

Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Science

Geowissenschaften

(Prüfungsordnungsversion: 20222)

für das Wintersemester 2024/25

flache Variante (nur Module, ohne
Konten) in alphabetischer Reihenfolge

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Biologie I: Biologie für Nebenfächler (Bio-NF) (62912).....	3
Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (NW-1-AC) (62062).....	5
Angewandte Geologie I (67342).....	7
Angewandte Geologie I (68860).....	9
Angewandte Geologie II (67343).....	10
Angewandte Geologie II (68865).....	12
Bachelorarbeit (B.Sc. Geowissenschaften 20222) (1999).....	14
Chemische Analyse von Gesteinen (67315).....	15
Dynamik des Systems Erde (68830).....	16
Geochemie (68900).....	18
Geophysik (68905).....	19
Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden I (68820).....	20
Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II (68825).....	22
Grundlagen der Geowissenschaften I (68800).....	24
Grundlagen der Geowissenschaften II (68805).....	26
Material und Charakterisierung (67310).....	28
Mathematik für Naturwissenschaftler (64640).....	30
Methoden der Sedimentologie (67325).....	32
Mikrofazieskurs (67300).....	34
Minerale und Gesteine (68810).....	36
Mineralogie I (68840).....	38
Mineralogie II (68845).....	40
Paläobiologie I (68850).....	42
Paläobiologie II (68855).....	44
Paläobiologische Geländeübungen (67305).....	46
Petrologie (68910).....	47
Petrologische - Geochemische Methoden und Übungen I (67331).....	49
Petrologische - Geochemische Methoden und Übungen II (67335).....	51
Physikalisches Praktikum (PhysPrakt) (66640).....	53
Physik für Nebenfächler (PhNF) (66052).....	54
Regionale Geologie (68881).....	56
Sedimentologie (68890).....	58
Sediment- und Gefügeanalyse (67320).....	60
Strukturgeologie und Lagerstättenkunde (68870).....	62
Überfachliches Wahlmodul (1700).....	64
Wissenschaftliches geow. Arbeiten und Präsentieren (68921).....	67

1	Modulbezeichnung 62912	Allgemeine Biologie I: Biologie für Nebenfächler (Bio-NF) Biology for Earth Scientists	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Allgemeine Biologie I: Biologie für Nebenfächler (Bio-NF) (4 SWS)	-
3	Lehrende	PD Dr. Michael Lebert Dr. Gerald Seidel Dr. Ingrid Brehm	

4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Michael Lebert
5	Inhalt	<p>*Botanik*</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>*Zoologie*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffwechsel, Kreislauf und Atmung • erregbare Zellen: Muskelzellen und Nervenzellen • zelluläre Neurophysiologie (Ruhepotential, Aktionspotential, axonale Weiterleitung der Erregung, Synapse) <p>*Mikrobiologie*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Mikrobiologie • Zellstruktur und Zellfunktion • Grundlagen der Molekularbiologie und Bakteriengenetik • Mikrobiologie der Prokaryoten (Physiologie, Taxonomie und Phylogenie) • Grundlagen der Virologie
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Struktur und Funktionen der Biomoleküle in Ihren Grundzügen beschreiben und erläutern • verstehen die Zelltypen verschiedener Organismen und können deren Zellbestandteile- und bausteine darstellen und erklären; • kennen die Grundbegriffe der Zytologie, Morphologie und Anatomie der Pflanzen und sind in der Lage diese Einordnungen anzuwenden • sind in der Lage, die Physiologie der Pflanzen darzustellen • können die Anpassungen von Pflanzen darlegen und sind befähigt, die Evolution der Pflanzen in den Grundzügen zu erklären • können zelluläre Unterschiede zwischen Pflanzen und Tieren erläutern und sind in der Lage, die fundamentalen Prozesse des Energiestoffwechsels der Tiere und damit verbundene Anpassungen (Kreislauf und Atmung) in den Grundzügen darzustellen und zu beschreiben

		<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die zellulären und molekularen Grundlagen der Muskelkontraktion und können diese darstellen und verdeutlichen • können zelluläre Grundlagen sowie grundlegende Funktionsmechanismen von Nervenzellen einordnen • verstehen den Einfluss von Mikroorganismen auf Ökosysteme und deren Nutzung in Landwirtschaft, Biotechnik, Medizin und Lebensmittelproduktion; • erwerben basale Kenntnisse der Bakteriengenetik, der Physiologie, der taxonomischer Einteilung und den Grundlagen der Virologie
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Nultsch, Allgemeine Botanik, Thieme Verlag • Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie Thieme-Verlag • Wehner, Gehring, Kühn, Zoologie, Thieme • Brock: Mikrobiologie, Pearson Verlag • Campbell, Biologie, Pearson

1	Modulbezeichnung 62062	Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (NW-1-AC) Lecture general and inorganic chemistry	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Allgemeine und Anorganische Chemie (mit Experimenten) (4 SWS, WiSe 2024) <u>Bitte beachten:</u> <ul style="list-style-type: none"> Bei der Sicherheitsunterweisung und im Praktikum herrscht Anwesenheitspflicht! 	-
3	Lehrende	Prof. Dr. Sjoerd Harder	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sjoerd Harder	
5	Inhalt	<p>Grundzüge der Allgemeinen und Anorganischen Chemie: Atommodelle, Aufbau des Periodensystems, chemische Bindungsarten, grundlegende anorganische Verbindungsklassen, Gasgesetze, Stöchiometrie, chemisches Rechnen, Zustandsdiagramme, chemische Thermodynamik und Kinetik, Theorie des Übergangszustandes, Katalyse, chemisches Gleichgewicht, Redox-Reaktionen, Säure/Base-Reaktionen, Elektrolyse/Galvanisches Element, Chemie der Elemente (Hauptgruppenelemente), Grundlagen der Koordinationschemie</p> <p>Spektroskopische Methoden für kinetische, mechanistische und strukturelle Untersuchungen</p> <p>Kurspraktikum: Umgang mit anorganischen Säuren und Basen, Salzen und Komplexverbindungen, Grundzüge der qualitativen chemischen Analytik durch einfache Versuche mit Basisverbindungen der anorganischen Chemie, nasschemische Nachweise für Metall-Kationen und Anionen Einführung in sicheres Arbeiten mit Gefahrstoffen in chemischen Laboratorien; Umgang mit chemischen Abfällen</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erläutern die Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie wenden spektroskopische Methoden für kinetische, mechanistische und strukturelle Untersuchungen an setzen die Vorlesungsinhalte im Kurspraktikum um und führen die im Praktikumsplan vorgesehenen Versuche selbständig durch kennen den Umgang mit Gefahrstoffen und Abfällen in chemischen Laboratorien 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten) Praktikumsleistung	

		PL: Klausur 45 Min. und SL: pÜL (unbenotet)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%) 100% Klausurnote (pÜL 0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 180 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	2 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • C.E. Mortimer, Chemie das Basiswissen der Chemie , Georg Thieme Verlag • E. Riedel, Anorganische Chemie , de Gruyter • C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, Anorganische Chemie , Pearson • E. Dane, F. Wille, H. Laatsch: Kleines Chemisches Praktikum, 10. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2004

1	Modulbezeichnung 67342	Angewandte Geologie I Hydrogeology and engineering geology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: BA Übung 1 AG-I Vorlesung: BA Übung 2 AG-I	- -
3	Lehrende	PD Dr. Robert van Geldern Dr. Anna-Neva Visser Prof. Johannes Barth	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Johannes Barth PD Dr. Robert Geldern	
5	Inhalt	<p>Labor- und Messübungen Hydrogeologie: 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 Probennahmen durchzuführen, die Laborergebnisse zu beurteilen und die wichtigsten Parameter zur Wasserqualität zu beurteilen.</p> <p>Laborübung Ingenieurgeologie: 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>	
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 • 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 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Bitte ReChTzEiTIG!!! anmelden	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Angewandte Geologie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	

10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich Klausur: 45 min und Bericht (max. 10 Seiten)
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	
16	Literaturhinweise	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 68860	Angewandte Geologie I Applied geology I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Angewandte Geologie I - Hydrogeologie (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Johannes Barth	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Johannes Barth	
5	Inhalt	Prinzipien der Grundwasserdynamik, hydrogeologische Erkundungsmethoden inklusive Grundwassergleichenpläne, Pumpversuche, Bilanzberechnungen, Einführung in Hydrochemie, Wasserbilanzen.	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <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 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Interesse an Wasser	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Schwarz & Zhang: Fundamentals of Groundwater • Langguth & Voigt: Hydrogeologische Methoden 	

1	Modulbezeichnung 67343	Angewandte Geologie II Hydrogeology and engineering geology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Johannes Barth PD Dr. Robert Geldern	
5	Inhalt	<p>Labor- und Messübungen Hydrogeologie: 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>Laborübung Ingenieurgeologie: 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>	
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 • 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 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Bitte ReChTzEiTIG!!! anmelden	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Angewandte Geologie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	

10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich Klausur: 45 min und Bericht (max. 10 Seiten)
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	
16	Literaturhinweise	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 68865	Angewandte Geologie II Applied geology II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gabriele Chiogna
5	Inhalt	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 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	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222 Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mathematik (Bachelor of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch

1	Modulbezeichnung 1999	Bachelorarbeit (B.Sc. Geowissenschaften 2022) Bachelor's thesis	15 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	
5	Inhalt	keine Inhaltsbeschreibung hinterlegt!
6	Lernziele und Kompetenzen	keine Beschreibung der Lernziele und Kompetenzen hinterlegt!
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 6
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Kolloquium (20 Minuten) schriftlich (2 Monate)
11	Berechnung der Modulnote	Kolloquium (20%) schriftlich (80%)
12	Turnus des Angebots	keine Angaben zum Turnus des Angebots hinterlegt!
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand in Präsenzzeit hinterlegt) Eigenstudium: ?? h (keine Angaben zum Arbeitsaufwand im Eigenstudium hinterlegt)
15	Dauer des Moduls	?? Semester (keine Angaben zur Dauer des Moduls hinterlegt)
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 67315	Chemische Analyse von Gesteinen Chemical Analysis of Rocks	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Daniel Jansen
5	Inhalt	Chemische Analyse von Gesteinen: 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.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig Haupt- und Spurenelemente eines Gesteins quantitativ analysieren • sicher in einem chemischen Labor arbeiten • die chemische Analysendaten auswerten und diskutieren • chemische Berechnungen selbstständig durchführen • den Aufbau von modernen chemischen Analysengeräten wiedergeben
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 6
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Angewandte Mineralogie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 90
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 68830	Dynamik des Systems Erde Earth system dynamics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kießling	
5	Inhalt	<p>*Grundlagen der Stratigraphie*</p> <p>*Methoden der Stratigraphie*: Chronostratigraphie; Absolute Altersdatierungen; Lithostratigraphie; Leithorizonte; Synchronie-Diachronie; Biostratigraphie, Typen von Biozonen, Merkmale guter Leitfossilien, wichtige Leitfossilgruppen; Chemostratigraphie, Eventstratigraphie, Magnetostratigraphie, Sequenzstratigraphie, Zyklustratigraphie. Methoden der Korrelation (Graphische Korrelation). Erd- und Lebensgeschichte 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; Massenaussterben-Phasen.</p> <p>*Übungen zur Stratigraphie und Erdgeschichte*: Profilkorrelation; Vorstellung wichtiger Leitfossilien und charakteristischer Faziestypen der einzelnen Zeitabschnitte; Projektarbeit: Beckenentwicklung mittels litho- und biostratigraphischer Daten.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <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 verstehen • 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	Keine, aber Module Geo 1 und Geo2. Das Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physische GEOgraphie (Bachelor of Science)" verwendbar.
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • und wird durch die jeweiligen Dozenten ausgegeben.

1	Modulbezeichnung 68900	Geochemie Geochemistry	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Michael Joachimski Prof. Dr. Barbara Kleine-Marshall	
5	Inhalt	Grundlagen der Geochemie der Erde (Zusammensetzung der gesamten Erde, der Gesteine und der Minerale; Thermodynamik der Minerale, REE- und Spurenelementmuster). Grundlagen der exogene Stoffkreisläufe, 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 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	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise	wird in der Vorlesung bekannt gegeben	

1	Modulbezeichnung 68905	Geophysik Geophysics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: [Geophysik] - Geophysik (3 SWS)	4 ECTS
3	Lehrende		

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Valerian Bachtadse Prof. Dr. Karsten Haase	
5	Inhalt	Grundlagen der Geophysik (Seismik, Magnetik, Geoelektrik, Gravimetrie)	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Geophysik (Seismik, Magnetik, Geoelektrik, Gravimetrie) wiedergeben und deren Untersuchungsmethoden anwenden 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 5	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise	R. Walter, Geologie von Mitteleuropa. Geologische Karte von Bayern 1:500 000 mit Erläuterungen.	

1	Modulbezeichnung 68820	Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden I Geoscientific methods I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden - Geländeübungen I (3 SWS)	2 ECTS
		Vorlesung mit Übung: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden I (Kartenkunde I) (2 SWS)	3 ECTS
3	Lehrende	Dr. Sebastian Teichert apl. Prof. Dr. Michael Joachimski apl. Prof. Dr. Axel Munnecke	

4	Modulverantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Michael 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	<p>Die Studierenden können</p> <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	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Hausarbeit Umfang der Hausarbeit: maximal 10 Seiten.	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Hausarbeit (0%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	

15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten ausgegeben.

1	Modulbezeichnung 68825	Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II Geological methods II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II - Geländeübung II (2 SWS)	3 ECTS
		Vorlesung mit Übung: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II Gruppe II (2 SWS)	2 ECTS
		Vorlesung mit Übung: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II Gruppe I (2 SWS)	2 ECTS
3	Lehrende	Dr. Sebastian Teichert apl. Prof. Dr. Michael Joachimski Prof. Dr. Daniel Köhn	

4	Modulverantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Michael 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	<p>Die Studierenden können</p> <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 <p>Die Studierenden können</p> <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	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Hausarbeit Umfang der Hausarbeit: maximal 10 Seiten.
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Hausarbeit (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten ausgegeben.

1	Modulbezeichnung 68800	Grundlagen der Geowissenschaften I Foundations of geosciences I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Grundlagen der Geowissenschaften I - System Erde I (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Kießling Prof. Dr. Karsten Haase	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Haase	
5	Inhalt	System Erde I: Die Vorlesung umfasst eine Einführung in die allgemeine Geologie mit exogenen, endogenen und erdgeschichtlichen Aspekten. Die historische Entwicklung und aktuellen Prozesse in und auf der Erde sowie die Dynamik des Planeten als Motor der endogenen und exogenen Abläufe werden behandelt. Das chemische und physikalische Zusammenwirken von Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre im System Erde und ihre Bedeutung für die Systemkreisläufe auf unserem Planeten werden eingeführt.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen in die allgemeine Geologie mit exogenen, endogenen und erdgeschichtlichen Aspekten wiedergeben und können die Bedeutung geologischer Grundkenntnisse für die Gesellschaft einordnen • die Entstehung des Sonnensystems und der Erde wiedergeben • die Plattentektonik inklusive spezielle petrologische, geochemische, strukturgeologische Aspekte erläutern • die zum Verständnis der dynamischen Abläufe in unserem Erdkörper und die 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	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Press & Siever: "Allgemeine Geologie", 5. Aufl. 2008, ISBN 3827418127 • Tarbuck & Lutgens "Allgemeine Geologie" 9. Aufl. 2009, ISBN 3827373352 • Robert & Bousquet "Geowissenschaften" 2018, ISBN 9783662503928 • Frisch & Meschede: "Plattentektonik" • Reuther: "Grundlagen der Tektonik: Kräfte und Spannungen der Erde auf der Spur", 2012, ISBN 3827420652

1	Modulbezeichnung 68805	Grundlagen der Geowissenschaften II Foundations of geosciences II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Daniel Köhn
5	Inhalt	System Erde II: Die Plattentektonik und ihre krustenbildenden und krustenformenden Prozesse werden vorgestellt, wobei tektonische, petrologische und geochemische 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 <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Press & Siever: "Allgemeine Geologie", 5. Aufl. 2008, ISBN 3827418127 • Tarbuck & Lutgens "Allgemeine Geologie" 9. Aufl. 2009, ISBN 3827373352

- Markl, Minerale und Gesteine, 1. Auflage, 2004, Elsevier, ISBN 3-8274-1495-4
- Frisch & Meschede: Plattentektonik"
- Reuther: Grundlagen der Tektonik: Kräften und Spannungen der Erde auf der Spur", 2012, ISBN 3827420652

1	Modulbezeichnung 67310	Material und Charakterisierung Material and characterisation	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übungsseminar: Material und Charakterisierung [BSc; AM-I] Röntgenbeugungsanalyse (2 SWS) Übungsseminar: Material und Charakterisierung [BSc; AM-I] Angewandte Mineralogie II (2 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	PD Dr. Katrin Hurle	

4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Katrin Hurle
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Angewandte Mineralogie II*: 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 Analysewerten 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. • *Röntgenbeugungsanalyse*: 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.
6	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 • die Grundlagen der Röntgenbeugungsanalyse zur Analyse von kristallinen Pulvern nennen • die Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie, die zu deren Erzeugung und Detektion eingesetzt werden, wiedergeben • den Aufbau eines Bragg-Brentano Pulverdiffraktometers beschreiben • selbstständig Röntgenbeugungsdaten auswerten und in einen Kontext einbinden

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 5
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Angewandte Mineralogie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 90
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	R. Allmann & A. Kern, "Röntgenpulverdiffraktometrie, Rechnergestützte Auswertung, Phasenanalyse und Strukturbestimmung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002, 2. Aufl., 278 S., ISBN-10: 3-540-43967-6.

1	Modulbezeichnung 64640	Mathematik für Naturwissenschaftler Mathematics for natural scientists	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Mathematik für Naturwissenschaften (4 SWS) Übung: Übungen zur Mathematik für Naturwissenschaften (2 SWS)	- -
3	Lehrende	Dr. Alexander Prechtel	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Alexander Prechtel
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der linearen Algebra und Analysis • Komplexe Zahlen • Lineare Abbildungen, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung • Stetige und differenzierbaren Funktionen, Taylor-Reihen, Integralrechnung • Stabilitätsanalyse linearer Differentialgleichungssysteme <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren und erklären Grundbegriffe der Analysis und linearen Algebra; • verwenden grundlegende Verfahren und Algorithmen; • diskutieren Funktionen, Folgen und Reihen; • sammeln relevante Informationen, erkennen Zusammenhänge und bewerten diese.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch

16	Literaturhinweise	Sämtliche Literatur mit Titel "Mathematik für Chemiker" oder "Ingenieursmathematik".
----	--------------------------	--

1	Modulbezeichnung 67325	Methoden der Sedimentologie Techniques in Sedimentology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen
5	Inhalt	<p>Methoden der Sedimentologie: 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, Probennahme und Laboraufbereitung, Korngrößen- und Partikelanalyse, Mineralseparation.</p> <p>Sedimentäre Faziesräume: Die Aufnahme und prozessorientierte Interpretation der Faziesarchitektur, charakteristischer Gefüge und von Körper- und Spuenfossilien von Sedimentgesteinen wird anhand ausgewählter Geländeaufschlüsse erläutert und geübt. Bei verfügbaren Plätzen sind zwei Lehrveranstaltungen alternativ wählbar: I) ein sechstägiges Geländeseminar "Prager Becken" oder 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 beschreiben, interpretieren und daraus abgeleitete Ablagerungsräume in der Gruppe diskutieren • Gefüge eines Sedimentgesteines vermessen, erklären und Meßdaten darstellen • Sedimentologische Merkmale und Zusammenhänge in Wort und Schrift mittels korrekter Fachnomenklatur dokumentieren • 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	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 6

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Angewandte Sedimentologie - Georessourcen I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 67300	Mikrofazieskurs Microfacies	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Mikrofazieskurs Gruppe A (4 SWS) Übung: Mikrofazieskurs Gruppe B (4 SWS)	5 ECTS 5 ECTS
3	Lehrende	apl. Prof. Dr. Axel Munnecke	

4	Modulverantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Axel Munnecke	
5	Inhalt	<p>Mikrofazieskurs: Dieser Kurs vermittelt Grundlagen der Karbonatmikrofazies-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>	
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 faziiell und zeitlich einstufen • 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 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Paläobiologie - Paläoumwelt I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	

16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Flügel 2010. Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application• Füchtbauer 1988. Sedimente und Sedimentgesteine• James & Jones 2015. Origin of carbonate sedimentary rocks• Nicols 2009. Sedimentology and Stratigraphy• Schlager 2005. Carbonate Sedimentology and Stratigraphy• Stow 2008. Sedimentgesteine im Gelände: Ein illustrierter Leitfaden• Tucker 2003. Sedimentary Rocks in the field.• Weitere Literatur wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
----	--------------------------	--

1	Modulbezeichnung 68810	Minerale und Gesteine Minerals and rocks	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Minerale und Gesteine - Übung (2 SWS) Vorlesung: [Minerale und Gesteine] - Minerale und Gesteine (3 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Dr. Manuel Keith Dr. Stefan Krumm apl. Prof. Dr. Friedlinde Götz-Neunhoeffler Prof. Dr. Esther Schmädicke	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Manuel Keith Prof. Dr. Esther Schmädicke	
5	Inhalt	Minerale und Gesteine: 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	
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	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 90	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<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 68840	Mineralogie I Mineralogy I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Friedlinde Götz-Neunhoeffer	
5	Inhalt	<p>Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen: Symmetrie und Symmetrioperationen, Kristallsysteme und Bravaisgitter, Stereographische Projektion und Miller'sche Indizes, Kristallklassen, Symmetriestimmung an Modellen, Physikalische Eigenschaften von Mineralen</p> <p>Spezielle Minerale: Kristallchemische Grundlagen, Klassifikation, Kristallchemie und Eigenschaften wichtiger Mineralgruppen, Aspekte der Genese, Verwitterung und Anwendung</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die fachspezifischen Inhalte der Vorlesungen und Übungen zur Kristallographie und Mineralogie wiedergeben • Minerale im Handstück beschreiben und nach äußeren Merkmalen bestimmen • die Beziehung zwischen Kristallchemie und Mineralentstehung erläutern • Grundgesetze und Definitionen zur Mineralsymmetrie beschreiben • die Symmetrie von Mineralmodellen klassifizieren • die Symmetrie aus perspektivischen Abbildungen und Projektionen ermitteln und überprüfen • 3-dimensionale Kristallstrukturen räumlich erfassen und 2-dimensional darstellen • die Verbindung Kristallstruktur mit physikalischen Eigenschaften erklären und diskutieren. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 90	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	

14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Markl, Minerale und Gesteine, 1. Auflage, 2004, Elsevier, ISBN 3-8274-1495-4 • Okrusch, Matthes, Mineralogie, 7. Auflage, 2005, Springer, ISBN 3-540-23812-3 • Deer, Howie, Zussman, An introduction to the rock-forming minerals, 2. Auflage, 1996, Prentice Hall, ISBN 0-582-30094-0 • Borchardt-Ott & -Sowa, Kristallographie - Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Springer, 2013, ISBN 978-3-64234811-2 (eBook) • Bohm, Joachim, Bausch, Hans-Joachim, Kleber, Will - Einführung in die Kristallographie, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2010, 978-3-486-59885-8 (eBook)

1	Modulbezeichnung 68845	Mineralogie II Mineralogy II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: PolMik (2 SWS) Vorlesung: [Mineralogie II] - Angewandte Mineralogie 1 (2 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	apl. Prof. Dr. Jürgen Neubauer Irina Kirchberger Franz Becker apl. Prof. Dr. Friedlinde Götz-Neunhoeffer PD Dr. Katrin Hurle PD Dr. Daniel Jansen	

4	Modulverantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Jürgen Neubauer	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Polarisationsmikroskopie*: 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 • *Angewandte Mineralogie I*: 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 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Funktionsweise eines Polarisationsmikroskops erklären • selbstständig optische Eigenschaften von Mineralen mit dem Mikroskop bestimmen • optische Eigenschaften von Mineralen mit Materialeigenschaften korrelieren • Laborkräfte am Polarisationsmikroskop unterweisen • Einfluss der chemischen Zusammensetzung und der Bildungsbedingungen von Mineralen für ihre Eigenschaften in synthetischen Materialien beschreiben • Zusammenhang zwischen Kristallstruktur und physikalisch-chemischen Eigenschaften von Mineralen für ihre Nutzbarkeit erklären • Zusammensetzung und Entstehung technisch wichtiger Rohstoffe für Materialsynthese diskutieren • Herstellungsprozesse für Zement beschreiben und beurteilen • unterschiedliche Verfahren zur Erzeugung technischer Produkte aus mineralischen Rohstoffen erläutern 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 90
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Raith, M.M., Raase, P. und Reinhardt, J.: Leitfaden zur Dünnschliffmikroskopie,- ISBN 978-3-00-036420-4 (PDF) • Nesse, W.D.: Introduction to optical mineralogy. 1991, Oxford University Press, ISBN 0-19-506024-5 • Jones, M.P.: Methoden der Mineralogie. 1997, Enke Verlag, ISBN -10: 3432275919

1	Modulbezeichnung 68850	Paläobiologie I Palaeobiology I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kießling	
5	Inhalt	<p>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>	
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	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	

		Das Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Ziegler, B. (1975, 1991, 1998): Einführung in die Paläobiologie (Teil 1-3); Stuttgart (Schweizerbart) • Clarkson, E.N.K. (1998): Invertebrate Palaeontology and Evolution; 4th edition, Oxford (Blackwell Science Ltd.) • Brenchley, P.J. & Harper, D.A. (1998): Palaeoecology: Ecosystems, Environments and Evolution; London (Chapman & Hall) • Selden, P. & Nudds, J. (2005): Evolution of Fossil Ecosystems; London (Manson Publishing) • Meischner, D. (Hrsg.) (2000): Europäische Fossilagerstätten; Berlin (Springer Verlag) • Thenius, E. (2000): Lebende Fossilien. Oldtimer der Tier- und Pflanzenwelt, Zeugen der Vorzeit; München (Pfeil Verlag) • Kenrick, P. & Davis, P. (2004): Fossil Plants; London (Natural History Museum). • Ziegler, B. (2008). Paläontologie: Vom Leben in der Vorzeit; Stuttgart (Schweizerbart) • Milsom, C. & Rigby, S. (2009): Fossils at a Glance; 2nd Edition, Oxford (Wiley) • Benton, M. J. & Harper, D. A. (2009): Introduction to Paleobiology and the Fossil Record; Oxford (Wiley-Blackwell) • Benton, M.J. (2014): Vertebrate Palaeontology; 4th edition, Oxford (Wiley-Blackwell)

1	Modulbezeichnung 68855	Paläobiologie II Palaeobiology II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Paläobiologie II - Paläobiodiversität (4 SWS) Vorlesung mit Übung: Vorlesung Paläobiodiversität (4 SWS)	5 ECTS 5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Emma Dunne Prof. Dr. Rachel Warnock	

4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Kenneth Baets
5	Inhalt	Paläobiodiversität: Baupläne, Ökologie und Evolution von Mikrofossilien / Invertebraten und ihre Bedeutung als Leit- bzw. Faziesfossilien; fossile Pflanzen und Vertebraten im Überblick. Übungen zur Paläobiodiversität: Studium ausgewählter Organismengruppen am Fossilmaterial
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • einen geschichtlichen Abriss, die Aufgaben und Ziele der Paläontologie wiedergeben • Grundlagen der Taphonomie, der Biostratonomie, der Fossildiagense, 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	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222 Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Ziegler, B. (1975, 1991, 1998): Einführung in die Paläobiologie (Teil 1-3); Stuttgart (Schweizerbart) • Clarkson, E.N.K. (1998): Invertebrate Palaeontology and Evolution; 4th edition, Oxford (Blackwell Sci-ence Ltd.) • Brenchley, P.J. & Harper, D.A. (1998): Palaeoecology: Ecosystems, Environments and Evolution; Lon-don (Chapman & Hall) • Selden, P. & Nudds, J. (2005): Evolution of Fossil Ecosystems; London (Manson Publishing) • Meischner, D. (Hrsg.) (2000): Europäische Fossilagerstätten; Berlin (Springer Verlag) • Thenius, E. (2000): Lebende Fossilien. Oldtimer der Tier- und Pflanzenwelt, Zeugen der Vorzeit; Mün-chen (Pfeil Verlag) • Kenrick, P. & Davis, P. (2004): Fossil Plants; London (Natural History Museum). • Ziegler, B. (2008). Paläontologie: Vom Leben in der Vorzeit; Stuttgart (Schweizerbart) • Milsom, C. & Rigby, S. (2009): Fossils at a Glance; 2nd Edition, Oxford (Wiley) • Benton, M. J. & Harper, D. A. (2009): Introduction to Paleobiology and the Fossil Record; Oxford (Wiley-Blackwell) • Benton, M.J. (2014): Vertebrate Palaeontology; 4th edition, Oxford (Wiley-Blackwell)

1	Modulbezeichnung 67305	Paläobiologische Geländeübungen Palaeobiological field exercises	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Kießling
5	Inhalt	Geländekurs zur Paläoumwelt I: Methodisch orientierte Übung zur Datenerfassung und Interpretation ehemaliger mariner und terrestrischer Lebensräume an ausgewählten Geländebeispielen. Geländekurs zur Paläoumwelt II: Demonstration paläoökologisch aussagekräftiger erdgeschichtlicher Zeitscheiben: Diskussion geologisch-paläontologischer Koppelungen in fossilen Ökosystemen aus Geländebefunden (Vertiefung der Geländeübung 1).
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • 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	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 6
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Paläobiologie - Paläoumwelt I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich Prüfungsleistung: Hausarbeit (max. 20 Seiten) Anteil an Berechnung der Modulnote: 100%
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 68910	Petrologie Petrology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Esther Schmädicke	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Petrologie*: 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. • *Polarisationsmikroskopie*: 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 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <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. • 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 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 90	

11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Markl, Minerale und Gesteine, 1. Auflage, 2004, Elsevier, ISBN 3-8274-1495-4 • Okrusch, Matthes, Mineralogie, 7. Auflage, 2005, Springer, ISBN 3-540-23812-3 • Deer, Howie, Zussman, An introduction to the rock-forming minerals, 2. Auflage, 1996, Prentice Hall, ISBN 0-582-30094-0 • Winter, An introduction to igneous and metamorphic petrology, 1. Auflage, 2001, Prentice Hall, ISBN 0-13-240342-0 • Borhardt-Ott, Kristallographie - Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Springer, ISBN 3-540-43964-1

1	Modulbezeichnung 67331	Petrologische - Geochemische Methoden und Übungen I Petrological and geochemical methods and exercises I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: PG I - [Geoch. Meth. und Ü I] Petrologisch-tektonische Geländeübung (3 SWS) Vorlesung mit Übung: PG - I [Geoch. Meth. und Ü I] - B Mikroskopie von Magmatiten und Metamorphiten (2 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Karsten Haase Prof. Dr. Esther Schmädicke Dr. Jürgen Gose Prof. Dr. Barbara Kleine-Marshall	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Haase	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • A) Petrologische Geländeübung: 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. • B) Mikroskopie von Magmatiten und Metamorphiten: In diesem Praktikum werden die in der Mikroskopie erworbenen Kenntnisse vertieft und angewendet. Die Teilnehmer lernen die bereits bekannten Minerale in verschiedenen magmatischen und metamorphen Gesteinen 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. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> • <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Petrologie-Geochemie-Georessourcen I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Portfolio Klausur: 90 min und Bericht (max. 10 Seiten)
11	Berechnung der Modulnote	Portfolio (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • 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 67335	Petrologische - Geochemische Methoden und Übungen II Petrological and geochemical methods and exercises II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Haase	
5	Inhalt	<p>Übungen zur Geochemie und Petrologie: In diesen Übungen werden einfache quantitative Modellierungen aus dem Bereich der magmatischen Petrologie/Geochemie durchgeführt, wobei die Datenakquisition, -qualität, -interpretation, -diskussion und -präsentation besonders im Hinblick auf die Verfassung der Bachelorarbeit behandelt werden soll. Die Übungen umfassen Arbeiten am Computer, verschiedene analytische Methoden, numerische Modellierungen und Nutzung von einfacher Software (Microsoft Excel) für Berechnungen und Darstellung in Diagrammen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Qualität petrologischer und geochemischer Daten sowie analytische Fehler bewerten und diese Daten interpretieren, präsentieren und diskutieren. • geochemische und petrologische Daten interpretieren und mit einfachen Rechnungen quantitativ modellieren • die wesentlichen magmatischen Prozesse der fraktionierten Kristallisation, der Aufschmelzung und der Mischung quantitativ bestimmen • mit gängigen petrologischen und geochemischen Modellierungsprogrammen unter Einbeziehung üblicher Software selbstständig modellieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Petrologie-Geochemie-Georessourcen I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich Bericht (max. 15 Seiten)	
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	

16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Rollinson 1993. Using geochemical data", ISBN 978-0582067011• 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 66640	Physikalisches Praktikum (PhysPrakt) Laboratory course in physics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Physik. Praktikum für Geowissenschaftler (5 SWS)	-
3	Lehrende	Prof. Dr. Alexander Schneider	

4	Modulverantwortliche/r	apl. 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	<p>*Die Studierenden können*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptionen des Experimentierens wiedergeben, verstehen, erstellen und durchführen • Datenaufnahme und graphische Datenaufarbeitung selbstständig durchführen und erstellen • Datenreduktion und Fehlerbetrachtung verstehen, auswerten und interpretieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222 Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>schriftlich</p> <p>Prüfungsleistung: Protokollheft</p> <p>weitere Erläuterung: Wöchentlich ein Versuchsprotokoll</p>	
11	Berechnung der Modulnote	<p>schriftlich (0%)</p> <p>Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%</p>	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	<p>Präsenzzeit: 75 h</p> <p>Eigenstudium: 75 h</p>	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise	<p>Versuchsanleitung zum Praktikum, erhältlich online unter</p> <p>https://www.studon.fau.de/crs754148.html</p>	

1	Modulbezeichnung 66052	Physik für Nebenfächler (PhNF) Physics for students of pharmacy, molecular medicine, earth sciences and teaching biology/chemistry/earth sciences	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhard Neder	
5	Inhalt	Grundlagen der <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Hydrostatik und Hydrodynamik • Schwingungen und Wellen • Elektrizität und Magnetismus • Optik und Quantenphysik 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundbegriffe der Physik und die wesentlichen Grundlagen unseres physikalischen Weltbildes • stellen Bewegungsgleichungen auf und wenden Erhaltungssätze an • kennen die fundamentalen Naturgesetze des Elektromagnetismus und der Quantenphysik und wenden diese in Berechnungen an • wenden die Grundlagen der Messtechnik an • ermitteln experimentelle Daten und werten diese mit Fehlerrechnung aus 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222 Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Modulstudien Naturale (keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich)", "Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit (keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 90	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil der Berechnung der Modulnote: 100%	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	

15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge (Wiley VCH, Berlin), ISBN: 978-3-527-41368-3

1	Modulbezeichnung 68881	Regionale Geologie Regional Geology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Anette Regelous
5	Inhalt	<p>Grundlagen der Regionalen Geologie Deutschlands und speziell Bayerns.</p> <p>Grundlagen der Regionalen Geologie ausgewählter Exkursionsgebiete; Prozessorientierte Betrachtung sedimentärer, magmatischer und metamorpher Gesteine.</p> <p>Kartierung und lithologische Charakterisierung unterschiedlich deformierter Gesteinsserien.</p> <p>Analyse sedimentärer Becken, magmatischer und metamorpher Komplexe. Aufbau orogener Gürtel. Paläobiogeographie, Palökologie.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die regionale Geologie Bayerns und Deutschlands beschreiben und in den Zusammenhang zur Erdgeschichte einordnen • 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, struk-turgeologische 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	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222</p> <p>Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Modulstudien Naturale (keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich)" verwendbar.</p>
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Hausarbeit</p> <p>Seminarleistung</p> <p>Prüfungsleistung: Seminarleistung</p> <p>weitere Erläuterung:</p>

		Seminarleistung: Vortrag von 20 min Hausarbeit: maximal 10 Seiten
11	Berechnung der Modulnote	Hausarbeit (0%) Seminarleistung (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	R. Walter, Geologie von Mitteleuropa. Geologische Karte von Bayern 1:500 000 mit Erläuterungen.

1	Modulbezeichnung 68890	Sedimentologie Sedimentology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Sedimente und Sedimentgesteine*: Bildungsräume von Sedimenten und Sedimentgesteinen (Konglomerate, Breccien, Sandsteine, Tonsteine und Siltsteine, Karbonatgesteine, Evaporite, Kieselgesteine, Phosphate) und ihre steuernden Parameter. Unterschiede zwischen klastischen und karbonatischen Systemen. • *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. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die fachspezifischen Inhalte der Vorlesung System-Erde-IV wiedergeben. • die Steuerungsprozesse klastischer und karbonatischer Ablagerungsräume nennen und erläutern • die Erkennungsmerkmale sedimentärer Ablagerungsräume nennen • die verschiedenen sedimentären Ablagerungsräume und ihre hydrodynamischen und chemischen Charakteristika darlegen und interpretieren • diagenetische Prozesse, die auf Sedimente einwirken, benennen und deren Strukturen erkennen • die Unterschiede, die zwischen siliziklastischen und karbonatischen Systemen in Bezug auf klimatische Prozesse, Reaktionen auf Meeresspiegelschwankungen sowie die Diagenese bestehen, wiedergeben. • Die Steuerungsmechanismen der verschiedenen "Karbonatfabriken" (tropisch vs. nicht-tropisch, flach vs. tief, etc.) wiedergeben • die wichtigsten karbonatproduzierenden Organismen und Prozesse benennen und zuordnen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, aber Empfehlung Module Geo 1 und Geo 2.	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 2022 Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.	

10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Flügel 2010. Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application • Füchtbauer 1988. Sedimente und Sedimentgesteine • James & Jones 2015. Origin of carbonate sedimentary rocks • Nicols 2009. Sedimentology and Stratigraphy • Schlager 2005. Carbonate Sedimentology and Stratigraphy • Stow 2008. Sedimentgesteine im Gelände: Ein illustrierter Leitfaden • Tucker 2003. Sedimentary Rocks in the field. • bzw. wird durch die jeweiligen Dozenten ausgegeben.

1	Modulbezeichnung 67320	Sediment- und Gefügeanalyse Analysis of sediments and structural analysis	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übungsseminar: Kurs A (2 SWS)	3 ECTS
		Übungsseminar: Kurs B (2 SWS)	3 ECTS
		Seminar: AS - I [Sediment- und Gefügeanalyse] - Methoden der Gefügeanalyse (2 SWS)	2 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen Dr. Luca Caracciolo Prof. Dr. Daniel Köhn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Harald Stollhofen	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Methoden der Gefügeanalyse*: Ausbildung und Veränderung des primären Gesteinsgefüges sollen in diesem Kurs beschrieben und Methoden zur Quantifizierung vorgestellt werden. Eine Vertiefung findet in einer ausgewählten Methodik oder Methodenkombination statt. Dazu werden Übungen durchgeführt, die in Berichtsform dokumentiert werden sollen. • *Mikroskopie von Sedimentgesteinen*: Der Kurs gibt eine Einführung in die mikroskopische Analyse und Ansprache detritischer und authigener Komponenten und der Porenräume von klastischen Sedimentgesteinen. Exemplarisch analysiert werden Liefergebiete der Kornkomponenten, diagenetische Milieus und Versenkungsgeschichten 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • das Gesteinsgefüge in Sedimentgesteinen als Archiv für sedimentäre und postsedimentäre Prozesse erfassen und interpretieren • die Genese eines Sedimentgesteines mit Hilfe der Mikroskopie erforschen und erklären • die wichtigsten detritischen Kornkomponenten, Kornkontakte & Zementtypen im Mikroskop identifizieren • ein klastisches Sedimentgestein mittels mikroskopischer Modalanalyse kompositionell klassifizieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 5	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodule Angewandte Sedimentologie - Georessourcen I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (90 Minuten) Prüfungsleistung: Hausarbeit Hausarbeit (max. 10 Seiten)	
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%) Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%	

12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Selley (2000) : Applied Sedimentology, Academic Press. • Adams, A.E., MacKenzie, W.S. & Guilford, C. (1986): Atlas der Sedimentgesteine in Dünnschliffen.- Stuttgart (Enke). • Ulmer-Scholle, D.S., Scholle, P.A., Schieber, J. & Raine, R.J. (2015): A color guide to the petrography of sandstones, siltstones, shales, and associated rocks; AAPG Memoir 109. - Tulsa (Amer. Assoc. Petrol. Geol.). • Weitere Literatur wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 68870	Strukturgeologie und Lagerstättenkunde Structural geology and economic geology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Strukturgeologie und Lagerstättenkunde - Lagerstättenkunde (Bachelor) (2 SWS)	2 ECTS
		Vorlesung: Strukturgeologie und Lagerstättenkunde - Strukturgeologie (2 SWS)	3 ECTS
3	Lehrende	Dr. Anette Regelous Prof. Dr. Barbara Kleine-Marshall Prof. Dr. Daniel Köhn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Daniel Köhn	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Strukturgeologie und Tektonik*: 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 • *Lagerstättenkunde*: 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. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die Bildung von Strukturen unterschiedlicher tektonischer Regimes aufzählen, beschreiben und 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 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, aber Empfehlung Modul Geo 1, Geo 2	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten) Prüfungsleistung: Klausur, Dauer in Minuten: 60	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Anteil an der Berechnung des Modulnote: 100%	

12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • 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 1700	Überfachliches Wahlmodul Compulsory subject (School of Sciences / School of Engineering)	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Haase	
5	Inhalt	<p>In unserer auf Technologie basierenden Gesellschaft ist die nachhaltige Nutzung von Ressourcen der Erde ein brisantes Thema und wird es voraussichtlich auch auf längere Sicht bleiben, da die Wirtschaft der Bundesrepublik Deutschland vom Import vieler Rohstoffe abhängig ist. So erfordert z.B. der Umbau zu einer Kohlenstoffarmen Energieerzeugung mit dem Ausbau von Stromversorgung und Elektromobilität gewaltige Mengen von Metallen wie Kupfer oder Kobalt.</p> <p>In unserer auf Technologie basierenden Gesellschaft ist die nachhaltige Nutzung von Ressourcen der Erde ein brisantes Thema und wird es voraussichtlich auch auf längere Sicht bleiben, da die Wirtschaft der Bundesrepublik Deutschland vom Import vieler Rohstoffe abhängig ist. So erfordert z.B. der Umbau zu einer Kohlenstoffarmen Energieerzeugung mit dem Ausbau von Stromversorgung und Elektromobilität gewaltige Mengen von Metallen wie Kupfer oder Kobalt.</p> <p>In unserem im Sinne einer Bildung für nachhaltigen Entwicklung konzipierten Seminar "Rohstoffe und Nachhaltigkeit" werden die Herausforderung der Gewinnung, Nutzung und Aufbereitung von Ressourcen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit vermittelt und gemeinsam diskutiert. Fokus sind neben den Prozessen der unterschiedlichen Lagerstättenbildungen und dem Einfluss ihrer Nutzung auf die Umwelt und den Menschen die gesellschaftspolitischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Fragestellungen und Herausforderungen die dieses Thema aufwirft. Zu den Themen halten ExpertInnen aus den Geowissenschaften, der Chemie, Materialwissenschaft, der Politik und der Wirtschaft Vorträge, die dann in einem blended Learning Format diskutiert und besprochen werden. Dieses interdisziplinäre Seminar hat damit auch das Ziel, gemeinsam Lösungswege hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft auszuloten.</p> <p>Fachvorträge von verschiedenen ExpertInnen zu Ressourcen (Fokus kritische und essentielle Rohstoffe, z.B. die metallischen Rohstoffe Kupfer und Seltene Erden) und Nachhaltigkeit aus den Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Rechtswissenschaften, Chemie, Technik, Politik sowie von Lehrpersonen aus der Praxis</p> <p>Charakteristika verschiedener Ressourcen, Mechanismen der Lagerstättenbildung, Problematik des Abbaus, wirtschaftliche Abhängigkeiten von Rohstoffen, der rechtliche Rahmen beim Import von Rohstoffen, die technischen Entwicklungen und Probleme beim Recycling, sowie politische Handlungsweisen beim Thema Rohstoffe.</p>	

		<p>Aktuelle fachwissenschaftliche und gesellschaftliche Diskurse zu Ressourcen</p> <p>Nachhaltigkeitsaspekte aus den Naturwissenschaften</p> <p>Science Communication im Themenfeld Ressourcen und Nachhaltigkeit</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können:</p> <p>grundlegende, weiterführende, transdisziplinäre wissenschaftliche Erkenntnisse zu den aktuellen gesellschaftlichen Diskussionen rund um die Thematik Ressourcen (mit dem Schwerpunkt kritische und essentielle Rohstoffe, z.B. metallische Rohstoffe Kupfer und Seltene Erden) und Nachhaltigkeit wiedergeben und erläutern, erklären und diskutieren</p> <p>die Aspekte der Nachhaltigkeit in Bezug auf Ressourcen erläutern und diskutieren</p> <p>verschiedene Formen des Science Communication im Themenfeld Ressourcen und Nachhaltigkeit anwenden</p> <p>eigene und fremde Werthaltungen hinsichtlich verschiedener Themen zum Ressourcen und Nachhaltigkeit reflektieren, Handlungsmuster analysieren, neue Strategien zum Problemlösen entwickeln und diese im Praxiseinsatz umsetzen</p> <p>systematisch ihre Argumentationskompetenz entwickeln</p> <p>kritisch Aspekte und Inhalte zu Ressourcen und Nachhaltigkeit reflektieren</p> <p>systematisch neue Methoden zur Erstellung pädagogischer Konzepte zum Thema Ressourcen und Nachhaltigkeit entwickeln</p> <p>Lebenswelt und Zivilgesellschaft aktiv mitgestalten</p> <p>die Bereitschaft zu eigenem gesellschaftlichen Engagement entwickeln</p> <p>ihre Teamfähigkeit und ihre sozialen Kompetenzen stärken</p>
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Keine; Link zum StudOn Kurs: https://www.studon.fau.de/studon/goto.php?target=crs_4314344</p>
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>sonst</p> <p>Seminarleistung (60 Minuten)</p> <p>Seminarleistung</p> <p>Übungsleistung</p> <p>Studienleistung</p> <p>Seminarleistung</p> <p>Klausur (45 Minuten)</p> <p>Klausur (60 Minuten)</p> <p>Seminarleistung</p> <p>Klausur (45 Minuten)</p> <p>Übungsleistung</p> <p>Seminarleistung</p> <p>Übungsleistung</p> <p>Variabel</p> <p>Klausur (90 Minuten)</p>

		Klausur (60 Minuten) Präsentation (30 Minuten) sonst
11	Berechnung der Modulnote	sonst (0%) Seminarleistung (0%) Seminarleistung (0%) Übungsleistung (0%) Studienleistung (0%) Seminarleistung (0%) Klausur (0%) Klausur (0%) Seminarleistung (0%) Klausur (0%) Übungsleistung (0%) Seminarleistung (0%) Übungsleistung (0%) Variabel (0%) Klausur (0%) Klausur (0%) Präsentation (0%) sonst (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
17	Literaturhinweise	Reader wird vom Lehrstuhl nach Anmeldung bereitgestellt

1	Modulbezeichnung 68921	Wissenschaftliches geow. Arbeiten und Präsentieren Scientific writing and presentations for geosciences Academic writing and presentation	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Sommersemester angeboten.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Axel Munnecke	
5	Inhalt	Vorstellung und Übung fachspezifischer Vortragstechniken.	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <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	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung Vortrag von 20 Minuten.	
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	Dauer des Moduls	1 Semester	
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
16	Literaturhinweise	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten ausgegeben	