

Modulhandbuch Bachelorstudiengang Geowissenschaften





Inhalt

Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Geowissenschaften	1
Geo 1: Aufbau und Dynamik der Erde	5
Geo 2: Mineralogie	6
Geo 3: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden	8
Geo 4: Geländekurse I	9
Geo 5 : Exogene Dynamik und Evolution der Erde	10
Geo 6: Angewandte Geologie	12
Geo 7: Paläontologie.....	13
Geo 8: Geowissenschaften I.....	15
Geo 9: Geowissenschaften II.....	17
Geo 10: Geländekurse II	18
Geo 11a: Wahlpflicht Vertiefung Angewandte Geologie (AG)	19
Geo 11b: Wahlpflicht Vertiefung Angewandte Mineralogie (AM)	21
Geo 11c: Wahlpflicht Vertiefung Angewandte Sedimentologie (AS)	23
Geo 11d: Wahlpflicht Vertiefung Petrologie-Geochemie (PG)	25
Geo 11e: Wahlpflicht Vertiefung Paläobiologie (PB)	27
Geo 12: Geowissenschaftliche Seminare.....	28
NF 1: Physik	29
NF 2: Mathematik	30
NF 3: Allgemeine und Anorganische Chemie	31
NF 4: Physikalisches Praktikum	32
NF 5: Biologie für Geowissenschaftler	33
Bachelorarbeit	34

Vorwort

Das GeoZentrum der FAU bietet eine große Bandbreite geowissenschaftlicher Fachrichtungen, die sich in den verschiedenen Berufsfeldern in der Industrie und Wirtschaft, bei Behörden und Ämtern oder an Universitäten und Forschungseinrichtungen widerspiegeln. Diese Vielfalt an Fächerkombinationen ist in dieser Form einzigartig in Deutschland.

Am GeoZentrum Nordbayern können die Studierenden im Bachelor Studium drei aus fünf Vertiefungsrichtungen wählen und somit haben sie die einmalige Chance nach ihren eigenen Interessen zu studieren.

Durch dieses Studiengangskonzept wird der Studiengang den Interessen und Fähigkeiten unserer Studierenden aber auch den unterschiedlichen beruflichen Anforderungen gerecht.

Aktuell werden folgende 5 Hauptfachrichtungen zur Auswahl angeboten:

Angewandte Geologie (AG)
Angewandte Mineralogie (AM)
Angewandte Sedimentologie – Georessourcen (AS)
Petrologie – Geodynamik – Georessourcen (PG)
Paläobiologie (PB)

Die Struktur des Bachelorstudiengangs ist systematisch, konsekutiv und mit einem durchlaufendem methodisch/ didaktischen Lehr- und Lernkonzept aufgebaut.

Hauptfachrichtungen AG, AM, AS, PG, PU 30 ECTS	BA-Abschlussarbeit 15 ECTS	Geländeübungen 12 ECTS
	Schlüssel- qualifikationen 10 ECTS	
	Natur wissenschaften für Geowissenschaftler 30 ECTS	Wahlpflichtbereit Vertiefung in AG, AM, AS, PG, PU 30 ECTS
	Grundlagen der Geowissenschaften 63 ECTS	

Das Curriculum des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften an der FAU Erlangen-Nürnberg setzt sich im Wesentlichen aus den Grundlagen der Naturwissenschaften, den Grundlagen der Geowissenschaften, der 5 Hauptfachrichtungen der Geowissenschaften und den hierzu entsprechenden Geländeübungen sowie aus der abschließenden Bachelorarbeit.

Der nachfolgende Studienverlaufsplan informiert über den empfohlenen zeitlichen sowie inhaltlichen Ablauf der zu belegenden Module im Studium, unter Berücksichtigung der Einhaltung der Regelstudienzeit. Die detaillierten Angaben zu den jeweiligen Modulen sind in den nachfolgenden Modulbeschreibungen übersichtlich dargestellt.

Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Geowissenschaften

Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung	SWS					Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten						Art und Umfang der Prüfung/Studienleistung	Faktor Modulnote
		V	Ü	P	S	T		1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.		
Geo 1: Aufbau und Dynamik der Erde	System Erde I	4					10	6						Portfolioprüfung: System Erde I PL: Klausur 60 Min. (V) System Erde II PL: Klausur 60 Min. (V)	1
	System Erde II	4							4						
Geo 2: Mineralogie	Minerale und Gesteine	3					15	4					Portfolioprüfung: Minerale und Gesteine: PL: Klausur 90 Min. (V) Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen: PL: Klausur 45 Min. (V) Spezielle Minerale: PL: Klausur 45 Min. (V) Petrologie: PL: Klausur 45 Min. (V)	1	
	Übung zu Minerale und Gesteine		2					3							
	Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen	2							2						
	Übung zu Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen		1						1						
	Spezielle Minerale	1	1						3						
	Petrologie	1							2						
Geo 3: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden	Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden I	1	1				7,5	3					Portfolioprüfung: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden I und II: PL: je eine Klausur 90 Min. (V+Ü). Anfänger-Geländeübung: SL: Bericht (Ü)	1	
	Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II	1	1						3						
	Geowissenschaftliche Geländeübung I		2						1,5						
Geo 4: Geländekurse I	Kartierkurs I		8T				5		5				SL: Berichte (Ü)	0	
Geo 5: Exogene Dynamik und Evolution der Erde	System Erde III	4					10			4			Portfolioprüfung: System Erde III: PL: Klausur 60 Min. (V) System Erde IV: PL: Klausur 60 Min. (V) SL: schriftliche Ausarbeitung der Projektarbeit (V)	1	
	System Erde IV	4								6					

Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung	SWS					Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten						Art und Umfang der Prüfung/Studienleistung	Faktor Modulnote
		V	Ü	P	S	T		1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.		
Geo 6: Angewandte Geologie	Hydrogeologie	2	2				10			5				Portfolioprüfung: <u>Hydrogeologie:</u> PL: Klausur 60 Min. (V) <u>Ingenieurgeologie:</u> PL: Klausur 60 Min. (V)	1
	Ingenieurgeologie	2	2							5					
Geo 7: Paläontologie	Allgemeine Paläontologie	1					7,5			2,5				Portfolioprüfung: <u>Allg. Paläontologie:</u> PL: Klausur 45 Min. (V) <u>Paläobiodiversität:</u> PL: Klausur 60 Min. (V+Ü)	1
	Paläobiodiversität	2								2,5					
	Übungen zur Paläobiodiversität		1							2,5					
Geo 8: Geowissenschaften I	Strukturgeologie und Tektonik	2					10			2				Portfolioprüfung: <u>Strukturgeologie und Tektonik:</u> PL: Klausur 60 Min. (V) <u>Polarisationsmikroskopie:</u> PL: Klausur 90 Min. (V) <u>Mikroskopie gesteinsbildender Minerale:</u> PL: Klausur 90 Min. (V) <u>Lagerstättenkunde:</u> Unbenotete Studienleistung <u>Angewandte Mineralogie:</u> Unbenotete Studienleistung	1
	Polarisationsmikroskopie	1	1							2,5					
	Mikroskopie gesteinsbildender Minerale	1	1							2,5					
	Lagerstättenkunde	2								2					
	Angewandte Mineralogie I	1								1					
Geo 9: Geowissenschaften II	Regionale Geologie I	1					10				1			Portfolioprüfung: <u>Regionale Geologie I</u> PL: Klausur 45 Min. (V) <u>Regionale Geologie II:</u> PL: Klausur 45 Min. (V) <u>Geophysik:</u> PL: Klausur 60 Min. (V) <u>Geochemie:</u> PL: Klausur 45 Min. (V) <u>Globale Stoffkreisläufe:</u> Hausarbeit	1
	Regionale Geologie II	1									1,5				
	Geophysik	1	2								4				
	Geochemie	2									4				
	Globale Stoffkreisläufe	1									1,5				
Geo 10: Geländekurse II	Geowissenschaftliche Geländeübungen II		3T				5			1,5			SL: Teilnahme mit schriftlichem Bericht (Ü)	0	
	Geowissenschaftliche Geländeübungen III		8T							3,5					

Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung	SWS					Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten						Art und Umfang der Prüfung/Studienleistung	Faktor Modulnote
		V	Ü	P	S	T		1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.		
Geo 11a: Angewandte Geologie (AG)	Labor- und Messübungen Hydrogeologie	1	1				10					2,5		Portfolioprüfung: Labor- und Messübungen Hydrogeologie: PL: benoteter Bericht Laborübung Ingenieurgeologie: PL: benoteter Bericht Geländeübung Hydrogeologie: PL: benoteter Bericht Geländeübung Ingenieurgeologie: PL: benoteter Bericht	1
	Laborübung Ingenieurgeologie		3								2,5				
	Geländeübung Hydrogeologie		6T									2,5			
	Geländeübung Ingenieurgeologie		6T									2,5			
Geo 11b: Angewandte Mineralogie (AM)	Angewandte Mineralogie II	1	1				10					2,5		Portfolioprüfung: Angewandte Mineralogie II: PL: Klausur 45 Min. (V) Röntgenbeugungsanalyse: PL: Klausur 45 Min. (V) Chemische Analyse von Gesteinen: PL: Klausur 90 Min. (V)	1
	Röntgenbeugungsanalyse	1	1								2,5				
	Chemische Analyse von Gesteinen	2	3									5			
Geo 11c: Angewandte Sedimentologie (AS)	Mikroskopie von Sedimentgesteinen	1	1				10					2,5		Portfolioprüfung: Mikroskopie von Sedimentgesteinen: PL: Klausur 45 Min. (V) Geländeübung Geodynamik und Beckenentwicklung: PL: Benoteter Bericht (Ü) Methoden der Sedimentologie: PL: Klausur 45 Min. Geländeübung Sedimentäre Faziesräume: PL: benoteter Bericht (Ü)	1
	Geländeübung Geodynamik und Beckenentwicklung		6T								2,5				
	Methoden der Sedimentologie	1	1									2,5			
	Geländeübung Sedimentäre Faziesräume		6T									2,5			
Geo 11d: Petrologie-Geochemie (PG)	Petrologische Geländeübung		6T				10					2,5		Portfolioprüfung: Petrologische Geländeübung: PL: benoteter Bericht (Ü) Mikroskopie von Magmatiten und Metamorphiten: PL: Klausur 45 min (V+Ü) Übungen zur Geochemie und Petrologie: PL: Bericht (Ü)	1
	Mikroskopie von Magmatiten und Metamorphiten	1	1								2,5				
	Übungen zur Geochemie und Petrologie		4									5			

Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung	SWS					Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten						Art und Umfang der Prüfung/Studienleistung	Faktor Modulnote
		V	Ü	P	S	T		1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.		
Geo 11e: Paläoumwelt (PU)	Karbonatfazieskurs		4				10					5		Portfolioprfung: <u>Karbonatfazieskurs:</u> PL: benoteter Bericht (Ü) <u>Geländekurs zur Paläoumwelt I:</u> PL: benoteter Bericht (Ü) <u>Geländekurs zur Paläoumwelt II:</u> PL: benoteter Bericht (Ü)	1
	Geländekurs zur Paläobiologie I		6T									2,5			
	Geländekurs zur Paläobiologie II		6T									2,5			
Geo 12: Geowissenschaftliche Seminare	Vortragstechnik	1	1				5				2		Vortragstechnik PL: 20 min Vortrag, unbenotet Geowissenschaftliche Seminare PL: 20 min Vortrag, unbenotet	0	
	Geowissenschaftliche Seminare				2						3				
NF 1: Physik	Physik für Pharmazeuten, Molekular-Mediziner, Geowissenschaftler und LA	4					5						PL: Klausur 90 Min. (V)	1	
	Übungen zu Physik für Pharmazeuten, Molekular-Mediziner, Geowissenschaftler und LA		2												
NF 2: Mathematik	Mathematik für Chemiker und Geowissenschaftler	3					5						PL: Klausur 90 Min. (V)	1	
	Übungen zu Mathematik für Chemiker und Geowissenschaftler		1												
NF 3: Allgemeine und Anorganische Chemie	Allgemeine und Anorganische Chemie (mit Experimenten)	4					10						Allg. und Anorganische Chemie PL: Klausur 45 Min. (V) Praktikum PL: Testat Unbenotet	1	
	Anorganisch-chemisches Praktikum für Nebenfächler		8												
NF 4: Physikalisches Praktikum	Physikalisches Praktikum für Geowissenschaftler			5			5		5				SL: Testat - Benotet	0	
NF 5: Biologie für Geowissenschaftler	Biologie für Nebenfächler	5					5		5				PL: Klausur 90 Min. (V)	1	
								30	30	30	30	30			
		Summe SWS:					180	Summe ECTS:						180	

1	Modulbezeichnung	Geo 1: Aufbau und Dynamik der Erde	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	System Erde I (WiSe) 4 SWS (Vo) System Erde II (SoSe) 4 SWS (Vo)	
3	Dozenten	Prof. Dr. K. Haase Prof. Dr. H. Stollhofen Prof. Dr. E. Schmädicke Prof. Dr. H. de Wall	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. K. Haase	
5	Inhalt	<u>System Erde I:</u> Zunächst erfolgt eine Einführung in die allgemeine Geologie mit exogenen, endogenen und erdgeschichtlichen Aspekten. Die Zustandsbedingungen der Erde und Dynamik des Erdkörpers als Motor der endogenen und exogenen Abläufe werden behandelt und das Zusammenwirken von Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre im System Erde und ihre Bedeutung für die Systemkreisläufe auf unserem Planeten werden eingeführt. <u>System Erde II:</u> Die Plattentektonik und ihre krustenbildenden und krustenformenden Prozesse werden vorgestellt, wobei petrologische, geochemische, tektonische Aspekte behandelt und verknüpft werden. Modellvorstellungen der Abläufe an konvergierenden, divergierenden und transformen Plattengrenzen werden anhand von Beispielen eingeführt.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können - die Grundlagen in die allgemeine Geologie mit exogenen, endogenen und erdgeschichtlichen Aspekten wiedergeben und können die Bedeutung geologischer Grundkenntnisse für die Gesellschaft einordnen - die Plattentektonik inklusive spezielle petrologische, geochemische, strukturgeologische Aspekte erläutern - die zum Verständnis der dynamischen Abläufe in unserem Erdkörper und den endogenen krustenbildenden Prozesse erklären - Zusammenhänge des Systems Erde erkennen und erklären - sich systematisch Informationen beschaffen und diese in ihrem spezifischen Kontext bewerten	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	1. + 2. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	System Erde I: Schriftliche Klausur (90 min) System Erde II: Schriftliche Klausur (60 min)	
11	Berechnung Modulnote	Klausur System Erde I 50%; Klausur System Erde II 50%	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich jeweils im WiSe bzw. SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Press & Siever: „Allgemeine Geologie“, 5. Aufl. 2008, ISBN 3827418127 Tarbuck & Lutgens "Allgemeine Geologie" 9. Aufl. 2009, ISBN 3827373352 Frisch & Meschede: „Plattentektonik“ Reuther: „Grundlagen der Tektonik: Kräften und Spannungen der Erde auf der Spur“, 2012, ISBN 3827420652	

1	Modulbezeichnung	Geo 2: Mineralogie	15 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Minerale und Gesteine (WiSe) 5 SWS (Vo/UE) Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen (SoSe) 3 SWS (Vo/UE) Spezielle Minerale (SoSe) 2 SWS (Vo/UE) Petrologie (SoSe) 1 SWS (Vo)	
3	Dozenten	Prof. Dr. M. Göbbels Prof. Dr. E. Schmädicke Dr. S. Krumm PD. Dr. C. Beier Apl. Prof. Dr. F. Götz-Neunhoeffer	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. E. Schmädicke	
5	Inhalt	<p><u>Minerale und Gesteine:</u> Kristallchemie, Stabilität und Auftreten der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale (Silikate und Karbonate), Klassifikation der Gesteine, Aufbau und Struktur der wichtigsten magmatischen, sedimentären und metamorphen Gesteine, Auftreten von Gesteinen, Gesteinskreislauf, Praktische Bestimmung von Mineralen und Gesteinen, Beschreibung und Bestimmung von Mineralien anhand makroskopischer Kriterien und mittels einfacher Bestimmungshilfen, Charakterisierung von Gefüge und mineralischer Zusammensetzung von Gesteinen</p> <p><u>Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen:</u> Symmetrie und Symmetrieoperationen, Kristallsysteme und Bravaisgitter, Stereographische Projektion und Miller'sche Indizes, Kristallklassen, Symmetriestimmung an Modellen, Physikalische Eigenschaften von Mineralen</p> <p><u>Spezielle Minerale:</u> Kristallchemische Grundlagen, Klassifikation, Kristallchemie und Eigenschaften wichtiger Mineralgruppen, Aspekte der Genese, Verwitterung und Anwendung</p> <p><u>Petrologie:</u> Grundlagen der Entstehung kristalliner Gesteine, Prinzipien der Bildung und Kristallisation von Magmen (Beschreibung anhand einfacher Phasendiagramme), Bildung und Umwandlung von Gesteinen bei Orogenese und Kontaktmetamorphose.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die fachspezifischen Inhalte der Vorlesungen und Übungen zur Mineralogie und Petrologie wiedergeben. - Minerale und Gesteine im Handstück beschreiben und bestimmen - die Beziehung zwischen Kristallchemie und Mineralentstehung erläutern - Phasenbeziehungen interpretieren - 3-dimensionale Körper räumlich erfassen und darstellen - die Verbindung Kristallstruktur mit physikalischen Eigenschaften erklären und diskutieren. - im Gelände Mineralien und Gesteine bestimmen und daraus Bildungsbedingungen bzw. Umwandlungsprozesse ableiten. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	1. + 2. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<u>Minerale und Gesteine:</u> regelmäßige Teilnahme an den Übungen und eine schriftliche Klausur (insgesamt 90 min.) <u>Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen:</u> regelmäßige Teilnahme an den Übungen und schriftliche Klausur (60 min) <u>Spezielle Minerale:</u> regelmäßige Teilnahme an den Übungen und schriftliche Klausur (45 min) <u>Petrologie:</u> schriftliche Klausur (45 min)	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten der Klausuren der Veranstaltungen.	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich jeweils im WiSe bzw. SoSe	

13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 165 h Eigenstudium: 210 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	<p>Markl, Minerale und Gesteine, 1. Auflage, 2004, Elsevier, ISBN 3-8274-1495-4</p> <p>Okrusch, Matthes, Mineralogie, 7. Auflage, 2005, Springer, ISBN 3-540-23812-3</p> <p>Deer, Howie, Zussman, An introduction to the rock-forming minerals, 2. Auflage, 1996, Prentice Hall, ISBN 0-582-30094-0</p> <p>Winter, An introduction to igneous and metamorphic petrology, 1. Auflage, 2001, Prentice Hall, ISBN 0-13-240342-0</p> <p>Borchardt-Ott, Kristallographie - Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Springer, ISBN 3-540-43964-1</p>

1	Modulbezeichnung	Geo 3: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden	7,5 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden I (WiSe) 2 SWS (Vo/UE) Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II (SoSe) 2 SWS (Vo/UE) Geowissenschaftliche Geländeübungen I (SoSe) 2 SWS (UE)	
3	Dozenten	Prof. Dr. H. Stollhofen Prof. Dr. H. de Wall NF Prof. R. Koch Apl. Prof. Dr. M. Joachimski Dozenten	
4	Modulverantwortliche/r	Apl. Prof. Dr. M. Joachimski	
5	Inhalt	Grundlagen topographischer und geologischer Karten, Konstruktion von geologischen Profilen, Darstellung und Deutung von tektonischen Strukturen in der geologischen Karte, Interpretation von geologischen Karten, Konstruktion von Strukturlinienkarten, Einführung in die Allgemeine Gefügekunde, Messung von geologischen Lageparametern mit Hilfe des Geologenkompasses und Interpretation geologischer Strukturen.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - geologische Karten und Profile lesen und interpretieren - die dreidimensionalen geologischen Strukturen eines Gebietes skizzieren und illustrieren und seine geologische Geschichte interpretieren - die räumliche Rekonstruktion geologischer Einheiten aus isolierten Datenpunkten an der Oberfläche bzw. aus dem Untergrund mittels trigonometrischer Berechnungen und geometrischer Konstruktionen durchführen - während der abschließenden Geländeübung selbstständig Schichten einmessen, Profilaufnahmen durchführen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	1. + 2. Studiensemester Bachelor Studienganges Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und je eine Klausur (90 Min.) zu den Geowissenschaftlichen Arbeitsmethoden I und II.	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten der Klausuren.	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich jeweils WiSe bzw. SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.: 90 h Eigenstudium ca.: 135 h Zusammen 225 h oder 7,5 ECTS Punkte	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten ausgegeben.	

1	Modulbezeichnung	Geo 4: Geländekurse I	5 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Kartierkurs I (SoSe)	8 Tage (UE)
3	Dozenten	Dr. S. Krumm Dr. M. Regelous Prof. Dr. H. Stollhofen Apl. Prof. Dr. M. Keller	
4	Modulverantwortliche/r	Dr. Stefan Krumm	
5	Inhalt	Bestimmung von Gesteinen und Mineralien im Gelände. Aufnahme geologischer Geländebefunde und daraus die Erstellung einer geologischen Karte.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - Aufschlüsse skizzieren und darstellen und die Beobachtungen zusammenfassen - Lagerungsverhältnisse von geologischen Körpern bestimmen - eine topographische Karte lesen und sich anhand der Karte orientieren - Geländebefunde in Karten eintragen und eine räumliche Kartendarstellung des Geländebefundes erstellen - tektonische Profile konstruieren - in Gruppen kooperativ und verantwortungsvoll gemeinsam vor Ort Aufgaben lösen - ihre persönlichen motorische und physische Fähigkeiten einschätzen und gezielt in ihrem Arbeitsprozess anwenden - vereinbarte Regeln zu Sicherheitsaspekten verstehen und handeln für sich und ihre Gruppe verantwortungsbewusst 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Regelmäßige Teilnahme und unbenoteter Bericht	
11	Berechnung Modulnote		
12	Turnus des Angebots	SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.: 112,5 h Eigenstudium ca.: 112,5 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Wird durch die jeweiligen Dozenten ausgegeben.	

1	Modulbezeichnung	Geo 5 : Exogene Dynamik und Evolution der Erde	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	System Erde III: (WiSe) System Erde IV: (SoSe)	4 SWS (Vo/UE) 4 SWS (Vo/UE)
3	Dozenten	Prof. Dr. H. Stollhofen Apl.-Prof. Dr. A. Munnecke Prof. Dr. W. Kießling Prof. Dr. R. Höfling	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Kießling	
5	Inhalt	<p><u>System Erde III:</u> <i>Sedimente und Sedimentgesteine</i> Bildungsräume von Sedimenten und Sedimentgesteinen (Konglomerate, Breccien, Sandsteine, Tonsteine und Siltsteine, Karbonatgesteine, Evaporite, Kieselgesteine, Phosphate) und ihre steuernden Parametern. Verwitterung und Verfestigung (Diagenese; eo-, meso-, telogenetisch): Phänomene und steuernde Prozesse in den primärfaziellen Milieus und in der Versenkungsdiagenese. Vorstellung der charakteristischen geochemischen Parameter und petrophysikalischen Kenndaten.</p> <p><u>System Erde IV:</u> <i>Grundlagen der Stratigraphie</i> Methoden der Stratigraphie: Chronostratigraphie; Absolute Altersdatierungen; Lithostratigraphie; Leithorizonte; Synchronie-Diachronie; Biostratigraphie, Typen von Biozonen, Merkmale guter Leitfossilien, wichtige Leitfossilgruppen; Chemostratigraphie, Eventstratigraphie, Magnetostratigraphie, Sequenzstratigraphie, Zyklusstratigraphie. Methoden der Korrelation (Graphische Korrelation).</p> <p><i>Erd- und Lebensgeschichte</i> Entstehung des Weltalls, des Sonnensystems und der Planeten; Krustenbildung; Entwicklung der Hydro- und Atmosphäre; Entstehung des Lebens. Integrierte Betrachtung der einzelnen Zeitabschnitte (Archäikum-Känozoikum) unter Einbeziehung des Klima, der Plattentektonik, Gebirgsbildungen, Meeresspiegelentwicklung, Paläo-Ozeanographie, Paläogeographie; Faziesabfolgen in wichtigen Sedimentationräumen; Entwicklung der Lebewelt; Massensterben-Phasen,</p> <p><i>Übungen zur Stratigraphie und Erdgeschichte</i> Profilkorrelation; Vorstellung wichtiger Leitfossilien und charakteristischer Faziestypen der einzelnen Zeitabschnitte; Projektarbeit: Beckenentwicklung mittels litho- und biostratigraphischer Daten.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die abiogene und biologische Entwicklung unseres Planeten erklären - die Evolution des Lebens im System Erde wiedergeben - verschiedene Datierungs- und Korrelationsmöglichkeiten von Gesteinen und Prozessen darstellen und auf andere Anwendungen übertragen - die verschiedenen sedimentären Ablagerungsräume und ihre hydrodynamischen und chemischen Merkmale darlegen und interpretieren - diagenetische Prozesse, die auf Sedimente einwirken aufzählen - das erarbeitete Fachwissen auf praktische Aufgabenstellungen anwenden und erarbeiten eigene Strategien zur Problemlösung - vernetztes Denken durch die komplexen Zusammenhänge im System Erde entwickeln - die Rolle der vierten Dimension (geologische Zeit) im System Erde einschätzen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Geo 1 und Geo 2	
8	Einpassung in Musterstudienplan	3.+ 4. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p><u>System Erde III:</u> Schriftliche Klausur (60 min)</p> <p><u>System Erde IV:</u> Schriftliche Klausur (60 min) und schriftliche Ausarbeitung einer Projektarbeit.</p>	

11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten der Klausuren der Veranstaltungen.
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich jeweils im WiSe bzw. SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Doyle, P. & Bennett, M.R. (Eds.) 1998. Unlocking the stratigraphical record. Advances in modern stratigraphy. 532 S., Cichester (John Wiley & Sons) Doyle, P., Bennett, M.R. & Baxter, A.N. 2001. The key to earth history. An introduction to stratigraphy. 2. Aufl., 293 S., Chichester (John Wiley & Sons) Rey, J. 1991. Geologische Altersbestimmung. Biostratigraphie, Lithostratigraphie und absolute Datierung. 195 S., Stuttgart (Enke) Stanley, S.M. 2001. Historische Geologie. 2. deutsche Aufl., 710 S., Heidelberg (Spektrum) Walter, R. 2003. Erdgeschichte. 5. Aufl., 325 S., Berlin (de Gruyter) bzw. wird durch die jeweiligen Dozenten ausgegeben.

1	Modulbezeichnung	Geo 6: Angewandte Geologie	10 ECTS-Punkte	
2	Lehrveranstaltungen	Hydrogeologie (WiSe) Ingenieurgeologie (SoSe)	4 SWS (Vo/UE) 4 SWS (Vo/UE)	
3	Dozenten	Prof. PhD J. Barth Prof. Dr. J. Rohn		
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Joachim Rohn		
5	Inhalt	<u>Hydrogeologie</u> Prinzipien der Grundwasserdynamik, hydrogeologische Erkundungsmethoden inklusive Grundwassergleichenpläne, Pumpversuche, Bilanzberechnungen, Einführung in Hydrochemie, Wasserbilanzen. <u>Ingenieurgeologie</u> Einführung in die Ingenieurgeologie der Locker- und Festgesteine; Ingenieurgeologische Klassifikation und Beschreibung von Locker- und Festgesteinen; Ermittlung von charakteristischen Kennwerten (Korngröße, Kornverteilung, Dichte, Konsistenz, Verformung); Erkundungsmethoden (Indirekte und direkte Methoden, Bohrungen, Sondierungen, etc.), Rutschungen und ihre Klassifikation mit Standsicherheitsermittlung für Böschungen; Einführung in den Tunnelbau, Talsperrengeologie, Erdwärmenutzung.		
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die Prinzipien der Grundwasserdynamik und der Hydrochemie wiedergeben - hydrogeologische Erkundungsmethoden durchführen und Grundwassergleichenpläne lesen, interpretieren und eigenständig erstellen - eigenständig Pumpversuche durchführen und auswerten - Wasserbilanzberechnungen quantifizieren - die Prinzipien der ingenieurgeologischen Klassifikationen wiedergeben - charakteristische ingenieurgeologische Kennwerte selbstständig ermitteln und dokumentieren - ingenieurgeologische Erkundungsmethoden eigenständig durchführen - Grundlagen des Tunnelbaus, der Talsperrengeologie und der Erdwärmenutzung beschreiben - in Gruppen kooperativ und verantwortungsvoll gemeinsam vor Ort Aufgaben lösen 		
7	Voraussetzungen für die Teilnahme			
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. und 4. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften		
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften		
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<u>Hydrogeologie</u> : regelmäßige Teilnahme an der Übung und schriftliche Klausur (60 min) <u>Ingenieurgeologie</u> : regelmäßige Teilnahme an der Übung und schriftliche Klausur (60 min)		
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten der Klausuren.		
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich jeweils im WiSe bzw. SoSe		
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte		
14	Dauer des Moduls	2 Semester		
15	Unterrichtssprache	Deutsch		
16	Vorbereitende Literatur	Prinz & Strauß: „Einführung in die Ingenieurgeologie“ Schwarz & Zhang: Fundamentals of Groundwater Langguth & Voigt: Hydrogeologische Methoden		

1	Modulbezeichnung	Geo 7: Paläontologie	7,5 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Allgemeine Paläontologie (SoSe) 1 SWS (Vo) Paläobiodiversität (WiSe) 2 SWS (Vo) Übungen zur Paläobiodiversität (WiSe) 1 SWS (UE)	
3	Dozenten	Prof. Dr. R. Höfling Dr. K. de Baets	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Richard Höfling	
5	Inhalt	<p><u>Allgemeine Paläontologie:</u> Geschichtlicher Abriss, Aufgaben und Ziele der Paläontologie, Teildisziplinen der Paläontologie; Fossilien als Forschungsobjekte und ihre Bedeutung; Beziehungen der Paläontologie zu den Nachbarwissenschaften; Fossilisationslehre (Taphonomie): Biostratonomie (Autochthonie vs. Allochthonie), Fossildiagenese, Erhaltungszustände von Fossilien, Fossilagerstätten (mit Beispielen), Ichnologie, Pseudofossilien; Taxonomie und Systematik: Nomenklatur, Artdefinition, taxonomische Kategorien, Homologiebegriff (Beispiele); Mechanismen biologischer Evolution, Abstammungslehre (Mikroevolution vs. Makroevolution), „molecular clock“ vs. „fossil record“, Co-Evolution; Biostratigraphie: Leitfossilien, Biozonen, assemblage-Zonen, Korrelationen; Paläoenvironment-Rekonstruktionen: Methoden, marine und terrestrische Beispiele aus der Erdgeschichte; Paläobiogeographie.</p> <p><u>Paläobiodiversität:</u> Baupläne, Ökologie und Evolution von Mikrofossilien / Invertebraten und ihre Bedeutung als Leit- bzw. Faziesfossilien; fossile Pflanzen und Vertebraten im Überblick.</p> <p><u>Übungen zur Paläobiodiversität:</u> Studium ausgewählter Organismengruppen am Fossilmaterial</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - einen geschichtlichen Abriss, die Aufgaben und Ziele der Paläontologie wiedergeben - Grundlagen der Taphonomie, der Biostratonomie, der Fossildiagenese, Erhaltungszuständen von Fossilien, Fossilagerstätten, Ichnologie, Pseudofossilien, Taxonomie und Systematik wiedergeben - die Mechanismen biologischer Evolution, die Abstammungslehre, die Biostratigraphie, Paläogeographie beschreiben - Rekonstruktionsmöglichkeiten von Paläoumwelt-Situationen aufzeigen - Baupläne, Ökologie und Evolution von Mikrofossilien/Invertebraten und ihre Bedeutung als Leit- bzw. Faziesfossilien nennen und beschreiben - ausgewählte Organismengruppen makroskopisch erkennen, zuordnen, beschreiben und bestimmen - in Gruppen kooperativ und verantwortungsvoll gemeinsam vor Ort Aufgaben lösen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	2. und 3. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<u>Allgemeine Paläontologie:</u> schriftliche Klausur (45 min) <u>Paläobiodiversität:</u> regelmäßige Teilnahme + schriftliche Klausur (90 min)	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten der Klausuren der Veranstaltungen	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich im SoSe und darauffolgenden WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 165 h Gesamt 225 h entsprechend 7,5 ECTS	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	<p>Ziegler, B. (1975, 1991, 1998): Einführung in die Paläobiologie (Teil 1-3); Stuttgart (Schweizerbart)</p> <p>Clarkson, E.N.K. (1998): Invertebrate Palaeontology and Evolution; 4th edition, Oxford (Blackwell Science Ltd.)</p> <p>Brenchley, P.J. & Harper, D.A. (1998): Palaeoecology: Ecosystems, Environments and Evolu-</p>	

		<p>tion; London (Chapman & Hall)</p> <p>Selden, P. & Nudds, J. (2005): Evolution of Fossil Ecosystems; London (Manson Publishing)</p> <p>Meischner, D. (Hrsg.) (2000): Europäische Fossilagerstätten; Berlin (Springer Verlag)</p> <p>Thenius, E. (2000): Lebende Fossilien. Oldtimer der Tier- und Pflanzenwelt, Zeugen der Vorzeit; München (Pfeil Verlag)</p> <p>Kenrick, P. & Davis, P. (2004): Fossil Plants; London (Natural History Museum).</p> <p>Ziegler, B. (2008). Paläontologie: Vom Leben in der Vorzeit; Stuttgart (Schweizerbart)</p> <p>Milsom, C. & Rigby, S. (2009): Fossils at a Glance; 2nd Edition, Oxford (Wiley)</p> <p>Benton, M. J. & Harper, D. A. (2009): Introduction to Paleobiology and the Fossil Record; Oxford (Wiley-Blackwell)</p> <p>Benton, M.J. (2014): Vertebrate Palaeontology; 4th edition, Oxford (Wiley-Blackwell)</p>
--	--	---

1	Modulbezeichnung	Geo 8: Geowissenschaften I	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Strukturgeologie und Tektonik (WiSe) 2 SWS (Vo) Polarisationsmikroskopie (WiSe) 2 SWS (Vo/UE) Mikroskopie gesteinsb. Minerale (SoSe) 2 SWS (Vo/UE) Lagerstättenkunde (SoSe) 2 SWS (Vo) Angewandte Mineralogie (SoSe) 1 SWS (Vo)	
3	Dozenten	Prof. Dr. H. de Wall Apl. Prof. Dr. J. Neubauer PD Dr. C. Beier, Dr. A. Regelous Prof. Dr. R. Klemm, NF Prof. R. Koch Prof. Dr. M. Göbbels	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. H. de Wall	
5	Inhalt	<p><u>Strukturgeologie und Tektonik</u> Bildung von Strukturen in unterschiedlichen tektonischen Regimes (Kompression, Extension, Blattverschiebung). Gesteinsmechanik und rheologisches Verhalten der Gesteine. Beziehung zwischen Verformungsverhalten der Minerale/Gesteine und der Strukturentwicklung der Kruste. Quantitative Verformungsanalyse</p> <p><u>Polarisationsmikroskopie</u> Physikalische Grundlagen der Polarisationsmikroskopie, Erlernen des Umgangs mit dem Polarisationsmikroskop, Einfluss der Kristallstruktur von Mineralen auf die optischen Eigenschaften, Kennenlernen der optischen Eigenschaften von Mineralen im Dünnschliff, Selbständige Bestimmung optischer Eigenschaften mit dem Mikroskop</p> <p><u>Mikroskopie gesteinsbildender Minerale</u> Kennenlernen der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale im Dünnschliff, Kennenlernen verschiedener Mineralausbildungen (Kornform, Habitus) und Verwachsungen, Bestimmung von Mineralien nach optischen Eigenschaften und Gefügemerkmalen</p> <p><u>Lagerstättenkunde</u> Die Vorlesung soll eine Einführung in grundlegende lagerstättenkundliche Vorgänge in den Geowissenschaften bieten. Hierbei werden die verschiedenen Teilbereiche der Erzlagerstättenkunde abgedeckt. Neben der Genese und dem Auftreten verschiedener Lagerstättentypen und Erzgefüge werden die wichtigsten Theorien zur Erzbildung diskutiert, wobei besonders die Beziehungen von Erz zu Nebengestein behandelt werden. Bedeutende Erzlagerstätten werden detailliert vorgestellt; dabei finden auch wirtschaftliche Aspekte entsprechende Beachtung und Darstellung.</p> <p><u>Angewandte Mineralogie</u> Kennenlernen der technisch wichtigen Rohstoffe und Mineralien, Vermittlung der Wechselwirkung zwischen Struktur und Eigenschaften von mineralischen Produkten, wichtige Verfahren zur Erzeugung technischer Produkte aus mineralischen Rohstoffen</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die Bildung von Strukturen unterschiedlicher tektonischer Regimes aufzählen, beschreiben und interpretieren - den Aufbau und die Funktionsweise eines Polarisationsmikroskopes erklären und selbstständig optische Eigenschaften mit dem Mikroskop bestimmen - die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale, Gefügemerkmale und Mineralausbildungen mit dem Polarisationsmikroskop bestimmen, durch Text und Skizze dokumentieren und die Ergebnisse interpretieren - verschiedene Teilbereiche der Lagerstättenkunde und Erzgefüge beschreiben, die Genese und das Auftreten verschiedener Lagerstättentypen und Erzgefüge klassifizieren - anhand konkreter Erzlagerstätten die Wirtschaftlichkeit der Lagerstätte beurteilen und einschätzen - die technisch wichtigen Rohstoffe und Mineralien wiedergeben und die Wechselwirkung zwischen Struktur und Eigenschaften erklären - unterschiedliche Verfahren zur Erzeugung technischer Produkte aus mineralischen Rohstoffen erläutern 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul Geo 1, Geo 2	
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. und 4. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des	Studierende Bachelor Geowissenschaften	

	Moduls	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p><u>Strukturgeologie und Tektonik</u>: Schriftliche Klausur (60 min).</p> <p><u>Polarisationsmikroskopie</u>: regelmäßige Teilnahme und schriftliche Klausur (90 min).</p> <p><u>Mikroskopie gesteinsbildender Minerale</u>: regelmäßige Teilnahme und schriftliche Klausur (90 min).</p> <p><u>Lagerstättenkunde</u>: schriftliche Klausur (60 min).</p> <p><u>Angewandte Mineralogie</u>: schriftliche Klausur (45 min).</p>
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten der Klausuren der Veranstaltungen
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich jeweils im WiSe bzw. SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 135 h Eigenstudium: 165 h Zusammen: 300 h oder 10 ECTS Punkte
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Eisbacher, G.H.: Einführung in die Tektonik. Enke, ISBN 3-432-99-252-1 Passchier & Trouw: Microtectonics. Springer Verlag, ISBN 3-540-5813-6 Ramsay & Huber: The techniques of Modern Structural Geology, Vol. 1 & 2. Academic Press, Oxford, ISBN 0-12-576902 Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 1991, Oxford University Press, ISBN 0-19-506024-5 Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J.: An introduction to the rock-forming minerals. 2. Auflage, 1996, Prentice Hall, ISBN 0-582-30094-0 Robb, L.J.: Introduction to ore-forming processes. 2005, Blackwell, ISBN 0-632-06378-5 Jones, M.P.: Methoden der Mineralogie. 1997, Enke Verlag, ISBN -10: 3432275919

1	Modulbezeichnung	Geo 9: Geowissenschaften II	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Regionale Geologie I (WiSe) 1 SWS (Vo) Regionale Geologie II (SoSe) 1 SWS (Vo) Geophysik (SoSe) 3 SWS (Vo/UE) Geochemie (WiSe) 2 SWS (Vo) Globale Stoffkreisläufe (SoSe) 1 SWS (Vo)	
3	Dozenten	Prof. Dr. R. Höfling Prof. Dr. R. Klemm Prof. Dr. V. Bachtadse Apl. Prof. Dr. M. Joachimski	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Höfling	
5	Inhalt	Grundlagen der Regionalen Geologie Deutschlands (<u>Regionale Geologie I</u>) und speziell Bayerns (<u>Regionale Geologie II</u>). Grundlagen der <u>Geophysik</u> (Seismik, Magnetik, Geoelektrik, Gravimetrie) Grundlagen der <u>Geochemie</u> der Erde (Zusammensetzung der gesamten Erde, der Gesteine und der Minerale; Thermodynamik der Minerale, REE- und Spurenelementmuster). Grundlagen der exogene <u>Stoffkreisläufe</u> , insbesondere des Wassers, Kohlenstoffs, Schwefels und der wichtigsten Nährstoffe [P, N]) sowie Anwendung in der geologischen Geschichte.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die regionale Geologie Bayerns und Deutschlands beschreiben und in den Zusammenhang zur Erdgeschichte einordnen - Grundlagen der Geophysik (Seismik, Magnetik, Geoelektrik, Gravimetrie) wiedergeben und deren Untersuchungsmethoden anwenden - die Grundlagen des geochemischen Aufbaus der Erde der Thermodynamik wiedergeben, REE- und Spurenelementmuster auswerten und interpretieren - die Prinzipien der globaler Stoffkreisläufe (C, O, N, S und P) auf die aktuelle Klimadiskussion und Fallbeispiele aus der geologischen Geschichte anwenden. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Geo 1, Geo 2, Geo 3	
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. und 5. Semester des Bachelor Studienganges Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Geophysik: Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Klausur (90 min) Sonstige Vorlesungen: Klausur (45 min) bzw. Hausarbeit	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten der Klausuren der Veranstaltungen.	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.: 120 h Eigenstudium ca.: 180 h Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	R. Walter, Geologie von Mitteleuropa. Geologische Karte von Bayern 1:500 000 mit Erläuterungen.	

1	Modulbezeichnung	Geo 10: Geländekurse II	5 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Geowissenschaftliche Geländeübung II (3 Tage) Geowissenschaftliche Geländeübung III (8 Tage)	
3	Dozenten	Dr. S. Krumm PD Dr. C. Beier Prof. Dr. K. Haase NF Prof. R. Koch Dr. M. Heinze Prof. Dr. R. Höfling	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Höfling
5	Inhalt	Grundlagen der Regionalen Geologie ausgewählter Exkursionsgebiete; Prozessorientierte Betrachtung sedimentärer, magmatischer und metamorpher Gesteine. Kartierung und lithologische Charakterisierung unterschiedlich deformierter Gesteinsserien. Analyse sedimentärer Becken, magmatischer und metamorpher Komplexe. Aufbau orogener Gürtel. Paläobiogeographie, Palökologie.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - die regionale Geologie ausgewählter Exkursionsgebiete beschreiben - aus den einzelnen Aufschlüssen des Gesamtgebietes die Genese der vorliegenden Gesteine erklären und in einer Karte darstellen - verschiedene Geländemethoden (sedimentologisch-paläontologische Profilaufnahme, strukturgeologische Arbeitsweisen, ingenieur- und hydrogeologische Arbeitsweisen, geophysikalische Arbeitsweisen) beschreiben, anwenden und die Ergebnisse adäquat dokumentieren - ihre zweidimensionale Wahrnehmung im Aufschluss mit dem theoretischen Wissen verknüpfen und eine Hypothese zum dreidimensionalen Aufbau des Geländes aufstellen - in Gruppen kooperativ und verantwortungsvoll gemeinsam vor Ort Aufgaben lösen
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Geo 1, Geo 2, Geo 3
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. und 4. Semester Bachelor Geowissenschaften
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Teilnahme an der Geländeübung und schriftlicher Bericht
11	Berechnung Modulnote	Berichte
12	Turnus des Angebots	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.: 90 h Eigenstudium ca.: 60 h Zusammen 150 h oder 5 ECTS Punkte
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Überwiegend Deutsch; bei Führung durch ausländische Kollegen Englisch oder andere Fremdsprache
16	Vorbereitende Literatur	

1	Modulbezeichnung	Geo 11a: Wahlpflicht Vertiefung <u>Angewandte Geologie (AG)</u>	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	A) Labor- und Messübungen Hydrogeologie (WiSe) 2 SWS (Vo/UE) B) Laborübung Ingenieurgeologie (WiSe) 3 SWS (UE) C) Geländeübung Hydrogeologie (SoSe) 6 Tage (UE) D) Geländeübung Ingenieurgeologie (SoSe) 6 Tage (UE)	
3	Dozenten	A) Dr. R. van Geldern, Prof. PhD J. Barth B) Prof. Dr. J. Rohn C) Prof. PhD J. Barth D) Prof. Dr. J. Rohn	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. PhD J. Barth	
5	Inhalt	<p><u>A) Labor- und Messübungen Hydrogeologie:</u> Die Veranstaltung umfasst eine kurze Einführung in Prinzipien der aquatischen Chemie. Der Hauptteil besteht aus praktischen Arbeiten mit Probenahmen verschiedener Gewässertypen mit Anleitung zur Probenahme, der Bestimmung von Vor-Ort Parametern und Haltbarmachung von Proben. Wasserproben werden im Labor mit verschiedenen hydrochemischen Methoden analysiert. Der Kurs vermittelt die Fähigkeit selbständig Probenahmen durchzuführen, die Laborergebnisse zu beurteilen und die wichtigsten Parameter zur Wasserqualität zu beurteilen.</p> <p><u>B) Laborübung Ingenieurgeologie:</u> Durchführung und Auswertung ingenieurgeologischer Laborversuche: Probenvorbereitung, Bestimmung des Wassergehaltes, der Konsistenzgrenzen, Sieb- und Schlämmanalyse, Karbonatgehalt, Probenahme, KD-Versuch, Scherversuch, Durchlässigkeit, Wasseraufnahmevermögen, selbstständige Auswertung anhand der gültigen DIN-Normen.</p> <p><u>C) Geländeübung Hydrogeologie:</u> Der Kurs soll theoretische und praktische Grundlagen in Übungen sowohl im Hörsaal als auch im Gelände vermitteln Aufgaben, wie beispielsweise die Erstellung eines Grundwassergleichensplans, Bestimmung von Abfluss, Interaktion von Grund- und Oberflächengewässern, die hydrostratigraphische Interpretation von Bohrungen und die Erstellung eines konzeptionellen Grundwassermodells können vergeben werden.</p> <p><u>D) Geländeübung Ingenieurgeologie:</u> Geotechnische Messungen und Kartierungen im Gelände. Folgende Methoden werden erklärt und angewandt: Geotechnische Detailkartierung; Aufnahme und Darstellung von geotechnischen Profilen mit Kompass und Neigungsmesser; Anlegen und Messung von Bandextensometer-Messstrecken. Messung und Auswertung von Inklinometer-Messungen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Prinzipien der aquatischen Chemie beschreiben, verstehen und interpretieren - selbstständig Wasserproben gemäß einschlägiger Vorschriften im Gelände entnehmen, Vor-Ort Parameter bestimmen und die Haltbarmachung von Proben selbstständig durchführen - Wasserproben selbstständig mit verschiedenen hydrochemischen Methoden analysieren, die Daten auswerten, darstellen und interpretieren. - die wichtigsten Wasserparameter erkennen und einordnen - mit notwendigen Daten Grundwassergleichenspläne erstellen, den Abfluss bestimmen, die Interaktion von Grund- und Oberflächengewässern ermitteln, ein konzeptionelles Grundwassermodell erstellen und die hydrostratigraphische Interpretation von Bohrungen erklären - ingenieurgeologische Laborversuche selbstständig durchführen, auswerten und interpretieren; dabei können die Studierenden z.B. die Proben selbstständig vorbereiten, den Wassergehalt bestimmen, Scherversuche durchführen - die ingenieurgeologischen Daten selbstständig anhand von gültigen DIN Normen auswerten, darstellen und interpretieren - geotechnische Messungen und Kartierungen im Gelände selbstständig durchführen - geotechnische Detailkartierungen mit den üblichen Methoden selbstständig anfertigen, darstellen und auswerten - in Gruppen kooperativ und verantwortungsvoll gemeinsam vor Ort Aufgaben lösen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Geo 1 bis Geo 7	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. und 6. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des	Studierende Bachelor Geowissenschaften	

	Moduls	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	A) Labor- und Messübungen Hydrogeologie: Benoteter Bericht B) Laborübung Ingenieurgeologie: Benoteter Bericht C) Übung Hydrogeologie: Benoteter Bericht D) Übung Ingenieurgeologie: Benoteter Bericht
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den Einzelnoten.
12	Turnus des Angebots	1 x Jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.:100 h Eigenstudium ca.: 200 h Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung	Geo 11b: Wahlpflicht Vertiefung Angewandte Mineralogie (AM)	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	WP-Modul AM Angewandte Mineralogie A) Angewandte Mineralogie II (WiSe) 2 SWS (Vo/UE) B) Röntgenbeugungsanalyse (WiSe) 2 SWS (Vo/UE) C) Chemische Analyse von Gesteinen (SoSe) 4 SWS (Vo/UE)	
3	Dozenten	A) Prof. Dr. M. Göbbels B) Apl. Prof. Dr. F. Götz-Neunhoeffler C) Apl. Prof. Dr. J. Neubauer	
4	Modulverantwortliche/r	Apl. Prof. Dr. J. Neubauer	
5	Inhalt	<p><u>A) Angewandte Mineralogie II:</u> In dieser Veranstaltung werden ausgehend von den Grundlagen der Synthese eingehend Reaktionsabläufe und ihre Mechanismen vorgestellt, erläutert und diskutiert. Unterschiedliche Charakterisierungsmethoden werden in Bezug auf ihre spezifischen Anwendungspotentiale hin betrachtet. Die Ableitung von Substitutionsformeln und Formelberechnungen aus Analysenwerten führen dann zu den Möglichkeiten der graphischen 3-dimensionalen Darstellung von Kristallstrukturen. Im zweiten Teil der Veranstaltung werden spezielle Themen wie mineralische Rohstoffe, Keramik & Porzellan, Glas und Glaskeramik vorgestellt.</p> <p><u>B) Röntgenbeugungsanalyse:</u> In der Vorlesung stehen ausgehend von der „Erzeugung und den Eigenschaften von Röntgenstrahlung“ die Themen „Beugung von Röntgenstrahlung“ und „Detektion von gebeugter Röntgenstrahlung“ im Mittelpunkt. Dazu werden während der Lehrveranstaltung und zusätzlich in Kleingruppen kurze Präsentationen erarbeitet, im Plenum vorgestellt und diskutiert. Ergänzend dazu werden die häufigsten Konstellationen der Grundbaueinheiten von Röntgendiffraktometern vorgestellt. In den begleitenden Übungen wird die Auswertung von Röntgendiagrammen in Kleingruppen am Computer durchgeführt. Die Studierenden sind nach dem Kurs in der Lage selbständig Röntgenbeugungsdaten im Hinblick auf den qualitativen Phasenbestand auszuwerten.</p> <p><u>C) Chemische Analyse von Gesteinen:</u> Im Rahmen der Veranstaltung werden die Hauptelemente oder Spurenelemente eines Gesteines quantitativ analysiert. Hierzu wird eine pulverförmige Probe zur Analyse vorbereitet. Die Analyse erfolgt instrumentell. Alle Teilnehmer/innen erlernen in kleinen Gruppen das quantitative chemische Arbeiten und den Umgang mit modernen Analysengeräten (AAS, RFA oder ICP). Auswertung und Protokollierung der Messdaten sind im Kurs eingeschlossen.</p>	
16	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Synthese und Reaktionsabläufe erklären und ihren Mechanismen zuordnen - einen Überblick über graphische 3-dimensionale Darstellung von Kristallstrukturen aufstellen - selbstständig Röntgenbeugungsdaten auswerten und in einen Kontext einbinden - selbstständig quantitativ Haupt- und Spurenelemente eines Gesteins analysieren; die Daten auswerten und diskutieren - chemische Berechnungen selbstständig durchführen - die Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie, die zu deren Erzeugung und Detektion eingesetzt werden, wiedergeben - den Aufbau eines Bragg-Brentano Pulverdiffraktometers beschreiben - die Grundlagen der Röntgenbeugungsanalyse zur Analyse von kristallinen Pulvern nennen - den Aufbau von modernen chemischen Analysengeräten wiedergeben 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Geo 1 bis Geo 7	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. und 6. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	A) Angewandte Mineralogie II: 45 min Klausur B) Röntgenbeugungsanalyse: 45 min Klausur C) Chemische Analyse von Gesteinen: 90 min Klausur, Analysenprotokoll, Laborheft	

11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten.
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.:100 h Eigenstudium ca.: 200 h Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung	Geo 11c: Wahlpflicht Vertiefung Angewandte Sedimentologie (AS)	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	A) Mikroskopie von Sedimentgesteinen (WiSe) 2 SWS (V/UE) B) Geländeübung Geodynamik und Beckenentwicklung (WiSe) 6 Tage (UE) C) Methoden der Sedimentologie (SoSe) 2 SWS (Vo/UE) D) Geländeübung Sedimentäre Faziesräume (SoSe) 6 Tage (UE)	
3	Dozenten	A) NF Prof. R. Koch B) Prof. Dr. H. Stollhofen, Prof. H. de Wall, Apl. Prof. Dr. O. Lehnert C) Prof. Dr. H. Stollhofen D) Prof. Dr. H. Stollhofen, Apl. Prof. Dr. A. Munnecke	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. H. Stollhofen
5	Inhalt	<p><u>A) Mikroskopie von Sedimentgesteinen:</u> Der Kurs gibt eine Einführung in die mikroskopische Analyse und Ansprache detritischer und authigener Komponenten und der Porenräume von Sedimentgesteinen. Exemplarisch analysiert werden Liefergebiete der Kornkomponenten, diagenetische Milieus und Versenkungsgeschichten.</p> <p><u>B) Geländeübung Geodynamik & Beckenentwicklung:</u> Diese Geländeübung vermittelt anhand ausgewählter regionaler Beispiele die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen geodynamischen Vorgängen und Beckenentwicklung.</p> <p><u>C) Methoden der Sedimentologie:</u> Der Kurs vermittelt aktuelle Methoden der Sedimentologie im Labor und im Gelände: Geländeaufnahme und Auswertung, Beschreibung von Bohrprofilen, Darstellung geologischer Körper, Vermessung von Säulen- und Querprofilen, Paläotransportanalyse, Fazies- und Sequenzanalyse, Statistik, Stratigraphische Methoden, Seismische Stratigraphie, Geophysikalische Methoden, Probenahme und Laboraufbereitung, Korngrößen- und Partikelanalyse, Mineralseparation.</p> <p><u>D) Geländeübung Sedimentäre Faziesräume:</u> Die Aufnahme und prozessorientierte Interpretation der Faziesarchitektur und charakteristischer Gefüge von Sedimentgesteinen wird anhand ausgewählter Geländeaufschlüsse erläutert und geübt. Die Übung gliedert sich in zwei je dreitägige Veranstaltungen, die (a) kontinentale und (b) marine Sedimentgesteine und Faziesräume zum Inhalt haben.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - unterschiedliche Sedimentgesteine eigenständig mikroskopieren, beschreiben, darstellen, interpretieren und in der Gruppe diskutieren - die Genese eines Sedimentgesteines mit Hilfe der Mikroskopie erforschen und erklären - im Gelände die Zusammenhänge zwischen geodynamischen Vorgängen und Beckenentwicklung erkennen, aufzeigen und erklären - aktuelle Methoden (Beschreibung von Bohrprofilen, Darstellung geologischer Körper, Vermessung von Säulen- und Querprofilen, Paläotransportanalyse, Fazies- und Sequenzanalyse, Statistik, Stratigraphische Methoden, Geophysikalische Methoden, Korngrößen und Partikelanalyse, Mineralseparation) der Sedimentologie im Gelände und im Labor anwenden und die gewonnenen Daten darstellen, auswerten und interpretieren - Faziesarchitektur und charakteristische Gefüge von Sedimentgesteinen im Gelände beschreiben, darstellen und prozessorientiert interpretieren - in Gruppen kooperativ und verantwortungsvoll gemeinsam vor Ort Aufgaben lösen
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Geo 1 bis Geo 7
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. und 6. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften
10	Studien- und Prüfungsleistungen	A) Mikroskopie von Sedimentgesteinen: Klausur 45 min B) Geländeübung Geodynamik & Beckenentwicklung: Benoteter Bericht C) Methoden der Sedimentologie: Klausur 45 min D) Geländeübung Sedimentäre Faziesräume: Benoteter Bericht

11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten.
12	Turnus des Angebots	1 x Jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSe
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.:100 h Eigenstudium ca.: 200 h Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung	Geo 11d: Wahlpflicht Vertiefung Petrologie-Geochemie (PG)	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	A) Petrologische Geländeübung (WiSe) 6 Tage (UE) B) Mikroskopie von Magmatiten und Metamorphiten (WiSe) 2 SWS (Vo/UE) C) Übungen zur Geochemie und Petrologie (SoSe) 4 SWS (UE)	
3	Dozenten	A) Prof. Dr. K. Haase, Prof. Dr. R. Klemd, Dr. S. Krumm B) Prof. Dr. E. Schmädicke, Prof. Dr. K. Haase C) Dr. S. Krumm, PD Dr. C. Beier, Prof. Dr. K. Haase	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. K. Haase	
5	Inhalt	<p><u>A) Petrologische Geländeübung:</u> Vorkommen und Vergesellschaftungen verschiedener magmatischer und metamorpher Gesteine werden im Gelände untersucht und die Entstehung diskutiert. Neben der Petrologie sollen auch strukturgeologische und lagerstättenkundliche Befunde angesprochen werden, um eine umfassende praktische Ausbildung zu erreichen. Ziel des Praktikums ist, Geländebefunde exakt zu dokumentieren und aus den Beobachtungen und Daten geologische Prozesse abzuleiten und dabei vorher erworbene theoretische Kenntnisse anzuwenden.</p> <p><u>B) Mikroskopie von Magmatiten und Metamorphiten:</u> In diesem Praktikum werden die in der Mikroskopie erworbenen Kenntnisse vertieft und angewendet. Die Teilnehmer lernen die bereits bekannten Minerale in verschiedenen Ausbildungen kennen. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt in der selbständigen mikroskopischen Analyse und dient dazu, praktische Erfahrungen und Routine beim Umgang mit dem Polarisationsmikroskop und bei der Mineralbestimmung zu erwerben. Die Veranstaltung soll die Teilnehmer befähigen, mikroskopische Analysen in der späteren Berufspraxis eigenverantwortlich durchführen zu können.</p> <p><u>C) Übungen zur Geochemie und Petrologie:</u> In diesen Übungen werden Fallstudien aus dem Bereich der Petrologie/Geochemie diskutiert, wobei die Datenakquisition, -qualität, -interpretation, -diskussion und -präsentation besonders im Hinblick auf die Verfassung der Bachelorarbeit behandelt werden soll. Die Übungen umfassen Arbeiten am Dünnschliffmikroskop, verschiedene analytische Methoden, numerische Modellierungen und Nutzung von Software (z. B. Microsoft Office, [Word, Powerpoint & Excel]).</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen und Vergesellschaftungen verschiedener magmatischer und metamorpher Gesteine im Gelände selbstständig untersuchen und dokumentieren - petrologische, lagerstättenkundliche und strukturgeologische Geländebefunde aufnehmen und exakt dokumentieren - die Geländebefunde in der Gruppe diskutieren, selbstständig interpretieren und bewerten - aus den Geländebefunden und petrologischen Daten selbstständig geologische Prozesse hinterfragen und erschließen - selbstständig magmatische und metamorphe Gesteine mikroskopieren und können Minerale in verschiedenen Ausbildungen erkennen und beschreiben und in der Gruppe diskutieren - petrologische und geochemische Daten aquirieren und ihre Qualität z.B. bezüglich Fehler bewerten und diese interpretieren, präsentieren und diskutieren. - mit gängigen petrologischen und geochemischen numerischen Modellierungsprogrammen unter Einbeziehung üblicher Software selbstständig modellieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Geo 1 bis Geo 7	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. und 6. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	A) Petrologische Geländeübung: Benoteter Bericht B) Mikroskopie von Magmatiten und Metamorphiten: Benoteter Bericht C) Übungen zur Geochemie und Petrologie: Benoteter Bericht	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten.	
12	Turnus des Angebots	1 x Jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSe	

13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.:132 h Eigenstudium ca.: 168 Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichtssprache	Deutsch
16	Vorbereitende Literatur	Markl & Marks "Minerale und Gesteine", 3. Aufl. 2015, ISBN 3662446278 Gill "Igneous rocks and processes", 2010, ISBN 0632063772 Best "Igneous and metamorphic petrology", 2002, ISBN 1405105887 Philpotts & Ague "Principles of igneous and metamorphic petrology", 2.Aufl. 2009, ISBN 0521880068

1	Modulbezeichnung	Geo 11e: Wahlpflicht Vertiefung Paläobiologie (PB)	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	A) Karbonatfazieskurs (WiSe) 4 SWS B) Geländekurs zur Paläobiologie I (SoSe) 6 Tage C) Geländekurs zur Paläobiologie II (SoSe) 6 Tage	
3	Dozenten	A) Apl. Prof. Dr. A. Munnecke B) Prof. Dr. R. Höfling C) Prof. Dr. R. Höfling	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Kießling	
5	Inhalt	<p><u>A) Karbonatfazieskurs:</u> Dieser Kurs vermittelt Grundlagen der Karbonatfazies-Analyse. Themen des Kurses sind u.a. die Dünnschliffherstellung, das Erkennen von biogenen und abiogenen Komponenten in Lockersedimenten und Dünnschliffen sowie eine fazielle Einstufung karbonatischer Proben. Entlang eines latitudinalen Gradienten von den polaren Gebieten bis in die Tropen werden verschiedene Fallbeispiele vorgestellt.</p> <p><u>B) Geländekurs zur Paläoumwelt I:</u> Methodisch orientierte Übung zur Datenerfassung und Interpretation ehemaliger mariner und terrestrischer Lebensräume an ausgewählten Geländebeispielen.</p> <p><u>C) Geländekurs zur Paläoumwelt II:</u> Demonstration paläoökologisch aussagekräftiger erdgeschichtlicher Zeitscheiben: Diskussion geologisch-paläontologischer Koppelungen in fossilen Ökosystemen aus Geländebefunden (Vertiefung der Geländeübung 1).</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der Karbonatfaziesanalyse wiedergeben - Dünnschliffe herstellen - biogene und abiogene Komponenten in Lockersedimenten und Dünnschliffen bestimmen - karbonatische Proben faziell einstufen - Daten aus ehemaligen marinen und terrestrischen Lebensräumen erfassen und diese interpretieren - paläoökologische aussagekräftige erdgeschichtliche Zeitscheiben beschreiben - über geologische-paläontologische Kopplungen von fossilen Ökosystemen aus Geländebefunden in der Gruppe darstellen und in der Gruppe diskutieren - die Arbeitsmethoden der Karbonatfaziesanalyse selbstständig anwenden - in Gruppen kooperativ und verantwortungsvoll gemeinsam vor Ort Aufgaben lösen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module Geo 1 bis Geo 7	
8	Einpassung in Musterstudienplan	5. und 6. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	A) Karbonatfazieskurs: Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und benoteter Bericht B) Geländekurs zur Paläoumwelt I: Benoteter Bericht C) Geländekurs zur Paläoumwelt II: Benoteter Bericht	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten.	
12	Turnus des Angebots	1 x Jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.:100 h Eigenstudium ca.: 200 h Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	

1	Modulbezeichnung	Geo 12: Geowissenschaftliche Seminare	5 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Vortragstechnik (SoSe) 2 SWS (V/UE) Geowissenschaftliche Seminare (WiSe) 2 SWS (UE)	
3	Dozenten	Prof. M. Göbbels, Apl. Prof. A. Munnecke Prof. de Wall Dozenten	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. M. Göbbels	
5	Inhalt	Vorstellung und Übung fachspezifischer Vortragstechniken	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - allgemeine und fachrelevante Vortragstechniken benennen und diese anwenden - sich mit einem Thema selbstständig auseinandersetzen und daraus einen wissenschaftlichen Vortrag zielgruppengerecht aufbauen und strukturieren - komplexe fachbezogene Inhalte klar und argumentativ vertreten - andere Vorträge gemäß ihrer Systematik beschreiben und sowohl inhaltlich als auch den dramaturgischen Aufbau selber bewerten - eine gestellte wissenschaftliche Frage anhand von vorgegebener Literatur strukturieren und diese Frage selbstständig bearbeiten 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	4. und 5. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Regelmäßige Teilnahme und je Veranstaltung ein 20 min. Vortrag mit anschließender Diskussion	
11	Berechnung Modulnote	Unbenotete Studienleistung	
12	Turnus des Angebots	1 x Jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.: 60 h Eigenstudium ca.: 90 h Zusammen 150 h oder 5 ECTS Punkte	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten ausgegeben.	

1	Modulbezeichnung	NF 1: Physik Für Pharmazeuten, Molekular-Mediziner, Geowissenschaftler und LA Biologie/ Chemie/ Geowissenschaften	5 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Physik für Pharmazeuten, Molekular-Mediziner, Geowissenschaftler und LA Biologie/ Chemie/ Geowissenschaften (WiSe) 4 SWS (Vo) Übungen zur Vorlesung Physik für Pharmazeuten, Molekular-Mediziner, Geowissenschaftler und LA Biologie/ Chemie/ Geowissenschaften (WiSe) 2 SWS (UE)	
3	Dozenten	Wechselnde Dozenten aus dem physikalischen Institut	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Stegmann	
5	Inhalt	Mechanik, Gravitation, Fluide, Schwingungen und Wellen, Elektrizität und Magnetismus, Optik	
6	Lernziele und Kompetenzen	Überblick über die Konzepte der klassischen Physik. Die Studierenden sollen eigenständig einfache physikalische Probleme bearbeiten und lösen können.	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	1. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Teilnahme an den Übungen und eine schriftliche Klausur (90 min)	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich jeweils im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h Zusammen 150 h oder 5 ECTS Punkte	
14	Dauer des Moduls	Ein Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley, Tipler, Physik, Spektrum Akad. Verlag, Gerthsen, Meschede, Physik, Springer	

Modul: Mathematik für Chemiker und Geowissenschaftler

1	Modulbezeichnung	NF 2: Mathematik Für Chemiker und Geowissenschaftler	5 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Mathematik für Chemiker und Geowissenschaftler (WiSe) 3 SWS (Vo) Übungen zur Vorlesung Mathematik für Chemiker und Geowissenschaftler (WiSe) (1 SWS (UE))	
3	Dozenten	Wechselnde Dozenten aus dem mathematischen Institut	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hermann Schulz-Baldes	
5	Inhalt	Induktionsargument, Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Verfahren, Matrizenrechnung, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Limits von Zahlenfolgen und Reihen, Stetigkeit einer Funktion, Differenzierbarkeit, Kurvendiskussion, Integration und Integrationstechniken	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - nennen und erklären die wichtigsten Konzepte der Linearen Algebra - wenden die folgenden Techniken der Linearen Algebra gezielt an: <ul style="list-style-type: none"> - Gauß-Verfahren - Matrizenrechnung - Determinanten - Eigenwerte und Eigenvektoren - nennen und erklären grundlegende analytische Begriffe - wenden die folgenden Techniken der Analysis gezielt an: <ul style="list-style-type: none"> - Berechnung von Limiten - Ableitung und Integration - Umgang mit elementaren Funktionen - sammeln und bewerten relevante Informationen und erkennen Zusammenhänge 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	1. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übung: Teilnahme Schriftliche Klausur	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote.	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSE	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Zusammen 150 h oder 5 ECTS Punkte	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Gängige Lehrbücher über Ingenieur-Mathematik oder Mathematik für Naturwissenschaftler.	

1	Modulbezeichnung	NF 3: Allgemeine und Anorganische Chemie	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	V: Allgemeine und Anorganische Chemie (mit Experimenten) (SoSe) 4 SWS (Vo) P: Anorganisch-chemisches Praktikum für Nebenfächler (SoSe) 8 SWS (UE)	
3	Dozenten	Prof. Dr. K. Meyer (V) Dr. J. Sutter (Ü)	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Meyer	
5	Inhalt	V: Grundzüge der Allgemeinen und Anorganischen Chemie inkl. wichtiger Experimente, Stoffchemie Ü: Grundzüge der qualitativen chemischen Analytik	
6	Lernziele und Kompetenzen	Erlernen der wichtigsten chemischen Umsetzungsreaktionen, Vermittlung chemischen Denkens als Grundvoraussetzung für die Anwendung im geowissenschaftlichen Sektor	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Für das Praktikum: Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur der Vorlesung	
8	Einpassung in Musterstudienplan	1. (V) und 2. Semester (P) des Bachelor-Studienganges Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Vorlesung: 45-minütige schriftliche Klausur Praktikum: Regelmäßige Teilnahme (unbenotete Studienleistung)	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote.	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich, jeweils WiSe bzw. SoSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca.: 180 h Eigenstudium ca.: 120 h Zusammen 300 h oder 10 ECTS Punkte	
14	Dauer des Moduls	2 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten ausgegeben.	

1	Modulbezeichnung	NF 4: Physikalisches Praktikum	5 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	P: Physikalisches Praktikum für Geowissenschaftler (WiSe) 5 SWS (Pra)	
3	Dozenten	Prof. Dr. Jürgen Ristein Prof. Dr. Klaus Heinz Prof. Dr. Alexander Schneider	
4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Ristein	
5	Inhalt	Praktische Versuche zur Experimentalphysik aus den Themengebieten Mechanik, Hydrostatik und -dynamik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Optik und Atomphysik.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Konzeption des Experimentierens, Datenaufnahme und graphische Datenaufarbeitung, Datenreduktion und Fehlerbetrachtung, Grundkenntnisse über fundamentale Messprozesse.	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul NF 1	
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Studiensemester Bachelor Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Praktikum: Mündliche Testate zu jedem Versuch	
11	Berechnung Modulnote	Unbenotete Studienleistung	
12	Turnus des Angebots	1 x jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h Zusammen 150 h oder 5 ECTS Punkte	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Versuchsanleitung zum Praktikum, erhältlich bei der Vorbesprechung oder online unter: http://www.physik.uni-erlangen.de/studium/veranstaltungen/praktikum-nebenfach/	

1	Modulbezeichnung	NF 5: Biologie für Geowissenschaftler	10 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Biologie für Nebenfächler (WiSe) 5 SWS (Vo)	
3	Dozenten	PD Dr. Lebert Prof. Dr. Burkovski Prof. Dr. von Helversen	
4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Michael Lebert	
5	Inhalt	<p><u>Botanik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Leistung der Pflanzenzelle • Morphologie und Anatomie der Pflanzenorgane • Systematik und Evolution von Pflanzen • Vermehrung von Pflanzen • Pflanzenphysiologie • Pflanze und Umwelt <p><u>Zoologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution der Säugetiere (insbes. Schädel, Zähne, Kiefergelenk) • Stoffwechsel und Verdauung (insbes. Pflanzenfresser) • Nervenleitung (Neuron, Ruhepotential, axonale Weiterleitung der Erregung, Synapse) • Sinnesphysiologie (Auge: Bau, Akkommodation, Retina, Primärprozesse an der Sinneszelle, retinale Datenverarbeitung; Hören) <p><u>Mikrobiologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bakterien: Taxonomie, Formen • Zellwandtypen und -aufbau • Membranen & Transporter • Wachstum von Bakterien • Chemotaxis und Sporulation • Bacteriophagen • Grundlagen der Molekularbiologie 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse der Biologie vermittelt.	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme		
8	Einpassung in Musterstudienplan	3. Semester des Bachelor-Studienganges Geowissenschaften	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Studierende Bachelor Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 min)	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote.	
12	Turnus des Angebots	1x jährlich im WiSe	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudienzeit: 150 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch	
16	Vorbereitende Literatur	Nultsch, Allgemeine Botanik, Thieme Verlag Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie Thieme-Verlag Wehner, Gehring, Kühn, Zoologie, Thieme	

1	Modulbezeichnung	Bachelorarbeit	15 ECTS-Punkte
2	Lehrveranstaltungen	Bachelorarbeit inklusive Verteidigung	
3	Dozenten	Betreuer der Bachelorarbeit Dr. R. van Geldern	
4	Modulverantwortliche/r	Betreuer der Bachelorarbeit	
5	Inhalt	Bachelorarbeit je nach Inhalt Thema	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine gestellte Frage auf dem Gebiet der Geowissenschaften selbstständig bearbeiten • ihre Bachelorarbeit in Abstimmung mit ihren Prüfern systematisch strukturieren • selbstständig Fremd- und Eigendaten ermitteln und erfassen, darstellen, zusammenführen und interpretieren • sich kritisch mit den Ergebnissen auseinandersetzen und ordnen diese in den jeweiligen Erkenntnisstand ein • komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht schriftlich und mündlich präsentieren und argumentativ vertreten • ihren eigenen Fortschritt zu überwachen indem sie einen strukturierten Arbeitsplan erstellen und steuern 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	GOP und weiterer erfolgreicher Studienverlauf	
8	Einpassung in Musterstudienplan	Ab Studiensemester 6	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Geowissenschaften	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Bachelorarbeit und mündliche Verteidigung	
11	Berechnung Modulnote	Die Modulnote errechnet sich aus den ECTS-gewichteten Einzelnoten.	
12	Turnus des Angebots	SoSe; Anmeldung bis spätestens zum 01. April jedes Jahres	
13	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 420 h	
14	Dauer des Moduls	Ein Semester	
15	Unterrichtssprache	Deutsch und/oder Englisch	
16	Vorbereitende Literatur	Wird vom Dozenten ausgegeben	