Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Science

Geowissenschaften

(Prüfungsordnungsversion: 20222)

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (NW-1-AC) (62062) 3
Allgemeine Biologie I: Biologie für Nebenfächler (Bio-NF) (62912) 5
Angewandte Geologie I (68860) 7
Angewandte Geologie II (68865) 8
Bachelorarbeit (B.Sc. Geowissenschaften 20222) (1999) 10
Dynamik des Systems Erde (68830) 11
Geochemie (68900) 13
Geophysik (68905) 14
Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden I (68820) 15
Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II (68825) 17
Grundlagen der Geowissenschaften I (68800) 19
Grundlagen der Geowissenschaften II (68805) 21
Mathematik für Naturwissenschaften (MNat) (64640) 23
Minerale und Gesteine (68810) 25
Mineralogie I (68840) 27
Mineralogie II (68845) 29
Paläobiologie I (68850) 31
Paläobiologie II (68855) 33
Petrologie (68910) 35
Physikalisches Praktikum (PhysPrakt) (66640) 37
Physik für Nebenfächler (PhNF) (66052) 38
Regionale Geologie (68881) 40
Sedimentologie (68890) 42
Strukturgeologie und Lagerstättenkunde (68870) 44
Überfachliches Wahlmodul (1700) 46
Wissenschaftliches geow. Arbeiten und Präsentieren (68921) 49
Wahlpflichtmodule Paläobiologie - Paläoumwelt I + II
  Mikrofazieskurs (67300) 51
  Paläobiologische Geländeübungen (67305) 53
Wahlpflichtmodule Angewandte Mineralogie I + II
  Chemische Analyse von Gesteinen (67315) 56
  Material und Charakterisierung (67310) 58
Wahlpflichtmodule Angewandte Sedimentologie - Georessourcen I + II
  Methoden der Sedimentologie (67325) 61
  Sediment- und Gefügeanalyse (67320) 63
Wahlpflichtmodule Petrologie-Geochemie-Georessourcen I + II
  Petrologische - Geochemische Methoden und Übungen I (67331) 66
  Petrologische - Geochemische Methoden und Übungen II (67335) 68
Wahlpflichtmodule Angewandte Geologie I + II
  Hydrogeologie und Ingenieurgeologie (67341) 71
  Ingenieursgeologische Übung und Hydrogeologische Übung (67345) 73

1	**Modulbezeichnung** 62062	**Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum (NW-1-AC)** Lecture general and inorganic chemistry	**10 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Anorganisch-chemisches Praktikum für Nebenfachstudierende (7 SWS, SoSe 2024) Vorlesung: Allgemeine und Anorganische Chemie (mit Experimenten) (4 SWS, WiSe 2023)	- -
3	Lehrende	Dr. Jens Langer Prof. Dr. Karsten Meyer Dr. Jörg Sutter Prof. Dr. Sjoerd Harder	

4	**Modulverantwortliche/r**	
5	**Inhalt**	*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 *Spektroskopische Methoden* für kinetische, mechanistische und strukturelle Untersuchungen *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
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • 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**	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222

10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Klausur (45 Minuten) Regelmäßige Teilnahme
11	**Berechnung der Modulnote**	Klausur (100%) Regelmäßige Teilnahme (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**	
17	**Literaturhinweise**	• 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** 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	Dr. Ingrid Brehm PD Dr. Michael Lebert Dr. Gerald Seidel	

4	**Modulverantwortliche/r**	PD Dr. Michael Lebert
5	**Inhalt**	*Botanik* • Bau und Leistung der Pflanzenzelle • Morphologie und Anatomie der Pflanzenorgane • Systematik und Evolution von Pflanzen • Vermehrung von Pflanzen • Pflanzenphysiologie • Pflanze und Umwelt *Zoologie* • Stoffwechsel, Kreislauf und Atmung • erregbare Zellen: Muskelzellen und Nervenzellen • zelluläre Neurophysiologie (Ruhepotential, Aktionspotential, axonale Weiterleitung der Erregung, Synapse) *Mikrobiologie* • 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**	Die Studierenden • 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 erläuter 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

		• 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**	
16	**Literaturhinweise**	• Nultsch, Allgemeine Botanik, Thieme Verlag • Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie Thieme-Verlag • Wehner, Gehring, Kühn, Zoologie, Thieme • Brock: Mikrobiologie, Pearson Verlag • Campbell, Biologie, Pearson

1	**Modulbezeichnung** 68860	**Angewandte Geologie I** Applied geology I	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Angewandte Geologie I - Hydrogeologie (4 SWS, WiSe 2023)	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**	Die Studierenden können • die Prinzipien der Grundwasserdynamik und der Hydrochemie wiedergeben • hydrogeolgische 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**	• Schwarz & Zhang: Fundamentals of Groundwater • Langguth & Voigt: Hydrogeologische Methoden

1	**Modulbezeichnung** 68865	**Angewandte Geologie II** Applied geology II	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Ingenieurgeologie (4. Sem.) (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Joachim Rohn	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Joachim Rohn
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 • 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

16	**Literaturhinweise**	Prinz & Strauß: Einführung in die Ingenieurgeologie"

1	**Modulbezeichnung** 1999	**Bachelorarbeit (B.Sc. Geowissenschaften 20222)** Bachelor's thesis	**15 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: [BSc Arbeit] - Kolloquium zur Bachelor Arbeit (SWS)	3 ECTS
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** 68830	**Dynamik des Systems Erde** Earth system dynamics	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Dynamik des Systems Erde - System Erde III (3 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Kießling	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Wolfgang Kießling
5	**Inhalt**	*Grundlagen der Stratigraphie* *Methoden der Stratigraphie*: Chronostratigraphie; Absolute Altersdatierungen; Lithostratigraphie; Leithorizonte; Synchronie-Diachronie; Biostratigraphie, Typen von Biozonen, Merkmale guter Leitfossilien, wichtige Leitfossilgruppen; Chemostratigraphie, Eventstratigraphie, Magnetostratigraphie, Sequenzstratigraphie, Zyklostratigraphie. 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. *Übungen zur Stratigraphie und Erdgeschichte*: Profilkorrelation; Vorstellung wichtiger Leitfossilien und charakteristischer Faziestypen der einzelnen Zeitabschnitte; Projektarbeit: Beckenentwicklung mittels litho- und biostratigraphischer Daten.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • 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**	• Doyle, P. & Bennett, M.R. (Eds.) 1998. Unlocking the stratigraphical record. Advances in modern stra-tigraphy. 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 Datie-rung. 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	Vorlesung: Geochemie - Globale Stoffkreisläufe (1 SWS) Vorlesung: Geochemie - Geochemie (2 SWS)	2 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Michael Joachimski Prof. Dr. Reiner Klemd	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Michael Joachimski Prof. Dr. Reiner Klemd
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 • 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	Prof. Dr. Harald Stollhofen Prof. Dr. Valerian Bachtadse	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Valerian Bachtadse
5	**Inhalt**	Grundlagen der Geophysik (Seismik, Magnetik, Geoelektrik, Gravimetrie)
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • 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) Vorlesung mit Übung: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden I (Kartenkunde I) (2 SWS)	2 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Michael Joachimski Dr. Sebastian Teichert Prof. Dr. Axel Munnecke	

4	**Modulverantwortliche/r**	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**	Die Studierenden können • 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
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) Vorlesung mit Übung: Geowissenschaftliche Arbeitsmethoden II Gruppe II (2 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Dr. Sebastian Teichert Prof. Dr. Michael Joachimski Prof. Dr. Daniel Köhn	

4	**Modulverantwortliche/r**	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**	Die Studierenden können • 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 Die Studierenden können • 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
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. Karsten Haase Prof. Dr. Wolfgang Kießling	

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 • 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**	• 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: Kräften 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	Vorlesung: Grundlagen der Geowissenschaften II - System Erde II (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Karsten Haase Prof. Dr. Esther Schmädicke Prof. Dr. Daniel Köhn	

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 • ◦ 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**	• 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** 64640	**Mathematik für Naturwissenschaften (MNat)** Mathematics for natural scientists	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Mathematik für Naturwissenschaftler (4 SWS, WiSe 2023) Übung: Übungen zur Mathematik für Naturwissenschaftler (2 SWS, WiSe 2023)	- -
3	Lehrende	Dr. Alexander Prechtel	

4	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Alexander Prechtel
5	**Inhalt**	• Grundbegriffe der linearen Algebra und Analysis • Komplexe Zahlen • Lineare Abbildungen, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung • Stetige und differenzierbaren Funktionen, Taylor-Reihen, Integralrechung • Stabilitätsanalyse linearer Differentialgleichungssysteme Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • 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** 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. Stefan Krumm Dr. Manuel Keith Prof. Dr. Matthias Göbbels Prof. Dr. Esther Schmädicke	

4	**Modulverantwortliche/r**	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 • 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**	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 Borchardt-Ott, Kristallographie - Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Springer, ISBN 3-540-43964-1

1	**Modulbezeichnung** 68840	**Mineralogie I** Mineralogy I	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übung: [Mineralogie I] UE, Spezielle Minerale (1 SWS) Vorlesung: [Mineralogie I] - (BSc) Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen (2 SWS) Vorlesung: [Mineralogie I] - (BSc) Spezielle Minerale (1 SWS) Übung: [Mineralogie I] UE, Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen (1 SWS)	- 3 ECTS 2 ECTS -
3	Lehrende	Dr. Daniel Jansen Prof. Dr. Friedlinde Götz-Neunhoeffer Andreas Köhler Julian Goergens Pauline Rost	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Friedlinde Götz-Neunhoeffer
5	**Inhalt**	Symmetrie und Eigenschaften von Mineralen: Symmetrie und Symmetrieoperationen, Kristallsysteme und Bravaisgitter, Stereographische Projektion und Miller´sche Indizes, Kristallklassen, Symmetriebestimmung an Modellen, Physikalische Eigenschaften von Mineralen Spezielle Minerale: Kristallchemische Grundlagen, Klassifikation, Kristallchemie und Eigenschaften wichtiger Mineralgruppen, Aspekte der Genese, Verwitterung und Anwendung
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • 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**	• 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, Bautsch, 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 Prof. Dr. Matthias Göbbels Dr. Katrin Hurle Prof. Dr. Friedlinde Götz-Neunhoeffer Dr. Daniel Jansen	

4	**Modulverantwortliche/r**	apl.Prof.Dr. Jürgen Neubauer
5	**Inhalt**	• *Polarisationsmikroskopie*: Physikalische Grundlagen der Polarisationsmikroskopie, Erlernen des Umgangs mit dem Polarisati-onsmikroskop, 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**	Die Studierenden können • 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**	• 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	Vorlesung: Paläobiologie I - Allgemeine Paläontologie (2 SWS) Vorlesung: Paläobiologie I - Evolution des Lebens (2 SWS)	2 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Dr. Sebastian Teichert Prof. Dr. Wolfgang Kießling	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Wolfgang Kießling
5	**Inhalt**	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, Fossillagerstätten (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.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • einen geschichtlichen Abriss, die Aufgaben und Ziele der Paläontologie wiedergeben • Grundlagen der Taphonomie, der Biostratonomie, der Fossildiagenese, Erhaltungszuständen von Fossilien, Fossillagerstätten, 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**	• 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 Fossillagerstätten; 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: Vorlesung Paläobiodiversität (4 SWS)	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 • einen geschichtlichen Abriss, die Aufgaben und Ziele der Paläontologie wiedergeben • Grundlagen der Taphonomie, der Biostratonomie, der Fossildiagenese, Erhaltungszuständen von Fossilien, Fossillagerstätten, Ichnologie, Pseudofossilien, Taxonomie und Systematik wiedergeben • die Mechanismen biologischer Evolution, die Abstammungslehre, die Biostratigraphie, Palä-ogeographie 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**	• 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 Fossillagerstätten; 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** 68910	**Petrologie** Petrology	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Petrologie - Mikroskopie gesteinsbildender Minerale (2 SWS) Vorlesung: Petrologie - Petrologische Systeme (2 SWS)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Dr. Manuel Keith Dr. Anette Regelous Prof. Dr. Esther Schmädicke	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Esther Schmädicke
5	**Inhalt**	• *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**	Die Studierenden können • 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**	• 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 • Borchardt-Ott, Kristallographie - Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Springer, ISBN 3-540-43964-1

1	**Modulbezeichnung** 66640	**Physikalisches Praktikum (PhysPrakt)** Laboratory course in physics	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Physik. Praktikum für Geowissenschaftler (5 SWS) Praktikum: Physikalisches Praktikum für Geowissenschaftler (5 SWS)	- 5 ECTS
3	Lehrende	apl.Prof.Dr. Jürgen Ristein 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**	*Die Studierenden können* • 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**	schriftlich Prüfungsleistung: Protokollheft weitere Erläuterung: Wöchentlich ein Versuchsprotokoll
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: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	Versuchsanleitung zum Praktikum, erhältlich online unter https://www.studon.fau.de/crs754148.html

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	Vorlesung: Experimentalphysik für Nebenfächler (4 SWS) Übung: Übungen zu Experimentalphysik für Nebenfächler (LA Biologie/Chemie) (2 SWS) Übung: Übungen zu Experimentalphysik für Nebenfächler (Geowissenschaften) (2 SWS)	- - -
3	Lehrende	Prof. Dr. Claudio Kopper Prof. Dr. Reinhard Neder Prof. Dr. Stefan Funk	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Reinhard Neder
5	**Inhalt**	Grundlagen der • Mechanik • Hydrostatik und Hydrodynamik • Schwingungen und Wellen • Elektrizität und Magnetismus • Optik und Quantenphysik
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden • erläutern die Grundbegriffe der Physik und die wesentlichen Grundlagen unseres physikalischen Weltbildes • stellen Bewegungsgleichungen auf und wenden Erhaltungssätze an • kennen die fundamentalen Naturgesetze des Elektromagnetimus und der Quantenphysik und wenden diese in Berechnungen an • wenden die Grundlagen der Messtechnik an • ermitteln experimentelle Daten und werten diese mit Fehlerrechung 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**	
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	Praktikum: Kartierübung 1 (im Modul Regionale Geologie) (0 SWS) Übung: Regionale Geologie - Kartierübung (3 SWS) Seminar: Regionale Geologie - Seminar (2 SWS)	5 ECTS 3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Michael Joachimski Dr. Stefan Krumm Dr. Anette Regelous	

4	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Anette Regelous
5	**Inhalt**	Grundlagen der Regionalen Geologie Deutschlands und speziell Bayerns. Grundlagen der Regionalen Geologie ausgewählter Exkursionsgebiete; Prozessorientierte Betrachtung sedimentärer, magmatischer und metamorpher Gesteine. Kartierung und lithologische Charakterisierung unterschiedlich deformierter Gesteinsserien. Analyse sedimentärer Becken, magmatischer und metamorpher Komplexe. Aufbau orogener Gürtel. Paläobiogeographie, Palökologie.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • 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**	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222

		Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Modulstudien Naturale (keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich)" verwendbar.
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Hausarbeit Seminarleistung Prüfungsleistung: Seminarleistung weitere Erläuterung: Seminarleistung: Vortrag
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	Vorlesung mit Übung: Sedimentologie - System Erde IV (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen Prof. Dr. Axel Munnecke	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Harald Stollhofen
5	**Inhalt**	• *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**	Die Studierenden können: • 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, benennten und deren Strukturen erkennen • die Unterschiede, die zwischen siliziklastischen und karbonatischen Systemen in Bezug auf klimati-sche 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 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 Sommersemester
13	**Arbeitsaufwand in Zeitstunden**	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	**Dauer des Moduls**	1 Semester
15	**Unterrichts- und Prüfungssprache**	Deutsch
16	**Literaturhinweise**	• 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** 68870	**Strukturgeologie und Lagerstättenkunde** Structural geology and economic geology	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Strukturgeologie und Lagerstättenkunde - Lagerstättenkunde (Bachelor) (2 SWS) Vorlesung: Strukturgeologie und Lagerstättenkunde - Strukturgeologie (2 SWS, WiSe 2023)	2 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Karsten Haase Dr. Anette Regelous Prof. Dr. Daniel Köhn	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Daniel Köhn
5	**Inhalt**	• *Strukturgeologie und Tektonik*: Bildung von Strukturen in unterschiedlichen tektonischen Regimes (Kompression, Extension, Blattver-schiebung). 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 Geowissen-schaften 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 • 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**	• 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	Seminar: (GIS I) Einführung in die Geographischen Informationssysteme für Geologen (3 SWS, WiSe 2023) Seminar: Seminar Rohstoffe und Nachhaltigkeit (2 SWS) Seminar: Ethics and Law in Geoscience Research (4 SWS)	5 ECTS 5 ECTS 5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Stefan Krumm Prof. Dr. Karsten Haase Dr. Anette Regelous	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Karsten Haase
5	**Inhalt**	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. 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. 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. 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 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. Aktuelle fachwissenschaftliche und gesellschaftliche Diskurse zu Ressourcen Nachhaltigkeitsaspekte aus den Naturwissenschaften Science Communication im Themenfeld Ressourcen und Nachhaltigkeit
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können: 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 die Aspekte der Nachhaltigkeit in Bezug auf Ressourcen erläutern und diskutieren verschiedene Formen des Science Communication im Themenfeld Ressourcen und Nachhaltigkeit anwenden eigene und fremde Werthaltungen hinsichtlich verschiedener Themen zum Ressourcen und Nachhaltigkeit reflektieren, Handlungsmuster analysieren, neue Strategien zum Problemlösen entwickeln und diese im Praxiseinsatz umsetzen systematisch ihre Argumentationskompetenz entwickeln kritisch Aspekte und Inhalte zu Ressourcen und Nachhaltigkeit reflektieren systematisch neue Methoden zur Erstellung pädagogischer Konzepte zum Thema Ressourcen und Nachhaltigkeit entwickeln Lebenswelt und Zivilgesellschaft aktiv mitgestalten die Bereitschaft zu eigenem gesellschaftlichen Engagement entwickeln ihre Teamfähigkeit und ihre sozialen Kompetenzen stärken
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Keine; Link zum StudOn Kurs: https://www.studon.fau.de/studon/goto.php?target=crs_4314344
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Pflichtmodul Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	sonst Seminarleistung Übungsleistung Studienleistung Seminarleistung Klausur (45 Minuten) Seminarleistung Klausur (45 Minuten)

		Übungsleistung Seminarleistung Übungsleistung Variabel Klausur (60 Minuten) Präsentation (30 Minuten) sonst
11	**Berechnung der Modulnote**	sonst (0%) Seminarleistung (0%) Übungsleistung (0%) Studienleistung (0%) Seminarleistung (0%) Klausur (0%) Seminarleistung (0%) Klausur (0%) Übungsleistung (0%) Seminarleistung (0%) Übungsleistung (0%) Variabel (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**	
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	Seminar: Wiss. Geowiss. Arbeiten und Präsentieren (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Axel Munnecke	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Axel Munnecke
5	**Inhalt**	Vorstellung und Übung fachspezifischer Vortragstechniken.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • 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
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

Wahlpflichtmodule Paläobiologie - Paläoumwelt I + II

1	**Modulbezeichnung** 67300	**Mikrofazieskurs** Microfacies	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Mikrofazieskurs Gruppe A (4 SWS, WiSe 2023)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Axel Munnecke	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Axel Munnecke
5	**Inhalt**	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.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • die Grundlagen der Karbonatfaziesanalyse wiedergeben • Dünnschliffe herstellen • biogene und abiogene Komponenten in Lockersedimenten und Dünnschliffen bestimmen • karbonatische Proben faziell 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**	Wahlpflicht-Vertiefungsmodule Paläobiologie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20162 Wahlpflichtmodule Palaeobiology - Palaeoenvironments I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20192 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**	• 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** 67305	**Paläobiologische Geländeübungen** Palaeobiological field exercises	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Paläobiologische Geländeübungen (3 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Wolfgang Kießling	

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 • 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**	Wahlpflicht-Vertiefungsmodule Paläobiologie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20162 Wahlpflichtmodule Palaeobiology - Palaeoenvironments I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20192 Wahlpflichtmodule Paläobiologie - Paläoumwelt I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	schriftlich
11	**Berechnung der Modulnote**	schriftlich (100%) Prüfungsleistung: Hausarbeit Anteil an 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.

Wahlpflichtmodule Angewandte Mineralogie I + II

1	**Modulbezeichnung** 67315	**Chemische Analyse von Gesteinen** Chemical Analysis of Rocks	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Angewandte Mineralogie; Chemische Analyse von Gesteinen (1 SWS) Übung: Übungen zum S Chemische Analyse von Gesteinen (3 SWS)	2 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Dr. Daniel Jansen	

4	**Modulverantwortliche/r**	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 • selbstständig Haupt- und Spurenelemente eines Gesteins quantitativ analysieren • sicher in einem chemischen Labor arbeiten • die chemische Analysendaten auswerten und diskutieren • chemische Berechnungen selbständig durchführen • den Aufbau von modernen chemischen Analysengeräten wiedergeben
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	Semester: 6
9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Wahlpflicht-Vertiefungsmodule Angewandte Mineralogie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20162 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** 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, WiSe 2023)	3 ECTS 2 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Friedlinde Götz-Neunhoeffer Dr. Katrin Hurle Prof. Dr. Matthias Göbbels	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Friedlinde Götz-Neunhoeffer
5	**Inhalt**	• *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**	Die Studierenden können • 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**	Wahlpflicht-Vertiefungsmodule Angewandte Mineralogie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20162 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.

Wahlpflichtmodule Angewandte Sedimentologie - Georessourcen I + II

1	**Modulbezeichnung** 67325	**Methoden der Sedimentologie** Techniques in Sedimentology	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übungsseminar: (AS-II) Methoden der Sedimentologie (2 SWS) Seminar: Geländeübung Sedimentäre Faziesräume (3 SWS)	2 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Harald Stollhofen
5	**Inhalt**	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. 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.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • 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**	Wahlpflicht-Vertiefungsmodule Angewandte Sedimentologie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20162 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** 67320	**Sediment- und Gefügeanalyse** Analysis of sediments and structural analysis	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übungsseminar: Kurs A (2 SWS)	2,5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Luca Caracciolo Prof. Dr. Harald Stollhofen	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Harald Stollhofen
5	**Inhalt**	• *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 authige-ner Komponenten und der Porenräume von klastischen Sedimentgesteinen. Exemplarisch analysiert werden Liefergebiete der Kornkomponenten, diagenetische Milieus und Versenkungsgeschichten
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • 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**	Wahlpflicht-Vertiefungsmodule Angewandte Sedimentologie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20162 Wahlpflichtmodule Angewandte Sedimentologie - Georessourcen I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	schriftlich (90 Minuten) Prüfungsleistung: Hausarbeit
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**	• 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 Lehrveranstal-tung bekannt gegeben.

Wahlpflichtmodule Petrologie-Geochemie-Georessourcen I + II

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, WiSe 2023) 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 Dr. Jürgen Gose Prof. Dr. Esther Schmädicke	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Karsten Haase
5	**Inhalt**	• 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**	Die Studierende können • o 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
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**	• 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	Seminar: PG-II - Petrologie - Geochemie - Übungen (4 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Manuel Keith Prof. Dr. Karsten Haase	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Karsten Haase
5	**Inhalt**	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.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Die Studierenden können • 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**	Wahlpflicht-Vertiefungsmodule Petrologie-Geochemie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20162 Wahlpflichtmodule Petrologie-Geochemie-Georessourcen I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	schriftlich
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**	• 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

Wahlpflichtmodule Angewandte Geologie I + II

1	**Modulbezeichnung** 67341	**Hydrogeologie und Ingenieurgeologie** Hydrogeology and engineering geology	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Hydrogeologie und Ingenieurgeologie - Labor- und Messübung Hydrogeologie [AG-I] (2 SWS, WiSe 2023) Übung: AG - I [Hydrogeologie und Ingenieurgeologie] Labor- und Messübung Ingenieurgeologie Kurs II (3 SWS, WiSe 2023) Übung: AG - I [Hydrogeologie und Ingenieurgeologie] Labor- und Messübung Ingenieurgeologie Kurs II (Blockkurs) (3 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	PD Dr. Robert Geldern Prof. Dr. Joachim Rohn	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Johannes Barth
5	**Inhalt**	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. 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.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Studierende können • 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 interpretie-ren; 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**	Portfolio
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**	Wird durch die jeweiligen Dozentinnen und Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gege-ben.

1	**Modulbezeichnung** 67345	**Ingenieursgeologische Übung und Hydrogeologische Übung** Laboratory course: Engineering geology and hydrogeology	**5 ECTS**
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Ingenieurgeologische Übung (4. Sem.) (4 SWS) Übung: (AG II) Hydrogeologische Übung (HYDRORALLEY) https://www.studon.fau.de/studon/goto.php?target=crs_3520156 (4 SWS)	5 ECTS 2,5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Joachim Rohn Prof. Johannes Barth Dr. Alfons Baier	

4	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Johannes Barth
5	**Inhalt**	• *Übung Hydrogeologie*: Der Kurs soll theoretische und praktische Grundlagen in Übungen sowohl im Hörsaal als auch im Gelände vermitteln Aufgaben, wie beispielsweise die Erstellung eines Grundwassergleichenplans, Bestimmung von Abfluss, Interaktion von Grund- und Oberflächengewässern, die hydrostratigraphische Interpretation von Bohrungen und die Erstellung eines konzeptionellen Grundwassermodells können vergeben werden. • *Übung Ingenieurgeologie*: Geotechnische Messungen und Kartierungen im Gelände und Auswertung im Labor und Hörsaal. Folgende Methoden werden erklärt und angewandt: Geotechnische Detailkartierung; Aufnahme und Darstellung von geotechnischen Profilen mit Kompass und Neigungsmesser; Anlegen und Messung von Bandextensometer-Messstrecken. Messung und Auswertung von Inklinometer-Messungen.
6	**Lernziele und Kompetenzen**	Studierende können • ingenieurgeologische Laborversuche selbstständig durchführen, auswerten und interpretieren; dabei können die Studierenden z.B. die Proben selbstständig vorbereiten, den Wassergehalt bestimmen, Scherversuche durchführen • die ingenieurgeologischen Daten selbstständig anhand von gültigen DIN Normen auswerten, darstellen und interpretieren • geotechnische Messungen und Kartierungen im Gelände selbstständig durchführen • geotechnische Detailkartierungen mit den üblichen Methoden selbstständig anfertigen, darstellen und auswerten • in Gruppen kooperativ und verantwortungsvoll gemeinsam vor Ort Aufgaben lösen
7	**Voraussetzungen für die Teilnahme**	Keine
8	**Einpassung in Studienverlaufsplan**	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!

9	**Verwendbarkeit des Moduls**	Wahlpflicht-Vertiefungsmodule Angewandte Geologie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20162 Wahlpflichtmodule Angewandte Geologie I + II Bachelor of Science Geowissenschaften 20222
10	**Studien- und Prüfungsleistungen**	Portfolio
11	**Berechnung der Modulnote**	Portfolio (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 gege-ben.