterung von prinzipiellen geologischen Kartierungstechniken werden die Darstellung und Auswertung der geologischen Inhalte einer Karte mit unterschiedlichen Techniken eingeübt. Hierzu werden theoretische Grundlagen zu tektonischen Elementen und zum Raum- und Zeitbezug von geologischen Körpern vermittelt und anhand von Übungsaufgaben vertieft.</p>				
	<u>Geologisches Kartierpraktikum</u>				
	<p>Im Verlauf des Kurses wird die Orientierung im Gelände mit Hilfe von topographischen Karten und einfachen technischen Hilfsmitteln (Kompass, Höhenmesser und GPS) vermittelt. Grundlegende Techniken zur Erfassung von Geländebefunden wie Beschreibung und zeitliche Zuordnung von lithostratigraphischen Abfolgen und die Ermittlung von Lagerungsdaten werden eingeübt. Die im Gelände nach Anleitung von den Kursteilnehmern erhobenen Geländebefunde resultieren in der selbständigen Erstellung einer geologischen Karte mit stratigraphischen und strukturellen Profilschnitten und einer dazugehörigen Erläuterung.</p> <p>Praxisbezogene Anteile:</p> <p>Geologische Karten als Informationsgrundlage. Darstellung von Geländeaufnahmen in einer geologischen Karte.</p>				

4	Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten, Anleitung zu Geländearbeiten
5	Modulvoraussetzungen Studienplatz
6	Form der Modulprüfung 1 Klausur zu den Veranstaltungen 1a und b; Berechnung der Modulnote: 100% aus Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur , Geländeprotokoll zu Veranstaltung 1c
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Einzelveranstaltungen Methoden der Stratigraphie und Geologische Karten sind als Nebenfachveranstaltungen für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge offen.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %
10	Modulbeauftragter Dr. Hofmann

Basismodul MN-GEO-BM 4 Grundlagen der exogenen und endogenen Dynamik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BM-4	330h	9 LP	2. Semester	Jährlich	SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung/Übung: Geodynamik, Magmatismus und Metamorphose		45h	60h	
	b) Vorlesung/Übung: Verwitterung, Transport und Sedimentation		45h	60h	
	c) Geländepraktikum 1: Geologisches Inventar im natürlichen Gesteinsverband		30h	90h	25
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Ziel des Moduls ist es, die endogen wirkenden Prozesse (Tektonik, Magmatismus und Metamorphose) in einem globalen, auf das Paradigma der Plattentektonik zurückführbaren Zusammenhang zu vermitteln. Außerdem soll ein Überblick über die exogen wirkenden Prozesse (Erosion, Transport und Sedimentation) sowie ihre Dokumentation in sedimentären Ablagerungen gegeben werden. Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden die geschilderten Phänomene und Prozesse der endogenen und exogenen Dynamik in ihrer wechselseitigen Dynamik beherrschen. Sie sollen weiterhin in der Lage sein, theoretisch vermittelte Phänomene im Aufschluss- und Handstückbereich zu erkennen und die relevanten Methoden zu deren Analyse und Interpretation auszuwählen. Kompetenzen: Umgang mit komplexen, interagierenden Prozessketten auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen (vom Handstück zum Kontinent; vom Sekunden dauernden Event zum Jahrmillionen anhaltenden Prozess), Beobachtung im Gelände.				
3	Inhalte des Moduls <u>Geodynamik, Magmatismus und Metamorphose</u> Behandelt werden die aus dem Erdinneren auf die Gestaltung der Erde einwirkenden (endogenen) Vorgänge, welche das Aussehen der Erde in einem dynamischen Prozess kontinuierlich in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft umgestalten. Dies erfordert eine Vertiefung und Erweiterung der im Modul BM1 angerissenen Inhalte. Das Paradigma der Plattentektonik erlaubt die endogenen Prozesse auf den singulären Prozess des Wärmehaushalts und Wärmetransports im Erdinneren zurückzuführen. Die beteiligten Prozesse und daraus resultierenden Phänomene in Zeit und Raum werden beschrieben (Rifting, Drift und Subduktion/Kollision von Lithosphärenplatten; Struktur divergenter und konvergenter Kontinentalränder, Transformränder; Hotspots und Mantel-Plumes; Bildung ozeanischer und kontinentaler Kruste). Darauf aufbauend lässt sich die Bildung von Orogenen und Becken sowie Magmatismus (Bildung verschiedenartiger Gesteinsschmelzen; Plutonismus und Vulkanismus) und Metamorphose (Regionalmetamorphose diverser Ausgangsgesteine entsprechend von Druck-/Temperaturgradienten; Kontaktmetamorphose im Kontakt zu benachbarten Schmelzen) vermitteln. Die Bedeutung von Spurenelementen als Indikatoren geochemischer Vorgänge wird behandelt. In den Übungen werden die Lehrinhalte durch einfache Beispiele quantifiziert. <u>Verwitterung, Transport und Sedimentation (V+Ü)</u> Behandelt werden die an oder nahe der Erdoberfläche ablaufenden (exogenen) Vorgänge, welche das Aussehen der Erde in einem dynamischen Prozess kontinuierlich in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft umgestalten. Es werden die im festländischen Bereich im Wesentlichen durch Klima und Schwerkraft, im marinen Bereich durch hydrodynamische Energie, Meerwasserchemismus und Schwerkraft bestimmten Prozesse von Verwitterung, Erosion, Transport und Sedimentation behandelt. Die aus den unterschiedlichen Prozessen resultierenden Sedimente, welche sich nach Zusammen-				

	<p>setzung und Textur unterscheiden, werden vorgestellt. Für einzelne Ablagerungsräume können charakteristische Gesteinsassoziationen herausgearbeitet werden (Fazies). Abschließend wird auf die Veränderung der Sedimente nach ihrer Ablagerung eingegangen (Diagenese) Der Schwerpunkt liegt auf den nicht-biogenen, i. w. klastischen Sedimenten. In der begleitenden Übung werden Gesteinsansprache und Faziesinterpretation geübt.</p> <p><u>Geländepraktikum 1 – Geologisches Inventar im natürlichen Gesteinsverband</u></p> <p>Durch diesen Kurs erfolgt eine frühzeitige Einführung in die für den Geowissenschaftler unabdingbare Geländearbeit. Die Lehrinhalte sollen die in den Modulen BM1 und BM2 gelegten Grundlagen der Geowissenschaften im Gelände verdeutlichen, vertiefen und ergänzen. Schwerpunkte der Veranstaltung sind die Identifizierung von Gesteinen und Fossilien, die Orientierung und Verbreitung von Gesteinskörpern im Raum sowie das Einüben von Methoden zur Erstellung von einfachen lithostratigraphischen Profilen. Auf eine erste Interpretation der aus diesen Beobachtungen ableitbaren Ablagerungs- und Lebensbedingungen („Fazies“) und deren Veränderung in geologischen Zeiträumen sowie auf die Interpretation und zeitliche Einordnung tektonischer Überprägungen wird Wert gelegt.</p> <p>Praxisbezogene Anteile: Einführung in geländebezogenes Arbeiten. Erkennen, Erfassung, Beschreibung und Interpretation von Gesteinsformationen</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten im Gelände</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Studienplatz</p>
6	<p>Form der Modulprüfung Klausur zu den Veranstaltungen 1a und b Berechnung der Modulnote:100 % aus Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Erfolgreiche Klausurteilnahme (1a und b), Praktikumsbericht (1c)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen des Moduls sind für Studierende im Nebenfach belegbar.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75%</p>
10	<p>Modulbeauftragter Prof. Dr. Melles</p>

2.2 Aufbaumodule

AUFBAUMODUL MN-GEO-AM 1 Grundlagen der Geochemie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
[AM 1]	270h	9LP	3.-4.Semester	jährlich	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Einführung in die Geochemie		30h	60h	2 x 20
	b) Vorlesung: Entwicklung der Ozeane und Atmosphäre		30h	60h	
	c) Vorlesung/Übung Grundlagen der aquatischen Geochemie und Analytik		30h	60h	
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Ziel des Moduls ist es, theoretische und methodische Grundlagen der anorganischen Geochemie im geodynamischen Kontext zu vermitteln. Mithilfe von Phasendiagrammen werden Kenntnisse des Aufbaus und der geochemischen und physikochemischen Eigenschaften komplexer petrologischer Mehrkomponentensysteme erlangt. Grundkenntnisse über geochemische Stoffkreisläufe und über die chemische Entwicklung der Meere und der Atmosphäre durch die Erdgeschichte vermitteln ein Grundverständnis der Wechselwirkung zwischen geochemischen Prozessen und dem globalen Klima. Begleitend dazu werden die allgemeinen analytischen Grundlagen der Geochemie anhand aquatischer Labormethoden vermittelt. Schwerpunkte liegen dabei auf der Kalibration quantitativer Analyseverfahren, der Fehlerbetrachtung, und der Dokumentation der Ergebnisse.</p> <p>Kompetenzen</p> <p>Zugang zu chemischen und physikochemischen Eigenschaften und Aufbau komplexer Mehrkomponentensysteme, Grundkenntnisse in der Thematik der aktuellen allgemeinen Klimadebatte.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Einführung in die Geochemie (V)</u></p> <p>In der Vorlesung wird behandelt: Entstehung der Elemente und ihre Häufigkeiten im Sonnensystem, geochemische Eigenschaften von Haupt- und Spurenelementen, Verhalten von Spurenelementen bei magmatischen Prozessen. Entstehung der Erde, Erdmantelgeochemie, Geochemie der kontinentalen Kruste und Granite, Vulkanismus.</p> <p><u>Entwicklung der Ozeane und Atmosphäre (V)</u></p> <p>Themen der Vorlesung sind: Der Treibhauseffekt; Ozean- und Atmosphärenzirkulation; Globale biogeochemische Kreisläufe; Klimaprognosen; Klimawandel im Holozän; Der Kohlenstoffkreislauf der Eiszeit; Der Einfluss der Plattentektonik und Gebirgsbildung auf die Atmosphäre im Känozoikum, Ozeanische Anoxia und Supertreibhaus im Mesozoikum; Pflanzen, Verwitterung und Kohlendioxid im Paläozoikum; Der Beginn der Sauerstoffatmosphäre und globale Eiszeiten im Proterozoikum; Entstehung des Ozeans und des Lebens im Archaikum.</p> <p><u>Grundlagen der aquatischen Geochemie und Analytik (V + Ü)</u></p> <p>Einführung in die aquatische Geochemie, Säure-Base Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Titration, das Karbonatsystem, Einführung in Redox-Reaktionen, Iodometrie, Winkler-Titration des gelösten Sauerstoffs, Photospektrometrie, Grundlagen der Kalibration, gelöste Haupt & Spurenelemente, ICP-OES.</p> <p>Praxisbezogene Anteile:</p>				

	Grundlegende Einführung in Laboranalytik
4	Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Tafelübung, Laborübung
5	Modulvoraussetzungen Studienplatz
6	Form der Modulabschlussprüfung 1 Klausur zu den Veranstaltungen 1a und b Berechnung der Modulnote: 100 % aus Klausur zu 1a und b) Wiederholungsoptionen gemäß PO § 20, Abs. 3 a)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur, ; nicht benotete, aber zu bestehende dreiteilige Hausaufgaben zur Veranstaltung 1c,
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Veranstaltungen 1a und 1b sind als Einzelveranstaltungen oder reduziertes Modul als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Staubwasser
11	Sonstige Informationen

AUFBAUMODUL MN-GEO-AM 2 Tektonik und Fernerkundung					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AM 2	180h	6 LP	3. Sem	jährlich	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung: Tektonik b) Vorlesung mit Übung: Einführung in die Fernerkundung und GIS		Kontaktzeit 30h 30h	Selbststudium 60h 60h	geplante Gruppengröße max. 10
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Im ersten Teil des Moduls sollen Methoden vermittelt werden, mit denen tektonische Strukturen erfasst und analysiert werden können. Daneben soll ein Verständnis über die Mechanismen vermittelt werden, mit denen Gesteine auf die in der Erdkruste auftretenden Spannungen reagieren.</p> <p>Der zweite Teil soll die Grundlagen legen mit modernen Fernerkundungsmethoden geologische Daten zu erstellen. Daneben soll der selbständige Umgang mit Geoinformationssystemen zur Darstellung geologischer Inhalte eingeübt werden.</p> <p>Kompetenzen: Erkennen, Aufnahme und Darstellung geologischer Strukturen, Quantifizierung tektonischer Prozesse. Umgang mit Fernerkundungsmethoden und Geoinformationssystemen.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Tektonik</u> Nach einem generellen Überblick über den strukturgeologischen Formenschatz wird das grundlegenden Konzept von Spannung (stress) und Verformung (strain) in der Lithosphäre erläutert. Bruchhafte und plastische Verformung wird auf der Basis der zugrundeliegenden Verformungsmechanismen diskutiert (Rheologie der Lithosphäre). Im Weiteren werden behandelt: Deformationsregimes und resultierende Strukturen im Kontext geotektonischer Position, geometrische Aufnahme, Darstellung und Analyse von Strukturen, Quantifizierung von Verformung, Kinematische Analyse.</p> <p><u>Einführung Fernerkundung und GIS</u> Nach Vermittlung der theoretischen Grundlagen und Ansätzen der Fernerkundung und GIS, werden geowissenschaftlich relevante Anwendungen an Beispielen vorgestellt (u.a. thematische Kartierung, Visualisierung, Hydrologie, Zeitreihenanalyse, Oberflächenprozesse). In den Übungen werden anhand von Fallbeispielen Datenreduktion, Visualisierung und qualitative und quantitative Interpretation von Fernerkundungsdaten, von den Teilnehmern am Rechner durchgeführt.</p> <p>Praxisbezogene Anteile: Einführung in den Umgang mit Geoinformationssystemen.</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbständigem Arbeiten am Computer</p>				
5	<p>Modulvoraussetzungen Studienplatz</p>				
6	<p>Form der Modulprüfung Klausur zu Veranstaltung 1a und 1b, Berechnung der Modulnote: 100 % aus Klausur</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur und Hausarbeit</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesung 1a des Moduls ist für Studierende im Nebenfach belegbar.</p>				

9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4,5 %
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Kleinschrodt

AUFBAUMODUL MN-GEO-AM 3 Grundlagen der (Geo-)Materialien					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AM 3	180h	6 LP	3. und 4. Semester	jährlich	SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung: Kristallographie b) Vorlesung: Physiko-chemische Mineralogie		Kontaktzeit 30h 30h	Selbststudium 60h 60h	geplante Gruppengröße
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Natürliche und synthetische kristalline Phasen sind charakterisiert durch ihre chemische Zusammensetzung, ihre Kristallstruktur und ihren thermodynamischen Stabilitätsbereich. Dieser Themenkomplex wird im Modul behandelt:</p> <p>Ziel des ersten Teils (Kristallographie) ist die Erarbeitung von Methoden und Werkzeugen zur Behandlung mikroskopischer und makroskopischer Symmetrie von Kristallen sowie das Erreichen des Verständnisses von Kristallstrukturen.</p> <p>Ziel des zweiten Teils (Physiko-chemische Mineralogie) ist die Erarbeitung eines Verständnisses auf thermodynamischer Basis für die Vielfalt und Variabilität gesteinsbildender Minerale in Abhängigkeit von den Bildungsbedingungen.</p> <p>Kompetenzen: Das Modul soll die Studierenden durch Vermittlung kristallographischer und thermodynamischer Grundlagen in die Lage versetzen, natürliche (Minerale, Gesteine) und synthetische Materialien hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, Symmetrie und Struktur adäquat zu behandeln sowie ihre Bildungsbedingungen einzuschätzen.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Kristallographie</u> Symmetrieprinzipien, Symmetrie und Geometrie von Kristallen (Morphologie und Kristallstruktur); mathematische Methoden zur Behandlung von Symmetrie; Ableitung von Punktgruppen und Raumgruppen.</p> <p><u>Physikochemische Mineralogie</u> Inhalt: Einführung in die heterogenen Mehrstoffsysteme; physikochemische Prozesse in Schmelzen, Lösungen und aquatischen Systemen (Kristallisation, Mischkristalle, Entmischung, Gefügebildung, Phasenumwandlung, Reaktionskinetik, Diffusion, Minerale und wässrige Lösungen, Redoxreaktionen).</p> <p>Praxisbezogene Anteile: Umgang mit moderner Materialkunde und Thermodynamik</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation</p>				
5	<p>Modulvoraussetzungen Studienplatz</p>				
6	<p>Form der Modulprüfung Klausur zu Veranstaltung 1a und b,</p>				

	Berechnung der Modulnote: 100 % aus Klausur zu 1a und b
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Abschlussklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen des Moduls sind für Studierende im Nebenfach belegbar.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 4,5%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. P. Becker-Bohatý
11	Sonstige Informationen

AUFBAUMODUL MN-GEO-AM 4 Gesteinsbildende Minerale – Grundlagen und Mikroskopie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AM 4	270h	9LP	3.-4.Semester	jährlich	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung/Übung: Einführung in die Polarisationsmikroskopie		30h	60h	c) 15 im Übungsteil
	b) Vorlesung Gesteinsbildende Minerale		30h	60h	
	c) Übung: Polarisationsmikroskopie der gesteinsbildenden Minerale		30h	60h	
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Ziel des ersten Teils (Polarisationsmikroskopie) ist das Erlernen der Methodik der Durchlicht-Polarisationsmikroskopie, d. h. das Erkennen und Bestimmen charakteristischer Eigenschaften optisch transparenter Objekte, insbesondere Minerale. In den Übungen soll das eigenständige Arbeiten mit dem Polarisationsmikroskop als wichtigem diagnostischem Werkzeug eingeübt werden.</p> <p>Ziel des zweiten Teils ist die Vertiefung des kristallchemischen Verständnisses für die Vielfalt und Variabilität gesteinsbildender Minerale in Abhängigkeit von den Bildungsbedingungen. In den Übungen soll das eigenständige Arbeiten mit dem Polarisationsmikroskop als wichtigem diagnostischem Werkzeug eingeübt werden.</p> <p>Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden die Ansprache charakteristischer gesteinsbildender Minerale im Gesteinsdünnschliff erlernt haben. Dies ist die Grundlage um Gesteine anhand des Mineralbestandes sicher benennen und klassifizieren zu können und Prozesse die zu ihrer Bildung führen zu verstehen.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Erlernen des Umgangs mit hochpräzisen mechanisch-optischen Messinstrumenten (hier am Beispiel von Mikroskopen). Grundlegende Kenntnisse der gesteinsbildenden Minerale.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Einführung in die Polarisationsmikroskopie (V+Ü)</u></p> <p>Die Vorlesung lehrt die Grundzüge der Lichtfortpflanzung in Kristallen (Mineralen). In den Übungen werden die wichtigsten Verfahren der Polarisationsmikroskopie im Durchlicht erlernt.</p> <p><u>Gesteinsbildende Minerale (V)</u></p> <p>In der Vorlesung werden die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralgruppen unter Berücksichtigung von Kristallstrukturen, Kristallchemie, physikalischen Eigenschaften, Bildungsbedingungen und Paragenesen detailliert dargestellt.</p> <p><u>Polarisationsmikroskopie der gesteinsbildenden Minerale (Ü)</u></p> <p>In den Übungen wird das Erkennen und die Bestimmung der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale mit Hilfe des Polarisationsmikroskops behandelt und geübt.</p> <p>Praxisbezogene Anteile:</p> <p>Mikroskopische Analytik</p>				
4	Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Übung				
5	Modulvoraussetzungen				

	Erfolgreicher Abschluss der Grundstudiums-Module MN-GEO-BM1 und MN-GEO-BM2.
6	Form der Modulprüfung Klausur zu 1a und Klausur zu 1b+c Berechnung der Modulnote: 34 % aus Klausur zu 1a, 66% zu Klausur aus 1 b und c
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausuren
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %
10	Modulbeauftragte/r Dr. Hollerbach

AUFBAUMODUL MN-GEO-AM 5 Historische und Regionale Geologie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AM 5	450h	15LP	3. und 4. Semester	jährlich	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung/Übung: Erd- und Lebensgeschichte		90h	120h	
	b) Vorlesung/Übung Regionale Geologie		45h	45h	
	c) Geländepraktikum 2		25h	15h	c) 25
	d) Geländepraktikum 3		75h	35h	d) 25
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Die Teilmodule Erd- und Lebensgeschichte und Regionale Geologie sind durch die wechselseitige Beziehungen von Zeit und Raum eng miteinander verknüpft.</p> <p>Ziel des Teilmoduls Erd- und Lebensgeschichte ist, die historische Komponente der Geowissenschaften zu vermitteln, d. h. die auf unterschiedlichsten Zeitskalen ablaufenden Prozesse im Lauf der Entwicklung der Erde. Dabei wird die komplexe Rückkopplung zahlreicher endogener, exogener und biotischer Prozesse gezeigt, welche das Bild einer dynamischen, im stetigen Wandel befindlichen Erde ergeben. Im Übungsteil werden anhand typischer Gesteine und Fossilien „Erdzustände“ bzw. Evolutionsschritte sichtbar gemacht.</p> <p>Ziel des Teilmoduls Regionale Geologie ist, einen Überblick über die komplexe geologische Struktur Europas zu vermitteln, um weiterführende Untersuchungen, z. B. aus der Geochemie und Angewandten Geologie in den geeigneten Rahmen stellen zu können.</p> <p>Ziel der Geländeveranstaltungen ist, geowissenschaftliche Sachverhalte im "Geländelabor" zu demonstrieren und natürliche Gesteinsarchive einer Region unter Berücksichtigung oftmals fragmentarischer Beobachtungsmöglichkeiten in Einzelaufschlüssen möglichst umfassend zu interpretieren. Damit wird auch die für Geowissenschaftler unabdingbare Datenerhebung im Gelände geübt.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen Überblick über die erdgeschichtliche Entwicklung des Planeten Erde sowie die regionalgeologische Entwicklung Europas besitzen. Weiterhin sollen sie in die Lage versetzt werden, zukünftig selbstständige Geländebeobachtungen durchzuführen.</p> <p>Umgang mit gegenständlichen Untersuchungsobjekten, Schärfung der Beobachtungsgabe und des räumlichen Vorstellungsvermögens, Protokollführung incl. zeichnerische Darstellung natürlicher Sachverhalte. Leben und arbeiten in der Gruppe im Gelände, auch für längere Zeit und unter ggf. widrigen Umständen.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Erd- und Lebensgeschichte (V+Ü)</u></p> <p>Nach Erwerb grundsätzlichen Wissens über geowissenschaftliche Prozesse und Phänomene in den ersten drei Semestern verfolgt die Veranstaltung das Ziel, in einer holistischen Zusammenschau die historische Entwicklung des Planeten Erde vom Archaikum bis in das Quartär in chronologischer Reihenfolge vorzustellen. Schwerpunkte sind (1) die Entwicklung der Atmosphäre und Hydrosphäre im Präkambrium, (2) die Wanderung von Lithosphärenplatten in Raum und Zeit und damit zusammenhängende Prozesse, wie die Entstehung von Ozeanen und Orogenen (3) die Evolution und</p>				

	<p>Diversifikation der Organismen, (4) die großen Radiations- und Aussterbeereignisse in der Lebewelt und (4) die vielfältig rückgekoppelte Entwicklung des Paläoklimas. Auf die Entwicklung Europas wird besonders eingegangen. In den Übungen werden typische Gesteine und Fossilien aus diversen erdgeschichtlichen Perioden vorgestellt.</p> <p><u>Regionale Geologie (V+Ü)</u></p> <p>Im Mittelpunkt steht die Analyse der verschiedenen Faltungs- und Rift-Zonen, Sedimentationsbecken und Vulkangebiete Europas unter Berücksichtigung auch heute noch wirtschaftlich abbaubarer Lagerstätten der Steine und Erden, Salze, Metalle und Kohlenwasserstoffe. Die Synthese aus dieser regionalen Kenntnis zeigt die Entwicklungsgeschichte des europäischen Kontinents zu seiner heutigen Struktur aus übergeordneten geotektonischen Baueinheiten.</p> <p><u>Geländepraktikum 2</u></p> <p>In der 3-tägigen Geländeübung werden regionalgeologische Entwicklungen aus der Umgebung des Hochschulstandortes Köln exemplarisch vorgestellt und ausgewählte Aspekte des geologischen Aufbaus und der geologischen Entwicklung Mitteleuropas vermittelt.</p> <p><u>Geländepraktikum 3</u></p> <p>Im 9-tägigen Geländepraktikum sollen die in Vorlesungen und Übungen gewonnenen geowissenschaftlichen Erkenntnisse in natürlicher Umgebung erfahrbar gemacht werden. Deswegen werden in einem weiten Spektrum Aspekte zur Kristallgeologie und Mineralogie, zur Paläontologie, Stratigraphie, Sedimentgeologie, Strukturgeologie und Angewandten Geologie sowie regionalen Geologie behandelt. Besonderes Gewicht liegt auf der Beschreibung und Interpretation der vielfältigen im Gesteinsverband eines jeden Aufschlusses gespeicherten Daten. Die neuntägige Veranstaltung ermöglicht die Besprechung einer oder mehrerer größeren geologischen Einheiten in Europa. Die Zielgebiete wechseln nach Maßgabe der durchführenden Dozenten.</p> <p>Praxisbezogene Anteile: Geländebezogenes Arbeiten, Beobachten und Datengewinnung im Aufschluss.</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Anleitung zum selbständigen Arbeiten im Gelände</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module BM1 und BM2.</p>
6	<p>Form der Modulprüfung Mündliche Abschlussprüfung zu Veranstaltung 1 a, b (einschließlich der regionalen Schwerpunkte der Geländepraktika) Berechnung der Modulnote: 100 % mündlichen Abschlussprüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Mündliche Abschlussprüfung und Geländeprotokolle</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 11,5 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte Prof. Herbig, Dr. Hofmann</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

AUFBAUMODUL MN-GEO-AM 6 Fachübergreifende Qualifikation					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AM 6	180h+4Wochen	12LP	5. Semester	Jährlich	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Seminar: Darstellung und Publikation geowissenschaftlicher Daten b) Vorlesung: Grundlagen der Mineral- und Gesteinsanalyse c) Berufspraktikum		Kontaktzeit 10h 30h	Selbststudium 80h 60h 4 Wochen	geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Im Rahmen dieses Moduls sollen Kompetenzen für das wissenschaftliche Arbeiten erworben werden, insbesondere auch im Hinblick auf die Vorbereitung und Durchführung der Bachelorarbeit. Die Veranstaltung umfasst die Gewinnung, Auswertung, Darstellung und Präsentation geowissenschaftlicher Daten. Dabei werden geochemische und mineralogische Analysemethoden, die Bewertung und Interpretation der so gewonnenen Daten, Probenahme und Präparation ebenso vermittelt wie Recherchetechniken, die Darstellung und Publikation geowissenschaftlicher Daten und die Umsetzung geowissenschaftlicher Aufgaben in der Praxis. Nach dem Besuch des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, eigene Ergebnisse unter Verschneidung mit publizierten Daten schriftlich und mündlich zu präsentieren. Praktische Tätigkeit, Kennenlernen von betrieblichen Abläufen Kompetenzen: Vermittelte Fähigkeiten umfassen (1) Grundverständnis für relevante chemisch-analytische Konzepte und Methoden und (2) eigenständige wissenschaftliche Recherche und Präsentation von Ergebnissen in Wort, Graphik und Schrift.				
3	Inhalte des Moduls <u>Darstellung und Publikation geowissenschaftlicher Daten (V)</u> In diesem Seminar werden eingangs vertiefende Methoden der themenbezogenen Medienrecherche sowie Techniken der gezielten Quellenbeschaffung vermittelt. Schwerpunkt sind Schreib- und Vortragstechniken zur Präsentation und Interpretation von naturwissenschaftlichen Daten in schriftlichen Arbeiten (Gliederung, Schreibstil und Auswahl/Gestaltung von Abbildungen und Graphiken für Prüfungsarbeiten und wissenschaftliche Publikationen; Inhalte von Vortragskurzfassungen/Abstracts), EDV-gestützten Fachvorträgen und wissenschaftlichen Poster Darstellungen. Das Seminar endet entweder mit einem Vortrag (Referat) und/oder einer Poster Darstellung über ein geowissenschaftliches Thema. <u>Grundlagen der Mineral- und Gesteinsanalyse (SR)</u> Daten aus geochemischen Analysen und mineralogischen Untersuchungen erbringen Lösungen zu fundamentalen oder akuten erdbezogenen Problemen. Die „Grundlagen der Mineral- und Gesteinsanalyse“ vermitteln wie geochemische und mineralogische Daten gewonnen, ausgewertet und in einem geowissenschaftlichen Kontext interpretiert werden. Behandelt werden dabei die physikalisch-chemischen Grundlagen der wichtigsten Analysemethoden (z.B. Röntgendiffraktometrie, Röntgenfluoreszenzanalyse, Elektronenstrahlmikrosonde) sowie Aspekte der Probenahme und Probenpräparation. Praxisbezogene Anteile: Datenpräsentation und Einführung in instrumentelle Analytik				

	<p><u>Berufspraktikum</u></p> <p>Als verpflichtender Teil der geowissenschaftlichen Ausbildung muss ein vierwöchiges, geowissenschaftlich relevantes Berufspraktikum durchgeführt werden. Dies kann in verschiedensten Teildisziplinen und auch in mehreren Abschnitten im In- oder Ausland erfolgen. Der/die Studierende ist für die Akquisition und Organisation des Praktikums selbst verantwortlich. Die geowissenschaftliche Relevanz muss klar sein, in Zweifelsfällen muss diese vor Antritt des Praktikums vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses oder vom Prüfungsausschuss bestätigt werden. Nachweis durch Praktikumsbescheinigung mit Tätigkeitsbeschreibung (falls vom Arbeitgeber nicht verfügbar 1-seitiger Bericht über die Tätigkeiten).</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vortrag/Poster, Dozentenpräsentation</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Studienplatz</p>
6	<p>Form der Modulprüfung</p> <p>Präsentation zu 1a; Klausur zu 1b</p> <p>Berechnung der Modulnote: 50 % aus Präsentation zu 1a, 50 % Klausur zu 1b</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erfolgreiche Präsentation, bestandene Klausur, Praktikumsbescheinigung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Keine</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</p> <p>4,5 %</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Dr. Wombacher</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

2.3 Schwerpunktmodule

Aus dem Angebot der Schwerpunktmodule ist eine der unten angegebenen Vertiefungsrichtungen zu wählen:

Vertiefungsrichtung 1: Sedimentologie und Paläobiologie (SM 1 und 2)

Vertiefungsrichtung 2: Quartärgeologie und Angewandte Geophysik (SM 3 und 4)

Vertiefungsrichtung 3: Geochemie und Petrologie (SM 5 und 6)

Vertiefungsrichtung 4: Kristallographie und Mineralogie (SM 7 und 8)

Die jeweilige Vertiefungsrichtung wird durch zwei weitere frei wählbare Schwerpunktmodule (aus SM 1 bis SM 9) ergänzt. Das Schwerpunktmodul SM 10 (Bachelorarbeit) ist für alle Studierenden verpflichtend.

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 1 Sedimentgeologie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 1	270h	9 LP	5.-6.Semster	jährlich	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Sedimentgeologie klastischer und kieseliger Gesteine		30h	60h	
	b) Vorlesung: Sedimentgeologie karbonatischer Gesteine		30h	60h	
	c) Übungen zur Sedimentgeologie		45h	45h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Ziel des Moduls ist, Sedimentationsprozesse in verschiedenen Ablagerungsräumen zu verstehen, sedimentäre Strukturen und Sequenzen bzw. Faziesassoziationen zu kennen und – vor allem im Gestein selbst (an Bohrkernen und/ oder im Gelände – interpretieren zu können. Dabei werden auch grundlegende Arbeitsmethoden vermittelt. Kompetenzen: Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen generellen Überblick über Arbeitsweisen, Fragestellungen und Inhalt des Vertiefungsfaches Sedimentgeologie besitzen.				
3	Inhalte des Moduls <u>Sedimentgeologie klastischer und kieseliger Gesteine</u> Aufbauend auf der Vertiefung der physikalisch-chemischen Grundlagen zur Sedimententstehung, von Erosion, Transport und Ablagerung durch Wasser, Wind und Schwerkraft aus den Basismodulen befasst sich der erste Abschnitt der LV mit natürlichen siliziklastischen Sedimenten, ihrem Stoffbestand und Methoden für die messende und beschreibende Bestimmung der wichtigsten Parameter und deren Darstellung. Im zweiten Abschnitt werden unterschiedliche Ablagerungsmilieus, ihre Erkennungsmerkmale und ihr Überlieferungspotenzial vorgestellt, v.a. Schutt- und Schwemmfächer, Flüsse, Deltas, Seen, Wüsten, Litoral, Lagunen, Ästuare, Deltas, Schelfgebiete, Kontinentalhang und Tiefsee. Besondere Berücksichtigung finden die sedimentären Strukturen und schichtgebundenen Ablagerungsformen, um Informationen über fossile Sedimentationsabläufe zu erhalten und fossile klastische Ablagerungssysteme identifizieren zu können. <u>Sedimentgeologie karbonatischer Gesteine</u> Ausgehend von der Grundmasse, den vielfältigen, für unterschiedliche Faziesregime typischen				

	<p>Komponenten und Zementen von Karbonatgesteinen wird deren Klassifikation erarbeitet. Darauf aufbauend lassen sich die Rahmenbedingungen diskutieren, welche die Bildung von Karbonatsedimenten kontrollieren und es können rezente Karbonat-Systeme vom Gezeitenbereich bis in die Tiefsee vorgestellt werden. Auf nichtmarine Karbonatsedimente wird nur peripher eingegangen. Typische Strukturen, Texturen, Faziesassoziationen und stratigraphische Sequenzen ermöglichen eine Übertragung auf fossile Beispiele und damit deren Interpretation. Die primäre mineralogische Zusammensetzung von Karbonaten, deren Diagenese und Dolomitisierung wird ebenfalls behandelt, weil sie weitere wichtige Informationen sowohl zum Ablagerungsraum als auch zur postsedimentären Geschichte von Karbonatsedimenten liefern.</p> <p><u>Übungen zu Sedimentgeologie</u></p> <p>Im Übungsteil zu den klastischen und kieseligen Sedimentgesteinen werden charakteristische Sedimentstrukturen und Gesteine aus klastischen Ablagerungsräumen im Handstück analysiert. Eine Vertiefung der Kenntnisse erfolgt anschließend an Bohrkernen aus unterschiedlichen Ablagerungsmilieus samt einer Interpretation der überlieferten Prozesse.</p> <p>Im Übungsteil zu den karbonatischen Gesteinen liegt der Schwerpunkt auf dem Einüben der makroskopisch (mit der Lupe) erkennbaren Zusammensetzung und der daraus resultierenden Klassifikation. Besonderer Schwerpunkt ist ein zweitägiges Geländepraktikum, in dem typische Strukturen und Sequenzen/Faziesassoziationen sedimentärer Gesteine im Aufschluss gezeigt und die entsprechenden Ablagerungsräume abgeleitet werden</p> <p>Praxisbezogene Anteile: Geländepraktikum, Klassifikation von Sedimentgesteinen</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Anleitung zur selbständigen Strukturanalyse an Handstücken und Bohrkernen und zum selbständigen Arbeiten im Gelände</p>
5	<p>Modulvoraussetzungen Bestandene Nebenfachmodule NF1 - 3</p>
6	<p>Form der Modulprüfung Klausur zu den Veranstaltungen 1a und b; Hausarbeit zu Veranstaltung 1c, Berechnung der Modulnote:50 % aus Klausur zu 1a und b, 50 % aus Hausarbeit zu 1c</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur, bestandene Hausarbeit.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen des Moduls sind für Studierende im Nebenfach belegbar.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. H.-G. Herbig</p>

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 2 Paläobiologie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 2	270h	9 LP	5.-6.Semster	2 Semester	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Fossile Invertebraten		30h	60h	
	b) Vorlesung: Mikropaläontologie		30h	60h	
	c) Übungen zur Paläobiologie		45h	45h	
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Ziel des Moduls ist eine Einführung in die Systematische Paläontologie, welche die Grundlage für die interpretative Nutzung von Fossilien im Rahmen stratigraphischer, paläobiologischer und geobiologischer Fragestellungen ist.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Anhand von Anschauungsmaterial wird die eigene Beobachtungsgabe geschärft, Erkennung und darstellung wichtiger Merkmalen, Mikroskopie von Fossilien im Auf- und Durchlicht.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Fossile Invertebraten</u></p> <p>In der Veranstaltung wird ein Überblick über die Baupläne fossil überlieferter mariner Makro-Invertebraten gegeben. Die wichtigsten überlieferungsfähigen Merkmale der Hartteile diverser taxonomischer Gruppen werden erläutert, um daraus die Einordnung in einem natürlichen, d. h. auf rezente und fossile Organismen aufgebauten System der Tiere abzuleiten und entsprechende phylogenetische Zusammenhänge zu vermitteln. Die paläökologische, stratigraphische und gesteinsbildende Bedeutung der einzelnen Organismen-Gruppen wird herausgestellt.</p> <p><u>Mikropaläontologie</u></p> <p>Die Veranstaltung behandelt Fossilien der Protozoa, die angesichts ihrer Kleinheit von z.T. nur wenigen µm spezielle Untersuchungstechniken erfordern. Vorgestellt werden Baupläne und besondere morphologische Merkmale fossil überlieferungsfähiger Zellbestandteile. Diese Systematische Paläontologie ist die Grundlage für die klassische biostratigraphische Anwendung der Mikrofossilien bei der Kohlenwasserstoffexploration und bei vielen anderen geologischen Fragestellungen, z.B. Paläoökologie, Paläoozeanographie, Beckenanalyse, Paläoklimaforschung, Tektonik, Stratigraphie, Datierung metamorpher Gesteine.</p> <p><u>Übungen und Praktikum zur Paläobiologie</u></p> <p>Im Praktikum werden zum einen Taxa der wichtigsten marinen Invertebratengruppen an Hand von Belegstücken demonstriert. Zum anderen werden mikropaläontologische Taxa mikroskopiert. In beiden Teilen des Praktikums werden das Erkennen und Benennen morphologischer Merkmale trainiert sowie die Fähigkeit, taxonomische Einordnungen vorzunehmen.</p> <p>Praxisbezogener Anteil:</p> <p>Mikroskopie , taxonomische Einordnung von Mikrofossilien</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Dozentenpräsentation, Anleitung zum selbstständigen Arbeiten bei der Fossilbestimmung</p>				

5	Modulvoraussetzungen Bestandene Nebenfachmodule NF1 – 3
6	Form der Modulprüfung 1 Klausur zu Veranstaltung 1a-c. Berechnung der Modulnote: 100% aus Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen des Moduls sind für Studierende im Nebenfach belegbar.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Below

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 3 Quartärgeologie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 3	270h	9 LP	5.-6.Semster	jährlich	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Landschaftsbildende Prozesse		30h	60h	c) 20
	b) Vorlesung: Grundlagen der Quartärgeologie		30h	60h	
	c) Übungen zur Quartärgeologie		45h	45h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Ziel des Moduls ist es, (1) eine Übersicht über die quartärgeologischen Archive und Methoden zu gewinnen, (2) die Bedeutung quartärer Sedimente für den Menschen zu verstehen, (3) ein grundlegendes Verständnis für die Variabilität des Systems Erde in der jüngsten Erdgeschichte zu gewinnen und die Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Umwelt einschätzen zu können. Ziel der Übungen ist es, die wichtigsten quartärgeologischen Gelände-, Labor- und Auswertemethoden zu erlernen und selbstständig anwenden zu können. Kompetenzen: Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen tiefgreifenden Überblick über die Arbeitsweisen, die Fragestellungen und die Inhalte des Vertiefungsfaches Quartärgeologie besitzen.				
3	Inhalte des Moduls <u>Landschaftsbildende Prozesse</u> Es wird das Zusammenspiel von Tektonik, Klima und geologischen Oberflächenprozessen bei der Landschaftsentwicklung einführend vermittelt. Ein quantitatives Verständnis der landschaftsbildenden Prozesse, beispielsweise der Erosion, bildet die Grundlage, den Einfluss von Klimawandel und tektonischen Rahmenbedingungen wie Hebung und Senkung in die Entstehung des heutigen Landschaftsbildes einzubeziehen. Es schafft auch die Voraussetzung, die Landschaftsentwicklung im Kontext des globalen Klimawandels sowie der laufenden Umweltveränderung durch den Menschen vorherzusagen. Die moderne Prozessgeomorphologie greift dabei auf Methoden der Strukturgeologie, der Geochronologie, der Geochemie, der Quartärgeologie und der Seismologie zurück. Ziel ist es, die komplexen und interagierenden geowissenschaftlichen Prozesse zu verstehen, welche bei der Entstehung rezenter Oberflächen auf der Erde beteiligt sind, und Methoden kennenzulernen, welche es ermöglichen, diese Prozesse zu quantifizieren. <u>Grundlagen der Quartärgeologie</u> Nach einer Einführung in die Charakteristika des Quartärs und die Bedeutung der quartärgeologischen Forschung wird eine Übersicht über die sedimentären und sonstigen Archive gegeben, die für die Rekonstruktion der quartären Entwicklungsgeschichte genutzt werden können. Daneben werden die quartärgeologischen Arbeitsmethoden vorgestellt, mit einem Schwerpunkt auf den Methoden, die für die Datierung quartärer Sedimentabfolgen und Ereignisse von besonderer Bedeutung sind. Außerdem wird die Funktion quartärer Sedimente als Baugrund und Rohstoffressource präsentiert und es wird eine Übersicht über die quartäre Klima- und Umweltgeschichte in Mitteleuropa gegeben. <u>Übungen zur Quartärgeologie</u> Im Rahmen der Übung werden Sedimentsequenzen aus unterschiedlichen Regionen quartärgeologisch analysiert. Dabei reicht das Spektrum von der Sedimentbeschreibung, über die Unterbeprobung, Probenentnahme und Probenaufbereitung, bis zur Analyse der biologischen, mineralogischen, chemischen und granulometrischen Zusammensetzung. Die gewonnenen Ergebnisse werden abschließend graphisch dargestellt und bezüglich der in den Proben dokumentierten Klima- und Umweltbedingungen interpretiert.				

	Praxisbezogene Anteile: Probenbearbeitung, graphische Darstellung der Ergebnisse.
4	Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten im Labor.
5	Modulvoraussetzungen Bestandene Nebenfachmodule NF1 - 3
6	Form der Modulprüfung Klausur zu Veranstaltung 1a; Klausur zu den Veranstaltungen 1b und 1c, Berechnung der Modulnote: 34 % aus Klausur zu 1a, 66 % aus Klausur zu 1b und 1c
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausuren
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen des Moduls sind für Studierende im Nebenfach belegbar.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Melles
11	Sonstige Informationen

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 4 Angewandte Geophysik für Geowissenschaftler					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 4	270h	9 LP	5.-6.Semster	2 Semester	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Seismische Explorationsverfahren		30h	60h	
	b) Vorlesung: Nichtseismische Explorationsverfahren		30h	60h	
	c) Praktikum zur Angewandten Geophysik für Geowissenschaftler		45h	45h	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen Überblick über Arbeitsweisen, Fragestellungen und Inhalt der Prospektions-Geophysik besitzen. Kompetenzen: Umgang mit komplexen Messgeräten, Erfassung und Bearbeitung digitaler Messdaten, Training von Team- und Gruppenarbeit im Gelände.				
3	Inhalte des Moduls In dem Vertiefungsblock werden Studierenden die grundlegenden Konzepte und Verfahren der geophysikalischen Explorationsmethoden vermittelt. Aufbauend auf dem Konzept der Modellierung des geologisch- geophysikalischen Untergrundes werden unterteilt in seismische und nicht-seismische Verfahren konkrete Explorationsaufgaben erläutert. Die Zusammenhänge zwischen geophysikalischen, geologischen und geotechnischen Parametern werden dargestellt. <u>Seismische Explorationsverfahren</u> Es erfolgt eine Einführung in die Theorie der Ausbreitung seismischer Wellen und in das Konzept der Erstellung von Modellen zur Abbildung des Untergrundes. Das Prinzip der refraktionsseismischen und reflexionsseismischen Erkundungsverfahren, die Durchführung von Geländemessungen und die Datenauswertung werden erläutert. Die Bedeutung der Verfahren für die Erkundung des flachen Untergrundes und für die Kohlenwasserstoffexploration wird an Fallbeispielen dargestellt. <u>Nichtseismische Explorationsverfahren</u> Begleitend zur Vorlesung Seismische Explorationsverfahren erfolgt eine Einführung in elektrische und elektromagnetische Methoden sowie eine Einführung in die Georadarmethode und Magnetik. Physikalische Grundprinzipien, Auswertemethoden und praktische Anwendungsmöglichkeiten der Gleichstromgeoelektrik, des Georadars, der Magnetik sowie elektromagnetische Methoden werden vermittelt. <u>Praktikum zur Angewandten Geophysik für Geowissenschaftler</u> In einem Feldpraktikum wird die Handhabung von Messinstrumenten im Bereich der Geoelektrik und Seismik eingeübt und die Auswertung und Interpretation von Felddaten vermittelt. Praxisbezogene Anteile: Explorationsmethoden, Feldpraktikum, Handhabung von Messinstrumenten, Datenauswertung.				
4	Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Anleitung zu Geländearbeiten				

5	Modulvoraussetzungen Bestandene Nebenfachmodule NF1 - 3
6	Form der Modulprüfung Modulklausur zu 1a und 1b Berechnung der Modulnote: 100% aus Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur, bestandener Praktikumsbericht
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Hinzen

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 5 Geochemie und Petrologie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 5	270h	9LP	5.-6.Semster	jährlich	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung: Isotopengeochemie		30h	60h	
	b) Vorlesung: Petrologie der Magmatite und Metamorphite		30h	60h	
	c) Übungen zur Petrologie		45h	45h	
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Ziel des Moduls ist, nach Schaffung der methodischen Grundlagen ein grundlegendes Verständnis für magmatische und metamorphe Prozesse in der Erde zu schaffen und das Handwerkszeug zur Charakterisierung dieser Prozesse zu vermitteln. Daneben soll die Variabilität der physikalisch-chemischen Parameter in der Geosphäre mit einem geodynamischen Prozessverständnis verbunden werden. Ziel des praktischen Teils des Moduls ist es, das Verknüpfen von Beobachtungen (Dünnschliff, Gelände, Labor) zu Argumentationsketten für eine genetische Interpretation zu erlernen. Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen generellen Überblick über Arbeitsweisen, Fragestellungen und Inhalte der Vertiefungsfächer Geochemie und Petrologie besitzen.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Umgang mit geochemischen Daten, Mehrstoffsystemen und komplexen Diagrammen, Vertiefung des Umgangs mit dem Polarisationsmikroskop.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Isotopengeochemie</u></p> <p>Überblick über radiogene, und stabile Isotopensysteme; Grundlagen der Altersdatierung; Anwendungsbeispiele der verschiedenen Isotopensysteme in der Rekonstruktion der planetaren Entwicklungsgeschichte, der Evolution der festen Erde, sowie in wichtigen geodynamischen Stoffkreisläufen. Die Vorlesung soll die Isotopengeochemie als ein Hilfsmittel zum Verständnis geologische Prozesse auf verschiedenen Zeitskalen vermitteln.</p> <p><u>Petrologie der Magmatite und Metamorphite</u></p> <p>Das Teilmodul soll die petrologischen und geochemischen Methoden vermitteln, mit deren Hilfe die Bildung von metamorphen Gesteinen und von Schmelzen in verschiedenen Ausgangsgesteinen und geotektonischen Positionen sowie ihre Entwicklung während des Aufstiegs und der Platznahme rekonstruiert werden können. Entstehung und Entwicklung metamorpher Gesteine werden dabei in moderne geodynamische Konzepte eingebunden.</p> <p><u>Übungen zur Petrologie</u></p> <p>Mit Hilfe Polarisationsmikroskopie von Gesteinsdünnschliffen wird die Klassifizierung und Genese der wichtigsten Gesteinsgruppen gezeigt. Darüber hinaus wird die Interpretation von Mineralparagenesen, Kristallisations-, Reaktions- und Deformationsgefügen der Gesteine in Hinblick auf Bildungsbedingungen und abgelaufene Prozesse geübt. Diese Interpretation bildet die Grundlage für alle weiterführenden petrologischen und geochemischen Methoden.</p> <p>Praxisbezogene Anteile:</p> <p>Klassifizierung von Gesteinen mit dem Mikroskop, Mikroskopische Begutachtung von Gesteinen.</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Dozentenpräsentation, Selbständige Übungen am Polarisationsmikroskop</p>				
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Bestandene Nebenfachmodule NF1 – 3</p>				

6	Form der Modulprüfung Modulklausur zu 1a und 1b, Hausarbeit zu 1c Berechnung der Modulnote: 100% aus Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur, bestandene Hausarbeit
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen des Moduls sind für Studierende im Nebenfach belegbar.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Münker
11	Sonstige Informationen

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 6 Sedimentgeochemie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 6	270h	9 LP	5.-6.Semster	jährlich	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung: Einführung in die Sedimentgeochemie 1 – anorganische Geochemie b) Vorlesung: Einführung in die Sedimentgeochemie 2 – organische Geochemie c) Übungen zur Sedimentgeochemie		Kontaktzeit 30h 30h 45h	Selbststudium 60h 60h 45h	geplante Gruppengröße max. 20
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Ziel des Moduls ist es, theoretische und praktische Grundkenntnisse organischer und anorganischer geochemischer Prozesse im sedimentologischen Kontext zu vermitteln. Dabei sollen Grundlagenkenntnisse erlangt werden, die zur umfassenden Bearbeitung sedimentologisch-geochemische Problemstellungen mit der Kombination aus theoretischen Kenntnissen, Geländearbeit und Laboranalyse befähigen.				
3	Inhalte des Moduls <u>Einführung in die Sedimentgeochemie 1 – anorganische Geochemie</u> Inhalte der Vorlesung sind: Die Silikatverwitterung mit Verwitterungspfaden, Massenbilanz der Hauptelemente, geochemische Provenienzzanalyse; Die Karbonate mit Fällung, Lösung und Erhalt, gesteinsbildenden Mineralphasen, Spurenelemente und stabile C-O Isotope, U-Th Datierung, Karbonate in der Klimageschichte; Synsedimentäre Eisen- und Manganoxide; anoxische Sedimente und Schwarzschiefer, Evaporite mit Fällung und Lösung im faziellen Kontext; hydrothermale Ablagerungssysteme und metallreiche Sedimente. <u>Einführung in die Sedimentgeochemie 2 - organische Geochemie</u> Inhalte der Vorlesung sind: kurze Wiederholung veranstaltungsrelevanter Grundlagen der organischen Chemie und wichtiger organisch-geochemischer Analysemethoden, die in den Übungen angewendet werden. Es werden die wesentlichen Komponenten des Kohlenstoffkreislaufs inklusive Produktion, Abbau und Erhaltung von organischem Material besprochen. Weiterhin wird ein Überblick über wichtige diagenetische Umwandlungs- und Reifungsprozesse von organischem Material und hierfür charakteristische analytische Parameter vermittelt. <u>Übungen zur Sedimentgeochemie</u> Die Erkenntnisse der Vorlesungen werden in einer kombinierten Gelände- und Laborübung praktisch vertieft. Auf einer Kurzexkursion wird exemplarisch eine spezielle geochemische Sedimentfazies im Gelände demonstriert und beprobt. Im Labor werden beispielhaft Proben aus einer sedimentgeochemischen Fazies mit ausgewählten anorganisch- und organisch-geochemischen Verfahren analysiert und die Ergebnisse ausgewertet. Praxisbezogene Anteile: Geochemische und sedimentologische Gelände- und Labormethoden.				
4	Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, Gelände- und Laborübungen				
5	Modulvoraussetzungen Bestandene Nebenfachmodule NF1 - 3				
6	Form der Modulabschlussprüfung				

	<p>Modulabschlussklausur zu 1a und 1b, Berechnung der Modulnote: 100 % Modulabschlussklausur Wiederholungsoptionen gemäß PO § 20, Abs. 3 a)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur, nicht benotetes, beständenes Protokoll</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesungen Sedimentgeochemie 1 und 2 sind als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte Prof. Dr. Rethemeyer</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 7 Materialien und Materialeigenschaften					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 7	270h	9 LP	5. Semester	Jährlich	WiSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung: Materialien und Materialeigenschaften b) Übungen und Praktikum zu Materialien und Materialeigenschaften		Kontaktzeit 30h 60h	Selbststudium 60h 120h	geplante Gruppengröße max. 6 Personen
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Ziel des Moduls ist die Heranführung der Studierenden an Denk- und Arbeitsweisen, Fragestellungen und Bearbeitungsmethoden aus dem Vertiefungsbereich Materialwissenschaften/Kristallographie anhand der Materialgruppen "Glas" und "Einkristalle". Praktische Laborfertigkeiten für Synthese- und Analysenarbeiten werden an ausgewählten Modellsystemen und Materialbeispielen vermittelt. Kompetenzen: Fähigkeit zur Analyse komplexer Zusammenhänge, Problemidentifikation und Erarbeitung von Lösungsansätzen durch Anwendung angeeigneter Grundlagenkenntnisse. Praktische Befähigung für präparative und analytische Laborarbeit.				
3	Inhalte des Moduls <u>Vorlesung:</u> Die Veranstaltung stellt die technisch bedeutenden Materialgruppen der Gläser und der einkristallinen Materialien vor. Die physikalischen, (kristall-)chemischen und präparativen Aspekte der Bildung von Gläsern werden besprochen und die Eigenschaften sowie Besonderheiten des Glaszustandes werden physikalisch und strukturell spezifiziert. Ebenso spannt die Veranstaltung den Bogen von typischen Vorkommen der benötigten Rohstoffe über Gewinnung und Aufbereitung bis zu Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen. Einkristalline Materialien werden mit dem Fokus auf optische Materialien behandelt. Hier werden die besonderen Bedingungen zur Synthese und Kristallzucht anhand von Phasensystemen besprochen (Phasenbildung, Nukleation, Wachstum), verschiedene Möglichkeiten zur Realisierung von Einkristallzüchtungsmethoden vorgestellt (Züchtung aus Lösungen, Schmelzen, Schmelzlösungen, Gasphase) und die typischen spezifischen Anforderungen an Einkristalle als optische Materialien diskutiert. <u>Übungen und Praktikum:</u> In der Veranstaltung werden unter Anleitung anhand von Modellsystemen für Gläser die Bildungsbedingungen ausgelotet und Produkte im Labor hergestellt. Die Gläser werden auf ausgewählte physikalische Eigenschaften hin untersucht (optische, thermische und röntgenographische Analysenmethoden). An Beispielsubstanzen werden unter Anleitung Experimente zur Kristallzucht nach verschiedenen Züchtungsmethoden vorgenommen. Praxisbezogene Anteile: Kristallzucht und Herstellung von Gläsern. Ermittlung physikalischer Eigenschaften im Labor.				
4	Lehr- und Lernformen Dozentenpräsentation, angeleitete praktische Laborarbeit				
5	Modulvoraussetzungen Bestandene Nebenfachmodule NF1 – 3				
6	Form der Modulprüfung Modulklausur zu 1a, benotete Hausarbeit zu 1b				

	Berechnung der Modulnote: 50 % Modulklausur, 50% Hausarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur und bestandener Hausarbeit
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Die Vorlesung des Moduls ist für Studierende im Nebenfach belegbar.
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %
10	Modulbeauftragte Prof. Dr. Becker-Bohatý

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 8 Mineralphysik und Realstruktur von (Geo)Materialien					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 8	270h	9 LP	5.-6.Semster	jährlich	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung: Mineralphysik b) Vorlesung: Realstruktur von (Geo)Materialien c) Übungen zu Mineralphysik und Realstruktur von (Geo)Materialien		Kontaktzeit 30h 30h 45h	Selbststudium 60h 60h 45h	geplante Gruppengröße
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Ziel des Moduls ist die Heranführung der Studierenden an Denk- und Arbeitsweisen, Fragestellungen und Bearbeitungsmethoden experimenteller Mineralphysik. Fertigkeiten für praktische Laborarbeiten, kritische Datenanalyse sowie Modellbildung werden an ausgewählten Systemen und Materialbeispielen vermittelt.</p> <p>Kompetenzen: Fähigkeit zur Analyse komplexer Zusammenhänge, Problemidentifikation und Erarbeitung von Lösungsansätzen durch Anwendung angeeigneter Grundlagenkenntnisse. Praktische Befähigung für präparative und analytische Laborarbeit.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Mineralphysik</u></p> <p>In dieser Vorlesung werden grundlegende Konzepte der Festkörperphysik besprochen, die für das Verständnis der physikalischen Eigenschaften von Mineralen von Bedeutung sind. Dies beinhaltet sowohl Gitterschwingungen als auch die elektronische und magnetische Struktur kristalliner Materialien. Weiterhin werden experimentelle Ansätze zur Untersuchung von Mineraleigenschaften bei Bedingungen der tiefen Erde vorgestellt. Dies beinhaltet Messungen der atomaren Struktur und der elastischen Eigenschaften, aber auch der Schwingungsspektroskopie.</p> <p><u>Realstruktur von (Geo)Materialien</u></p> <p>In dieser Veranstaltung werden die verschiedenen Gitterfehler realer Kristalle vorgestellt: Punktdefekte, Versetzungen, Korn- und Phasengrenzen. Anhand von Beispielen wird deren Bedeutung im geologischen sowie im materialwissenschaftlichen Kontext verdeutlicht. Weiterhin wird die Verknüpfung von Defektstrukturen und Diffusions- und Deformationsprozessen hergestellt. Methodisch werden z.B. die hochauflösende Elektronenmikroskopie sowie verschiedene Modellierungsansätze besprochen.</p> <p><u>Übungen zu Mineralphysik und Realstruktur von (Geo)Materialien</u></p> <p>In den Übungen werden die in den Vorlesungen vorgestellten Konzepte durch praktische Laborarbeiten, Datenanalysen und einfache Modellierungen vertieft.</p> <p>Praktische Anteile: Praktische Laborübung, Computermodellierung</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Dozentenpräsentation, angeleitete praktische Laborarbeit, Datenanalyse und Modellierung</p>				

5	Modulvoraussetzungen Bestandene Nebenfachmodule NF1 – 3
6	Form der Modulprüfung Klausur zu 1a und 1b Berechnung der Modulnote: 100% aus Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Klausur und Praktikumsprotokoll zu 1c
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Nicht vorgesehen
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Sandro Jahn
11	Sonstige Informationen

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 9 Import-Modul					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 9	270h	9 LP	flexibel	flexibel	flexibel
1	Lehrveranstaltungen Geowissenschaftliche Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit ca. 90	Selbststudium ca. 180	geplante Gruppengröße
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Das Modul soll den Import von in Köln nicht vermittelten geowissenschaftlichen Lehrinhalten nationaler und internationaler Hochschulen ermöglichen, die im Rahmen von Auslandsaufenthalten oder auch durch den Besuch von Lehrveranstaltungen anderer Universitäten (z.B. ABC/J-Region) absolviert wurden.				
3	Inhalte des Moduls Die Inhalte orientieren sich am Angebot der besuchten Universitäten				
4	Lehr- und Lernformen Nach Maßgabe der besuchten Universitäten				
5	Modulvoraussetzungen Studienplatz				
6	Form der Modulprüfung Nach Maßgabe der besuchten Universitäten				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Benotete Leistungsbescheinigungen, Bestandene Nebenfachmodule NF1 – 3				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine				
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote 6,75 %				
10	Modulbeauftragte/r Der/die Vorsitzende des Prüfungsausschusses				

SCHWERPUNKTMODUL MN-GEO-SM 10 Bachelorarbeit					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SM 10	360h	12 LP	6. Semester		12 Wochen
1	Bachelorarbeit (12 Wochen)		Kontaktzeit 15h	Selbststudium 345h	geplante Gruppengröße
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Die Anfertigung der Bachelorarbeit soll dokumentieren, dass unter Nutzung der erworbenen Kenntnisse und Methoden eine geowissenschaftliche Fragestellung selbstständig und in einem vorgegebenen Zeitrahmen schriftlich bearbeitet werden kann. Dies schließt ein die Fähigkeit zur schriftlichen Dokumentation und Präsentation einer geowissenschaftlicher Forschungsarbeit, die Fähigkeit zur Auswertung wissenschaftlicher Literatur sowie die Fähigkeit zu wissenschaftlicher Argumentation und Einordnung der eigenen Ergebnisse in den bekannten wissenschaftlichen Rahmen. Im zugehörigen Abschlusskolloquium dokumentieren die Studierenden die Fähigkeit, die erarbeiteten Ergebnisse in vorgegebener Zeit prägnant in freiem Vortrag zusammenzufassen und in wissenschaftlicher Diskussion zu vertreten.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p><u>Bachelorarbeit</u></p> <p>In der Bachelorarbeit wird ein eigenständiges wissenschaftliches Thema selbständig bearbeitet. Die Arbeit kann in jeder geowissenschaftlichen Teildisziplin angesiedelt sein. Dabei kann es sich um eine reine Literaturarbeit handeln oder um eine Fragestellung, die analytisches Arbeiten im Labor oder die Aufnahme eines Geländebefundes beinhaltet.</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Schriftliche Abschlussarbeit</p>				
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Erfolgreicher Abschluss aller Module der Basis- und Aufbau module (MN-GEO-BM 1- 4 und MN-GEO-AM 1 -5)</p>				
6	<p>Form der Modulprüfung</p> <p>Abschlussarbeit</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erfolgreiche Bachelorarbeit</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Nicht vorgesehen</p>				
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</p> <p>12 %</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Der/die Vorsitzende des Prüfungsausschusses</p>				
11	<p>Sonstige Informationen</p>				

2.4 Ergänzungsmodul

ERGÄNZUNGSMODUL MN-GEO SI Studium Integrale					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SI	360h	12	Alle Semester	Jedes Semester	WiSe/SoSe
1	Lehrveranstaltungen Frei wählbare Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der Universität im Umfang von 12 LP		Kontaktzeit 120h	Selbststudium 240h	geplante Gruppengröße
2	<p>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</p> <p>Das Studium Integrale dient der Verbesserung der Berufsqualifizierung sowie der Ausbildung von wissenschaftlichem Urteilsvermögen und der Förderung der individuellen Kreativität. "Schlüsselkompetenzen" werden im Rahmen des Haupt- und Nebenfachstudiums vermittelt und sind demnach nicht Teil des Studiums Integrale.</p> <p>Besondere Schwerpunkte des Studium Integrale sind:</p> <p>Erwerb von Kenntnissen in Methoden und Theorien anderer Fächer, Reflexion wissenschaftlicher Grundlagen, Entwicklung eines kritischen Methodenbewusstseins, Ausweitung von Perspektiven (z. B. transkulturell, genderspezifisch) über die engeren Fachgrenzen hinweg, Transdisziplinäre Begegnung und Wechselwirkung verschiedener Fachdisziplinen, Erschließung und Förderung kreativer Fähigkeiten, Förderung individueller Profilbildung zur Unterstützung persönlicher Bildungsziele.</p> <p>Das Studium Integrale dient insbesondere dem Erwerb fachübergreifender Kompetenzen. Durch die Auseinandersetzung mit fachübergreifenden Themen, Forschungsansätzen, Lösungskonzepten und Theorien werden im Rahmen des Studium Integrale berufsbefähigende Kompetenzen gebildet, die für die Integration von Wissenschaft, Forschung und Anwendung über die Grenzen der Fachdisziplinen hinweg von besonderer Bedeutung sind. Neue Aufgabenstellungen und (Berufs-) Chancen entstehen besonders an den Grenzen der Fachdisziplinen. Die Auseinandersetzung mit Fachinhalten, methodischen Ansätzen und Theorien anderer Fächer schafft das erforderliche Problembewusstsein für innovative und integrative Lösungsansätze.</p> <p>Neben der Bildung fachübergreifender Kompetenzen bietet das Studium Integrale Raum für die individuelle Profilbildung und fachliche Ergänzung. Diese kann sowohl im ergänzenden Studium fachbezogener oder fachnaher Lehrinhalte, als auch im Erwerb allgemeiner, fachübergreifender Kompetenzen (z.B. EDV-Kenntnisse, Präsentation- und Schreibkompetenzen, Informationsbeschaffung, Vermittlungskompetenz, Kommunikations- und Organisationskompetenz) liegen.</p> <p>Zur zielorientierten Planung des Studium Integrale wird empfohlen die Beratungsangebote der Studienberatung und bzw. des Mentorenprogramms wahrzunehmen.</p>				
3	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Frei wählbare Veranstaltungen aller Fakultäten nach PO Anhang</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Alle Lehrformen zulässig</p>				
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Keine</p>				
6	<p>Form der Modulprüfung</p> <p>Prüfungen in den Teilmodulen nach Maßgabe der Prüfungsordnungen der gewählten Fächer.</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>				

	Nach Maßgabe der Prüfungsordnungen der gewählten Fächer
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
9	Stellenwert der Modulnote für die Fachnote Keine Anrechnung
10	Modulbeauftragte/r Der/die Vorsitzende des Prüfungsausschusses
11	Sonstige Informationen Entsprechend des fakultätsweit vorgegebenen Rahmens für das Studium Integrale können die Studierenden im Bachelorstudiengang Geowissenschaften folgende Strategien verfolgen: fachliche Vertiefung in einem der verpflichtenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Nebenfächer (Mathematik, Physik, Chemie) und/oder fachliche Erweiterung in einem weiteren mathematisch-naturwissenschaftlichen Nebenfach (Biologie, Geographie, Geophysik, sowie Erwerb zusätzlicher Kompetenzen außerhalb der Fakultät.

2.5 Nebenfachmodule

NEBENFACHMODUL MN-GEO NF 1: Allgemeine und Anorganische Chemie					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NF 1	270 h	9 LP	1.-6. Semester	1x jährlich im WS	ein Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übungen Praktikum	Kontaktzeit 60h 15h 105h	Selbststudium 90h	geplante Gruppengröße Praktikum begrenzt auf 90 TeilnehmerInnen	
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verstehen die zentralen Begriffe, die Nomenklatur und grundlegende Konzepte der Chemie zur Beschreibung der stofflichen Welt und ihrer Veränderungen. • Die Studierenden verstehen insbesondere die Grundlagen des Aufbaus der Materie und die Grundgesetze der Chemie. Sie können aufgrund der Stellung von Elementen im PSE ihre wichtigsten charakteristischen Eigenschaften diskutieren. Sie kennen einfache Modelle der chemischen Bindung und den Einfluss der verschiedenen Bindungsarten auf die Struktur von chemischen Elementen und deren Verbindungen. Anhand beispielhafter Redox-, Säure-Base-, Fällungs- und Komplex-Bildungs-Reaktionen verstehen sie die grundlegenden Prinzipien chemischer Reaktionen. • Diese können sie im Labor in qualitativen und quantitativen Analysenverfahren anwenden und beherrschen die dafür notwendigen experimentellen Techniken. 				
3	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Grundlagen der allgemeinen und analytischen Chemie: Atombegriff; Atombau und Systematik des Periodensystems der Elemente; Stöchiometrie; Nomenklatur chemischer Verbindungen; Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen; Chemische Reaktionstypen und ihre formale Beschreibung; Säure-Base-, Redox-, Fällungs- und Komplexbildungs-Reaktionen; Aufstellung von Reaktionsgleichungen; Stoffeigenschaften und Bindungsvorstellungen. • Übungen: Vertiefung des Vorlesungsstoffs • Praktikum: Sicherer Umgang mit Chemikalien, Planung und Durchführung chemischer Reaktionen im Mikromaßstab; stoffliche Trennverfahren; Qualitative und Quantitative Analyse unter Verwendung verschiedener Reaktionstypen; Protokollführung und Fehleranalyse; Fachgerechte Abfallentsorgung im Labormaßstab. • Seminar zum Praktikum: Transfer des Vorlesungswissens ins Praktikum. Aufstellen bzw. Verstehen von Reaktionsgleichungen und -Vorschriften. 				
4	Lehr- und Lernformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS), Übungen (1 SWS), Praktikum mit Seminar (3 Wochen, Block) 				
5	Modulvoraussetzungen Einschreibung im Bachelorstudiengang Geowissenschaften				

6	Form der Modulprüfung Bestandene Klausur und erfolgreich absolviertes Praktikum
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten keine
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtmodul des Masterstudiengangs Geowissenschaften Weitere nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und dem zuständigen Prüfungsamt
9	Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote Keine Anrechnung
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Axel Klein, Tel. 470-4006, E-Mail: axel.klein@uni-koeln.de
11	Sonstige Informationen

NEBENFACHMODUL MN-GEO NF 2: Mathematik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NF 2	270 h	9 LP	1. - 2. Semester	WiSe	zwei Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung		40h	100h	ca. 500*
	b) Übung		27h	77h	ca. 30
	c) Fachtutorium (optional)		-	26h	n.v.
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen				
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ...				
	<ul style="list-style-type: none"> • beherrscht der/die Studierende die grundlegenden Prinzipien und Methoden der Mathematik und kann diese auf biologische Fragestellungen anwenden. • hat der/die Studierende verschiedene statistische Verfahren kennengelernt und ist in der Lage, für die Bearbeitung unterschiedlicher Arten von Datensätzen ein geeignetes statistisches Verfahren auszuwählen und anzuwenden. 				
3	Inhalte des Moduls				
	Themenschwerpunkte im WiSe:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Rechenoperationen und Einführung in die Fehlerrechnung • Grundzüge der linearen Algebra • Von der Beobachtung zur Funktion (Funktionen und grundlegende Eigenschaften von Funktionen) • Differentiation und Integration • Differentialgleichungen und Modellierung mit Hilfe von Differentialgleichungen 				
	Themenschwerpunkte im SoSe:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Statistische Methoden in der Biologie • Wahrscheinlichkeitsrechnung 				
4	Lehr- und Lernformen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übung • Anleitung zur Lösung mathematischer Übungsaufgaben • Fachtutorium (optional) 				
5	Modulvoraussetzungen				
	Einschreibung im Bachelorstudiengang Biologie oder einem der anderen unter 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln				
6	Form der Modulprüfung				
	Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)				

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erbrachte Prüfungsvorleistungen: Anwesenheit während der Übungen und Bearbeitung von Übungsaufgaben (außerhalb der Kontaktzeiten; für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen mindestens 30 % der maximal möglichen Übungspunkte erreicht werden)</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung: Klausur (s. 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Geowissenschaften, Veranstaltungen des WiSe Teil eines Pflichtmoduls in den Bachelorstudiengängen Chemie und Biochemie, Vorlesung des SoSe Bestandteil des „Studium Integrale“-Angebots der Math.-Nat. Fakultät</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>Keine Anrechnung</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>apl. Prof. Dr. Dirk Horstmann, Tel. 470-4343, E-Mail: dhorst@math.uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biologie</p> <p>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Batschelet, E. (2008) Introduction to Mathematics for Life Scientists. 3rd edition, Springer Verlag • Horstmann, D. (2008) Mathematik für Biologen. Spektrum Akademischer Verlag • Timischl, W. (2013) Biomathematik - Eine Einführung für Biologen und Mediziner. 2. Neubearb. Auflage, Springer Verlag • Vogt, H. (1994) Grundkurs Mathematik für Biologen. 2. Auflage, Teubner Verlag • Timischl, W. (2000) Biostatistik - Eine Einführung für Biologen und Mediziner. 2. Auflage, Springer Verlag <p>Klausurtermine: Die Klausurtermine stehen bereits vor der Belegungsphase fest und werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben (s. http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html).</p>

NEBENFACHMODUL MN-GEO NF 3: Physik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
NF 3	270 h	9 LP	3. - 4. Semester	WiSe	zwei Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) Vorlesung		38h	55h	ca. 400
	b) Übung		12h	21h	ca. 25
	c) Praktikum		43h	80h	ca. 7
	d) Fachtutorium (optional)		-	21h	n.v.
2	Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ... <ul style="list-style-type: none"> • hat der/die Studierende gelernt, physikalische Phänomene mathematisch zu formulieren und einfache physikalische Probleme zu lösen. • besitzt der/die Studierende grundlegende Kenntnisse in verschiedenen Bereichen der Physik (s. Inhalte). • ist der /die Studierende in der Lage, physikalische Experimente durchzuführen und die Ergebnisse in geeigneter Art und Weise zu dokumentieren und auszuwerten. 				
3	Inhalte des Moduls Themenschwerpunkte im WiSe: <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der klassischen Physik: Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität, Magnetismus und Optik • Kurzer Einblick in die Atom-, Kern- und Festkörperphysik • Definition der Grundgrößen in der Mechanik, Erhaltungssätze, Statik und Dynamik von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen, Grenzflächen, Schwingungen • Thermodynamische Größen, Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Materialeigenschaften • Grundbegriffe der Elektrizität und des Magnetismus, elektromagnetische Grundgesetze, elektrische Schaltungen, magnetische Phänomene und Ordnung, elektromagnetische Wellen • Wellen- und Teilchencharakter des Lichtes, Beugung und Reflexion, Interferenzeffekte, Strahlenoptik, optische Instrumente, polarisiertes Licht • Während der Vorlesung werden ausgewählte Experimente vorgeführt • In der Übung wird der Stoff der Vorlesung anhand relevanter Beispiele für Naturwissenschaftler vertieft Themenschwerpunkte im SoSe: <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen und Üben physikalischen Experimentierens anhand einfacher Versuche aus den Gebieten der klassischen Mechanik, der Wärmelehre, der Elektrizität und der Optik (Quantitatives Messen, Messgeräte und Auswertung von Messreihen, Abschätzung von Messunsicherheiten, Protokollführung, Versuchsbericht und Auswertung der Ergebnisse) 				

4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten • Übung • Anleitung zur Lösung physikalischer Übungsaufgaben • Praktikum • Anleitung zur Durchführung physikalischer Experimente, größtenteils in Vierergruppen
5	<p>Modulvoraussetzungen</p> <p>Einschreibung im Bachelorstudiengang Biologie oder einem der anderen unter 8 genannten Studiengänge an der Universität zu Köln</p>
6	<p>Form der Modulprüfung</p> <p>Schriftliche Prüfung: 2-stündige Klausur (Prüfungsinhalt: Stoff der Vorlesung und der Übung)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erbrachte Prüfungsvorleistungen: Anwesenheit während der Übung/des Praktikums und Bearbeitung von Übungsaufgaben (für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen mindestens 50 % der maximal möglichen Übungspunkte erreicht und mindestens eine Aufgabe in den Übungsgruppen vorgerechnet werden; max. 2 Übungsblätter nicht bearbeitet) sowie erfolgreiche Durchführung aller 10 Praktikumsversuche mit Endtestat</p> <p>Bestandene Abschlussprüfung: Klausur (s. 6)</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Geowissenschaften, Chemie und Biochemie (mit unterschiedlicher Aufteilung der Praktikumsanteile über die Gesamtmoduldauer), Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Geographie und Mathematik, Vorlesung des SoSe Bestandteil des „Studium Integrale“-Angebots der Math.-Nat. Fakultät</p>
9	<p>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</p> <p>Keine Anrechnung</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Markus Braden, Tel. 470-3655, E-Mail: braden@ph2.uni-koeln.de</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Biologie</p> <p>Empfohlene Literatur zur Vor- und Nachbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giancoli, D. (2009) Physik: Lehr- und Übungsbuch. 3. Auflage, Pearson Studium • Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2009) Physik. 2. Auflage, Wiley-VCH • Eichler, H.J., Kronfeldt, H.-D., Sahn, J. (2005) Das Neue Physikalische Grundpraktikum. 2. Auflage, Springer Verlag • Walcher, W. (2006) Praktikum der Physik. 9. Auflage, Vieweg und Teubner <p>Klausurtermine: Die Klausurtermine stehen bereits vor der Belegungsphase fest und werden frühzeitig im Internet bekannt gegeben (s. http://www.biologie.uni-koeln.de/bachelor_biologie.html).</p>

3 Studienhilfen

3.1 Musterstudienplan für den Bachelorstudiengang Geowissenschaften

Grundstudium im Bachelorstudiengang Geowissenschaften						
1. Semester (WS)	Modul- zuordnung	SWS				LP
		V	Ü	S	P	
Allgemeine Geologie	MN-GEO-BM 1	2				3
Evolution und Struktur der Biosphäre	MN-GEO-BM 1	2				3
Einführungsübung Fossilien	MN-GEO-BM 1		2			3
Grundzüge der Mineralogie und Kristallographie	MN-GEO-BM 2	3				4
Einführungsübung Kristalle, Minerale und Gesteine	MN-GEO-BM 2		4			5
Allgemeine Chemie für Studierende d. Naturwiss.	MN-GEO-NF 1	4	1			5
Mathematik I für Biologen	MN-GEO-NF 2	2	1			4
Experimentalphysik für Studierende d. Naturwiss.	MN-GEO-NF 3	3	1			3
		Gesamt SWS	HF	NF		Ges
		25	13	12		30
2.Semester (SS)		V	Ü	S	P	
Methoden der Stratigraphie	MN-GEO-BM 3	2				3
Geologische Karten	MN-GEO-BM 3		2			3
Verwitterung, Transport und Sedimentation	MN-GEO-BM 4	2	1			3
Geodynamik, Metamorphose und Magmatismus	MN-GEO-BM 4	2	1			3
Geländeübungen 1 - Geologisches Inventar	MN-GEO-BM 4		4 Tage			3
Chemisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften	MN-GEO-NF 1				5	4
Mathematik II für Biologen	MN-GEO-NF 2	1	1			5
Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften 1	MN-GEO-NF 3				4	6
		Gesamt SWS	HF	NF		Ges
		21 + 4 Tage	10+ 4Tage	11		30
3. Semester (WS)		V		S	P	
Geologisches Kartierpraktikum	MN-GEO-BM 3		8 Tage			3

Schwerpunktbildung im Bachelorstudiengang Geowissenschaften						
5. und 6. Semester						
5. Semester (WS)	Modul- zuordnung	SWS				LP
		V	Ü	S	P	
Grundlagen der Mineral- und Gesteinsanalyse	MN-GEO-AM 6	1	1			3
Darstellung und Publikation geowissenschaftlicher Daten	MN-GEO-AM 6			2		3
Berufspraktikum ^c	MN-GEO-AM 6	4 Wochen				6
Schwerpunktbildung Teil 1 ^d	aus MN-GEO-SM 1 bis 9	8	6			18
		Gesamt SWS	HF	NF		Ges
		18	18	0		30
6. Semester (SS)		V	Ü	S	P	
Schwerpunktbildung Teil 2 ^d	aus MN-GEO-SM 1 bis 9	8	6			18
Bachelorarbeit	MN-GEO-SM 10	12 Wochen				12
		Gesamt SWS	HF	NF		Ges
		14	14			30

^c Das Berufspraktikum sollte nach Abschluss des Grundstudiums absolviert werden. Eine Zuordnung zu einem bestimmten Semester erfolgt nicht.

^d Es muss aus vier möglichen Vertiefungsrichtungen eine ausgewählt werden. Durch die Wahl einer Vertiefungsrichtung sind zwei Module vorgegeben. Zwei zusätzliche Module müssen aus dem weiteren Angebot der Schwerpunktmodule gewählt werden. Die Schwerpunktmodule beginnen in der Regel im Wintersemester und enden nach der ersten Hälfte des Sommersemesters.

Schwerpunkte des 5. und 6. Semesters (MN-GEO-SM 1 bis MN-GEO-SM 9; je 7 SWS/ 9 LP). Eine Vertiefungsrichtung aus I - IV ist zu wählen.	
Vertiefungsrichtung I:	Vertiefungsrichtung II:
Sedimentologie/Paläontologie	Quartärgeologie/Geophysik
MN-GEO-SM 1 - Sedimentologie	MN-GEO-SM 3 - Quartärgeologie
Sedimentgeologie klastischer und kieseliger Gesteine (2 SWS)	Landschaftsbildende Prozesse (2 SWS)
Sedimentgeologie karbonatischer Gesteine (2 SWS)	Grundlagen der Quartärgeologie (2 SWS)
Übungen zur Sedimentgeologie I (3 SWS)	Übungen zur Quartärgeologie (3 SWS)
MN-GEO-SM 2 - Paläobiologie	MN-GEO-SM 4 - Angewandte Geophysik für Geowissenschaftler
Fossile Invertebraten (2 SWS)	Seismische Explorationsverfahren (2 SWS)
Mikropaläontologie (2 SWS)	Nichtseismische Explorationsverfahren (2 SWS)
Übungen zur Paläobiologie (3 SWS)	Praktikum zu Angewandte Geophysik für Geowissenschaftler (3 SWS)
Zusätzlich zwei weitere Module aus MN-GEO-SM 3 bis 9	Zusätzlich zwei weitere Module aus MN-GEO-SM 1,2 und 5 bis 9

Vertiefungsrichtung III:	Vertiefungsrichtung IV:
Geochemie	Kristallographie und Mineralogie
<i>MN-GEO-SM 5 - Geochemie und Petrologie</i>	<i>MN-GEO-SM 7 - Materialien und Materialeigenschaften</i>
Isotopengeochemie (2 SWS)	Materialien und Materialeigenschaften (2 SWS)
Petrologie der Magmatite und Metamorphite (2 SWS)	Übungen und Praktikum zu Materialien und Materialeigenschaften (4 SWS)
Übungen zur Petrologie (3 SWS)	
<i>MN-GEO-SM 6 - Sedimentgeochemie</i>	<i>MN-GEO-SM 8 – Mineralphysik und Realstruktur von (Geo)Materialien</i>
Einführung in die Sedimentgeochemie 1 – anorganische Geochemie (2 SWS)	Mineralphysik (2 SWS)
Einführung in die Sedimentgeochemie 2 – organische Geochemie (2 SWS)	Realstruktur von (Geo)Materialien (2 SWS)
Übungen zur Sedimentgeochemie (3 SWS)	Übungen zu Mineralphysik und Realstruktur von (Geo)Materialien (3 SWS)
Zusätzlich zwei weitere Module aus MN-GEO-SM 1 bis 4 und 7 bis 9	Zusätzlich zwei weitere Module aus MN-GEO-SM 1 bis 6 und 9
<i>MN-GEO-SM 9 – Import-Modul</i> Geowissenschaftliche Lehrveranstaltungen nationaler und Internationaler Hochschulen im Umfang von 9LP	

3.2 Fach- und Prüfungsberatung

Am Studienbeginn steht eine Einführung mit verschiedenen Veranstaltungen zur Orientierung, Studienorganisation und fachspezifischer Beratung. Die Studienberater stellen sich in diesen Veranstaltungen persönlich den Studierenden vor. Namen und Sprechzeiten der Studienberater sind im Internet publiziert. Die Studienberater sind zu den regelmäßigen Sprechzeiten für die Studierenden verfügbar. Für weitere Fragen stehen alle Dozenten während der Sprechzeiten zur Verfügung. Zusätzlich verfügt der Studiengang über ein Mentorenprogramm.

Für die individuelle Beratung der Studierenden stehen zur Verfügung:

Studienberater: AOR Dr. R. Hollerbach

Geschäftsführer: AOR Dr. R. Hollerbach

Vertrauensdozent für BAföG: Prof. Dr. R. Kleinschrodt

Vorsitzender des Bachelorprüfungsausschusses: Prof. Dr. R. Kleinschrodt

Stellvertretender Vorsitzender des Bachelorprüfungsausschusses: Prof. Dr. Staubwasser

Außerdem wurde in den letzten Jahren das Online-Angebot für den Bachelorstudiengang erheblich ausgeweitet (<http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/fggeowiss/BAgeowiss/>).

Im Mentorenprogramm wird jedem Studierenden ein/eine Dozent/in als Ansprechperson zugewiesen. Aufgabe des/der Mentors/in ist insbesondere die individuelle studienbegleitende Beratung. Mit dieser Ansprechperson kann der Studierende vor Beginn der Wahlpflichtperiode (5. und 6. Semester) die auf seine Interessen zugeschnittenen Vertiefungsrichtungen abstimmen. Damit soll zum einen sichergestellt werden, dass die Fächerwahl den langfristigen Zielen und Neigungen des Studenten entspricht. Zum anderen gibt es für jeden Studenten einen Ansprechpartner für Fragen, die während des Studiums auftreten. In diesen Gesprächen erhalten die Mentoren/-innen auch Hinweise auf Probleme im Studiengang, die dann in der Dozentenversammlung vertiefend diskutiert werden.

In weitgehend selbstständiger Organisation durch die Studierenden wurde unter Begleitung durch die Geschäftsführung und den Prüfungsausschussvorsitzenden ein Fachtutorium für die ersten vier Fachsemester eingeführt, das vom Department für Geowissenschaften finanziert wird. Derzeit bieten 4 Tutoren Veranstaltungen an, die von den Studierenden sehr gut angenommen werden. In diesen Veranstaltungen können die Anfänger auch Tipps von erfahrenen Studierenden zum Studium erhalten.

3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote

Die Beratungsangebote der Universität zu Köln sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Zentrale Studienberatung http://verwaltung.uni-koeln.de/abteilung21/content/beratungsangebote/faecheruebergreifende_studienberatung/index_ger.html	Allgemeine Fragen zum Studium, Fächerwahl etc.
Studierendensekretariat http://verwaltung.uni-koeln.de/studsek/content/	Fragen zur Einschreibung, Rückmeldung etc.
Kölner Studentenwerk http://www.kstw.de/	Soziale Aspekte im Zusammenhang mit dem Studium
ASTA http://www.asta.uni-koeln.de/	Studierendenvertretung
Rektoratsbeauftragter für Menschen mit Behinderung http://www.hf.uni-koeln.de/34502	Studieren mit Behinderung
Akademisches Auslandsamt http://verwaltung.uni-koeln.de/international/content/incoming/studium_in_koeln/index_ger.html	Studieren mit Migrationshintergrund
Zentrale Gleichstellungsbeauftragte http://www.gb.uni-koeln.de/	Vereinbarkeit von Familie und Studium, Sexualisierte Diskriminierung

Neben allgemeinen Information zum Studium stellt die zentrale Studienberatung der Universität zu Köln auch Informationen zu Ergänzungsstudien und Zusatzqualifikationen sowie zu Berufsfeldern für Hochschul-Absolventinnen und -Absolventen zur Verfügung; das Angebot ist auch online verfügbar. Das „Hochschulgründernetz Cologne“ (<http://hgcne.de/>) – ein Verbund der drei Kölner Hochschulen (Deutsche Sporthochschule Köln, Fachhochschule Köln und Universität zu Köln) dient als Informationsplattform für diejenigen Absolventinnen und Absolventen, die die unternehmerische Selbstständigkeit als Alternative zur beruflichen Festanstellung in Betracht gezogen haben.

Das Kölner Studentenwerk unterhält eine Psycho-Soziale Beratungsstelle, die Studierende in studienbedingten Krisensituationen berät.