
Bachelor of Science Angewandte Geowissenschaften

PO 2021 Modulhandbuch



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Inhalt

Inhalt	1
Abkürzungen.....	2
Übersicht der Zulassungsvoraussetzungen.....	3
Modulbeschreibungen B.Sc. Angewandte Geowissenschaften	5
A Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenfächer.....	5
Höhere Mathematik I.....	5
Allgemeine Chemie.....	6
Grundpraktikum Anorganische Chemie für Studierende der Geowissenschaften	7
Höhere Mathematik II.....	8
Physik I/II für Chemiestudierende	9
Grundpraktikum Physik für Geowissenschaften	10
B Geowissenschaftliche Kernfächer.....	11
Geologie I.....	11
Mineralogie I.....	12
Geologie II.....	14
Mineralogie II.....	15
Geologie III.....	17
Petrologie I.....	19
Atmosphäre I.....	20
Proseminar Angewandte Geowissenschaften.....	21
Petrologie II.....	22
Geoinformationssysteme I (GIS I)	23
Geländeübungen I	24
Hydrogeologie I.....	26
Ingenieurgeologie I.....	27
Geothermie I	28
Praktikum I Angewandte Geologie.....	29
Geländeübungen II	30
Einführung in numerische Methoden in den Geowissenschaften	31
Geophysik I	32
Geowissenschaftliche Synthese	33
C Geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich.....	35
Einführung in die Bodenkunde	35
Einführung in die Lagerstättenkunde	36
Petrologie III.....	37
Polarisationsmikroskopie III.....	38
Analytische Methoden in den Geowissenschaften.....	40
Atmosphäre II.....	41
Aerosol in the Earth System.....	42
Geophysik II	43
Geländeübungen III.....	45
Geländeübungen IV	44
E Abschlussarbeit	47
Bachelor-Thesis	47

Abkürzungen

WiSe	Wintersemester
SoSe	Sommersemester
CP	Leistungspunkt
SWS	Semesterwochenstunde
VL	Vorlesung
Ü	Übung
VÜ	Vorlesung und Übung
PR	Praktikum
EK	Exkursion
PS	Proseminar
S	Seminar

Übersicht der Zulassungsvoraussetzungen

Verbindliche Zulassungsvoraussetzungen und empfohlene Vorkenntnisse zu einzelnen Modulen im Bachelorstudiengang Angewandte Geowissenschaften

Modul	FS	Verbindliche Voraussetzungen	Empfohlene Vorkenntnisse
A Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenfächer			
Höhere Mathematik I	1	-	-
Allgemeine Chemie	1	-	-
Grundpraktikum Anorganische Chemie	2	Allgemeine Chemie	-
Höhere Mathematik II	2	-	-
Physik I/II	3-4	-	-
Grundpraktikum Physik für Geowissenschaften	5	-	Physik I/II
B Geowissenschaftliche Kernfächer			
Geologie I	1	-	-
Mineralogie I	1	-	-
Geologie II	2	-	Geologie I, Mineralogie I
Mineralogie II	2	-	Mineralogie I
Geologie III	3	-	Geologie I-II
Petrologie I	3	-	Geologie I-II, Mineralogie I-II
Atmosphäre I	3	-	-
Proseminar Angewandte Geowissenschaften	3	-	Geologie I-II, Mineralogie I-II
Petrologie II	4	-	Geologie III, Petrologie I
Geoinformationssysteme I	4	Geologie I-II	-
Geländeübungen I	4	Geologie I-III	-
Hydrogeologie I	5	-	Mathematik I-II, Allg. Chemie, anorg.-chem. Praktikum, Physik I/II, Geologie I-III
Ingenieurgeologie I	5	-	Mathematik I-II, Allg. Chemie, anorg.-chem. Praktikum, Physik I/II, Geologie I-III
Geothermie I	5	-	Mathematik I-II, Allg. Chemie, anorg.-chem. Praktikum, Physik I/II, Geologie I-III
Praktikum I Angewandte Geologie	5	Mathematik I-II, Allg. Chemie, anorg.-chem. Praktikum, Physik I/II, Geologie I-III	Hydrogeologie I, Ingenieurgeologie I und Geothermie I
Geländeübungen II	5-6	Petrologie I-II, Geländeübungen I	Geoinformationssysteme I
Einführung in numerische Methoden in den Geowissenschaften	6	-	Mathematik I-II
Geophysik I	6	-	Mathematik I-II, Physik I/II, Geologie I-III
Geowissenschaftliche Synthese	6	Geologie I-III, Mineralogie I-II, Petrologie I-II, Geländeübungen I	-
C Geowissenschaftliche Wahlpflichtmodule			
Einführung in die Bodenkunde	3-6	-	Geologie I-II, Mineralogie I-II
Einführung in die Lagerstättenkunde	3-6	-	Geologie I-II, Mineralogie I-II
Petrologie III	5	-	-
Polarisationsmikroskopie III	5	-	Dünnschliffmikroskopie
Analytische Methoden in den Geowissenschaften	5	-	Allgemeine Chemie, anorg.-chem. Praktikum
Atmosphäre II	6	-	-

Aerosol in the Earth System	6	-	-
Geophysik II	6	Geologie I-III	Physik I/II
Geländeübungen III	alle	-	-
Geländeübungen IV	5-6	Geländeübungen I, Petrologie I-II	Geoinformationssysteme I
E Bachelor-Thesis	6	s. Ausführungsbestimmungen	-

Modulbeschreibungen B.Sc. Angewandte Geowissenschaften

A Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenfächer

Modulname Höhere Mathematik I					
Modul Nr. 04-00-0125/f	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hochschullehrer/innen der Mathematik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Höhere Mathematik I	7 CP	3 VL + 2 Ü	5
2	Lerninhalt Grundlagen: Zahlen und Vektoren, Gleichungen und Ungleichungen, elementare Geometrie, Konvergenz von Zahlenfolgen, elementare Funktionen; Differentialrechnung (eindim.): Stetigkeit und Differenzierbarkeit, Mittelwert- und Zwischenwertsatz, Extremwertprobleme, Umkehrfunktionen; Integralrechnung (eindim.): Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, Näherungsverfahren; Lineare Algebra: Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme; Elementare Stochastik: Kombinatorik, Binomial-, Poisson- und Normalverteilung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Begriffsbildungen und Resultate der Vektorrechnung und der Linearen Algebra wiedergeben und anwenden, - die grundlegenden Begriffsbildungen und Resultate der Analysis von Funktionen einer Veränderlichen wiedergeben und die wichtigsten zugehörigen rechnerischen Methoden anwenden, - erste elementare Ergebnisse der Stochastik wiedergeben und anwenden, Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse über die wechselseitigen Beziehungen der Vektorrechnung und Linearen Algebra und ihre geometrische Bedeutung erwerben, - die Rolle der Analysis in den Natur- und Ingenieurwissenschaften erkennen, - die Bedeutsamkeit und Zuverlässigkeit der erlernten Rechenmethoden beurteilen können, - die Grundvoraussetzungen erwerben, um sich im späteren Studium und Beruf benötigte weitergehende mathematische Kenntnisse selbst erarbeiten zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				

8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 1. Fachsemester
9	Literatur Geeignete Lehrbücher werden in der Vorlesung genannt
10	Kommentar

Modulname Allgemeine Chemie					
Modul Nr. 07-01-0302	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hochschullehrer/innen der Chemie		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Allgemeine Chemie	6 CP	4 VL	4
	2	Übung Allgemeine Chemie	2 CP	2 Ü	2
2	Lerninhalt Einführung in folgende Gebiete: Aufbau der Materie, chemische Reaktionen und Stöchiometrie, Atombau, Trends im Periodensystem, chemische Bindung, Gase, Flüssigkeiten und Festkörper, Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Löslichkeitsgleichgewichte, Säure-Base-Gleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Elektrochemie, Reaktionskinetik, Chemie der Metalle und Nichtmetalle.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Prinzipien und Methoden in der Chemie. Sie sind in der Lage, Konzepte auf grundlegende chemische Phänomene anzuwenden und chemische Zusammenhänge zu erkennen. Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben im Bereich der Allgemeinen Chemie eigenständig zu lösen. Sie erwerben Stoffwissen als Basis weiterführender Veranstaltungen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 120 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 1. Fachsemester				

9	Literatur Geeignete Lehrbücher werden in der Vorlesung genannt
10	Kommentar

Modulname Grundpraktikum Anorganische Chemie für Studierende der Geowissenschaften					
Modul Nr. 07-03-0301	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Plenio		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Sicherheitseinweisung und Vorbesprechung zum Grundpraktikum	-	-	-
	2	Grundpraktikum Anorganische Chemie für Studierende der Geowissenschaften	3 CP	4 PR	4
2	Lerninhalt Laborpraktikum, quantitative und qualitative Analysen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Erwerb von Grundkenntnissen in der Chemie und grundlegender chemisch-analytischer Methoden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Bestehen des Moduls <i>Allgemeine Chemie</i> ; Teilnahme an der <i>Sicherheitseinweisung</i> ist Voraussetzung für die Zulassung zum <i>Grundpraktikum</i> .				
5	Prüfungsform Studienleistung, Klausur, 60 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Benotete Studienleistung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 2. Fachsemester				
9	Literatur Jander/Blasius. Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum (einschl. der quantitativen Analyse)				
10	Kommentar				

Modulname Höhere Mathematik II					
Modul Nr. 04-00-0126	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hochschullehrer/innen der Mathematik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Höhere Mathematik II	4 CP	2 VL + 1 Ü	3
2	Lerninhalt Lineare Algebra: lineare Abbildungen, Determinanten, komplexe Zahlen, Eigenwerttheorie; Potenz- und Fourierreihen; Differentialrechnung (mehrdim.): Kurven, Skalar- und Vektorfelder, partielle und totale Differenzierbarkeit, Implizite Funktionen, Extremwertprobleme ohne/mit Nebenbedingungen; gewöhnliche Differentialgleichungen: separierbare Gleichungen, Systeme linearer DGLn, Systeme von linearen DGLn mit konstanten Koeffizienten; Integralrechnung (mehrdim.): Kurvenintegrale, Potentiale, Volumenintegrale, Koordinatentransformationen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra vorweisen, - die Grundzüge der Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlichen wiedergeben und die wichtigsten zugehörigen rechnerischen Methoden anwenden, - die einfachsten Typen von gewöhnlichen Differentialgleichungen erkennen und lösen. Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> - die Rolle der Analysis in den Natur- und Ingenieurwissenschaften erkennen, - die Bedeutsamkeit und Zuverlässigkeit der erlernten Rechenmethoden beurteilen können, - die Grundvoraussetzungen erwerben, um sich im späteren Studium und Beruf benötigte weitergehende mathematische Kenntnisse selbst erarbeiten zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 2. Fachsemester				
9	Literatur Geeignete Lehrbücher werden in der Vorlesung genannt				
10	Kommentar				

Modulname Physik I/II für Chemiestudierende					
Modul Nr. 05-91-1060	Kreditpunkte 10 CP	Arbeitsaufwand 300 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hochschullehrer/innen der Physik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Physik I für Chemiestudierende	4 CP	3 VL	3
	2	Physik I für Chemiestudierende	1 CP	1 Ü	1
	3	Physik II für Chemiestudierende	4 CP	2 VL	3
4	Physik II für Chemiestudierende	1 CP	2 Ü	1	
2	Lerninhalt <u>Physik I für Chemiestudierende:</u> Geschwindigkeit und Beschleunigung, Mechanik des Massenpunktes, Mechanik des starren Körpers, Relativistische Mechanik, Elastizität, Schwingungen, Wellen, Wärmelehre, Strömungslehre. <u>Physik II für Chemiestudierende:</u> Elektrostatik, Materie im elektrischen Feld, elektrische Gleichströme, Magnetfeld, Materie im magnetischen Feld, zeitlich veränderliche magnetische Felder, Wechselstromkreise, elektromagnetische Wellen, geometrische Optik, Wellenoptik, Atomaufbau, Kernaufbau und Radioaktivität.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Physik und sind in der Lage, physikalische Zusammenhänge zu erkennen und einfache physikalische Probleme zu lösen. Sie erlangen damit die Fähigkeit, physikalische Grundlagen auf das eigene Fachgebiet anzuwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 120 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 3. und 4. Fachsemester				
9	Literatur Gerthsen: Physik, Springer Verlag; Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spectrum; Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley-VCH; Giancoli: Physik, Pearson Studium.				
10	Kommentar				

Modulname Grundpraktikum Physik für Geowissenschaften					
Modul Nr. 05-95-1068	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hochschullehrer/innen der Physik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Physikalisches Grundpraktikum Geowissenschaften	3 CP	3 PR	3
2	Lerninhalt Es soll die experimentelle Untersuchung physikalischer Vorgänge im Rahmen der Erfassung und Auswertung eigener Messergebnisse erlernt werden. Das Praktikum soll die Vorlesungsinhalte erweitern und die praktischen Grundlagen der Arbeit im Labor vermitteln. Insbesondere sollen Protokollführung und die kritische Analyse von Messunsicherheiten trainiert werden. Das geschieht anhand von sechs ausgewählten Versuchen aus den Bereichen Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Wärmelehre und Kernphysik, die thematisch den Inhalt der Experimentalphysikvorlesung vertiefen und ergänzen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können sich mit Hilfe angegebener Literatur selbständig in ein begrenztes Themengebiet der Physik einarbeiten und konkrete physikalische Experimente selbständig inhaltlich vorbereiten. Sie sind befähigt, Problemstellungen aus der Physik an Fallbeispielen experimentell zu bearbeiten, Messdaten auf wissenschaftlich verwertbare Weise zu protokollieren und auszuwerten und durch die Betrachtung experimenteller Messunsicherheiten ihre Ergebnisse eigenständig und kritisch zu beurteilen. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen entwickeln die Teilnehmenden die Fähigkeit, elementare wissenschaftliche Kommunikationsformen auf physikalische Sachverhalte anzuwenden und im Team zu arbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Modul <i>Physik I/II</i>				
5	Prüfungsform Studienleistung, Sonderform (sechs Versuchstestate müssen nachgewiesen werden)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Unbenotete Studienleistung (bestanden/nicht bestanden)				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 5. Fachsemester				
9	Literatur Grundlegende Lehrbücher der Experimentalphysik sowie im Praktikumsportal verfügbare Versuchsanleitungen und Literaturmappen				
10	Kommentar				

B Geowissenschaftliche Kernfächer

Modulname Geologie I					
Modul Nr. 11-02-1402	Kreditpunkte 10 CP	Arbeitsaufwand 300 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hinderer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Exogene Geologie	3 CP	2 VL	2
	2	Übungen zur Mineral- und Gesteinsbestimmung	2 CP	2 Ü	2
	3	Stratigraphie und Erdgeschichte	5 CP	3 VL + 1 Ü	4
2	Lerninhalt				
	<p><u>Exogene Geologie:</u> Dynamik der Erde, Sphärenaufbau der Erde, geologische Zeit, Kreislauf der Gesteine, Gesteinsgruppen, exogene Prozesse, physikalische und chemische Verwitterung, Bodenbildung, Wasserkreislauf, Sedimentbildung und Geomorphologie auf dem Kontinent durch fließendes Wasser, Gletscher, Wüsten und Winde. Sedimentbildung in den Ozeanen: Küsten, Schelfe, Tiefsee.</p> <p><u>Übungen zur Mineral- und Gesteinsbestimmung:</u> Wichtige gesteinsbildende Minerale, Einführung von grundlegenden Klassifikationsverfahren der Magmatite, Sedimentite und Metamorphite mit Handstücken.</p> <p><u>Stratigraphie und Erdgeschichte:</u> Übersicht zur Erdgeschichte mit Schwerpunkt auf dem Phanerozoikum, geologische Zeitskala, Grundprinzipien der Stratigraphie, Übersicht über stratigraphische Methoden, Lithostratigraphie und ihre Anwendung in der geologischen Kartierung, Biostratigraphie und wichtige Leitfossilgruppen des Phanerozoikums, Grundprinzipien der Stratigraphischen Tabelle der Deutschen Stratigraphischen Kommission. Übung mit Anschauungsmaterial wichtiger Leitfossilien.</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau der Erde sowie geologische Prozesse in Raum und Zeit, insbesondere wichtige formende und sedimentbildende Prozesse an der Erdoberfläche. Sie kennen die wichtigsten Zeitmarken der Erdgeschichte und die Einteilung der internationalen geologischen Zeittafel. Sie kennen die Grundprinzipien der zeitlichen Gliederung sedimentärer Abfolgen und die dabei zur Verfügung stehenden Methoden und Anwendungen. Die Studierenden erwerben Fertigkeiten der Mineral- und Gesteinsbestimmung mit einfachen Methoden und können in der Natur vorkommende gängige Minerale und Gesteine klassifizieren sowie wichtige Leitfossilien des Phanerozoikums und die zugehörigen Fossilgruppen zu erkennen.</p>				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Keine				
5	Prüfungsform				
	<p>Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten</p> <p><u>Übungen zur Mineral- und Gesteinsbestimmung:</u> Studienleistung, Abgabe und Auswertung der Übungsbögen, mindestens 50 % der erreichbaren Gesamtpunktzahl müssen erreicht</p>				

	werden (bestanden/nicht bestanden); ab 70 % der erreichbaren Gesamtpunktezahl verbessert sich die Note der bestandenen Modulabschlussklausur um einen Bonus von 0,3 Notenschritten.
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung und der Studienleistung
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 1. Fachsemester
9	Literatur Bahlburg, H. & Breitzkreuz, C. (2017): Grundlagen der Geologie.- 5. Aufl., 451 S.; Springer Spektrum. Grotzinger, J. & Jordan, T. (2017): Allgemeine Geologie.- 7. Aufl., 799 S.; Springer Spektrum. Tarbuck, E.J. & Lutgens, F.K. (2009): Allgemeine Geologie.- 9. Aufl., 877 S.; München (Pearson-Studium). Sebastian, U. (2017): Gesteinskunde – Ein Leitfaden für Einsteiger und Anwender.- 4. Aufl., 220 S.; Spektrum Akademischer Verlag. Doyle, P., Bennett, M.R. & Baxter, A.N. (2001): The key to earth history: an introduction to stratigraphy.- Chichester (Wiley). Elicki, O. & Breitzkreuz, C. (2016): Die Entwicklung des Systems Erde.- 296 S., Springer Spektrum. Faupl, P. (2003): Historische Geologie.- 2. Aufl., 271 S.; Stuttgart (UTB Taschenbuch). Oschmann, W. (2016): Evolution der Erde: Geschichte des Lebens und der Erde.- 384 S.; UTB Bd. 4401. Lehmann, U. & Hillmer, G. (1997): Wirbellose Tiere der Vorzeit.- Stuttgart (Enke). Stanley, S.M. (2001): Historische Geologie: Eine Einführung in die Geschichte der Erde und des Lebens.- 2. Aufl., Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag).
10	Kommentar

Modulname Mineralogie I					
Modul Nr. 11-02-1306	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Kleebe		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Mineralogie I - Einführung in die Mineralogie	5 CP	2 VL + 2 Ü	4

2	<p>Lerninhalt</p> <p>Minerale der Magmatite, Kristallstruktur, Gitter, Ideal- und Realkristall, Symmetrioperationen, 2- und 3-dimensionale Gittertypen, Gitterpunkte und Gitterrichtungen, Bravais-Gittertypen, Bezeichnung von Flächen und Netzebenen, reziprokes Gitter, 32 Punktsymmetrie-Gruppen mit mineralischen Beispielen, Symmetrie von Holzmodellen, Stereographische Projektion, Einführung in die Kristallchemie, Überblick über Kristalldefekte, Einführung in Tensoren.</p>
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Grundlegende Kenntnis des Begriffs "Kristall". Die Studierenden erlernen eigenständiges räumliches Verständnis der verschiedenen Kristallsysteme und Strukturtypen und entwickeln ein vertieftes Verständnis von Flächen und Richtungen im Kristallgitter sowie ein des reziproken Gitters und dessen Bedeutung für Beugungsprozesse. Ein wesentlicher Aspekt ist die Vermittlung des räumlichen Denkens. Darüber hinaus werden an vielen natürlichen Mineralen die strukturellen Aspekte der Mineralogie vertieft und die Verwandtschaft einzelner Strukturen wie z.B. Diamant-Sphalerit-Chalkopyrit hervorgehoben.</p>
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Keine</p>
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung</p> <p>Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 1. Fachsemester</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Kleber, W., Bausch, H.J. & Bohm, J. (1998): Einführung in die Kristallographie.- 18. Aufl.; Verlag Technik GmbH, Berlin.</p> <p>Putnis, A. (1992): Introduction to Mineral Science.- Cambridge University Press.</p> <p>Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1992): An Introduction to the Rock-Forming Minerals.- 2. Aufl.; Longman.</p> <p>Matthes, S. (2000): Mineralogie, eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde.- 6. Aufl., Springer Verlag.</p> <p>Gottstein, G. (1998): Physikalische Grundlagen der Materialkunde.- Springer-Verlag.</p> <p>Borchard-Ott, W. (1997): Kristallographie.- 5. Aufl.; Springer-Verlag, Berlin.</p> <p>Schwarzenbach, D. (2001): Kristallographie.- Springer-Verlag.</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulname Geologie II					
Modul Nr. 11-02-1406	Kreditpunkte 10 CP	Arbeitsaufwand 300 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Henk		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Endogene Geologie	3 CP	2 VL	2
		Geologische Karten und Schnitte	3 CP	2 VÜ	2
		Geologische Geländemethoden	2 CP	2 PR	2
2	2	4 Tagesexkursionen	2 CP	2 EK	2
2	Lerninhalt <u>Endogene Geologie:</u> Aufbau und Physik der festen Erde, Magnet- und Schwerfeld, Seismologie, Erdbeben, Plattentektonik, Aufbau von Plattengrenzen, geologische Prozesse an konvergenten, divergenten und Transform-Plattenrändern anhand von rezenten Beispielen. <u>Geologische Karten und Schnitte:</u> Topographische Karten (Maßstäbe, Aufbau, Koordinatensysteme, Höhenprofile); Orientierung im Gelände; Kompassnotationen; geologische Karten und geologische Schnitte bei flacher Lagerung, bruchhafter Tektonik und komplexer Lagerung (z.B. Faltung); 3-Punkte-Problem, Konstruktion von Isolinien; geologisches Blockbild. <u>Geologische Geländemethoden:</u> Mehrtägiger Geländekurs, in dem Schlüsselmethoden zur Datengewinnung in der Geologie durch praktische Übungen im Gelände vermittelt werden; Verortung im Gelände, Arbeiten mit Gefügekompass (Einmessen von Trennflächen), Grundzüge der Aufnahme von Aufschlüssen; Grundzüge der Gesteinsansprache im Gelände, Aufnahme geologischer Profile in Aufschlüssen; Lesesteinkartierung; Grundzüge wissenschaftlicher Dokumentation und des Verfassens von Berichten (Führen eines Feldbuches, Bericht über die erlernten Techniken und die Ergebnisse). <u>Tagesexkursionen:</u> Eintägige Kurzexkursionen zu Themen der allgemeinen, regionalen und angewandten Geologie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben weiterführende Kenntnisse zum Aufbau der Erde und zum Verständnis plattentektonischer Prozesse. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, topographische und geologische Karten mit einfachen und komplexen Strukturen zu lesen und zu interpretieren sowie daraus geologische Schnitte zu konstruieren und die Raumlage geologischer Körper und Flächen zu beschreiben. Die Studierenden sind zudem in der Lage, die theoretischen Kenntnisse in der praktischen Geländearbeit anzuwenden. Sie begreifen geowissenschaftliche Grundlagen an Hand von Aufschlüssen und Geländeübersichten und erlangen grundlegende Fertigkeiten der geowissenschaftlichen Geländearbeit. Sie können im Gelände gewonnene geologische Daten und Informationen in Form eines zu führenden Feldbuches festhalten und in wissenschaftlicher Form in einem Bericht darstellen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Geologie I</i> , <i>Mineralogie I</i>				
5	Prüfungsform <u>Endogene Geologie/Geologische Karten und Schnitte:</u> Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten <u>Geologische Geländemethoden:</u> Studienleistung, Bericht				

	<u>Tagesexkursionen</u> : Studienleistung, Berichte
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung und der Studienleistungen
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem; unbenotete Studienleistungen, bestanden/nicht bestanden; die Modulnote ergibt sich aus der Note der Fachprüfung.
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 2. Fachsemester
9	Literatur Bahlburg, H. & Breitzkreuz, C. (2017): Grundlagen der Geologie.- 5. Aufl., 451 S.; München (Springer Spektrum). Clauser, C. (2016): Einführung in die Geophysik: Globale physikalische Felder und Prozesse in der Erde.- 2. Aufl., 424 S.; München (Springer Spektrum). Blaschke, R., Dittmann, G., Neumann-Mahlkau, P. & Vowinckel, I. (1989): Interpretation geologischer Karten.- 2. Aufl., 75 S.; Stuttgart (Enke). Gwinner, M. (1965): Geometrische Grundlagen der Geologie.- 154 S.; Stuttgart (Schweizerbart). Powell, D. (1995): Interpretation geologischer Strukturen durch Karten. Eine praktische Anleitung mit Aufgaben und Lösungen.- Berlin (Springer). McCann, T. & Valdivia Mancho, M. (2015): Geologie im Gelände – Das Outdoor-Handbuch.- 1. Aufl., 376 S.; Berlin Heidelberg (Springer Spektrum).
10	Kommentar

Modulname Mineralogie II					
Modul Nr. 11-02-1408	Kreditpunkte 10 CP	Arbeitsaufwand 300 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Kleebe		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Mineralogie II - Einführung in die Kristallographie	5 CP	2 VL + 2 Ü	4
	2	Polarisationsmikroskopie I	2 CP	2 VÜ	2
	3	Grundzüge der Geochemie	3 CP	2 VÜ	2
2	Lerninhalt <u>Mineralogie II</u> : Tensoren (Vertiefung), Raumgruppen, Bragg- und Laue-Gleichungen, Röntgenbeugung an Kristallen, Vorstellung verschiedener Röntgenbeugungsverfahren (u.a. Laue-Verfahren, Drehkristallmethode, Pulverdiffraktometrie), Einführung des Strukturfaktors, Elektronenbeugung an dünnen Kristallen, Auswertung von Beugungsdiagrammen, Einführung in Phasendiagramme, Grundbegriffe, Ein- und Zwei-Komponentensysteme,				

	<p>verschiedene Zweikomponentensysteme (Mischkristallbildung Eutektikum, Peritektikum, kongruentes und inkongruentes Schmelzen, eutektoide Systeme, monotektisch, syntektisch), kurzer Exkurs in ternäre Systeme.</p> <p><u>Polarisationsmikroskopie I:</u> Physikalische Grundlagen; Aufbau des Polarisationsmikroskops, Dünnschliffe, Theorie des Lichts, physikalische Grundlagen der Methode, Lichtbrechung, Dispersion, orthoskopischer Strahlengang, Relief, Chagrin, Becke-Linie, Doppelbrechung, Gangunterschied, Interferenzfarben, Pleochroismus, Konoskopie, die Indikatrix, ein- und zweiachsige Kristalle, Korrelation zur Kristallstruktur, optischer Charakter (positiv/negativ), Melatop(e), Isogyren, Isochromen (und deren Ursprung), Einführung erster gesteinsbildender Minerale wie Quarz, Feldspat, Glimmer, Pyroxen und Amphibol, Gips, an denen die voran genannten Aspekte vertieft werden.</p> <p><u>Grundzüge der Geochemie:</u> Elementhäufigkeiten; Entstehung der Elemente; geochemische Charakterisierung der Elemente; Entstehung des Sonnensystems; Verteilung von Spurenelementen bei magmatischen Prozessen; stabile Isotope; radiogene Isotope.</p>
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Anwendung von Tensoren und Erlangen eines grundlegenden Symmetrieverständnisses. Erweiterung der Kenntnisse von Punktsymmetriegruppen zu Raumgruppen (Gleitspiegelebenen und Schraubenachsen), Anwendung des Strukturfaktors und Herleitung der Auslöschungsregeln (allgemein sowie speziell), Einführung in Phasendiagramme (binäre und ternäre Systeme). Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich der räumlichen Vorstellung und verstehen die Bedeutung des Strukturfaktors. Darüber hinaus erlernen sie die Interpretation von Phasendiagrammen und deren Relevanz für geowissenschaftliche Systeme und sind in der Lage, Mineralreaktionen und -stabilitäten vorherzusagen. Sie entwickeln ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Zusammenhänge in der Polarisationsmikroskopie. Sie erwerben praktische Erfahrung im sicheren Umgang mit dem Polarisationsmikroskop und in der Orthoskopie sowie Konoskopie. Sie erwerben die Fähigkeit, eigenständig Dünnschliffmikroskopie zur Identifizierung häufig vorkommender gesteinsbildender Minerale anzuwenden. Darüber hinaus erlernen sie welche wesentlichen Merkmale verschiedener Minerale zu deren Identifizierung herangezogen werden können wie z.B. Spaltbarkeit, Auslöschungsschiefe, Brechungsindex, Interferenzfarbe oder deren optischen Charakter. Sie verfügen zudem über grundlegende Kenntnisse über geochemische Prozesse und geochemische Charakterisierungsmethoden in den Geowissenschaften.</p>
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Modul <i>Mineralogie I</i></p>
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung</p> <p>Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 2. Fachsemester</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Borchard-Ott, W. (1997): Kristallographie.- 5. Aufl.; Springer-Verlag, Berlin. Schwarzenbach, D. (2001): Kristallographie.- Springer-Verlag.</p>

	<p>Matthes, S. (2000): Mineralogie, eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde.- 6. Auflage, Springer Verlag.</p> <p>Kleber, W., Bausch, H.J. & Bohm, J. (1998): Einführung in die Kristallographie.- 18. Auflage, Verlag Technik GmbH, Berlin.</p> <p>Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, J. (1992): An Introduction to the Rock-Forming Minerals.- 2. Aufl.; Longman.</p> <p>Tröger, W.E. (1982): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale.- Teil I: Bestimmungstabellen.- 5. Aufl.; Schweizerbart, Stuttgart.</p> <p>Bloss, F.D. (1999): Optical Crystallography.- Mineralogical Society of America, MSA Monograph Series, Publ. 5.</p> <p>Nesse, W.D. (2004): Introduction to Optical Mineralogy.- Oxford University Press, New York.</p> <p>Rollinson, H.R. (1993): Using geochemical data.- 352 S.; Edinburgh (Longman).</p> <p>Faure, G. (1998): Principles and applications of geochemistry.- 2. Aufl., 625 S.; Prentice-Hall.</p> <p>Jochen Hoefs (2009): Stable Isotope Geochemistry.- 6. Aufl., 285 S.; Berlin, Heidelberg (Springer).</p> <p>Faure, G. (1986): Principles of Isotope Geology.- 2. Aufl., 589 S.; Wiley.</p> <p>Peter W. Atkins (2006): Physikalische Chemie.- 4. Aufl., 1220 S.; Wiley.</p>
10	Kommentar

Modulname						
Geologie III						
Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus	
11-02-1410	9 CP	270 h	180 h	1 Semester	Jährlich zum WiSe	
Sprache			Modulverantwortliche Person			
Deutsch			Hinderer			
1	Kurse des Moduls					
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS	
	1	Strukturgeologie	3 CP	2 VL	2	
	2	Sedimentgeologie I	3 CP	2 VL	2	
	3	Geologie Deutschlands	3 CP	2 VL	2	
2	Lerninhalt					
	<p><u>Strukturgeologie</u>: Kräfte und Spannungen, Deformationsmechanismen, Sprödetektonik, Störungen, Trennflächen (Klüfte), duktiler Gesteinsverhalten, Falten, Diapire; Darstellung von Trennflächen in Rosen und im Schmidtschen Netz.</p> <p><u>Sedimentgeologie I</u>: Besprechung sedimentärer Ablagerungsräume und deren typischer Sedimentfazies: glazial, fluviatil, äolisch, deltaisch, littoral, Sebkhas, klastischer Schelf, karbonatischer Schelf, tiefmarin. Einführung des Lithofazieskonzept nach Miall und Bouma-Abfolge für Klastika, Einführung der Dunham- und Folk-Klassifikation für Karbonate. Dazu werden Anschauungsstücke zur Verfügung gestellt. Hinweise auf besondere Speicher- und Rohstoffeigenschaften der Sedimente in den Ablagerungsräumen (sedimentäre Eisenerze, Salze, Phosphorite, Organika und fossile Brennstoffe).</p>					

	<p><u>Geologie Deutschlands</u>: Geologische Gliederung Deutschlands und erdgeschichtliche Entwicklung mit Schwerpunkt auf Süddeutschland. Entwicklung des Grundgebirges: Paläozoikum und variszische Gebirgsbildung, plattentektonischer Modelle des Paläozoikums für Mitteleuropa. Entwicklung des Deckgebirges: Rotliegendesenken, Germanische Trias, Jura, Kreide. Tertiär: Oberrheingraben, Niederrheinische Bucht, Molassebecken, Vulkanismus, eiszeitliche Bildungen im Quartär und Landschaftsgeschichte. Wichtige Lagerstätten werden im erdgeschichtlichen Kontext angesprochen.</p>
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse und Arbeitstechniken der Strukturgeologie und Tektonik. Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Ablagerungsprozesse verschiedener Ablagerungsräume und die typischen Kennzeichen der entsprechenden Sedimente. Sie sind mit dem internationalen Lithofazieskonzept vertraut und wissen über dessen Anwendungsmöglichkeiten in den angewandten Geowissenschaften. Die Studierenden kennen die Grundzüge der Geologie Deutschlands hinsichtlich tektonischer Gliederung, Stratigraphie, Paläogeographie, Geomorphologie und Rohstoffe. Die erdgeschichtliche Entwicklung Deutschlands im größerregionalen bis globalen Kontext ist ihnen für wichtige Entwicklungsphasen (Variszikum, mesozoisches Deckgebirge, känozoische Becken, quartäre Vereisungsphasen) bekannt.</p>
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Geologie I</i>, <i>Geologie II</i></p>
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung</p> <p>Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 3. Fachsemester</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Reuther, C.-D. (2018): Grundlagen der Tektonik.- 288 S.; München (Springer Spektrum). Füchtbauer, H. (Hrsg., 1988): Sedimentpetrologie Teil II - Sedimente und Sedimentgesteine.- 1141 S.; Stuttgart (Schweizerbart). Nichols, G. (2009): Sedimentology and Stratigraphy.- 2. Aufl., 432 S.; Oxford (Blackwell Science). Schäfer, A. (2020): Klastische Sedimente - Fazies und Sequenzstratigraphie.- 2. Aufl., 684 S.; Spektrum Akademischer Verlag. Henningsen, D. & Katzung, G. (2006): Einführung in die Geologie Deutschlands.- 7. Aufl., 234 S., München (Elsevier, Spektrum). Meschede, M. (2018): Geologie Deutschlands – Ein prozessorientierter Ansatz.- 2. Aufl., 265 S.; Spektrum Akademischer Verlag. Menning, M. (2018): Die Stratigraphische Tabelle von Deutschland 2016 (STD 2016).- Z. Dt. Ges. Geowiss., 169: 105-128.</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulname Petrologie I					
Modul Nr. 11-02-1314	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Ferreiro Mählmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Petrologie I: Magmatische Gesteine	5 CP	2 VL + 2 Ü	4
2	Lerninhalt Plattentektonik und Einflussfaktoren der Magmenentwicklung. Petrologie und Geochemie magmatischer Gesteine. Vulkanismus und Plutonismus: Magmentypen, Klassifikation, Erscheinungsformen. Gefüge magmatischer Gesteine. Übungen: Klassifikation der Gesteine durch Bestimmen des Mineralbestandes und Gefüges in Handstücken und Gesteinsdünnschliffen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Endogenen Dynamik mit Schwerpunkt auf magmatischen Prozessen der Gesteinsbildung und verfügen über ein grundlegendes Verständnis für die Genese, die Mineralassoziationen und das Gefüge magmatischer Gesteine. Die Studierenden sind in der Lage, magmatische Gesteine anhand ihres Mineralbestands und ihrer Gefügemerkmale zu beschreiben und zu klassifizieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Geologie I</i> , <i>Geologie II</i> , <i>Mineralogie I</i> , <i>Mineralogie II</i>				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 3. Fachsemester				
9	Literatur Okrusch, M. & Matthes, S. (2005): Mineralogie. Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde.- Springer. McBirney, A. R. (1985): Igneous Petrology.- Freeman, Cooper & Company, San Francisco. McPhie, J., Doyle, M. & Allen, R. (1993): Volcanic Textures. A guide to the interpretation of textures in volcanic rocks.- CODES Key Centre, University of Tasmania. Le Maitre, R. W. (2004): Igneous Rocks. A Classification and Glossary of Terms.- Cambridge University Press.				
10	Kommentar				

Modulname Atmosphäre I					
Modul Nr. 11-02-1336	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Kandler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Atmosphäre und Klima	3 CP	2 VL	2
2	Lerninhalt Aufbau der Atmosphäre; Zirkulation der Atmosphäre; atmosphärische Strahlungsbilanz; Klimatelemente; Klimageschichte; anthropogene Klimabeeinflussung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben Wissen über und Verständnis für die grundlegenden atmosphärischen Prozesse und deren anthropogene Beeinflussung. Anhand der vermittelten Kenntnisse über die Klimageschichte sind die Studierenden in der Lage, langfristige Prozesse in der Umwelt zu erkennen, zu verstehen und zu beurteilen, und kurzfristige Prozesse im Rahmen langfristiger Entwicklungen einzuordnen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 60 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 3. Fachsemester				
9	Literatur Seinfeld, J.H. & Pandis, S.N. (2016): Atmospheric Chemistry and Physics.- 3. Aufl., 1120 S.; Wiley. Schönwiese, C. (2013): Klimatologie.- 4. Aufl., 489 S.; Stuttgart (Ulmer). Intergovernmental Panel on Climate Change (2013): Climate Change 2013, The Physical Science Bases, IPCC AR5.				
10	Kommentar				

Modulname Proseminar Angewandte Geowissenschaften					
Modul Nr. 11-02-1416	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hinderer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	2 CP	2 VÜ	2
	2	Proseminar Angewandte Geowissenschaften	3 CP	2 PS	2
2	Lerninhalt <u>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten:</u> (a) Theoretische Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens: Philosophische Positionen in der Wissenschaftstheorie, erkenntnistheoretische Annahmen und methodologische Merkmale von Wissenschaft, wissenschaftliches Schließen, Wissenschaftsethik. (b) Praktische Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens: Literaturrecherche, Fehlerdiskussion, beschreibende Statistik, Aufbau und Stil von Qualifikationsarbeiten und Publikationen, wissenschaftliche Vorträge. <u>Proseminar Angewandte Geowissenschaften:</u> Betreute Vorbereitung und Präsentation angewandter geowissenschaftlicher Themen mittels angegebener Literatur.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse über die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens und sind in der Lage, wissenschaftliche Methoden auf geowissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden. Zudem sind die Studierenden befähigt, in fachlich und wissenschaftlich adäquater Form forschungsorientierte Inhalte mit modernen Präsentationstechniken darzustellen und wissenschaftlich zu diskutieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Geologie I, Geologie II, Mineralogie I, Mineralogie II</i>				
5	Prüfungsform <u>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten:</u> Studienleistung, Klausur, 60 Minuten <u>Proseminar Angewandte Geowissenschaften:</u> Studienleistung, Seminarvortrag von 20 Minuten Dauer und anschließende Diskussion des Vortrags				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen aller Prüfungsleistungen des Moduls				
7	Benotung Benotete Studienleistungen, Standardbewertungssystem; die Modulnote errechnet sich aus den Noten der Modulteilleistungen gewichtet nach ihren Kreditpunkten.				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 3. Fachsemester				
9	Literatur Schurz, G. (2006): Einführung in die Wissenschaftstheorie.- 270 S.; Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).				

	Pietschmann, H. (1996): Phänomenologie der Naturwissenschaft.- 297 S.; Berlin (Springer). Starke-Wuschko, J. (2014): Präsentieren im Studium.- 125 S.; UTB Verlag. Wollschläger, D. (2017): Grundlagen der Datenanalyse mit R.- 4.Aufl., 699 S.; Berlin (Springer).
10	Kommentar

Modulname					
Petrologie II					
Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
11-02-1418	8 CP	240 h	150 h	1 Semester	Jährlich zum SoSe
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Ferreiro Mählmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Petrologie II: Metamorphe Gesteine	5 CP	2 VL + 2 Ü	4
	2	Polarisationsmikroskopie II	3 CP	2 VÜ	2
2	Lerninhalt				
	<p><u>Petrologie II: Metamorphe Gesteine:</u> Plattentektonik und Einflussfaktoren der Metamorphose. Petrologie und Geochemie metamorpher Gesteine. Metamorphose: Definitionen, Abgrenzung, Nomenklatur und Entstehungsarten; Geothermobarometrie; Druck-Temperatur-Zeit-Pfade. Gefüge metamorpher Gesteine. Übungen: Klassifikation der Gesteine durch Bestimmen des Mineralbestandes und Gefüges in Handstücken und Gesteinsdünnschliffen.</p> <p><u>Polarisationsmikroskopie II:</u> Erweiterung der optischen Bestimmung gesteinsbildender, magmatischer Minerale um z.B. Feldspatvertreter wie Nephelin, Leucit, Analcim, Sodalith. Des Weiteren werden wesentliche, in Sedimenten vorkommende Minerale wie Hämatit, Talk und Pyrophyllit oder Karbonate, Sulfate (Gips, Anhydrit), Halide (Fluorid) und Phosphate (Apatit) angesprochen. Abschließend werden in metamorphen Gesteinen vorkommende Minerale wie Zirkon, Titanit, Granat, Vesuvian, Sillimanit, Kyanit, Andalusit, Topas, Staurolith, Chloritoid, Sapphirin, Epidot-Zoisit, Cordierit, Wollastonit, Chlorit, Serpentin bzw. Korund den Studierenden nahe gebracht.</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Endogenen Dynamik mit Schwerpunkt auf Metamorphose-Prozessen und verfügen über ein grundlegendes Verständnis für die Genese, die Mineralassoziationen und das Gefüge metamorpher Gesteine. Die Studierenden sind in der Lage, metamorphe Gesteine anhand ihres Mineralbestands und ihrer Gefügemerkmale zu beschreiben und zu klassifizieren. Sie verfügen über praktische Fertigkeiten für die selbständige Handhabung des Polarisationsmikroskops und für die qualitative und quantitative Analyse von Gesteinen sowie die Fähigkeit, Gesteinsschliffe eigenständig ansprechen zu können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Empfohlene Vorkenntnisse: <i>Module Geologie III, Petrologie I</i>				

5	Prüfungsform Petrologie II: Metamorphe Gesteine: Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten Polarisationsmikroskopie II: Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen aller Prüfungsleistungen des Moduls
7	Benotung Benotete Fachprüfungen, Standardbewertungssystem; die Modulnote errechnet sich aus den Noten der Modulteilleistungen gewichtet nach ihren Kreditpunkten.
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 4. Fachsemester
9	Literatur Okrusch, M. & Matthes, S. (2005): Mineralogie. Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde.- Springer. Bucher, K. & Frey, M. (2002): Petrogenesis of Metamorphic Rocks.- Springer. Tröger, W. E. (1982): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1: Bestimmungstabellen.- 5. Aufl.; Schweizerbart, Stuttgart. Tröger, W. E. (1969): Teil 2: Textband.- 2. Aufl.; Schweizerbart, Stuttgart. - [vergriffen]
10	Kommentar

Modulname Geoinformationssysteme I (GIS I)					
Modul Nr. 11-02-1326	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Studiendekan/in		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Geoinformationssysteme I (GIS I)	4 CP	3 PR	3
2	Lerninhalt Konzepte von Geoinformationssystemen (GIS). Einführung in das Programm ArcGIS von ESRI inklusive der wichtigsten Programmerweiterungen (Spatial Analyst, 3D-Analyst). Unterstützte Datentypen, Einführung in Koordinatensysteme, Projektionen, Georeferenzieren. Digitalisieren, Attributieren, Symbolisieren und Visualisieren von Geoinformationen. Räumliches Verschneiden und Analysieren von Geodaten. Bearbeitung einfacher angewandter geologischer Fragestellungen. Erstellung aussagekräftiger Karten.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben im Rahmen eines umfangreichen Praxisteils fundierte Kenntnisse und methodische Fähigkeiten in der Konzeption und Durchführung von GIS-Projekten. Sie erlangen grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit ArcGIS. Erfolgreiche Teilnehmer				

	und Teilnehmerinnen sind in der Lage, selbstständig angewandte Fragestellungen GIS-gestützt zu bearbeiten und damit eine Schlüsselqualifikation im Hinblick auf berufliche Anforderungen in den Geowissenschaften zu erlangen.
4	Voraussetzung für die Teilnahme Erfolgreich absolvierte Module <i>Geologie I, Geologie II</i>
5	Prüfungsform Fachprüfung, Hausarbeit
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 4. Fachsemester
9	Literatur Environmental Research Systems Institute Inc. (2002): ArcGIS manuals.- ESRI, Redlands, California. Flacke, W. & Kraus, B. (2003): Koordinatensystem in ArcGIS.- 255 S.; Halmstad (Points Verlag Norden). www.esri.com
10	Kommentar

Modulname Geländeübungen I					
Modul Nr. 11-02-1328	Kreditpunkte 11 CP	Arbeitsaufwand 330 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Studiendekan/in		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Hauptgeländeübung I (6 Tage)	3 CP	4 PR	4
2	Geologischer Kartierkurs I (10 Tage)	8 CP	6 PR	6	
2	Lerninhalt <u>Hauptgeländeübung I:</u> Veranschaulichung der regionalen Geologie Mittel- und Süddeutschlands anhand von Aufschlüssen und Steinbrüchen im Gelände. Anwendung der erlernten Gesteinsklassifikation und stratigraphischen Methoden. Vorführung aktiver Rohstoffgewinnung (u.a. Zementindustrie, Steine und Erden, Salze). Hinweise auf die Hydrogeologie. <u>Geologischer Kartierkurs I:</u> Orientierung im Gelände mit topographischen Karten und GPS, Identifizierung und Beschreibung von Gesteinen und Schichten im Gelände mit einfacher				

	<p>tektonischer Lagerung (flache Lagerung und einfallende Lagerung), Unterscheidung quartärer Bildungen, Erkennung von Störungen, Berechnung von Streichlinien und Versatzhöhen, Anfertigung einer geologischen Karte, Anfertigung von geologischen Profilen, Aufnahme von Aufschlüssen, Datenauswertung mittels Kluftröse und Schmidtschem Netz. Mit einem ausführlichen Kartierbericht werden die wissenschaftliche Dokumentation und das Verfassen von Berichten vertieft.</p>
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden begreifen geowissenschaftliche Grundlagen an Hand von Aufschlüssen und Geländeübersichten und erlangen vertiefte Fertigkeiten der geowissenschaftlichen Geländearbeit. Die Studierenden erwerben Kenntnisse der regionalen Geologie Deutschlands (Stratigraphie, Paläogeographie, Tektonik, Morphologie, Bergbau) mit Hinweisen auf angewandte Fragestellungen. Im Rahmen des Kartierkurses werden diese Grundlagenkenntnisse und Fertigkeiten ausgebaut zu selbständiger geowissenschaftlicher Geländearbeit (geologische Geländeaufnahme, Ausarbeitung einer geologischen Karte, Grundlagen einer dreidimensionalen Erfassung des Untergrundes in Form geologischer Profile). Selbständige Anwendung der Fachsprache und Anfertigung eines wissenschaftlichen Berichts.</p>
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Erfolgreich absolvierte Module <i>Geologie I</i>, <i>Geologie II</i>, <i>Geologie III</i></p>
5	<p>Prüfungsform</p> <p><u>Hauptgeländeübung I</u>: Studienleistung, Klausur, 60 Minuten <u>Geologischer Kartierkurs I</u>: Studienleistung, Bericht</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen aller Prüfungsleistungen des Moduls</p>
7	<p>Benotung</p> <p>Benotete Studienleistungen (Standardbewertungssystem) für beide Modulteile; die Modulnote errechnet sich aus den Noten der Modulleistungen gewichtet nach ihren Kreditpunkten.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 4. Fachsemester</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Ad Hoc Arbeitsgruppe Geologie (2002): Geologische Kartieranleitung - Allgemeine Grundlagen.- Geologisches Jahrbuch, Reihe G, 135 S.; Stuttgart (Schweizerbart).</p> <p>Geyer, M., Nitsch, E. & Simon, T. (2011): Geologie von Baden-Württemberg.- 5. völlig neu bearbeitete Auflage von: Geyer, G. & Gwinner, M., Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg; 482 S.; Stuttgart (Schweizerbart).</p> <p>Henningsen, D. & Katzung, G. (2006): Einführung in die Geologie Deutschlands.- 7. Aufl., 234 S., München (Elsevier, Spektrum).</p> <p>Meschede, M. (2018): Geologie Deutschlands – Ein prozessorientierter Ansatz.- 2. Aufl., 265 S.; Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Menning, M. (2018): Die Stratigraphische Tabelle von Deutschland 2016 (STD 2016).- Z. Dt. Ges. Geowiss., 169: 105-128.</p> <p>Dazu weitere Literatur je nach Region des Kartierkurses.</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulname Hydrogeologie I					
Modul Nr. 11-02-1430	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Schüth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Hydrogeologie I	3 CP	2 VL	2
	2	Übung zu Hydrogeologie I	1 CP	1 Ü	1
2	Lerninhalt Wasserkreislauf: Niederschlag, Evapotranspiration, Abfluss, Grundwasserneubildung; Grundwasserleiter: Porengrundwasserleiter, Kluftgrundwasserleiter, Karst; Grundwasserdynamik: Darcy, Piezometer, Fließnetze, hydrogeologische Kennwerte, Pumpversuche stationär, Pumpversuche instationär; Stofftransport im Grundwasser: Advektion, hydrodynamische Dispersion, Retardation, allgemeine Transportgleichung; Grundwasserchemie: gelöste Inhaltsstoffe, Ionenbilanzen; Grundwasserschutz: Grundwasserschutzgebiete, geogene Beeinflussungen, anthropogene Beeinflussungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Komponenten des Wasserkreislaufs und sind vertraut mit den Methoden zu deren Quantifizierung. Sie sind in der Lage Grundwassergleichenpläne und Fließnetze zu konstruieren und zu interpretieren. Sie können Analysenergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität an Hand einer Ionenbilanz überprüfen. Sie verstehen das Konzept von Wasserschutzgebieten und können geogene und anthropogene Einflussfaktoren auf die Wasserqualität unterscheiden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Mathematik I</i> , <i>Mathematik II</i> , <i>Allgemeine Chemie</i> , <i>Anorganisch-chemisches Praktikum</i> , <i>Physik I/II</i> , <i>Geologie I-III</i>				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 5. Fachsemester B.Sc. Umweltingenieurwissenschaft, 5. Fachsemester				
9	Literatur Hölting & Coldewey (2004): Hydrogeologie.- Spektrum Akademischer Verlag. Mattheß & Ubell (2003): Allgemeine Hydrogeologie.- Borntraeger. Domenico & Schwartz (1997): Physical and Chemical Hydrogeology.- Wiley. Fetter (2001): Applied Hydrogeology.- Prentice Hall.				

10	Kommentar
----	-----------

Modulname Ingenieurgeologie I					
Modul Nr. 11-02-1432	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Henk		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Ingenieurgeologie I - Grundlagen	3 CP	2 VL	2
	2	Übung zu Ingenieurgeologie I	1 CP	1 Ü	1
2	Lerninhalt Beschreibung und Klassifikation von Lockergesteinen, bodenphysikalische und bodenmechanische Kennwerte und Versuche, zeichnerische Darstellung von Schichtenverzeichnissen, einfache Methoden zur Baugrunderkundung, Baugrundgutachten, einfache erdstatische Ansätze, Baugruben, Gründungsarten, Böschungen, Massenbewegungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse und methodische Fähigkeiten der Arbeitstechniken der Ingenieurgeologie mit Schwerpunkt auf Lockergesteinen. Insbesondere werden die Studierenden in die Lage versetzt, gebräuchliche Methoden der Baugrunderkundung und -beschreibung zu kennen und anwenden zu können, um so ein einfaches Baugrundgutachten erstellen zu können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Mathematik I</i> , <i>Mathematik II</i> , <i>Allgemeine Chemie</i> , <i>Anorganisch-chemisches Praktikum</i> , <i>Physik I/II</i> , <i>Geologie I-III</i>				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 5. Fachsemester				
9	Literatur Prinz, H. & Strauß, R. (2018): Ingenieurgeologie.- 6. Aufl., 915 S.; München (Springer Spektrum).				
10	Kommentar				

Modulname Geothermie I					
Modul Nr. 11-02-1434	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Sass		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Geothermie I: Grundlagen und oberflächennahe Systeme	3 CP	2 VL	2
	2	Übung zu Geothermie I	1 CP	1 Ü	1
2	Lerninhalt Es werden Grundlagen der Oberflächennahen Geothermie wie z.B. terrestrischer und solarer Wärmestrom und relevante geothermische Gesteinskennwerte sowie Grundbegriffe der Thermodynamik und die entsprechenden thermophysikalischen Kennwerte vermittelt. Des Weiteren wird auf die unterschiedlichen Systeme zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie und ihrer Systemkomponenten inklusive der Grundlagen der Haustechnik eingegangen. Dabei werden Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren, Erdwärmekörbe, geothermische Brunnenanlagen sowie die rechtlichen Grundlagen, die Dimensionierung, die Anlagenauslegung, die Bauausführung, die Bauüberwachung, die Anlagenprüfung sowie Ermittlung geothermischer Gesteinskennwerte behandelt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Erwerb grundlegender Kenntnisse der Geothermie: Nach einer Einführung in die thermophysikalischen Grundlagen der Wärmelehre sowie der Ingenieur- und Genehmigungsplanung erwerben die Studierenden Kenntnisse und methodische Fähigkeiten auf dem Gebiet der oberflächennahen Geothermie (Erdwärmesonden) und damit die Kompetenz für die Planung und Bemessung einfacher oberflächennaher geothermischer Anlagen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Mathematik I, Mathematik II, Allgemeine Chemie, Anorganisch-chemisches Praktikum, Physik I/II, Geologie I-III</i>				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 5. Fachsemester M.Sc. Energy Science and Engineering				
9	Literatur Stober, I. & Bucher, K. (2012): Geothermie.- 287 S.; Berlin, Heidelberg (Springer). VDI 4640, Blatt 1-4 (2000): Thermische Nutzung des Untergrundes.- Verein Deutscher Ingenieure, Berlin (Beuth Verlag).				

	VBI (2012): Oberflächennahe Geothermie – VBI-Leitfaden.- Berlin (VBI). Beardsmore, G.R. & Cull, J.P. (2010): Crustal Heat Flow: A Guide to Measurement and Modelling.- Cambridge University Press. DGG & DGGT (2014): Empfehlungen Oberflächennahe Geothermie – Planung, Bau, Betrieb und Überwachung – EA Geothermie.- 290 Seiten; Berlin (Ernst & Sohn).
10	Kommentar

Modulname Praktikum I Angewandte Geologie					
Modul Nr. 11-02-1436	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person(en) Schüth, Henk, Sass		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Praktikum I Angewandte Geologie	3 CP	2 PR	2
2	Lerninhalt <u>Hydrogeologischer Teil:</u> Entnahme von Schöpf- und Pumpproben aus Grundwassermessstellen, Aufnahme von Feldparametern bei der Entnahme von (Grund)wasserproben, Nivellement von Grundwassermessstellen, Grundwassergleichenplan, Abflussmessungen. <u>Ingenieurgeologischer Teil:</u> Durchführung von Ramm- und Rammkernsondierungen, Beschreibung Bohrprofil, Versickerungsversuch, dynamischer Lastplattenversuch, Sieb- und Schlämmanalyse, Proctorversuch, Bestimmung von Fließ- und Ausrollgrenzen. <u>Geothermischer Teil:</u> Geothermal Response Test zur Bestimmung der effektiven Wärmeleitfähigkeit an einer Erdwärmesonde, Probenahme und Bestimmung thermophysikalischer Kennwerte (Porosität, Permeabilität, Wärmeleitfähigkeit, Temperaturleitfähigkeit) im Labor sowie Auswertung und Korrelation der Messergebnisse.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Grundwasser- und Oberflächenwasserproben sowie Bodenproben zu entnehmen und Vor-Ort-Parameter zu bestimmen. Sie erwerben grundlegende methodische Fähigkeiten und sind in der Lage, Labor- und Geländeuntersuchungen selbstständig zu planen, durchzuführen und projektspezifisch auszuwerten. Sie können Analysenergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität überprüfen und bewerten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Erfolgreich absolvierte Module <i>Mathematik I, Mathematik II, Allgemeine Chemie, Anorganisch-chemisches Praktikum, Physik I/II, Geologie I - III</i> . Das Belegen des Praktikums ist nur sinnvoll, wenn die Vorlesungen <i>Hydrogeologie I, Ingenieurgeologie I</i> und <i>Geothermie I</i> gehört und an den Übungen teilgenommen wurde.				
5	Prüfungsform Studienleistung, Bericht				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung
7	Benotung Benotete Studienleistung, Standardbewertungssystem
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 5. Fachsemester
9	Literatur
10	Kommentar

Modulname Geländeübungen II					
Modul Nr. 11-02-1338	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Studiendekan/in		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Geologischer Kartierkurs II (10 Tage)	8 CP	6 PR	6
2	Lerninhalt Vertiefung der selbständigen geologischen Aufnahme eines Geländes mit komplizierten Strukturen und besonderen Gesteinsassoziationen. Dokumentation und Analyse von Gesteinen und Detailstrukturen in einem Aufschluss und Interpretation im größeren geologischen Kontext. Einbeziehung aktueller regionaler Forschungsarbeit anhand von Fachartikeln (auch englischsprachig) und deren Durcharbeit vor dem Geländekurs. Erstellen eines strukturierten und wissenschaftlich korrekten Fachberichts mit ausführlicher Beschreibung und Dokumentation der Geländebefunde. Ausarbeitung einer geologischen Karte und eines oder mehrerer geologischer Profile. Der Kartierkurs II findet i.d.R. im Variszikum, in den Alpen, oder auf den Kanarischen Inseln (Fuerteventura) statt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Aufbauend auf dem Modul Geländeübungen I Erwerb weiterer Methoden geowissenschaftlicher Geländearbeit. Fähigkeit zur selbständigen geologischen Aufnahme eines Geländes mit komplizierten geologischen Strukturen und zum selbständigen Verfassen eines professionellen wissenschaftlichen Berichts.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Erfolgreich absolvierte Module <i>Geländeübungen I, Petrologie I, Petrologie II</i> ; empfohlene weitere Vorkenntnisse: Modul <i>Geoinformationssysteme I</i> .				
5	Prüfungsform Studienleistung, Bericht				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung
7	Benotung Benotete Studienleistung, Standardbewertungssystem
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 5. oder 6. Fachsemester
9	Literatur Ad Hoc Arbeitsgruppe Geologie (2002): Geologische Kartieranleitung - Allgemeine Grundlagen.- Geologisches Jahrbuch, Reihe G, 135 S.; Stuttgart (Schweizerbart). Die weitere Literatur richtet sich nach der Region des Kartierkurses. U.a. werden verwendet: Piffner, O.A. (2011): Geologie der Alpen.- 2. Aufl., 360 S.; Bern, Stuttgart, Wien (Haupt-Verlag). Carracedo, J.C. & Troll, V.E. (2016): The Geology of the Canary Islands.- 621 S.; Elsevier. Rothe, P. (2008): Kanarische Inseln.- Sammlung Geologischer Führer, Band 81, 3. Aufl., 338 S.; Stuttgart, Berlin (Gebr. Bornträger).
10	Kommentar

Modulname Einführung in numerische Methoden in den Geowissenschaften					
Modul Nr. 11-02-1438	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Sass		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Einführung in numerische Methoden in den Geowissenschaften	3 CP	2 VÜ	2
2	Lerninhalt Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit Hilfe von Gleichungslösern wie Engineering Equation Solver, MatLab u.a. Grundzüge der Modellierung mit Comsol Multiphysics. Einführung in verschiedene Finite Differenzen und Finite Elemente Codes (z.B. FEFLOW, MODFLOW). Grundzüge des stochastischen und analytischen Modellierens. Einführung in das gekoppelte geowissenschaftliche Modellieren. Wichtige Softwarelösungen in den Geowissenschaften werden in Übungen und Beispielanwendungen vorgestellt und diskutiert.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundzüge des Modellierens in den Geowissenschaften. Sie erlangen Verständnis der Kernalgorithmen um Entscheidungen der Modellierungsstrategie zu verstehen und nachvollziehen zu können. Sie haben einen Überblick über verbreitet angewandte Softwarelösungen und deren typische Anwendungsgebiete und Limitationen.				

4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Mathematik I</i> , <i>Mathematik II</i>
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 60 Minuten
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 6. Fachsemester
9	Literatur Bundschuh, J., Suárez Arriaga, M.C. (2019): Introduction to the Numerical Modeling of Groundwater and Geothermal Systems: Fundamentals of Mass, Energy and Solute Transport in Poroelastic Rocks. - Taylor & Francis. Wang, H.F. & Anderson, M.P. (1995): Introduction to Groundwater Modeling: Finite Difference and Finite Element Methods. - Academic Press. Woessner, W.W. & Anderson, M.P. (2002): Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport. - Academic Press.
10	Kommentar

Modulname Geophysik I					
Modul Nr. 11-02-1440	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Schill		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Einführung in die Geophysik	3 CP	2 VL	2
2	Lerninhalt Das Modul befasst sich mit den Grundlagen der angewandten Geophysik und hebt die Anwendbarkeit geophysikalischer Methoden für unterirdische Untersuchungen hervor. Es behandelt folgende Themen: Methoden der Schwerkraft, Geomagnetik, Geoelektrik, Elektromagnetik, Geo-Radar, Seismik, und Tomographie. Zu den Themen werden Kenntnisse der Grundlagen, Messgeräte, Datenerhebung, Datenverarbeitung, und Interpretation, sowie Anwendungsbeispiele vermittelt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der angewandten Geophysik und sind in der Lage, physikalische Eigenschaften des Untergrundes abzuschätzen und damit die				

	Einsetzbarkeit der einzelnen Methoden korrekt zu beurteilen. Sie erlangen Kenntnisse über die zu erwartenden Auflösung der physikalischen Untergrundmodelle und können die Ergebnisse aus geophysikalischen Messungen und deren Zuverlässigkeit bewerten. Sie erwerben damit die Grundvoraussetzungen, um sich im späteren Studium und Beruf benötigte weitergehende geophysikalische Kenntnisse selbst erarbeiten zu können.
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Mathematik I, Mathematik II, Physik I/II, Geologie I, Geologie II, Geologie III</i>
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 60 Minuten
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 6. Fachsemester
9	Literatur Kearey, P., Brooks, M. & Hill, I. (2002): An Introduction to Geophysical Exploration.- 3. Aufl., 262 S.; Berlin (Blackwell Publishing). Clauser, C. (2018): Grundlagen der angewandten Geophysik – Seismik, Gravimetrie.- 1. Aufl., 347 S.; Berlin (Springer Spektrum). Telford, W.M., Geldart, L.P. & Sheriff, R.E. (1990): Applied Geophysics.- 2. Aufl., 770 S.; NewYork (Cambridge University Press).
10	Kommentar

Modulname Geowissenschaftliche Synthese						
Modul Nr. 11-02-1450	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe	
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Studiendekan/in			
1	Kurse des Moduls					
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS	
	1	Hauptseminar Angewandte Geowissenschaften	6 CP	2 S	2	
2	Lerninhalt Betreute Vorbereitung und Präsentation angewandter geowissenschaftlicher Themen, aufbauend auf die bis zu diesem Studienzeitpunkt erworbenen fachlichen Kenntnisse und unter Ausnutzung der einschlägigen Möglichkeiten zur eigenständigen Literaturrecherche.					

	<p>Die Präsentation erfolgt im Rahmen des Hauptseminars vor der eigenen Peergroup und wird anschließend mit dieser diskutiert.</p> <p>Anknüpfend an die Inhalte der Präsentation erfolgt eine mündliche Kollegialprüfung, deren fachlicher Rahmen die Inhalte der folgenden Kurse umfasst: <i>Geologie I, Stratigraphie und Erdgeschichte, Endogene Geologie, Strukturgeologie, Sedimentgeologie I, Geologie Deutschlands, Mineralogie I, Mineralogie II, Geochemie, Hauptgeländeübung I</i> (Stoffumfang insgesamt 36 CP).</p>
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, die im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse in der Bearbeitung gestellter fachspezifischer Aufgaben anzuwenden und forschungsorientierte Inhalte in fachlich und wissenschaftlich adäquater Form mündlich zu präsentieren und wissenschaftlich zu diskutieren. Sie sind in der Lage, grundlegende geowissenschaftliche Kenntnisse, insbesondere aus den Bereichen Geologie, Mineralogie und Geochemie, integrativ zu erfassen und auf fachspezifische, anwendungsorientierte Fragestellungen anzuwenden.</p>
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Erfolgreich absolvierte Module <i>Geologie I, Geologie II, Geologie III, Mineralogie I, Mineralogie II, Geländeübungen I</i>.</p>
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Studienleistung, Seminarvortrag von 20 Minuten Dauer und anschließende Diskussion des Vortrags</p> <p>Fachprüfung, mündliche Kollegialprüfung, 30 Minuten; zwei Prüfende: ein/e Prüfer/in mit geologischem Schwerpunkt und ein/e Prüfer/in mit mineralogisch-geochemischem Schwerpunkt; die Prüfenden können von den Studierenden aus einer Prüfendenliste gewählt werden; die Prüfendenliste wird von der Prüfungskommission festgelegt und gegebenenfalls aktualisiert.</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen aller Prüfungsleistungen des Moduls</p>
7	<p>Benotung</p> <p>Benotete Studienleistung, Standardbewertungssystem; benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem; die Modulnote errechnet sich aus den Noten der Modulteilleistungen gewichtet nach ihren Kreditpunkten.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 6. Fachsemester</p>
9	<p>Literatur</p> <p>-</p>
10	<p>Kommentar</p>

C Geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich

Modulname Einführung in die Bodenkunde					
Modul Nr. 11-02-1460	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person N.N.		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Einführung in die Bodenkunde	3 CP	2 VL	2
2	Lerninhalt Einführung und Grundlagen (Bodenentwicklung, Bodenchemie, Bodenphysik); bodenbildende Minerale; Wasserhaushalt; Bodenstruktur und -textur; Bodengese; Funktionen des Bodens.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes Wissen über den Umfang, die Grundlagen und die wesentlichen Gebiete der Bodenkunde.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Geologie I, Geologie II, Mineralogie I, Mineralogie II</i>				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 60 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 3.-6. Fachsemester				
9	Literatur Amelung, W., Blume, H.-P., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., Kretzschmar, R., Stahr, K. & Wilke, B.-M. (2018): Scheffer/Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde. - 17. Aufl., 750 S.; Springer Spektrum.				
10	Kommentar				

Modulname Einführung in die Lagerstättenkunde					
Modul Nr. 11-02-1462	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person N.N.		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Einführung in die Lagerstättenkunde	3 CP	2 VL	2
2	Lerninhalt Einführung (Klassifizierung, Lagerstättentypen, Ressourcen, Reserven) und Grundlagen mineralischer Lagerstätten; Lagerstättenbildung; Lagerstättenprospektion und -exploration; Rohstoffaufbereitung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden verfügen über ein breit angelegtes Wissen über den Umfang, die Grundlagen und die wesentlichen Gebiete der mineralischen Lagerstättenkunde.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Geologie I</i> , <i>Geologie II</i> , <i>Mineralogie I</i> , <i>Mineralogie II</i>				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 60 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 3.-6. Fachsemester				
9	Literatur Pohl, W.L. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe. - 5. Aufl., 527 S.; E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Stuttgart.				
10	Kommentar				

Modulname Petrologie III					
Modul Nr. 11-02-2236	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Ferreiro Mählmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Niedrigtemperaturpetrologie und Paläogeothermie	5 CP	2 VL + 2 Ü	4
2	Lerninhalt Einführung in die Tonmineralogie, niedrigstgradige Metamorphose in klastischen Sedimenten, niedrigstgradige Metamorphose in magmatischen Gesteinen, niedrigstgradige Metamorphose in karbonatischen Gesteinen. Einführung in die Kohlenpetrologie, Inkohlungsprozesse; Flüssigkeitseinschlüsse und Mikro-Thermobarometrie; radiogene Altersbestimmung in der Niedrigtemperaturpetrologie, Korrelationsmöglichkeiten verschiedener Methoden zur Bestimmung der Diagenese- und niedriggradigen Metamorphosehöhe, Bestimmung von Reaktionsfortschritten, numerische Modellierung, kinetische Modellierung, Diagenese-Metamorphosemuster in pelitischen, psammitischen und magmatischen Gesteinen, stabile Isotopengeochemie in niedrigstgradigen Metamorphiten, thermische Geschichte sedimentärer Becken, Kohlenwasserstoffprospektion, Beckenanalyse und Geothermie, geothermale und hydrothermale Systeme. Grundlagen und Theorie der Auflichtmikroskopie, Funktion und Handhabung des Auflichtmikroskops, Probenvorbereitung; Anwendung der Auflichtmikroskopie in der Kohlepetrologie, Mazerale der Kohle, Minerale in der Kohle, Inkohlungsgrade.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse der Prozesse der niedrig- und niedrigstgradigen Metamorphose und ihrer charakteristischen Mineralassoziationen und Gefügeausbildungen sowie der Prozesse der Diagenese und der Inkohlung. Sie erwerben methodische Kenntnisse und Fähigkeiten für die Analyse opaker Substanzen mit dem Auflichtmikroskop.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 5. Fachsemester oder				

	M.Sc. Angewandte Geowissenschaften: Vertiefungsrichtung "Angewandte Geologie": Erweiterter geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 3. Fachsemester Vertiefungsrichtung "Umweltgeowissenschaften": Erweiterter geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 3. Fachsemester
9	Literatur Frey, M. (1987): Low Temperature Metamorphism. Blackie, Chapman and Hall, New York. Frey, M. & Robinson, D. (1999): Low-Grade Metamorphism.- Blackwell Science Ltd, Oxford. Taylor, G. H.; Teichmüller, M.; Davis, A.; Diessel, C. F. K.; Littke, R. & Robert, P. (1998): Organic Petrology.- Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart. McIlreath, I. A. & Morrow, D. W. (1990): Diagenesis.- Geoscience Canada, Reprint Series 4, Runge Press Ltd., Ottawa. Naeser, N. D. & McCulloh, T. H. (1989): Thermal History of Sedimentary Basins. Methods and Case Histories.- Springer. Selley, R. C. (1998): Elements of Petroleum Geology.- Academic Press, San Diego.
10	Kommentar Das Modul kann im Bachelor <i>oder</i> im Master absolviert werden.

Modulname Polarisationsmikroskopie III					
Modul Nr. 11-02-1359	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Ferreiro Mählmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Polarisationsmikroskopie III	6 CP	4 VÜ	4
2	Lerninhalt Vertiefung der Kenntnisse aus Polarisationsmikroskopie I und II; detaillierte mikroskopische Untersuchung von Vertretern verschiedener Gesteinsgruppen: Sedimentgesteine (Klassifikation, Detritus, Matrix, Zement, Drucklösung); magmatische Gesteine (Klassifikation, Kriterien für Magmatite, Kristallisationsabfolgen, Rheologie in Teilschmelzen); metamorphe Gesteine (Klassifikation und metamorphe Fazies, bruchhafte und duktile Deformationsgefüge, Mineralparagenesen und Mineralreaktionen, Verhältnis Blastese/Deformation); weiterhin: Entmischungsphänomene, retrograde Alterationen. Folgende Gesteine werden mittels Dünnschliffserien unter Anleitung detailliert bestimmt (Auswahl kann variieren): Sandstein, Kalkstein (Oolith), Perlit, Rhyolith, Andesit/Basalt, Natronshonkinit, Kataklasite, Marmore, Glimmerschiefer, verschiedene Gneise, Grünschiefer, Amphibolit, Blauschiefer, Eklogit, Granit, Granodiorit, Gabbro.				

3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der detaillierten Beschreibung von Gesteinsdünnschliffen mittels Polarisationsmikroskopie. Sie erlernen den sicheren Umgang mit der Fachnomenklatur und erhalten ein besseres Verständnis für im mikroskopischen Maßstab abgelaufene Prozesse. Sie sind damit in der Lage, ein Gestein mittels polarisationsmikroskopischer Untersuchung petrographisch einzuordnen und die Genese und Entwicklung des Gesteins zu rekonstruieren. Letztendlich können die Studierenden dann die im Mikroskop beobachteten Merkmale in einen größeren Kontext stellen (z.B. Druck-Temperatur-Deformations-Pfade bei Metamorphiten).</p>
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Empfohlen: Kenntnisse der Dünnschliffmikroskopie</p>
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung</p> <p>Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 5. Fachsemester <i>oder</i> M.Sc. Angewandte Geowissenschaften: Vertiefungsrichtung "Angewandte Geologie": Erweiterter geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 3. Fachsemester Vertiefungsrichtung "Umweltgeowissenschaften": Erweiterter geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 3. Fachsemester</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Blenkinsop, T. (2000): Deformation Microstructures and Mechanisms in Minerals and Rocks.- Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Barker, A.J. (1998): Introduction to Metamorphic Textures and Microstructures.- Stanley Thornes Ltd., Oxford. Shelley, D. (1993): Igneous and metamorphic rocks under the microscope.- Chapman & Hall, London. Vernon, R.H. (2004): A Practical Guide to Rock Microstructure.- Cambridge University Press, Cambridge.</p>
10	<p>Kommentar</p> <p>Das Modul kann im Bachelor <i>oder</i> im Master absolviert werden.</p>

Modulname Analytische Methoden in den Geowissenschaften					
Modul Nr. 11-02-1354	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Ebert		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Analytische Methoden in den Geowissenschaften	3 CP	2 VL	2
2	Lerninhalt Einführung in instrumentelle Methoden zur Untersuchung von Feststoffproben und zur Bestimmung von Wasserinhaltsstoffen: Chromatographische Methoden (IC, GC, HPLC), AAS, ICP, MS, XRD, RFA, Elektronenmikroskopie. Grundlagen zur Bewertung und zur statistischen Auswertung von Analysendaten.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen grundlegende analytische Labormethoden in den Geowissenschaften und deren praktische Anwendung. Sie sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen der Methoden zu beurteilen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlene Vorkenntnisse: Module <i>Allgemeine Chemie, Anorganisch-chemisches Praktikum</i>				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 60 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 5. Fachsemester				
9	Literatur Skoog, D.A. & Leary, J.J. (1992): Instrumentelle Analytik.- 4. Auflage, Springer. Naumer, H. & Heller, W. (1997): Untersuchungsmethoden in der Chemie.- Thieme-Verlag. Pavicevic, M.K. & Amthauer, G. (2000): Physik.-Chem. Untersuchungsmethoden in den Geowissenschaften. Band I+II, E. Schweizerbart.				
10	Kommentar				

Modulname Atmosphäre II					
Modul Nr. 11-02-1337	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Kandler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Physik der Atmosphäre	5 CP	2 VL + 2 Ü	4
2	Lerninhalt Meteorologische Grundelemente, Strahlung und Strahlungshaushalt, Zusammensetzung und Struktur der Atmosphäre, Wasser in der Atmosphäre, ruhende und bewegte Atmosphäre, Dynamik und allgemeine Zirkulation.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der Erdatmosphäre. Sie erlernen Grundlagen der Wolkenphysik und des Wettergeschehens, sowie atmosphärenspezifische Herangehensweisen an Thermodynamik und Strömungsverhalten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 6. Fachsemester				
9	Literatur Liljequist, G.H. & Cehak, K. (2006): Allgemeine Meteorologie.- 3. Aufl., 412 S., Springer Berlin. Roedel, W. (2010): Physik unserer Umwelt: Die Atmosphäre.- 4. Aufl., 589 S., Springer Berlin.				
10	Kommentar				

Modulname Aerosol in the Earth System					
Modul Nr. 11-02-9208	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Kandler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Aerosol in the Earth System	3 CP	2 VL	2
2	Lerninhalt Aerosol processes in the atmosphere: Basics of aerosol formation, natural and anthropogenic sources, source strengths, distribution processes, residence times, sink processes. Composition and physical properties of aerosols. Effects and interaction processes with solar and terrestrial radiation, interaction with clouds, material flows in the particulate phase; effects on ecosystems.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse The students acquire knowledge of aerosol processes in the earth's atmosphere and in the transition zones to the other compartments.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, Klausur, 60 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Fachprüfung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 3.-6. Fachsemester M.Sc. TropHEE, Elective Modules				
9	Literatur Tomasi, C. et al. (2016): Atmospheric Aerosols.- 680 S.; Wiley-VCH. Boucher, O. (2015): Atmospheric Aerosols.- 311 S.; Springer Dordrecht. Seinfeld, J.H. & Pandis, S.N. (2016): Atmospheric Chemistry and Physics.- 3. Aufl., 1120 S.; Wiley.				
10	Kommentar				

Modulname Geophysik II					
Modul Nr. 11-02-1358	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich zum SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Hinderer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Geophysikalisches Feldpraktikum	5 CP	1 VL + 3 PR	4
2	Lerninhalt Anwendung, Datenaufbereitung und -auswertung (Prozessierung) folgender grundlegender Methoden: - Georadar - Geoelektrik - Geomagnetik Es werden die physikalischen Grundlagen erörtert, sowie darauf aufbauend die Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Methoden. Außerdem werden geologische Interpretationsverfahren durch Integration sämtlicher Daten der unterschiedlichen Methoden geübt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Projekte mit einer Basis-Ausrüstung selbstständig durchzuführen, z.B. in ihrer Bachelorarbeit. Die realistische Einschätzung der Leistungsfähigkeit der Methoden ermöglicht fundierte Interpretationen der Ergebnisse.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Erfolgreich absolvierte Module <i>Geologie I, Geologie II, Geologie III</i> ; empfohlene weitere Vorkenntnisse: Modul <i>Physik I/II</i>				
5	Prüfungsform Studienleistung, Klausur, 90 Minuten				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Benotete Studienleistung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 6. Fachsemester				
9	Literatur Es wird ein Skript gestellt				
10	Kommentar				

Modulname Geländeübungen III					
Modul Nr. 11-02-1360	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Studiendekan/in		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Zusätzliche Exkursionen und Geländetage (6 Tage)	3 CP	3 EK	3
2	Lerninhalt Eintägige oder mehrtägige Exkursionen oder Geländeübungen zu Themen der allgemeinen, regionalen oder angewandten Geologie, aus variierendem Angebot des Fachbereichs, zusätzlich zu den regelmäßig angebotenen Exkursionen und Geländeübungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden begreifen geowissenschaftliche Grundlagen an Hand von Aufschlüssen und Geländeübersichten und erlangen vertiefte Fertigkeiten der geowissenschaftlichen Geländearbeit.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Studienleistung, Bericht				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung: Die Studierenden müssen die Teilnahme an Fachexkursionen oder Geländeübungen von zusammen mindestens 6 Tage Dauer über entsprechende Exkursions- oder Geländeberichte nachweisen.				
7	Benotung Benotete Studienleistung, Standardbewertungssystem; die Modulnote errechnet sich aus den Einzelnoten der Exkursionen gewichtet nach ihrer Dauer in Tagen, analog zu dem in APB § 27 (5) beschriebenen Verfahren.				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, Geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, 3. bis 6. Fachsemester <i>und</i> M.Sc. Angewandte Geowissenschaften: Vertiefungsrichtung "Angewandte Geologie": Erweiterter geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, alle Fachsemester Vertiefungsrichtung "Umweltgeowissenschaften": Erweiterter geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, alle Fachsemester				
9	Literatur Abhängig vom Exkursionsgebiet				
10	Kommentar				

Modulname Geländeübungen IV					
Modul Nr. 11-02-1470	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jährlich
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Studiendekan/in		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Geologischer Kartierkurs III (10 Tage)	8 CP	6 PR	6
2	Lerninhalt Vertiefung der selbständigen geologischen Aufnahme eines Geländes mit komplizierten Strukturen und besonderen Gesteinsassoziationen, insbesondere des Kristallin. Dokumentation und Analyse von Gesteinen und Detailstrukturen in einem Aufschluss und Interpretation im größeren geologischen Kontext. Einbeziehung aktueller regionaler Forschungsarbeit anhand von Fachartikeln (auch englischsprachig) und deren Durcharbeit vor dem Geländekurs. Erstellen eines strukturierten und wissenschaftlich korrekten Fachberichts mit ausführlicher Beschreibung und Dokumentation der Geländebefunde. Ausarbeitung einer geologischen Karte und eines oder mehrerer geologischer Profile.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Aufbauend auf dem Modul <i>Geländeübungen I</i> Erwerb weiterer Methoden geowissenschaftlicher Geländearbeit. Fähigkeit zur selbständigen geologischen Aufnahme eines Geländes mit komplizierten geologischen Strukturen, insbesondere im Kristallin, und zum selbständigen Verfassen eines professionellen wissenschaftlichen Berichts.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Erfolgreich absolvierte Module <i>Geländeübungen I</i> , <i>Petrologie I</i> , <i>Petrologie II</i> ; empfohlene weitere Vorkenntnisse: Modul <i>Geoinformationssysteme I</i> .				
5	Prüfungsform Studienleistung, Bericht				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung				
7	Benotung Benotete Studienleistung, Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 5. oder 6. Fachsemester <i>oder</i> M.Sc. Angewandte Geowissenschaften: Vertiefungsrichtung "Angewandte Geologie": Erweiterter geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, alle Fachsemester Vertiefungsrichtung "Umweltgeowissenschaften": Erweiterter geowissenschaftlicher Wahlpflichtbereich, alle Fachsemester				

9	Literatur Ad Hoc Arbeitsgruppe Geologie (2002): Geologische Kartieranleitung - Allgemeine Grundlagen.- Geologisches Jahrbuch, Reihe G, 135 S.; Stuttgart (Schweizerbart). Die weitere Literatur richtet sich nach der Region des Kartierkurses.
10	Kommentar Das Modul kann im Bachelor <i>oder</i> im Master absolviert werden.

E Abschlussarbeit

Modulname Bachelor-Thesis					
Modul Nr. 11-02-4001	Kreditpunkte 12 CP	Arbeitsaufwand 360 h	Selbststudium 360 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch oder Englisch			Modulverantwortliche Person Vorsitzende/r der Prüfungskommission		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Bachelor-Thesis	12	Thesis	-
2	Lerninhalt Themenstellung aus den Forschungsschwerpunkten der geowissenschaftlichen Fachgebiete. In der Bachelor-Thesis sollen Studierende die in den vorangegangenen Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in begrenztem Umfang anwenden und vertiefen. Unter individueller Anleitung und Betreuung wird ein Teilproblem aus einem Forschungs- oder Industrieprojekt bearbeitet. Bearbeitungszeit incl. Berichtserstellung 360 h. Abgabefrist: Spätestens 16 Wochen nach Vergabe des Themas.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, die erlernten Handwerkszeuge auf geowissenschaftliche Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten unter Anleitung anzuwenden und die Ergebnisse in fachlich und wissenschaftlich korrekter Form darzustellen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern sowie Entscheidungen zu treffen und begründen zu können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Die Voraussetzungen für die Zulassung zur Bachelor-Thesis sind in den Ausführungsbestimmungen zu § 23 (2) "Abschlussarbeit – Voraussetzungen" der Studienordnung geregelt.				
5	Prüfungsform Abschlussarbeit (Thesis), schriftliche Fachprüfung				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Benotete Abschlussarbeit, Standardbewertungssystem; die Note der Bachelorarbeit geht doppelt gewichtet in die Gesamtnote ein.				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Geowissenschaften, 6. Fachsemester				
9	Literatur Abhängig vom Thema der Bachelor-Thesis				
10	Kommentar				