

Modulhandbuch für den Studiengang  
Bachelor of Science  
im Fach Geowissenschaften (Geologie, Mineralogie,  
Paläontologie, Kristallographie)  
der  
Mathematisch-  
Naturwissenschaftlichen  
Fakultät der Universität zu Köln

Stand: 02.05.2011

Modultitel	<b>Entstehung und Aufbau der Erde</b>		MN-GEO-P1
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
Lehr- veranstaltungen 1. Semester	<i>Evolution und Struktur der Biosphäre</i>	V	2 SWS
	<i>Einführungsübung: Fossilien</i>	Ü	2 SWS
	<i>Allgemeine Geologie</i>	V	2 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Evolution und Struktur der Biosphäre</i> 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 sowie, (3) ihre Interpretation anhand von Vergleichen mit der heutigen Struktur der Biosphäre und ihre Nutzung für geowissenschaftliche Fragestellungen. In diesem Zusammenhang werden auch Fragen der Evolution und die wichtigsten evolutiven Schritte der Organismen von der Entstehung des Lebens bis zum heutigen Zustand der Biosphäre dargestellt.</p> <p><i>Einführungsübung: Fossilien</i> 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><i>Allgemeine Geologie</i> 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>		
Lernziele/vermittelte fachliche 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</p>		

	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.			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Multidisziplinäre Sichtweise von Prozessketten, Umgang mit gegenständlichen Untersuchungsobjekten, Schärfung der Beobachtungsgabe, wissenschaftliches Zeichnen (Übung)			
Pflichtliteratur	In Ermangelung eines den Stoff des Moduls in kompakter und angemessener Weise umfassenden Lehrbuches werden die obligatorischen Lehrinhalte der Vorlesungen und Übungen für die Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung in Form von Skripten zugänglich gemacht, die veranstaltungsbegleitend erstellt und verteilt werden.			
Begleitende und weiterführende Literatur	<p>Ziegler, B.: Einführung in die Paläobiologie Teil 1: Allgemeine Paläontologie, 5 Aufl., E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung Stuttgart 1992/2006)</p> <p>Lehmann, U. &amp; Hillmer, G.: Wirbellose Tiere der Vorzeit, 4. Aufl. (Enke Verlag Stuttgart 1997)</p> <p>Lehmann, U.: Paläontologisches Wörterbuch, 4 Aufl.. (Spektrum Akad. Verlag 1996)</p> <p>Clarkson, E.N.K.: Invertebrate Palaeontology and Evolution, 4<sup>th</sup> edition (Blackwell 2003)</p> <p>Armstrong, H.A. &amp; Brasier, M.D.: Microfossils, 2<sup>nd</sup> edition (Blackwell, Oxford 2005)</p> <p><i>Allgemeine Geologie:</i>  Tarbuck E.J. &amp; Lutgens F.K. (2009), Allgemeine Geologie, Pearson Studium, 9. aktualisierte Auflage, 912 S.  Press, F., Siever, R. (2008), Allgemeine Geologie. Einführung in das System Erde; Spektrum Akademischer Verlag, 5. überarb. Auflage.  Bahlburg, H. &amp; Breitkreuz, C. (2004), Grundlagen der Geologie, Heidelberg-Berlin (Spektrum Akademischer Verlag), 2. deutsche Auflage, 405 S.  Hinweis: Bestimmungsbücher.  Es gibt eine kaum überschaubare Vielfalt von erschwinglichen, vornehmlich für den Hobby-Sammler konzipierten Fossilbestimmungsbüchern, die teilweise für die Übung <i>Fossilien</i> von Nutzen sein können. Dringend abzuraten ist von im Original fremdsprachlichen Büchern, da die Erfahrung zeigt, dass die Verlage bei diesen oft sehr preisgünstig angebotenen Büchern häufig die nötige Sorgfalt bei der Übersetzung ins Deutsche vermissen lassen und sie daher teilweise haarsträubende Übersetzungsfehler enthalten.</p>			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: 2 Teilklausuren			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Evolution und Struktur der Biosphäre (V)	3 LP	2 SWS	Teilklausur
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	
	Einführungsübung: Fossilien (Ü)	2 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		60 Std.	

	Allgemeine Geologie (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Summe	<b>8 LP</b>	<b>6 SWS / 240 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Teilklausuren.			
Anrechnung i. Endnote	6 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	Einführungsveranstaltung, 1. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im WS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz. Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie			
Koordinatoren	Prof. Dr. M. Melles, Prof. Dr. H.-G. Herbig			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Bausteine der Erde</b>		MN-GEO-P2
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
	<i>Grundzüge der Mineralogie &amp; Kristallographie</i>	V	3 SWS
	<i>Einführungsüb.: Kristalle, Minerale &amp; Gesteine</i>	Ü	4 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Grundzüge der Mineralogie &amp; Kristallographie</i>  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.</p> <p><i>Einführungsübung: Kristalle, Minerale &amp; Gesteine</i>  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. Anwendung physikalisch-chemischer Grundkonzepte für die Interpretation von Mineralparagenesen als Schlüssel zum Verständnis von Entstehungsprozessen.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche 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.		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Umgang mit gegenständlichen Untersuchungsobjekten, Schärfung der Beobachtungsgabe		
Pflichtliteratur	Skripte zu den Veranstaltungen und Online-Präsentationen		
Begleitende und weiterführende Literatur	Aktuelle empfehlenswerte Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen vorgestellt. Standardwerke sind z. B. (bitte jeweils auf neuere Auflagen achten): M. Okrusch, S. Matthes: Mineralogie: Eine Einführung in die Spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde, 8. Auflage (Springer, 2009); H.-R. Wenk, A. Bulakh: Minerals. Their Constitution and Origin (Cambridge University Press, 2004); F.D. Bloss: Crystallography and Crystal Chemistry (The Mineralogical Society of America, 1994); W. Kleber, H.J. Bausch, J. Bohm, D. Klimm: Einführung in die Kristallographie 19. Aufl. (Oldenbourg, 2010); speziell für die Übungen: Vinx, R: Gesteinsbestimmung im Gelände; 3. Auflage (Spektrum Akademi-		

	<p>scher Verlag 2011)</p> <p>Hinweis: Mineralienführer und Bestimmungsbücher.  Es gibt eine kaum überschaubare Vielfalt von erschwinglichen, vornehmlich für den Hobby-Sammler konzipierten Bestimmungsbüchern, die teilweise für die Übungen Kristalle, Minerale, und Gesteine von Nutzen sein können. Dabei ist auf Folgendes zu achten:  Bücher der Autoren Hochleitner, Medenbach und Schumann sind im Allgemeinen empfehlenswert, da es sich um ausgewiesene Fachleute handelt. Die Bücher erscheinen teilweise bei bekannten Verlagen (z.B. BLV, Gräfe &amp; Unzer), werden zuweilen jedoch auch mit anderem Umschlag, aber identischen Inhalt bei Buchgemeinschaften als preiswerte Sonderausgaben angeboten.  Dringend abzuraten ist von im Original fremdsprachlichen Büchern, da die Erfahrung zeigt, dass die Verlage bei diesen oft sehr preisgünstig angebotenen Büchern häufig die nötige Sorgfalt bei der Übersetzung ins Deutsche vermissen lassen und sie daher teilweise haarsträubende Übersetzungsfehler enthalten.</p>			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten. Prüfungsformen: 2 Teilklausuren.			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Grundzüge der Mineralogie & Kristallographie (V)	4 LP	3 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		120 Std.	Teilklausur
	Einführungsübung: Kristalle, Minerale & Gesteine	4 LP	4 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		120 Std.	Teilklausur
	Summe	<b>8 LP</b>	<b>7 SWS / 240 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Teilklausuren.			
Anrechnung i. Endnote	6 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	Einführungsveranstaltung, 1. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im WS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz. Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.			
Lehrende	Professorinnen und Professoren, wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Kristallographie und des Instituts für Geologie und Mineralogie			
Koordinatoren	Prof. Dr. L. Bohatý			



Modultitel	<b>Geologische Profile und Karten</b>		MN-GEO-P3
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
Lehr- veranstaltungen 2. Semester	<i>Methoden der Stratigraphie</i>	V	2 SWS
	<i>Geologische Karten</i>	Ü	2 SWS
	<i>Geländeübung 1 – Geologisches Inventar im natürlichen Gesteinsverband</i>	GÜ	4 Tage
	<i>Geologische Kartierübung</i>	GÜ	8 Tage
Lehrinhalte	<p><i>Methoden der Stratigraphie</i> Es werden stratigraphische Methoden (= geologische Zeitmessmethoden) und deren Anwendung zur Gliederung von Gesteinsabfolgen in Raum und Zeit behandelt sowie deren Nutzung zur Lösung geowissenschaftlicher Probleme. Dabei werden nur die im Studium und in der angewandten Geologie fast ausschließlich zum Einsatz kommenden relativen Methoden behandelt, nämlich Lithostratigraphie, Biostratigraphie, Eventstratigraphie und Zyklenstratigraphie. Weiterführende Methoden (Sequenzstratigraphie, Isotopenstratigraphie, Chemostratigraphie, Magnetostratigraphie) werden kurz vorgestellt. Limitierung und Problematik einzelner Methoden werden diskutiert.</p> <p><i>Geologische Karten</i> 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> <p><i>Geologische Karten</i> 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> <p><i>Geländeübung 1 – Geologisches Inventar im natürlichen Gesteinsverband</i> Durch diesen Kurs erfolgt eine frühzeitige Einführung in die für den Geowissenschaftler unabdingbare Geländearbeit. Die Lehrinhalte sollen die in den Modulen MN-GEO-PM1 und MN-GEO-PM2 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.</p> <p><i>Geologische Kartierübung</i> Im Verlauf des Kurses wird die Orientierung im Gelände mit Hilfe von topographischen Karten und einfachen technischen Hilfsmitteln (Kompass, Global Positioning System) 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 selbstständigen Erstellung einer</p>		

	geologischen Karte mit stratigraphischen und strukturellen Profilschnitten und einer dazugehörigen Erläuterung.			
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Ziel des Moduls ist es, den nicht auflösbaren vierdimensionalen Charakter der Geowissenschaften (Raum und Zeit) herauszustellen. Dazu werden in der Vorlesung relative Zeitmeßmethoden vermittelt und gezeigt, dass die zeitliche Reihung einer Gesteinsabfolge die Voraussetzung für die weiterführende Bearbeitung geologischer Probleme ist. In der Übung wird die Darstellung von Zeit und Raum auf Geologischen Karten vermittelt. Nach erstem Kontakt mit geologischen Materialien und Gesteinskörpern in natürlicher Umgebung (Geländeübung 1) sollen die erlernten Kenntnisse und Methoden bei der selbständigen Erstellung einer geologischen Karte umgesetzt werden. Die zugehörigen Erläuterungen beschreiben und interpretieren die Geländebefunde Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden die grundsätzliche Methoden der Stratigraphie und der geologischen Kartierung theoretisch und praktisch (im Gelände) beherrschen.			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	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			
Pflichtliteratur	Powell, D., 1995. Interpretation geologischer Strukturen durch Karten. Springer Verlag, Berlin, 216 S. Prothero, D.F., 1991, Interpreting the Stratigraphical Record, Freeman & Company, New York, 410 S.			
Weiterführende Literatur	Ager, D.V., 1993, The nature of the stratigraphical record, 3 <sup>rd</sup> edition, Wiley & Sons, Chichester, etc., 151 S. Doyle, P. & Bennett, M.R. (eds.), 1998, Unlocking the stratigraphical record. Advances in modern stratigraphy, Wiley & Sons, Chichester, etc., 522 S. Vossmerbäumer, H., 1983. Geologische Karten . Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 244 S.			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten, Anleitung zu Geländearbeiten Prüfungsformen: 2 Teilklausuren, 2 Hausarbeiten (Geländeprotokoll, Kartierbericht mit geologischer Karte und Profil)			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten,	Methoden der Stratigraphie (V)	2 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Geländeübung 1 – Geologisches Inventar im natürlichen Gesteinsverband (GÜ)	1 LP	viertägig	
	Teilnahme, Hausarbeit		30 Std.	Hausarbeit (ausgearbeitetes Geländeprotokoll)

	Geologische Karten (Ü)	2 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		60 Std.	Teilklausur
	Geologische Kartierübungen (GÜ)	2 LP	achtetägig	
	Vorbereitung, Teilnahme, Hausarbeit		90 Std.	Hausarbeit (ausgearbeiteter Kartierbericht mit geol. Karte u. Profil)
	Summe	<b>7 LP</b>	<b>210 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Ergebnisse der Einzelveranstaltungen mit Ausnahme der Geländeübung I. Die Geländeübung I wird nur mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.			
Anrechnung i. Endnote	5 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	2. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im SS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Die Einzelveranstaltungen Methoden der Stratigraphie, Geländeübung 1 und Geologische Karten sind als Nebenfachveranstaltungen für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie			
Koordinator	Dr. P. Hofmann			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Grundlagen der exogenen und endogenen Dynamik</b>		MN-GEO-P4
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
Lehrveranstaltungen 2.-3. Semester	<i>Geodynamik, Magmatismus und Metamorphose</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen zu Geodynamik, Magmatismus und Metamorphose</i>	Ü	1 SWS
	<i>Verwitterung, Transport, Sedimentation</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen zu Verwitterung, Transport, Sedimentation</i>	Ü	1 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Geodynamik, Magmatismus und Metamorphose</i> 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 MN-GEO-PM1 angerissenen Inhalte. Die beteiligten Prozesse und daraus resultierenden Phänomene in Zeit und Raum werden beschrieben (Erdmantelprozesse, Plattentektonik, Bildung von Kontinenten, Wärmehaushalt/-transport). Darauf aufbauend lässt sich die Bildung von Orogenen und Becken vermitteln sowie Magmatismus (Bildung verschiedenartiger Gesteinschmelzen; Plutonismus und Vulkanismus) und Metamorphose (Regional-, Hochdruck und Kontaktmetamorphose diverser Ausgangsgesteine entsprechend von Druck-/Temperaturgradienten). Die Bedeutung von Spurenelementen als Indikatoren für geologische Prozesse wird zusätzlich behandelt.</p> <p><i>Übungen zu Geodynamik, Magmatismus und Metamorphose</i> In den Übungen werden die Lehrinhalte durch einfache Beispiele quantifiziert.</p> <p><i>Verwitterung, Transport und Sedimentation (V+Ü)</i> 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 vorgestellt. Die aus den unterschiedlichen Prozessen resultierenden Sedimente, welche sich nach Zusammensetzung 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 Gesteinsansprachen und Faziesinterpretationen geübt.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	<p>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.</p> <p>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 erken-</p>		

	nen und die relevanten Methoden zu deren Analyse und Interpretation auszuwählen.			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Umgang mit komplexen, interagierenden Prozessketten auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen (vom Handstück zum Kontinent; vom Sekunden-dauernden Event zum Jahrmillionen anhaltenden Prozess)			
Pflichtliteratur zu Geodynamik, Magmatismus und Metamorphose	<p>Press, F., Siever, R. Allgemeine Geologie. Einführung in das System Erde; Spektrum Akademischer Verlag, 5. überarb. Auflage (2008); 72,00 EUR</p> <p>Bahlburg, H. &amp; Breitzkreuz, C. (2004), Grundlagen der Geologie, 2. deutsche Auflage, 405 S.; Heidelberg-Berlin (Spektrum Akademischer Verlag).</p> <p>Markl, G. Minerale und Gesteine. Eigenschaften - Bildung - Untersuchung; Spektrum Akademischer Verlag; 1. Auflage (Oktober 2004), 41.00 EUR (auch für Übungen brauchbar)</p> <p>Okrusch, M., Matthes, S. Mineralogie: Eine Einführung in die Spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde; Springer, Berlin; 7. vollst. überarb. u. aktualisierte Auflage (Januar 2005), 39,95 EUR</p> <p>In Ermangelung eines den Stoff des Moduls in kompakter und angemessener Weise umfassenden Lehrbuches werden die obligatorischen Lehrinhalte in einzelnen Vorlesungen und Übungen für die Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung in Form von Skripten zugänglich gemacht, die veranstaltungsbegleitend erstellt und verteilt werden.</p>			
Pflichtliteratur zu Verwitterung, Transport und Sedimentation	<p>Press, F., Siever, R. Allgemeine Geologie. Einführung in das System Erde; Spektrum Akademischer Verlag, 5. überarb. Auflage (2008); 72,00 EUR</p> <p>Bahlburg, H. &amp; Breitzkreuz, C. (2004), Grundlagen der Geologie, 2. deutsche Auflage, 405 S.; Heidelberg-Berlin (Spektrum Akademischer Verlag).</p> <p>Füchtbauer, H. Sedimente und Sedimentgesteine, E. Schweizerbart, Stuttgart, 4. neubearbeitete Auflage (1988)</p> <p>In Ermangelung eines den Stoff des Moduls in kompakter und angemessener Weise umfassenden Lehrbuches werden die obligatorischen Lehrinhalte in einzelnen Vorlesungen und Übungen für die Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung in Form von Skripten zugänglich gemacht, die veranstaltungsbegleitend erstellt und verteilt werden.</p>			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: Teilklausur in jedem der beiden Teilmodule			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Geodynamik, Magmatismus und Metamorphose (V + Ü)	3+1 LP	2+1 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		120 Std.	Teilklausur
	Verwitterung, Transport und Sedimentation (V + Ü)	3+1 LP	2+1 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		120 Std.	Teilklausur
	Summe	<b>8 LP</b>	<b>240 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Teilklausuren.			
Anrechnung i. Endnote	6 %			

Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	Einsemestriges Modul im 2. Semester (SS)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzel- veranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie
Koordinatoren	Prof. Dr. C. Münker, Prof. Dr. M. Melles
Bearbeitungsstand	April 2011

Modultitel	<b>Materialeigenschaften</b>		MN-GEO-P5
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
Lehr- veranstaltungen 3.-4. Semester	<i>Kristallographie</i>	V	2 SWS
	<i>Einführung in die Polarisationsmikroskopie</i>	V	1 SWS
	<i>Übungen zu Einführung in die Polarisationsmikroskopie</i>	Ü	2 SWS
	<i>Physikochemische Mineralogie</i>	V	2 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Kristallographie (V)</i> Symmetrie und Geometrie der Kristalle (Morphologie und Struktur), mathematischen Werkzeuge der Symmetrie, Punktgruppen, Raumgruppen.</p> <p><i>Einführung in die Polarisationsmikroskopie (V+Ü)</i> Die Vorlesung lehrt die Grundzüge der Lichtfortpflanzung in Kristallen (Mineralen). In den Übungen werden die wichtigsten Verfahren der Polarisationsmikroskopie im Durchlicht erlernt.</p> <p><i>Physikochemische Mineralogie</i> 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>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	<p>Ziel des ersten Teils (Kristallographie) ist die Beherrschung der Symmetrie und der Morphologie von Kristallen sowie das Erreichen des Weges zum Verständnis von Kristallstrukturen.</p> <p>Ziel des zweiten 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 dritten Teils (Physikochemische Mineralogie) ist die Erarbeitung eines Verständnisses auf thermodynamischer Basis für die Vielfalt und Variabilität gesteinsbildender Minerale in Abhängigkeit von den Bildungsbedingungen.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden durch Vermittlung kristallographischer und thermodynamischer Grundlagen sowie einer wichtigen diagnostischen Methode in die Lage versetzen, natürliche (Minerale, Gesteine) und synthetische Materialien zu erkennen, adäquat zu beschreiben sowie ihre Bildungsbedingungen einzuschätzen.</p>		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Schärfung der Beobachtungsgabe, Erlernen des Umgangs mit hochpräzisen mechanisch-optischen Messinstrumenten (hier am Beispiel von Mikroskopen)		
Pflichtliteratur	<p>Die Veranstaltungen begleitende Skripten und Online-Präsentationen; darüber hinaus: F.D. Bloss: Crystallography and Crystal Chemistry (The Mineralogical Society of America, 1994); W. Kleber, H.J. Bartsch, J. Böhm, D. Klimm: Einführung in die Kristallographie (Oldenbourg, 2010); F.D. Bloss: Optical Crystallography (The Mineralogical Society of America, 1999) G. Müller, M. Raith: Methoden der Dünnschliffmikroskopie (Clausthaller Tektonische Hefte Nr. 14, 1976)</p>		

	<p>W.D. Nesse: Introduction to Optical Mineralogy (Oxford University Press, 2004)  H. Pichler, C. Schmitt-Riegraf: Rock-forming minerals in thin section (Chapman &amp; Hall, 1997)  W.A. Deer, R.A. Howie, J. Zussman: An Introduction to the rock-forming minerals (Prentice Hall, 1992)  M. Okrusch, S. Mattes: Mineralogie (Springer, 2005)</p>			
Lehr- und Prüfungsformen	<p>Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten  Prüfungsformen: Teilklausur in jedem der drei Teile</p>			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Kristallographie (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Einführung in die Polarisationsmikroskopie (V+Ü)	1+2 LP	3 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Physikochemische Mineralogie (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Summe	<b>9 LP</b>	<b>270 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Teilklausuren.			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	Zweisemestriges Modul im 3.-4. Semester: Kristallographie im SS, Einführung in die Polarisationsmikroskopie (V + Ü) und Physikochemische Mineralogie jeweils im WS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.			
Lehrende	Professorinnen & Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen & wiss. Mitarbeiter des Instituts für Kristallographie und des Instituts für Geologie und Mineralogie			
Koordinatoren	Prof. Dr. L. Bohatý			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Grundlagen der Geochemie</b>		MN-GEO-P6
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
Lehr- veranstaltungen 3.-4. Semester	<i>Einführung in die Geochemie</i>	V	2 SWS
	<i>Grundlagen der aquatischen Analytik</i>	V + Ü	2 SWS
	<i>Entwicklung der Ozeane und Atmosphäre</i>	V	2 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Einführung in die Geochemie (V)</i> 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><i>Grundlagen der aquatischen Analytik (V + Ü)</i> 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 &amp; Spurenelemente, ICP-OES.</p> <p><i>Entwicklung der Ozeane und Atmosphäre</i> Die Strahlenbilanz und der Treibhauseffekt, Treibhausgase und Temperaturprofile, Allgemeine deskriptive Ozean- und Atmosphärenzirkulation, der chemische Fingerabdruck der Ozeanzirkulation, Globale biogeochemische Kreisläufe, Klimaprognosen, Klimageschichte und Klimawandel zur Zeit der holozänen Kulturgeschichte, Der Kohlenstoffkreislauf der Eiszeit, Ozean und Atmosphäre im Känozoikum, Das Mesozoikum: ozeanische Anoxia und das Super-treibhaus, Das Paläozoikum: Pflanzen, Verwitterung und Kohlendioxid, Das Proterozoikum: „Snowball Earth“ und der Beginn der Sauerstoffatmosphäre, Ozeane und Atmosphäre im Archaikum.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Ziel des Moduls ist es, theoretische Grundlagen und Methoden der anorganischen Geochemie zu vermitteln. Ziel ist das Erlernen des Umganges mit Phasendiagrammen, physikochemischer Zugang zur Mineral- und Gesteinsbildung, zu geochemischen Stoffkreisläufen und der chemischen Entwicklung der Meere und der Atmosphäre.		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Zugang zu chemischen und physikochemischen Eigenschaften und Aufbau komplexer Mehrkomponentensysteme, Grundkenntnisse in der Thematik der aktuellen allgemeinen Klimadebatte.		
Begleitende und weiterführende Literatur	<p>Allègre: Introduction to Geochemistry, Auflage 2008  Albarède: Introduction to geochemistry, Auflage 2009  White, Stosch, Online Skripte  Archer, D. Global Warming, Blackwell Publishing, 2007  McSween, Richardson, Uhle: Geochemistry: Pathways and Processes, Columbus University Press, 2004.  Walther, J. Essentials of Geochemistry, 3<sup>rd</sup> Edition, 2008</p> <p>In Ermangelung eines den Stoff des Moduls in kompakter und angemessener Weise umfassenden Lehrbuches werden die obligatorischen Lehrinhalte einzelner Vorlesungen und Übungen für die Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung in Form von Skripten zugänglich gemacht, die veranstaltungs-</p>		

	begleitend erstellt und verteilt werden.			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation Prüfungsformen: Eine Abschlussklausur			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Einführung in die Geochemie (V)	3 LP	2 SWS	
	Grundlagen der aquatischen Analytik (V + Ü)	2 LP	2 SWS	
	Entwicklung der Ozeane und Atmosphäre (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		V: je 90 Std. Ü: je 60 Std.	Abschlussklausur
	Summe	<b>8 LP</b>	<b>240 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote ergibt sich aus der Abschlussklausur.			
Anrechnung i. Endnote	6 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	Zweisemestriges Modul, 3. und 4. Semester Einführung in die Geochemie und Übung Grundlagen der aquatischen Analytik jeweils im WS, Entwicklung der Ozeane und Atmosphäre im SS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie			
Koordinatoren	Prof. Dr. C. Münker, Prof. Dr. M. Staubwasser			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Tektonik und Fernerkundung</b>		MN-GEO-P7
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
Lehrveranstaltungen 3.-4. Semester	<i>Tektonik</i>	V	2 SWS
	<i>Einführung in die Fernerkundung und GIS</i>	V	1 SWS
	<i>Übung Fernerkundung und GIS</i>	Ü	1 SWS
	<i>Geländeübung 2 - Regionale und Historische Geologie</i>	GÜ	3 Tage
Lehrinhalte	<p><i>Tektonik</i> Nach einem generellen Überblick über den struktureologischen 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><i>Einführung Fernerkundung und GIS</i> 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).</p> <p><i>Übung Fernerkundung und GIS</i> In den Übungen werden anhand von Fallbeispielen Datenreduktion, Visualisierung und qualitative und quantitative Interpretation von Fernerkundungsdaten, von den Teilnehmern, am Rechner durchgeführt.</p> <p><i>Geländeübung 2</i> In den Geländeübungen werden regionalgeologische Entwicklungen aus der Umgebung des Hochschulstandortes Köln exemplarisch vorgestellt. Angesichts der vielfältigen, in kurzer Zeit erreichbaren geologischen Einheiten des Rheinischen Schiefergebirges, des mesozoischen Deckgebirges, der Niederrheinischen Bucht sowie vulkanischer Einheiten in der Eifel und im Siebengebirge können ausgewählte Aspekte des geologischen Aufbaus und der geologischen Entwicklung Mitteleuropas erfahrbar gemacht werden.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	<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>Ziel der Geländeübung 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>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</p>		

	werden, zukünftig selbstständige Geländebeobachtungen durchzuführen.			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Methoden zur Erfassung und Quantifizierung von räumlichen Geländedaten, Darstellung von geologischer Information in Karten (GIS),			
Ausgewählte Literatur zu Tektonik	<p>van der Pluijm, B.A., Marshak, S., 2004, Earth Structure: An Introduction to Structural Geology and Tectonics , W W Norton &amp; Co Ltd.</p> <p>Twiss, R.L. , Moore, E.M. 2007, Structural Geology. Palgrave MacMillan, 532 S..</p> <p>Eisbacher, G. H., 1996, Einführung in die Tektonik. – 2. Auflage, Enke, Stuttgart, IX+374 S.</p> <p>Frisch, W., Meschede, M., 2007, Plattentektonik. Kontinentverschiebung und Gebirgsbildung 2. durchgesehene Auflage, Primus Verlag/Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 196 S.</p> <p>Literatur zur Fernerkundung (V + Ü) wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: 1 Abschlussklausur, 2 Hausarbeiten			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Tektonik (V)	3 LP	2 SWS	Abschlussklausur
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	
	Einführung in die Fernerkundung und GIS (V)	2 LP	1 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		60 Std.	
	Übung Fernerkundung und GIS	1 LP	1 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		30 Std.	Hausarbeit (ausgearbeitetes Übungsprotokoll)
	Geländeübung 2 – Regionale und Historische Geologie	2 LP	dreitägig	
	Vorbereitung, Teilnahme, Hausarbeit		60 Std.	Hausarbeit (ausgearbeitetes Geländeprotokoll)
	Summe	<b>8 LP</b>	<b>240 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus der Abschlussklausur (60%) sowie den Noten der Hausarbeiten mit je 20%.			
Anrechnung i. Endnote	6 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/	Zweisemestriges Modul im 3. - 4. Semester: Tektonik jeweils im WS, Einfüh-			

Häufigkeit d. Angebots	rung in die Fernerkundung, Übung Fernerkundung und Geländeübung 2 jeweils im SS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	-----
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Kristallographie
Koordinatoren	Prof. Dr. T. Dunai, Prof. Dr. C. Münker, Prof. Dr. R. Kleinschrodt
Bearbeitungsstand	April 2011

Modultitel	<b>Paläoökologie</b>		MN-GEO-P8
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
Lehr- veranstaltungen 3.-4. Semester	<i>Marine biogene Sedimentation</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen zu Mariner biogener Sedimentation</i>	Ü	1 SWS
	<i>Kontinentale Paläoökologie</i>	V	2 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Marine biogene Sedimentation (V+Ü)</i> Die Veranstaltung behandelt biogeochemische Energie-Stoffkreisläufe und damit Prozesse der Bioproduktion, biogener Degradation und Ablagerung von Biomineralskeletten und Biopolymeren im marinen aquatischen Milieu, die zur Bildung von Karbonat- und Kieselsedimenten, Phosphoriten und Corg-reichen biogenen Sedimenten führen können. Sie stellt die Ökologie und fazielle Ausgestaltung charakteristischer rezenter aquatischer mariner Lebens- und Ablagerungsräume vor und überträgt diese exemplarisch auf fossile Fälle. An diesen Beispielen aus der marinen aquatischen (Paläo-) Biosphäre werden klassische und moderne Arbeitsfelder der angewandten Geobiologie und Paläobiologie (Aktuopaläontologie, Taphonomie, Fossilagerstättenbildung, Paläoökologie, (Paläo-) Geomikrobiologie, Paläobiogeographie, u.a.) und deren Bedeutung zur Lösung geowissenschaftlicher und biologischer Fragestellungen vorgestellt.</p> <p><i>Kontinentale Paläoökologie</i> Die Veranstaltung behandelt biogeochemische Energie-Stoffkreisläufe im kontinentalen Milieu (subaerisch terrestrisch und aquatisch limnisch-fluviatil), die zur Bildung von Kaustobiolithen sowie Karbonat- und Kieselsedimenten führen können. Sie stellt die Ökologie und fazielle Ausgestaltung rezenter kontinentaler Lebens- und Ablagerungsräume vor und überträgt diese exemplarisch auf fossile Fälle. Die geologischen Prozesse, die in Folge zur Kohlenlagerstättenbildung führen, werden besprochen. An diesen Beispielen aus der kontinentalen (Paläo-)Biosphäre werden aber auch konkrete klassische und moderne integrierende und angewandte Arbeitsbereiche der Paläontologie (Paläobiologie, Konstruktionsmorphologie, (Paläo-)Geobiologie, Biom-Evolution, Ökostratigraphie, Paläogenetik, Palynologie, Fossilagerstättenbildung, Paläoklimarekonstruktion, u.a.) und deren Bedeutung zur Lösung geowissenschaftlicher und biologischer Fragestellungen besprochen.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Die Veranstaltungen sollen das Verständnis für grundlegende Prozesse der Biosynthese, Biodegradation und von Akkumulationsmöglichkeiten biogener Materialien im exogenen Energie-Stoffkreislauf des dynamischen Systems Erde wecken. Zum einen sollen die daraus resultierenden Sedimente in den verschiedenen rezenten, marinen und kontinentalen Ablagerungsräumen vorgestellt und ihre sichere Gesteinsansprache trainiert werden. Darauf aufbauend werden Wege der faziellen Interpretation und Rekonstruktion der fossilen Ablagerungsräume aufgezeigt. Zum andern werden an Hand dieser biogenen Sedimente und Fossilien Arbeitsfelder und Anwendungen paläontologischer Forschung auf Fragestellungen in den Bio- und Geowissenschaften sowie zugehörige Arbeitsmethoden herausgestellt, sodass die Studierenden auch grundlegende Kenntnisse zu den Themenkreisen Evolution, biologische Diversität, Paläoökologie/Lebensräume/Lebensgemeinschaften und Paläobiogeographie erhalten.		
Vermittelte fachüber-			

greifende Kompetenzen				
Literatur	<p>Brenchley, P.J. &amp; Harper, D.A.T. (1998): Palaeoecology: Ecosystems, environments and evolution.- Chapman &amp; Hall, London</p> <p>Briggs, D.E.G. &amp; Crowther, P.R. (2007): Palaeobiology II.- Blackwell Publishing</p> <p>Etter, W. (1994): Palökologie – eine methodische Einführung.- Birkhäuser Verlag, Basel</p> <p>Füchtbauer, H. (1988, bzw. Neuauflage): Sedimente und Sedimentgesteine.- E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart</p> <p>Press, F. &amp; Siever, R. (2008, bzw. Neuauflage): Allgemeine Geologie. Einführung in das System Erde</p> <p>Sitte, P. &amp; Ziegler, H. &amp; Ehrendorfer, F. &amp; Bresinsky, A. (1998, bzw. Neuauflage): Strasburger, Lehrbuch der Botanik.- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart</p> <p>Stow, D.A.V. (2008): Sedimentgesteine im Gelände – ein illustrierter Leitfaden.- Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Ziegler, B. (2006, bzw. Neuauflage): Einführung in die Paläobiologie Teil 1 – Allgemeine Paläontologie. - E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart</p>			
Weiterführende Literatur	In Ermangelung eines den Stoff des Moduls in kompakter und angemessener Weise umfassenden Lehrbuches werden die obligatorischen Lehrinhalte für die Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung in Form von Abbildungsskripten zugänglich gemacht.			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: 1 Abschlussklausur			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten,	Marine biogene Sedimentation (V + Ü)	3+1 LP	2 + 1 SWS	
	Kontinent. Paläoökologie	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		120 Std./90 Std.	Abschlussklausur
	Summe	<b>7 LP</b>	<b>210 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote ergibt sich aus der Abschlussklausur.			
Anrechnung i. Endnote	5 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	Zweisemestriges Modul, Marine biogene Sedimentation (V +Ü) jeweils im WS; Kontinentale Paläoökologie im SS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Die Einzelveranstaltungen sind für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie			

Koordinator	Prof. R. Below
Bearbeitungsstand	April 2011

Modultitel	<b>Grundlagen der Petrologie</b>		MN-GEO-P9
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Aufbaumodul
Lehrveranstaltungen 4. Semester	<i>Einführung in die Petrologie</i>	V	2 SWS
	<i>Gesteinsbildende Minerale</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen zu Gesteinsbildende Minerale</i>	Ü	2 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Grundlagen der Petrologie</i> Behandelt werden Grundlagen für die petrologisch/geologische Interpretation magmatischer und metamorpher Gesteine; Phasengleichgewichte in naturrelevanten Systemen; Schmelzbildung; Kristallisation und Differentiation von Schmelzen; Verteilungskoeffizienten; Steuerungsfaktoren bei der Metamorphose.</p> <p><i>Gesteinsbildende Minerale (V+Ü)</i> In der Vorlesung werden die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralgruppen unter Berücksichtigung von Kristallstrukturen, Kristallchemie, physikalischen Eigenschaften, Bildungsbedingungen und Paragenesen detailliert dargestellt. In den begleitenden Übungen sollen das Erkennen und die Bestimmung der Minerale als Komponenten der Gesteine im Polarisationsmikroskop behandelt und geübt werden.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	<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. Zum anderen soll die Variabilität der physikalisch-chemischen Parameter in der Lithosphäre mit einem geodynamischen Prozessverständnis verbunden werden.</p> <p>Ziel des zweiten Teilmoduls 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>		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Umgang mit Mehrstoffsystemen und komplexen Diagrammen, Schärfung der Beobachtungsgabe, Erlernen des Umgangs mit hochpräzisen mechanisch-optischen Messinstrumenten (hier am Beispiel von Mikroskopen)		
Literatur	<p>F.D. Bloss: Optical Crystallography (The Mineralogical Society of America, 1999)</p> <p>G. Müller, M. Raith: Methoden der Dünnschliffmikroskopie (Clausthaler Tektonische Hefte Nr. 14, 1976)</p> <p>M. M. Raith, P. Raase: Leitfaden zur Dünnschliffmikroskopie. (Internetpublikation: <a href="http://www.ifg.uni-kiel.de/AGs/Schenk/Mikroskopie-Leitfaden.pdf">http://www.ifg.uni-kiel.de/AGs/Schenk/Mikroskopie-Leitfaden.pdf</a>, 2009)</p> <p>W.D. Nesse: Introduction to Optical Mineralogy (Oxford University Press, 2004)</p> <p>H. Pichler, C. Schmitt-Riegraf: Rock-forming minerals in thin section (Chapman &amp; Hall, 1997)</p> <p>W.A. Deer, R.A. Howie, J. Zussman: An Introduction to the rock-forming min-</p>		

	erals (Prentice Hall, 1992) M. Okrusch, S. Mattes: Mineralogie (Springer, 2005)			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsform: eine Modulabschlussklausur			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten,	Einführung in die Petrologie (V)	3 LP	2 SWS	
	Gesteinsbildende Minerale (V+Ü)	3 + 2 LP	2 + 2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		150 Std.	Abschlussklausur
	Summe	<b>8 LP</b>	<b>240 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote ergibt sich aus der Abschlussklausur			
Anrechnung i. Endnote	6 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	4. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im SS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: erfolgreicher Abschluss der Grundstudiums-Module MN-GEO-P1 und MN-GEO-P2. Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	-----			
Lehrende	Prof. Dr. R. Kleinschrodt, Dr. R. Hollerbach			
Koordinator	Prof. Dr. R. Kleinschrodt			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Erd- und Lebensgeschichte</b>		MN-GEO-P10
Zuordnung:	Fachspezifische Grundlagen		Basismodul
Lehrveranstaltungen 4. Semester	<i>Erd- und Lebensgeschichte</i>	V	3 SWS
	<i>Übungen zu Erd- und Lebensgeschichte</i>	Ü	1 SWS
	<i>Geländeübungen 3 – Großes geologisch-paläontologisch-mineralogisches Geländepraktikum</i>	GÜ	9 Tage
Lehrinhalte	<p><i>Erd- und Lebensgeschichte (V+Ü)</i>  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 (panafrikanisch-cadomische Orogenese, kaledonische Orogenese, variskische Orogenese, alpidische Orogenese, (3) die Evolution und Diversifikation der Organismen, (4) die großen Radiations- und Aussterbeereignisse („kambrische Explosion“, Besiedelung des Festlandes, Aussterbeereignisse insbes. am Ende des Paläo- und Mesozoikums) und (4) die vielfältig rückgekoppelte Entwicklung des Paläoklimas. Auf die regionale Entwicklung Europas wird besonders eingegangen. In den Übungen werden typische Gesteine und Fossilien aus diversen erdgeschichtlichen Perioden vorgestellt.</p> <p><i>Geländeübungen 3 – Großes geologisch-paläontologisch-mineralogisches Geländepraktikum</i>  Im Geländepraktikum sollen die in Vorlesungen und Übungen gewonnenen geowissenschaftlichen Erkenntnisse in natürlicher Umgebung erfahrbar gemacht werden. Deswegen werden in einem weiten Spektrum Aspekte zur Kristallingeologie und Mineralogie, zur Paläontologie, Stratigraphie, Sedimentgeologie, Strukturgeologie und Angewandten Geologie sowie zur historischen und regionalen Geologie behandelt. Besonderes Gewicht liegt auf der holistischen Beschreibung und Interpretation der vielfältigen im Gesteinsverband eines jeden Aufschlusses gespeicherten Daten. Die neuntägige Veranstaltung ermöglicht die Besprechung einer oder mehrerer größerer geologischer Einheiten in Europa. Die Zielgebiete wechseln nach Maßgabe der durchführenden Dozenten.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Ziel des Teilmoduls Erd- und Lebensgeschichte ist es, erstens die Rückkopplung zahlreicher endogener, exogener und biotischer Prozesse im komplexen System Erde aufzuzeigen. Zweitens soll die historische Komponente der Geowissenschaften bewusst gemacht werden, d. h. von auf unterschiedlichsten Zeitskalen ablaufenden Prozessen, welche das Bild einer dynamischen Erde formen. Drittens wird gezeigt, dass das Verständnis der historischen Entwicklung unabdingbar auf regionalgeologischen Kenntnissen beruht.		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Umgang mit in Raum und Zeit gekoppelten Prozessen, 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.			
Pflichtliteratur	Erd- und Lebensgeschichte: Rothe, P., 2000, Erdgeschichte – Spurensuche im Gestein, 240 S., Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft) Stanley, S.M., 1999, Historische Geologie, 2. deutsche Aufl. von V. SCHWEIZER, 710 S.; Heidelberg-Berlin (Spektrum Akademischer Verlag). Weiterführende Literatur:			
Weiterführende Literatur	Faupl, P.: Historische Geologie, 2 Aufl. (UTB, Wien 2003) Henningsen, D., Katzung, G., 2006, Einführung in die Geologie Deutschlands, 7. überarb. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, etc., X+234 S. Rothe, P., 2005, Die Geologie Deutschlands. 48 Landschaften im Portrait, Primus Verlag, Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 240 S. Schönenberg, R., Neugebauer, J., 1997, Einführung in die Geologie Europas, 7. neubearb. u. erw. Aufl., Rombach, Freiburg, 385 S. Walter, R., 1998, Geologie von Mitteleuropa, 6. Auflage, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, IX+566 Seiten.			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten, Anleitung zu Geländearbeiten Prüfungsformen: Abschlussklausur, Hausarbeit (Geländeprotokoll)			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten,	Erd- und Lebensgeschichte (V+Ü)	4+1 LP	4 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		150 Std.	Abschlussklausur
	Geländeübung 3	3 LP	9 Tage	
	Vorbereitung, Teilnahme, Hausarbeit		90 Std.	Hausarbeit (ausgearbeitetes Geländeprotokoll)
	Summe	<b>8 LP</b>	<b>240 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus der Abschlussklausur (62,5%) und der Hausarbeit (37,5%).			
Anrechnung i. Endnote	6 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	4. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im SS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-P1 und MN-GEO-P2 Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Die Einzelveranstaltungen sind als Nebenfachveranstaltung für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbei-			

	ter des Instituts für Geologie und Mineralogie
Koordinator	Prof. Dr. H.-G. Herbig
Bearbeitungsstand	April 2011

Modultitel	<b>Geowissenschaftlicher Daten</b>		MN-GEO-P11
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Basis-/ Aufbaumodul
Lehr- veranstaltungen  5. und 6. Semester	<i>Darstellung und Publikation geowissenschaftlicher Daten</i>	S	2 SWS
	<i>Grundlagen der Mineral- und Gesteinsanalyse</i>	Ü	2 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Darstellung und Publikation geowissenschaftlicher Daten</i> 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 Vortragskurz-fassungen/Abstracts), EDV-gestützten Fachvorträgen und wissenschaftlichen Posterdarstellungen. Das Seminar endet entweder mit einem Vortrag (Referat) und/oder einer Posterdarstellung über ein geowissenschaftliches Thema.</p> <p><i>Grundlagen der Mineral- und Gesteinsanalyse</i> 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) und deren praktische Anwendung, sowie Aspekte der Probenahme und Probenpräparation.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	<p>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.</p> <p>Nach dem Besuch des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, eigene Ergebnisse unter Verschneidung mit publizierten Daten schriftlich und mündlich zu präsentieren.</p>		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	<p>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.</p>		
Empfohlene und weiterführende Literatur	<p><u>Bünting, K.-D. Bitterlich, A.; Pospiech, U., 1996, Schreiben im Studium, Cornelsen, Berlin, 287 S.</u>  <u>Katz, M. J., 2006, From Research to Manuscript. A Guide to Scientific Writing, Springer, Heidelberg, etc., XII+152 p.</u>  <u>Gill, R., 1997, Modern Analytical Geochemistry. Longman, Essex, 329 S.</u></p>		

Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: Referat, ggf. als Posterpräsentation, Hausarbeit			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Darstellung und Publikation geowissenschaftlicher Daten (Seminar)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Vorbereitung eines Referates/einer Präsentation		90 Std.	Referat (ggf. als Posterpräsentation)
	Grundlagen der Mineral- und Gesteinsanalytik	2 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Anfertigen von Protokollen		60 Std.	Hausarbeit
	Summe	<b>5 LP</b>	<b>150 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Teilprüfungen.			
Anrechnung i. Endnote	4 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	5. und 6. Semester Darstellung und Publikation geowissenschaftlicher Daten jeweils im WS, Grundlagen der Mineral- und Gesteinsanalyse jeweils im SS.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz. Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Nur für Studierende der Geowissenschaften			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter der Universität zu Köln			
Koordinator	Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Berufspraktikum</b>			MN-GEO-P12
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung			Basis-/ Aufbaumodul
Lehr- veranstaltungen 5. und 6. Semester	Berufspraktikum			4 Wochen
Lehrinhalte	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 Praktikumsplatzes oder der Praktikumsplätze selbst verantwortlich, aber die geowissenschaftliche Relevanz muss vor dem Antritt des Praktikums vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses, in Zweifelsfällen vom Prüfungsausschuss, bestätigt werden.			
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Praktische Tätigkeit, Kennenlernen von betrieblichen Abläufen			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen				
Literatur				
Lehr- und Prüfungsformen	Prüfungsformen: Praktikumsbericht			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Berufspraktikum	5 LP	4 Wochen	Unbenotete Hausarbeit (Praktikumsbericht)
Modulbewertung				
Anrechnung i. Endnote	0 %			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	Semesterferien, 5. und 6. Semester			
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Modul: Studienplatz.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Nur für Studierende der Geowissenschaften			
Lehrende				
Koordinator	Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Bachelorarbeit</b>			MN-GEO-P13
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung			Aufbaumodul
Lehrveranstaltungen 6. Semester	<i>Bachelorarbeit</i>	10 Wo.		
	<i>Abschlusskolloquium</i>			
Lehrinhalte	<p><i>Bachelorarbeit</i> 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. Der Umfang der Arbeit soll 50 DIN A4-Seiten nicht überschreiten.</p> <p><i>Abschlusskolloquium</i> Im Abschlusskolloquium werden in einem 15-minütigen Vortrag die Ergebnisse der Bachelorarbeit vorgestellt. Es schließt sich eine 5-minütige Diskussion an.. Die Zeitvorgabe „15+5“ entspricht dem verbreiteten Standard bei wissenschaftlichen Tagungen.</p>			
Lernziele/vermittelte fachliche und fachübergreifende Kompetenzen	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 Fragestellung, 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.			
Literatur				
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Anleitung zur selbstständigen Studienarbeit Prüfungsformen: Schriftliche Abschlussarbeit; Präsentation der Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium.			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bachelorarbeit	12 LP		
	Planung, Durchführung, Auswertung, schriftl. Bericht		10 Wochen /360 Std.	Abschlussarbeit
	Abschlusskolloquium	1 LP		
	Vorbereitung, Vortrag		30 Std.	Referat
	Summe	<b>13 LP</b>	<b>390 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote ist die Note der Bachelorarbeit. Das Abschlusskolloquium wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Ein nicht beständenes Abschlusskolloquium muss wiederholt werden, um das Modul zu bestehen.			

Anrechnung i. Endnote	11,5 %
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	6. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im SS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss aller Module des geowissenschaftlichen Grundstudiums (MN-GEO-P1 bis MN-GEO-P10). Es besteht kein Anrecht auf Zuteilung eines gewünschten Themas oder eines gewünschten Dozenten. Die Bachelorarbeit wird im gegenseitigen Einvernehmen zwischen Dozenten/Dozentinnen und dem/der Studierenden festgelegt. Kommt es zu keiner Einigung, sorgt der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses für die Zuteilung einer Arbeit.
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie und des Instituts für Kristallographie
Koordinator	Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften
Bearbeitungsstand	April 2011

Modultitel	<b>Sedimentgeologie</b>		MN-GEO-WP1
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Aufbaumodul
Lehr- veranstaltungen 5. u. 6. Semester	<i>Marine Sedimentationssysteme</i>	V	2 SWS
	<i>Sedimentologie der Karbonatgesteine</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen zur Sedimentologie</i>	Ü/P	3 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Marine Sedimentsysteme</i> Es werden sedimentäre Milieus aus dem marinen Bereich charakterisiert. Nach einer allgemeinen Einführung mit Begriffsdefinitionen werden Deltas und ihre Bildungsprozesse behandelt. Danach werden Küstenenvironments und Gezeiten besprochen sowie deren Fazies klassifiziert. Anschließend erfolgt die Erläuterung der transgressiven und regressiven Prozesse an Kontinentalrändern (Stichwort Turbidite, Tempestite). Danach werden Prozesse zur Bildung rezenter biogen-karbonatischer Sedimente sowie deren Lösung im Tiefenwasser (Stichwort Karbonatkompensationstiefe) der unterschiedlichen Ozeanbecken behandelt. Schließlich werden biogen-opalhaltige Sedimentabfolgen sowie Evaporite besprochen. Abschließend wird ein Einblick in die Schiffsarbeit mit Sedimentgewinnung und verschiedenen Fernerkundungsverfahren gewährt.</p> <p><i>Sedimentologie der Karbonatgesteine</i> Ausgehend von den vielfältigen Komponenten, welche Karbonatgesteine aufbauen und deren Klassifikation bedingen und den geologischen Rahmenbedingungen, welche die Bildung von Karbonatsedimenten kontrollieren, werden rezente marine Karbonat-Systeme vom Gezeitenbereich bis in die Tiefsee vorgestellt. 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 post-sedimentären Geschichte von Karbonatsedimenten liefern.</p> <p><i>Übungen zu Sedimentologie</i> Im ersten Teil werden Karbonatsedimente in dieser Veranstaltung makroskopisch und mikroskopisch („karbonatmikrofaziell“) vorgestellt. Dies beinhaltet eine Einführung in die Petrographie der Karbonatgesteine. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den unter dem Binokular erkennbaren Zementen, Komponenten und Texturen vorwiegend mariner Karbonatgesteine. Dabei sind die Erkennung biogener Strukturen und die Zuordnung von „Schliff-Fossilien“ zu größeren taxonomischen Gruppen von besonderer Bedeutung, weil sie eine detaillierte Rekonstruktion der faziellen Ausgestaltung von Ablagerungsräumen bzw. des Paläoenvironments und des zugrunde liegenden Paläoklima-Regimes ermöglichen. Abschließend werden Faziesmodelle für karbonatische Ablagerungsräume besprochen. In einem Geländepraktikum werden typische Strukturen und Sequenzen/Faziesassoziationen sedimentärer Gesteine im Aufschluss gezeigt und der Ablagerungsraum abgeleitet. Der zweite Teil der Übungen beinhaltet granulometrische und statistische Methoden sowie die physikalische, hydraulische und genetische Trennung von Sedimenten. Es werden die Morphologie und Morphometrie von Quarzsanden behandelt, sowie chemische und mechanische Prozesse auf Kristalloberflächen untersucht, um Rückschlüsse für paläolandschaftliche und paläoklimatische Rekonstruktionen zu ziehen. Weiterhin werden Verwitterungsprozesse von Schicht- und Gerüstsilikaten behandelt. Die Übung wird ergänzt durch</p>		

	zwei Gelände-Exkursionen, die mit Profilaufnahme, Beprobung und Laboranalyse inklusive sedimentologischer und paläoklimatischer Interpretation verbunden sind.			
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Ziel des Moduls ist, marine Sedimentationsprozesse und Untersuchungsverfahren im Flach- und Tiefenwasser zu verstehen, sedimentäre Strukturen und Sequenzen bzw. Faziesassoziationen von marinen siliziklastischen und karbonatischen Sedimenten im Gelände zu erkennen und entsprechend interpretieren zu können. Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen generellen Überblick über Arbeitsweisen, Fragestellungen und Inhalt des Vertiefungsfaches Sedimentgeologie besitzen.			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	-----			
Pflichtliteratur	Leeder, M. R. Sedimentology: Process and Product, Allen & U., 1982. Reading, H.G, (Ed.) 1996, Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy, 3rd Edition, Blackwell Science, Oxford, 688 S. Schäfer, A., 2010, Klastische Sedimente - Fazies und Sequenzstratigraphie, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, München, 414 S. Selle, R.C., 2000: Applied Sedimentology. Academic Press, San Diego. Tucker, M.E., Wright, V.P., 1990, Carbonate Sedimentology, Blackwell, Oxford, 482 S.			
Weiterführende Literatur	S. Marshak, 2008, Earth: Portrait of a Planet. Norton & Company Reineck, H.-E. & Singh, I.B., 1986, Depositional Sedimentary Environments, 2nd Edition, corrected 2nd Printing, Springer, Heidelberg-Berlin, 551 S. Scholle, P.A., Bebout, D.G., Moore, C.H. (Eds.), Carbonate Depositional Environments“. American Association of Petroleum Geologists (AAPG), Memoir 33 (1983), 708 S. Adams, A.E., Mackenzie, W.S., 1998, A colour atlas of carbonate sediments and rocks under the microscope, Manson Publishing, London, 180 S. Flügel, E., 2004, Microfacies of carbonate rocks, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 976 S.			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: zwei Teilklausuren, eine Hausarbeit (ausgearbeitetes Praktikumsprotokoll)			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten,	Marine Sedimentationssysteme (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Sedimentologie der Karbonatgesteine (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur

	Übungen zur Sedimentologie (Ü)	3 LP	3 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit		90 Std. Davon 2 Tage = 0,66 SWS Gelände	Hausarbeit (ausgearbeitetes Protokoll, ggf. mehrteilig)
	Summe	<b>9 LP</b>	<b>270 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Teilklausuren und der Hausarbeit.			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	Das endgültig nicht bestandene Modul kann einmal durch ein anderes frei wählbares Modul aus der Gruppe MN-GEO-W2 bis MN-GEO-W8 ersetzt werden.			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	5. u. 6. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im WS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-NF1 bis MN-GEO-NF3 Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	-----			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie			
Koordinator	Prof. Dr. H.-G. Herbig			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Paläobiologie</b>		MN-GEO-WP2
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Aufbaumodul
Lehrveranstaltungen 5. u. 6. Semester	<i>Fossile Invertebraten</i>	V	2 SWS
	<i>Mikropaläontologie</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen zur Paläobiologie</i>	Ü	3 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Fossile Invertebraten</i> 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><i>Mikropaläontologie</i> 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><i>Übungen zur Paläobiologie</i> 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>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	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. Ziel ist es, anhand von Anschauungsmaterial die eigene Beobachtungsgabe zu schärfen, wichtige Merkmale zu erkennen und darzustellen sowie die Mikroskopie von Fossilien im Auf- und Durchlicht zu üben.		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	-----		
Pflichtliteratur	Clarkson, E.N.K.: Invertebrate Palaeontology and Evolution, 4 <sup>th</sup> edition (Blackwell 2003)		
Weiterführende Literatur	Boardman, R.S., Cheetham, A. H. & Rowell, A. J. Fossil Invertebrates (Blackwell Science 1987) Ziegler, B. Einführung in die Paläobiologie Teil 2. Spezielle Paläontologie. Protisten, Spongien, Coelenteraten, Mollusken (E. Schweizerbart, Stuttgart 1983) Ziegler, B. Einführung in die Paläobiologie Teil 3. Spezielle Paläontologie.		

	<p>Würmer, Arthropoden, Lophophoraten, Echinodermen (E. Schweizerbart, Stuttgart 1998)  Haq, B. U. &amp; Boersma, A. Introduction to marine Micropaleontology (Elsevier 1998)  Pokorny, V. : Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie, 2 Bände (VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1958)</p>			
Lehr- und Prüfungsformen	<p>Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten  Prüfungsformen: 2 Teilklausuren, Inhalte aus der Übung werden mit geprüft</p>			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Fossile Invertebraten (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Mikropaläontologie (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Übungen zur Paläobiologie (Ü)	3 LP	3 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	
	Summe	<b>9 LP</b>	<b>270 Std.</b>	
Modulbewertung	<p>Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der zwei Teilklausuren.</p>			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	<p>Das endgültig nicht bestandene Modul kann einmal durch ein anderes frei wählbares Modul aus der Gruppe MN-GEO-W1 bis MN-GEO-W8 ersetzt werden.</p>			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	<p>5. und/oder 6. Semester  Zweisemestriges Modul, Fossile Invertebraten im WS</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	<p>Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-NF1 bis MN-GEO-NF3  Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los</p>			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	<p>Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für den Bachelorstudiengang Biologie geeignet.</p>			
Lehrende	<p>Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie</p>			
Koordinator	Prof. Dr. R. Below			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Quartärgeologie</b>		MN-GEO-WP3
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Aufbaumodul
Lehr- veranstaltungen 5. u. 6. Semester	<i>Landschaftsbildende Prozesse</i>	V	2 SWS
	<i>Grundlagen der Quartärgeologie</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen zur Quartärgeologie</i>	Ü	3 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Landschaftsbildende Prozesse</i>  <i>Zusammenspiel der Tektonik, des Klimas und geologischer Oberflächenprozesse</i> bei der Landschaftsentwicklung einfürend vermitteln. Ein quantitatives Verständnis der landschaftsbildenden Prozesse, beispielsweise der Erosion, bildet die Grundlage, den Einfluss von Klimawandel und tektonischer Rahmenbedingung wie Hebung und Senkung in die Entstehung des heutigen Landschaftsbildes einzubeziehen. Es schafft auch die Voraussetzung, die Landschaftsentwicklung in 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, die komplexen und interagierenden geowissenschaftlichen Prozesse zu verstehen, welche bei der Entstehung rezenter Oberflächen auf der Erde beteiligt sind und Methoden kennenzulernen, welche ermöglichen, diese Prozesse zu quantifizieren</p> <p><i>Grundlagen der Quartärgeologie</i>  Nach einer Einführung in die Charakteristika des Quartärs 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 vorgestellt.</p> <p><i>Übungen zur Quartärgeologie</i>  Nach einer Einführung in die Charakteristika des Quartärs sowie die Funktion quartärer Sedimente als Baugrund und Rohstoffressource wird eine Übersicht über die sedimentären und sonstigen Archive gegeben, die für die Rekonstruktion der quartären Entwicklungsgeschichte genutzt werden können. Daneben werden die Arbeitsmethoden vorgestellt, die für die Datierung quartärer Sedimentabfolgen und Ereignisse von besonderer Bedeutung sind. Abschließend wird ein Überblick über die Geschichte des Quartärs in Mitteleuropa gegeben.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche 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. Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen Überblick über Arbeitsweisen, Fragestellungen und Inhalt des Vertiefungsfaches Quartärgeologie besitzen.		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	-----		

Pflichtliteratur	Ehlers, J., 1994, Allgemeine und historische Quartärgeologie, 1. Auflage, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, ISBN: 3-432-25911-5 Ritter D.F., Kochel R.C., Miller J.R.: Process Geomorphology. Waveland Press, Long Grove, Illinois, USA (2002). Burbank D., Anderson R.: Tectonic Geomorphology. Blackwell Publishing (2000).			
Weiterführende Literatur	Benda, L., 1995, Das Quartär Deutschlands, 1. Auflage, Bornträger, Stuttgart, ISBN: 3-443-01031-8 Bradley, R.S., 1999, Paleoclimatology, 2nd Edition, Academic Press, London, ISBN: 0-12-124010-X Lowe, J.J., Walker, M.J.C., 1997, Reconstructing Quaternary Environments, 1st Edition, Addison Wesley Publishing, Boston, ISBN: 0582101662			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: 2 Teilklausuren			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Landschaftsbildende Prozesse (V)	3 LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur
	Grundlagen der Quartärgeologie (V)	3LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	Teilklausur, Stoff der Ü. wird mit geprüft
	Übungen zur Quartärgeologie (Ü)	3 LP	3 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausur		90 Std. Davon 3 Tage = 1SWS Gelände	
	Summe	<b>9 LP</b>	<b>270 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der beiden Teilklausuren.			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	Das endgültig nicht bestandene Modul kann einmal durch ein anderes frei wählbares Modul aus der Gruppe MN-GEO-W1 bis MN-GEO-W8 ersetzt werden.			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	5. u. 6. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im WS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-NF1 bis MN-GEO-NF3 Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für den Bachelorstudiengang Geographie geeignet			

Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie
Koordinator	Prof. Dr. M. Melles
Bearbeitungsstand	April 2011

Modultitel	<b>Angewandte Geophysik für Geowissenschaftler</b>		MN-GEO-WP 4
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Aufbaumodul
Lehrveranstaltungen 5. u. 6. Semester	<i>Seismische Explorationsverfahren</i>	V	2 SWS
	<i>Nichtseismische Explorationsverfahren</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen und Praktikum zur Angewandten Geophysik für Geowissenschaftler</i>	Ü/P	3 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Seismische Explorationsverfahren</i> 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. Einführung in die Theorie seismischer Wellen und in das Konzept der Erstellung von Modellen zur Abbildung des Untergrundes. Seismische Erkundungsverfahren wie refraktionsseismische und reflexionsseismische Verfahren sowie Bohrlochverfahren werden unterteilt in Methoden für den flachen Untergrund und Methoden der Kohlenwasserstoffexploration.</p> <p><i>Nichtseismische Explorationsverfahren</i> 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.</p> <p><i>Übungen und Praktikum zur Angewandten Geophysik für Geowissenschaftler</i> In einem Feldpraktikum wird die Handhabung von Messinstrumenten im Bereich der Geoelektrik und Seismik eingeübt und die Auswertung und Interpretation von Felddaten vermittelt.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen Überblick über Arbeitsweisen, Fragestellungen und Inhalt der Prospektions-Geophysik besitzen.		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Umgang mit komplexen Messgeräten, Erfassung und Bearbeitung digitaler Messdaten, Training von Team- und Gruppenarbeit im Gelände		
Pflichtliteratur	MUSSET, A.E. and M.A. KAHN, 2000, Looking into the Earth, 470S., Cambridge (Cambridge University Press)		
Weiterführende Literatur	TELFORD, W.M., L.P. GELDART, and R.E. SHERIFF, 1990, Applied Geophysics, 770S., Cambridge (Cambridge University Press)		
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: 1 Abschlussklausur, Hausarbeit (Praktikumsprotokoll, ggf. mehrteilig)		

Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Seismische Explorations- verfahren (V)	3LP	2 SWS	Abschlussklausur
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	
	Nichtseismische Explora- tionsverfahren (V)	3LP	2 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		90 Std.	
	Praktikum zur Angewand- ten Geophysik für Geo- wissenschaftler (P)	3LP	3 SWS	
	Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Versuchs- protokoll		90 Std.	Hausarbeit (Prakti- kumsprotokoll)
	Summe	<b>9 LP</b>	<b>270 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote ergibt sich aus der Abschlussklausur.			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	Das endgültig nicht bestandene Modul kann einmal durch ein anderes frei wählbares Modul aus der Gruppe MN-GEO-W1 bis MN-GEO-W8 ersetzt werden.			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	6. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im SS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Ein- zelveranstaltungen	Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-NF1 bis MN-GEO-NF3 Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in an- deren Studiengängen	Das Modul oder Einzelveranstaltungen sind als Nebenfach für andere mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge geeignet.			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie und des Instituts für Geophysik und Meteorologie			
Koordinatoren	Prof. Dr. B. Tezkan, Prof. K.-G. Dr. Hinzen			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Geochemie und Petrologie</b>		MN-GEO-WP5
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Aufbaumodul
Lehrveranstaltungen 5. u. 6. Semester	<i>Isotopengeochemie</i>	V	2 SWS
	<i>Petrologie der Magmatite und Metamorphite</i>	V	2 SWS
	<i>Übungen zur Petrologie</i>	Ü	3 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Isotopengeochemie</i> 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><i>Petrologie der Magmatite und Metamorphite</i> Das Teilmodul soll die petrologischen und geochemischen Methoden vermitteln, mit deren Hilfe die Bildung von Schmelzen in verschiedenen Ausgangsgesteinen und geotektonischen Positionen sowie ihre Differenzierung während des Aufstiegs und der Platznahme rekonstruiert werden können. Weiterhin sollen Methoden vermittelt werden, mit denen aus Gesteinen deren physikalisch-chemischen Bildungsbedingungen abgeleitet werden (Geothermobarometrie, Phasenpetrologie). Damit können die unterschiedlichen tektonisch gesteuerten Wege von Gesteinsverbänden durch die Lithosphäre rekonstruiert werden. Die unterschiedlichen P/T-Entwicklungen für verschiedene Positionen in Erdkruste und Mantel können damit in moderne geodynamische Konzepte eingebunden werden.</p> <p><i>Übungen zur Petrologie</i> Mit Hilfe von Geländebefunden und der Polarisationsmikroskopie wird die Klassifizierung und Genese der wichtigsten Gesteinsgruppen gezeigt. Darüber hinaus geben Mineralparagenesen, Reaktions- und Deformationsgefüge der Gesteine konkrete Hinweise auf Bildungsbedingungen und abgelaufene Prozesse. Ihre Interpretation bildet die Grundlage für alle weiterführenden petrologischen und geochemischen Methoden.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	<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. Zum anderen 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 systematische Erfassen von Gelände und Laborbefunden und die Verknüpfung der Beobachtungen zu Argumentationsketten für eine genetische Interpretation zu erlernen.</p> <p>Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen generellen Überblick über Arbeitsweisen, Fragestellungen und Inhalte der Vertiefungsfächer Geochemie und Petrologie besitzen.</p>		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Umgang mit geochemischen Daten, Mehrstoffsystemen und komplexen Diagrammen, Vertiefung des Umgangs mit dem Polarisationsmikroskop und Geländearbeiten		
Pflichtliteratur	In Ermangelung eines den Stoff des Moduls in kompakter und angemessener		

	Weise umfassenden Lehrbuches werden die obligatorischen Lehrinhalte der Vorlesungen und Übungen für die Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung in Form von Skripten zugänglich gemacht, die veranstaltungsbegleitend erstellt und verteilt werden.			
Begleitende u. weiterführende Literatur	Best, M. G. Igneous and Metamorphic Petrology, Blackwell Science Ltd., 2. Auflage 2003 Allègre: introduction to Geochemistry, Auflage 2008 Albarède: Introduction to geochemistry, Auflage 2009 White, Stosch, Online Skripte			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: Eine Abschlussklausur			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Isotopengeochemie (V)	3 LP	2 SWS	
	Petrologie der Magmatite und Metamorphite (V)	3 LP	2 SWS	
	Übungen zur Petrologie (Ü)	3 LP	3 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		je 90 Std.	Abschlussklausur
	Summe	<b>9 LP</b>	<b>270 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote ergibt sich aus der Abschlussklausur.			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	Das endgültig nicht bestandene Modul kann einmal durch ein anderes frei wählbares Modul aus der Gruppe MN-GEO-W1 bis MN-GEO-W8 ersetzt werden.			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	5. und 6. Semester Zweisemestriges Modul, Isotopengeochemie und Petrologie der Magmatite und Metamorphite jeweils im WS, Übungen zur Petrologie jeweils im SS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-NF1 bis MN-GEO-NF3 Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	-----			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie			
Koordinatoren	Prof. Dr. C. Münker, Prof. Dr. R. Kleinschrodt			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Sedimentgeochemie</b>			MN-GEO-WP6
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung			Aufbaumodul
Lehrveranstaltungen 5. u. 6. Semester	<i>Einführung in die Sedimentgeochemie 1</i>	V	2 SWS	
	<i>Einführung in die Sedimentgeochemie 2</i>	V	2 SWS	
	<i>Übungen Sedimentgeochemie</i>	Ü	3 SWS	
Lehrinhalte	<p><i>Einführung in die Sedimentgeochemie 1</i> Massenwirkungsgesetz; Salze und ihre Löslichkeit; Sulfate &amp; Halite; Karbonate: Alkalinität, Löslichkeit, stabile C und O Isotope; Grundlagen der Thermodynamik, Löslichkeit der Al-Silikate; Verwitterung: Hauptelemente und Massenbilanzen; Silikate: Verwitterungspfade und Tonminerale; anoxische Sedimente und Schwarzschiefer; geochemische Provinzanalyse; hydrothermale Ablagerungssysteme.</p> <p><i>Einführung in die Sedimentgeochemie 2 – organische Geochemie</i> Inhalte dieser Vorlesung sind eine 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.</p> <p><i>Übungen Sedimentgeochemie</i> Die Erkenntnisse der Vorlesungen werden in einer kombinierten Gelände- und Laborübung praktisch vertieft. Auf einer dreitägigen Exkursion ins Norddeutsche Watt werden Sedimentkerne genommen, beschrieben, beprobt, und anschließend im Labor mit beispielhaften Verfahren anorganisch und organisch geochemisch analysiert.</p>			
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Geochemische Probenahme im Gelände, Grundlagen der analytischen Sedimentgeochemie			
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	-----			
Empfohlene und weiterführende Literatur	<p>Killops &amp; Killops (2005). Introduction to Organic Geochemistry, Blackwell Publishing.</p> <p>Peters, Walters, Moldowan (2005). The Biomarker Guide I, Cambridge Univ. Press.</p> <p>McSween, H., Richardson, S., Uhle, M.: Geochemistry (2004): Pathways and Processes, Columbus University Press.</p> <p>Walther, J (2008). Essentials of Geochemistry, 3<sup>rd</sup> Edition,</p>			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: eine Abschlussklausur			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten,	Einführung in die Sedimentgeochemie 1 (V)	3LP	2 SWS	Abschlussklausur
	Einführung in die Sedi-	3LP	2 SWS	

Notenskala	mentgeochemie 2 (V)			
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung			Je 90 Std.
	Übungen Sedimentgeochemie	3 LP		3 SWS, davon 3 Tage = 1,5 SWS Gelände
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Praktikumsberichte, Klausurvorbereitung			90 Std.
	Summe	<b>9 LP</b>		<b>270 Std.</b>
Modulbewertung	Die Modulnote ergibt sich aus der Abschlussklausur.			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	Das endgültig nicht bestandene Modul kann einmal durch ein anderes frei wählbares Modul aus der Gruppe MN-GEO-W1 bis MN-GEO-W8 ersetzt werden.			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	5. und 6. Semester Zweisemestriges Modul			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-NF1 bis MN-GEO-NF3 Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	-----			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Geologie und Mineralogie			
Modulkoordinatoren	Prof. Dr. M. Staubwasser, Prof. Dr. J. Rethemeyer			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Materialsysteme I</b>		MN-GEO-WP7
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Aufbaumodul
Lehr- veranstaltungen 5. u. 6. Semester	<i>Materialsysteme I</i>	V	3 SWS
	<i>Übungen und Praktikum zu Materialsysteme I</i>	Ü/P	4 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Materialsysteme I</i> Die Veranstaltung stellt die technisch bedeutenden Materialgruppen Glas, Bindemittel und Feuerfestwerkstoffe 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. Von den wichtigsten Bindemitteln werden die Herstellung, Phasenbestand (eingeordnet in heterogene Mehrstoffsysteme) und hydraulischen Eigenschaften (unter Vertiefung von Festkörperreaktionsmechanismen, Phasenneubildung in Festkörpern und Diffusionsmechanismen) vorgestellt. Charakteristika von Feuerfestwerkstoffen, ihre Zusammensetzungen (Phasenbestand, Porosität, Temperatur-, Druck- und Korrosionsbeständigkeit, mechanische Eigenschaften) werden in Zusammenhang mit typischen Einsatzbereichen diskutiert. In allen drei Materialgruppen spannt die Veranstaltung den Bogen von typischen Vorkommen der benötigten Rohstoffe über Gewinnung und Aufbereitung bis zu Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen.</p> <p><i>Übungen und Praktikum zu Materialsysteme I</i> In der Veranstaltung werden unter Anleitung anhand von Modellsystemen für Gläser, Bindemittel verschiedener Zusammensetzungen die Bildungsbedingungen ausgelotet und Produkte im Labor hergestellt. Die Gläser werden auf ihre optischen, thermischen und thermomechanischen Eigenschaften hin untersucht. Festkörperreaktionen ausgewählter, vorwiegend silikatischer Systeme werden thermoanalytisch und röntgenographisch in ihrer Entwicklung verfolgt..</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Nach Besuch des Moduls sollen die Studierenden einen generellen Überblick über Arbeitsweisen, Fragestellungen und Inhalt der Vertiefungsfächer Kristallographie und Materialwissenschaften besitzen. Besonders erworben werden Kenntnisse auf dem Gebiet Glas, Bindemittel und Feuerfestwerkstoffe.		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Fähigkeit zur Analyse komplexer Zusammenhänge, Problemidentifikation und Erarbeitung von Lösungsansätzen durch Anwendung angeeigneter Grundlagenkenntnisse		
Literatur	<p>Die Veranstaltung begleitende Skripten; darüber hinaus:</p> <p>D.R. Askeland: Materialwissenschaften (Grundlagen, Übungen, Lösungen) Spektrum-Akademischer Verlag, 1996)</p> <p>J.E. Shelby: Introduction to Glass Science and Technology (Royal Society of Chemistry, 2005)</p> <p>L.L.Y. Chang: Industrial Mineralogy: Materials, Processes and Uses. (Eddison Wesley, 2001)</p> <p>E.J. Kramer: Materials Science and Technology, a comprehensive treatment (Wiley VCH, 2005)</p> <p>C. Ziegler, W. Göpel: Einführung in die Materialwissenschaften, physikalisch-chemische Grundlagen und Anwendungen (Teubner, 1996)</p>		
Lehr- und Prüfungs-	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten		

formen	Prüfungsformen: 1 Abschlussklausur, Hausarbeit (ausgearbeitetes Praktikumsprotokoll)			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Materialsysteme I (V)	5 LP	3 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		150 Std.	Abschlussklausur
	Übungen und Praktikum zu Materialsysteme I (Ü/P)	4 LP	4 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit		120 Std.	Hausarbeit (ausgearbeitetes Protokoll, ggf. mehrteilig)
	Summe	<b>9 LP</b>	<b>270 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Abschlussklausur und der Hausarbeit.			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	Das endgültig nicht bestandene Modul kann einmal durch ein anderes frei wählbares Modul aus der Gruppe MN-GEO-W1 bis MN-GEO-W8 ersetzt werden.			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	5. u. 6. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im WS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-NF1 bis MN-GEO-NF3 Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	-----			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Kristallographie			
Koordinator	Prof. Dr. L. Bohatý			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Materialsysteme II</b>		MN-GEO-WP8
Zuordnung:	Fachspezifische Vertiefung		Aufbaumodul
Lehr- veranstaltungen  5. u. 6. Semester	<i>Materialsysteme II</i>	V	3 SWS
	<i>Übungen und Praktikum zu Materialsysteme II</i>	Ü/P	4 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Materialsysteme II</i> Die Veranstaltung stellt die technisch bedeutenden Materialgruppen Keramik (inkl. Glaskeramik) und Metalle vor. Wie Teil I werden auch hier die Rohstoffe, ihre Gewinnung und Aufbereitung bis zu Herstellungsprozessen vorgestellt. An ausgewählten Beispielen werden im Detail materialwissenschaftliche Gesichtspunkte erarbeitet, die die Bereiche <i>Herstellung – Charakterisierung (Untersuchung von Eigenschaften) – gezielte Modifizierung</i> einschließen. Die vielfältigen kristallographischen und physikochemischen Aspekte des polykristallinen Zustandes, die für die Herstellung maßgeschneiderter polykristalliner Materialien wie Keramiken und die für den Zugang zum Verständnis der Eigenschaften derartiger Festkörper notwendig sind (wie Textur, Kornwachstum, plastische Deformation und Rekristallisation, Struktur der Korngrenzen), werden vertieft und erweitert.</p> <p><i>Übungen und Praktikum zu Materialsysteme II</i> Präparation keramischer Festkörper in Modellsystemen, Untersuchungen des Sinterprozesses, Versuche zur Rekristallisation und plastischen Verformung sowie Bestimmung einfacher Phasensysteme mittels thermoanalytischer, röntgenographischer und mikroskopischer Methoden.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Mit Besuch des Moduls sollen die Studierenden den bereits im Modul Materialsysteme I erworbenen Überblick über die Vertiefungsfächer Kristallographie und Materialwissenschaften vertiefen können. Schwerpunkt ist der Erwerb von Kenntnissen auf dem Gebiet Keramik und Metalle.		
Vermittelte fachübergreifende Kompetenzen	Fähigkeit zur Analyse komplexer Zusammenhänge, Problemidentifikation und Erarbeitung von Lösungsansätzen durch Anwendung angeeigneter Grundlagenkenntnisse		
Literatur	<p>H. Salmang, H. Scholze: Keramik (Springer 2007)  C.B. Carter, M.G. Norton: Ceramic materials. Science and Engineering (Springer, 2007)  D.R. Askeland: Materialwissenschaften (Grundlagen, Übungen, Lösungen) Spektrum-Akademischer Verlag, 1996)  G. Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde (Springer, 2001)  E. Hornbogen, H. Warlimont: Metallkunde (Springer, 2000)  M.F. Ashby, D.R.H. Jones: Werkstoffe Bd. 1 + 2 (Spektrum Akademie Verlag, 2006)</p>		
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: 1 Abschlussklausur, Hausarbeit (ausgearbeitetes Praktikumsprotokoll)		

Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Materialsysteme II (V)	6 LP	3 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Klausurvorbereitung		180 Std.	Abschluss- klausur
	Übungen und Praktikum zu Materialsysteme II (Ü/P)	3 LP	4 SWS	
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit		90 Std.	Hausarbeit (ausgearbeitetes Protokoll, ggf. mehrteilig)
	Summe	<b>9 LP</b>	<b>270 Std.</b>	
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Abschlussklausur und der Hausarbeit.			
Anrechnung i. Endnote	6,5 %			
Kompensierbarkeit	Das endgültig nicht bestandene Modul kann einmal durch ein anderes frei wählbares Modul aus der Gruppe MN-GEO-W1 bis MN-GEO-W8 ersetzt werden.			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	5. u. 6. Semester Einsemestriges Modul, jeweils im SS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: erfolgreicher Abschluss der Module MN-GEO-NF1 bis MN-GEO-NF3 Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	-----			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter des Instituts für Kristallographie			
Koordinator	Prof. Dr. M. Mühlberg			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Allgemeine, analytische und anorganische Chemie</b>		MN-GEO-NF1
Zuordnung:	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen		Basismodul
Lehrveranstaltungen 1. - 2. Semester	<i>Allgemeine Chemie für Studierende der Naturwissenschaften</i>	V	4 SWS
	<i>Übungen zur Allgemeinen Chemie</i>	Ü	1 SWS
	<i>Chemisches Praktikum für Studierende der Geowissenschaften</i>	P	10 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Allgemeine Chemie für Studierende der Naturwissenschaften</i> Grundlagen der Chemie (Atombau, PSE, Grundgesetze der Chemie, Chemische Bindung, Thermodynamik, Kinetik, Reaktionstypen); Nomenklatur chemischer Verbindungen; Molekül- und Kristallstruktur-Modelle; Grundlagen der analytischen Chemie; Chemie der Nichtmetalle.</p> <p><i>Übungen zur Allgemeinen, Analytischen und Anorganischen Chemie</i> Vertiefung des Stoffes der Vorlesung</p> <p><i>Chemisches Praktikum für Studierende der Geowissenschaften</i> Sicherheitsbelehrung; Einführung in Arbeitstechniken; Experimente zu Reaktionstypen: Chemisches Gleichgewicht, Säure-Basen-Reaktionen, Redoxreaktionen, Komplexbildungsreaktionen, Kolloide Lösungen; Versuche zu stofflichen Eigenschaften ausgewählter Elemente und Verbindungen. Quantitative Analysen zu den Themen Säure-Base-Reaktionen, Gravimetrie, Redoxreaktionen, Komplexometrie, Ionenaustauscher, Photometrie, Potentiometrie. Es finden begleitende Seminare statt.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	<p>Ziel des Moduls ist der Erwerb grundlegender Kenntnisse der Allgemeinen, analytischen und anorganischen Chemie. Sie sind für ein Verständnis der Stoffzusammensetzung der Erde (Minerale und Gesteine), der stofflichen Umsetzungen im Erdinneren (in Magmen und bei der Metamorphose) und an der Erdoberfläche (bei der Verwitterung und der Bildung von Sedimenten) unabdingbar. Chemische Prozesse diktiert globale geochemische Stoffkreisläufe. Die chemische Zusammensetzung von Gesteinen, insbesondere der Gehalt an Spurenelementen und Isotopenverteilungen gibt wertvolle Hinweise auf Bildungsbedingungen und unterschiedlichste Paläo-Umweltparameter.</p>		
Lehr- und Prüfungsformen	<p>Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten im Labor</p> <p>Prüfungsformen: Klausuren, Praktikumsversuche und Kenntnistests während des Praktikums; gemeinsame Klausur zu den beiden Veranstaltungen „Allgemeine, Analytische und Anorganische Chemie; Kenntnistests und Praktikumsversuche in der Veranstaltung „Chemisches Grundpraktikum“; Modul-Abschlusskolloquium bzw. Modul-Abschlussklausur</p>		
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Allgemeine Chemie f. Studierende der Naturwissenschaften (V)	4 LP	Modulabschlussklausur
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung,		

	Klausurvorbereitung			
	Übungen zur Allgemeinen, Chemie (Ü)	1 LP		
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung; Klausurvorbereitung		1 SWS / 30 Std.	
	Chemisches Grundpraktikum (P)	8 LP		
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Durchführung der Praktikumsversuche, Kenntnistests		10 SWS / 300 Std. (Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit vor Beginn der Lehrveranstaltungen im Sommersemester)	
	Summe	<b>13 LP</b>	<b>15 SWS / 480 Std.</b>	
	Bemerkung: Die Leistungspunkte werden für das Gesamtmodul vergeben. Die vorgenommenen Verteilung auf die Einzelveranstaltungen ist deswegen nur als informelle Berechnung der Arbeitslast zu verstehen.			
	Prüfungsinhalt der Modulabschlussprüfung: Stoff der Einzelveranstaltungen. Das Modul ist bestanden, wenn alle Praktikumsversuche erfolgreich abgeschlossen sowie die Abschlussklausur bestanden ist. Ein Abschlusskolloquium kann alternativ durchgeführt werden, wenn die Anzahl der zu Prüfenden gering ist.			
Modulbewertung	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.			
Anrechnung i. Endnote	Keine Anrechnung			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	1.-2. Semester: Zweisemestriges Modul, Allgemeine Chemie und Übungen zur Allgemeinen Chemie jeweils im WS, Chemisches Grundpraktikum im SS (als Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit zwischen WS und SS)			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Lehrende	Prof. Dr. Meyer, Prof. Dr. Ruschewitz, Prof. Dr. Mathur, Prof. Dr. Klein, Prof. Dr. Möller, PD Dr. Höge (Vorlesung); Prof. Dr. Klein (Praktikum)			
Koordinator	Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften in Abstimmung mit den Lehrenden der Chemie			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Mathematik</b>			MN-GEO-NF2
Zuordnung:	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen			Basismodul
Lehrveranstaltungen 1. - 2. Semester	<i>Mathematik I für r Biologen</i>		V	2 SWS
	<i>Übungen zu Mathematik I für Biologen</i>		Ü	1 SWS
	<i>Mathematik II für Biologen</i>		V	1 SWS
	<i>Übungen zu Mathematik II für Biologen</i>		Ü	1 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Mathematik I für Biologen (V+Ü)</i> Elementare Rechenoperationen, Grundzüge der linearen Algebra, Funktionen und grundlegende Eigenschaften von Funktionen, Differentiation und Integration, Differentialgleichungen und Modellierung mit Hilfe von Differentialgleichungen</p> <p><i>Mathematik II für Biologen (V+Ü)</i> Statistische Methoden und Wahrscheinlichkeitsrechnung</p>			
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Ziel des Moduls ist der Erwerb grundlegender mathematischer Kenntnisse. Sie sind angesichts statistischer Datenerfassung, der Quantifizierung zahlreicher geowissenschaftlicher Prozesse, der Berechnung von Stoffumsätzen z. B. in der Geochemie und Kristallographie sowie der weitverbreiteten Anwendung diverser mathematischer Analyse-Methoden (Clusteranalyse, Hauptkomponentenanalyse und viele mehr) in allen geowissenschaftlichen Teildisziplinen unabdingbar.			
Literatur	<p>E. A. Allman &amp; J. A. Rhodes: "Mathematical models in biology", Cambridge University Press, 2004.</p> <p>E. Bohl: "Mathematik in der Biologie", Springer-Verlag, 2001.</p> <p>H. Vogt: "Grundkurs Mathematik für Biologen", Teubner-Verlag, 1994.</p>			
Lehr- und Prüfungsformen	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten Prüfungsformen: Klausuren, Testate			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Mathematik I für Biologen (V+ Ü)	5 LP		Modulabschlussklausur
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Lösung der Übungsaufgaben		1+2 SWS / 150 Std.	
	Mathematik II für Biologen (V + Ü)	4 LP		
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung, Lösung der Übungsaufgaben, Klausurvorbereitung		1+1 SWS / 120 Std.	
	Summe	<b>9 LP</b>		

	<p>Das Modul schließt mit einer zweistündigen Abschlussklausur im Anschluss an das zweite Teilmodul (Mathematik II für Biologen) ab. Prüfungsinhalt ist der Stoff der beiden Vorlesungen und Übungen.</p> <p>In den Übungen werden Aufgaben zu den jeweiligen in der Vorlesung behandelten Themen besprochen, die zuvor in Form von „Hausaufgaben“ an die Studierenden verteilt wurden. Diese Aufgaben werden von den Studierenden in der Regel jeweils wöchentlich abgegeben und korrigiert. Die korrigierten Übungen erhalten die Studierenden dann in der Regel innerhalb einer Woche zurück.</p>
Modulbewertung	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussklausur.
Anrechnung i. Endnote	Keine Anrechnung
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	1.-2. Semester Zweisemestriges Modul, Mathematik I für Biologen (V+Ü) jeweils im WS, Mathematik II für Biologen im SS
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzel- veranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Mathematischen Instituts
Koordinator	Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften in Abstimmung mit den Lehrenden der Mathematik
Bearbeitungsstand	April 2011

Modultitel	<b>Experimentalphysik</b>		MN-GEO-NF3
Zuordnung:	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen		Basismodul
Lehrveranstaltungen 1. - 3. Semester	<i>Experimentalphysik für Studierende der Naturwissenschaften</i>	V	3 SWS
	<i>Übungen zur Experimentalphysik für Studierende der Naturwissenschaften</i>	Ü	1 SWS
	<i>Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 1 und 2)</i>	P	3 SWS
Lehrinhalte	<p><i>Experimentalphysik für Studierende der Naturwissenschaften</i>  Grundzüge der klassischen Physik: Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität, Magnetismus und Optik; kurzer Einblick in Atom- und Kernphysik.  Definition der Grundgrößen in der Mechanik, Erhaltungssätze, Statik und Dynamik von festen Körpern, Statik und Dynamik von Flüssigkeiten und Gasen, Grenzflächen, Schwingungen. Thermodynamische Größen, Hauptsätze der Thermodynamik, thermodynamische Materialeigenschaften. Grundbegriffe der Elektrizität und des Magnetismus, elektromagnetische Grundgesetze, elektrische Schaltungen, Formen und Speicherung elektrischer Energie; magnetische Phänomene und Ordnung; elektromagnetische Wellen. Wellen- und Teilchencharakter des Lichtes, Beugung und Reflektion, Interferenzeffekte, Strahlenoptik, optische Instrumente, polarisiertes Licht. Während der Vorlesung werden ausgewählte Experimente vorgeführt.</p> <p><i>Übungen zur Experimentalphysik für Studierende der Naturwissenschaften</i>  Vertiefung des Stoffes der Vorlesung anhand von für Naturwissenschaftler relevanten Beispielen.</p> <p><i>Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 1 u. 2)</i>  Kennenlernen und Üben physikalischen Experimentierens anhand einfacher Versuche aus Gebieten der klassischen Mechanik, der Wärmelehre, der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik: Quantitatives Messen, Messgeräte, Auswertung von Messreihen, Abschätzung der Messunsicherheiten, Protokollführung, Versuchsbericht.</p>		
Lernziele/vermittelte fachliche Kompetenzen	Ziel des Moduls ist der Erwerb grundlegender Kenntnisse der Physik für Naturwissenschaftler. Im Physikpraktikum werden weiterhin physikalische Grundlagen an Hand von eigenständig durchzuführenden Experimenten vermittelt, Die Kenntnisse sind angesichts der in der Lithosphäre, der Hydrosphäre und Atmosphäre ablaufenden physikalischen Prozesse, des Einsatzes physikalischer Methoden zur Erkundung des Untergrundes (Geophysik, vgl. Modul MN-GEO-WP10) und zahlreiche physikalischer Messinstrumente in den Geowissenschaften (vgl. Modul MN-GEO-P9) unabdingbar.		
Literatur	Bergmann & Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. I-III (de Gruyter) Eichler, Kronfeld & Sahn; das Neue Physikalische Grundpraktikum (Springer) Gerthsen: Physik (Springer) Geschke: Physikalisches Praktikum (Teubner) Halliday, Resnick, Walker & Koch: Physik-Bachelor Edition (Wiley-VCH) Tipler: Physik (Spektrum Verlag)		
Lehr- und Prüfungs-	Lehrformen: Dozentenpräsentation, Anleitung zu selbstständigem Arbeiten		

formen  Anmeldung zur Prüfung	Prüfungsformen: Vorlesung und Übung Experimentalphysik: ohne Prüfung, aber obligatorische Voraussetzung zur Teilnahme am Physikalischen Praktikum; das erfolgreiche Bestehen von 12 Praktikumsversuchen incl. vier Prüfungen als Zulassung zur mündlichen Modulprüfung. Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt über das Prüfungsamt für den Bachelorstudiengang Geowissenschaften in Rücksprache mit den Koordinatoren des Physik-Praktikums.			
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Experimentalphysik für Studierende d. Naturwissenschaften (V+Ü)	2 LP		Teilnahme
	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung		3+1 SWS/150 Std.	
	Physikalisches Praktikum 1-2 (P)	6 LP		
	Versuchsdurchführungen, Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		3 SWS / 180 Std.	
	Summe	<b>8 LP</b>	<b>7 SWS / 360 Std.</b>	
	Bemerkung: Die Leistungspunkte werden für das Gesamtmodul vergeben. Die vorgenommenen Verteilung auf die Einzelveranstaltungen ist deswegen nur als informelle Berechnung der Arbeitslast zu verstehen.			
	Mündliche Modulabschlussprüfung. Prüfungsinhalt: Stoff der Einzelveranstaltungen			
Modulbewertung	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung			
Anrechnung i. Endnote	Keine Anrechnung			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	1.-3. Semester Dreisemestriges Modul Experimentalphysik incl. Übungen jeweils im WS, Physikalisches Praktikum 1 jeweils im SS, Physikalisches Praktikum 2 jeweils im WS			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul und den Einzelveranstaltungen	Modul: Studienplatz Einzelveranstaltungen: Bei mehrfach durchgeführten Veranstaltungen besteht kein Wahlrecht für eine bestimmte Veranstaltung/einen bestimmten Dozenten; die Teilnahme wird im gegenseitigen Einvernehmen der Studierenden festgelegt, andernfalls entscheidet das Los.			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter der Institute für Physik			
Koordinator	Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften in Abstimmung mit den Koordinatoren in der Physik (Vorlesung: Prof. Dr. A. Krabbe, Prof. Dr. M. Abd-Elmeguid; Praktikum: Dr. C. Straubmeier, Dr. T. Koethe)			
Bearbeitungsstand	April 2011			

Modultitel	<b>Studium Integrale</b>		MN-GEO-SI
Zuordnung:	Fachübergreifende Inhalte		Basis-/Aufbaumodul
Lehrveranstaltungen 3. - 4. Semester	<i>Studium Integrale 1-2</i>	V/Ü	x SWS
	<i>Studium Integrale 3-4</i>	V/Ü	x SWS
Inhalte, Lernziele und vermittelte Kompetenzen entsprechend der fakultätsweiten Richtlinien	<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 Studium Integrale.</p> <p>Besondere Schwerpunkte des Studium Integrale sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Kenntnissen in Methoden und Theorien anderer Fächer,</li> <li>• Reflexion wissenschaftlicher Grundlagen,</li> <li>• Entwicklung eines kritischen Methodenbewusstseins,</li> <li>• Ausweitung von Perspektiven (z. B. transkulturell, genderspezifisch) über die engeren Fachgrenzen hinweg,</li> <li>• Transdisziplinäre Begegnung und Wechselwirkung verschiedener Fachdisziplinen,</li> <li>• Erschließung und Förderung kreativer Fähigkeiten,</li> <li>• Förderung individueller Profilbildung zur Unterstützung persönlicher Bildungsziele.</li> </ul> <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, Vermittlungskompetenzen, Kommunikations- und Organisationskompetenzen) liegen.</p> <p>Zur zielorientierten Planung des Studium Integrale wird empfohlen die Beratungsangebote der Studienberatung und bzw. der Mentorenprogramme wahrzunehmen.</p> <p>Verfahrensregeln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für das „Studium Integrale“ sind verschiedene Teilmodule zu belegen, die in der Summe 12 Leistungspunkte umfassen müssen.</li> <li>• Von diesen 12 Leistungspunkten sind mindestens 3 Leistungspunkte in Teilmodulen der Math.-Nat. Fakultät zu erbringen. Teilmodule für die übrigen Leistungspunkte können frei aus dem Angebot der gesamten Universität gewählt werden.</li> <li>• Zur Vertiefung und berufszielbezogenen Profilbildung dürfen aus dem An-</li> </ul>		

	<p>gebot der „Studium Integrale“ Lehrveranstaltungen bis zu 6 Leistungspunkte aus dem engeren Umfeld des Haupt- und Nebenfaches gewählt werden, soweit diese nicht Pflichtveranstaltungen im Haupt- bzw. Nebenfach sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Module des Bachelorstudiengangs im jeweiligen Haupt- bzw. Nebenfach dürfen für „Studium Integrale“ Teilmodule keine Voraussetzung sein.</li> <li>• Die im jeweiligen Semester angebotenen „Studium Integrale“ Lehrveranstaltungen werden rechtzeitig durch Aushang bzw. in Online Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.</li> <li>• Zur Auswahl der Veranstaltungen für das „Studium Integrale“ wird eine Beratung durch den/die zugeordneten Mentor/in bzw. die Studienberatung des jeweiligen Studienfachs empfohlen.</li> <li>• Die Gewichtung der Studienleistung im „Studium Integrale“ ist fachspezifisch unterschiedlich geregelt. Entsprechende Regelungen sind in den jeweiligen Prüfungsordnung beschrieben.</li> </ul> <p>In begründeten Ausnahmefällen können Abweichungen von den obigen Regelungen zugelassen werden.</p> <p>Veranstaltungen des Studium Integrale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät: <a href="http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/studium_online/data/Studium_Integrale_Katalog_Fakultaet.pdf">http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/studium_online/data/Studium_Integrale_Katalog_Fakultaet.pdf</a></li> <li>• Philosophische Fakultät: <a href="http://www.uni-koeln.de/phil-fak/studium/angebote/studium_integrale/">http://www.uni-koeln.de/phil-fak/studium/angebote/studium_integrale/</a></li> <li>• Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Fakultät: <a href="http://www.wiso-studienberatungszentrum.uni-koeln.de/index.php?seite=126">http://www.wiso-studienberatungszentrum.uni-koeln.de/index.php?seite=126</a></li> </ul>																				
Zusätzliche Handreichungen	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) (insgesamt max. 6 LP) sowie Erwerb zusätzlicher Kompetenzen (6 LP) außerhalb der Fakultät.																				
Lehr- und Prüfungsformen	Prüfungen in den Teilmodulen nach Maßgabe der Prüfungsordnungen der gewählten Fächer.																				
Arbeitsaufwand, Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="453 1451 796 1608">Studium Integrale 1</td> <td data-bbox="796 1451 951 1608">3 LP</td> <td data-bbox="951 1451 1198 1608"></td> <td data-bbox="1198 1451 1410 1608">Prüfung nach Maßgabe der gewählten Veranstaltung</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1608 796 1697">Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung,</td> <td data-bbox="796 1608 951 1697"></td> <td data-bbox="951 1608 1198 1697">2 SWS / 90 Std.</td> <td data-bbox="1198 1608 1410 1697"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1697 796 1854">Studium Integrale 2</td> <td data-bbox="796 1697 951 1854">3 LP</td> <td data-bbox="951 1697 1198 1854"></td> <td data-bbox="1198 1697 1410 1854">Prüfung nach Maßgabe der gewählten Veranstaltung</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1854 796 1944">Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung,</td> <td data-bbox="796 1854 951 1944"></td> <td data-bbox="951 1854 1198 1944">2 SWS / 90 Std.</td> <td data-bbox="1198 1854 1410 1944"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1944 796 2063">Studium Integrale 3</td> <td data-bbox="796 1944 951 2063">3 LP</td> <td data-bbox="951 1944 1198 2063"></td> <td data-bbox="1198 1944 1410 2063">Prüfung nach Maßgabe der gewählten Ver-</td> </tr> </table>	Studium Integrale 1	3 LP		Prüfung nach Maßgabe der gewählten Veranstaltung	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung,		2 SWS / 90 Std.		Studium Integrale 2	3 LP		Prüfung nach Maßgabe der gewählten Veranstaltung	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung,		2 SWS / 90 Std.		Studium Integrale 3	3 LP		Prüfung nach Maßgabe der gewählten Ver-
Studium Integrale 1	3 LP		Prüfung nach Maßgabe der gewählten Veranstaltung																		
Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung,		2 SWS / 90 Std.																			
Studium Integrale 2	3 LP		Prüfung nach Maßgabe der gewählten Veranstaltung																		
Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbereitung,		2 SWS / 90 Std.																			
Studium Integrale 3	3 LP		Prüfung nach Maßgabe der gewählten Ver-																		

				anstellung
			2 SWS / 90 Std.	
	Studium Integrale 4	3 LP		Prüfung nach Maßgabe der gewählten Veranstaltung
			2 SWS / 90 Std.	
	Summe	<b>12 LP</b>	<b>8 SWS / 360 Std.</b>	
	Bemerkung: Die Veranstaltungen sind als mögliches Raster für Veranstaltungen des Studium Integrale aufgeführt. Alternativ können 3 Veranstaltungen à 4 LP, 2 Veranstaltungen à 6 LP oder andere Kombinationen gewählt werden. Es ist zu beachten, dass die Anzahl der SWS nur als Leitlinie für die Berechnung der Arbeitslast dient und im Einzelfall zwischen Leistungspunkten und SWS andere Verhältnisse angesetzt werden.			
Modulbewertung	Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Teilmodule			
Anrechnung i. Endnote	Keine Anrechnung			
Kompensierbarkeit	Nicht kompensierbares Pflichtmodul			
Position i. Studienplan/ Häufigkeit d. Angebots	ohne Festlegung im Studienplan, jedoch bevorzugt als zweisemestriges Modul im 3.-4. Semester			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Studienplatz			
Lehrende	Professorinnen und Professoren und wiss. Mitarbeiterinnen und wiss. Mitarbeiter der Universität zu Köln			
Koordinator	Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften			
Bearbeitungsstand	April 2011			