

Modulkatalog Gaststudium

039 Geowissenschaften

PO-Version 2020

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

BBGW1.1	Anorganische u. Allgemeine Chemie I	5
BBGW1.2	Experimentalphysik	7
BBGW1.4	Bio-Geo-Interaktionen I	9
BBGW1.5	Mathematik	11
BBGW2.2	Anorganische Chemie II	13
BBGW2.3	Exogene Geologie	15
BBGW2.4	Organische Chemie	17
BBGW2.6	Umweltgeochemie	19
BBGW3.1	Allgemeine Ökologie	21
BBGW3.2	Analytische Chemie I	23
BBGW3.5	Limnologie I	25
BBGW3.6	Mikrobiologie	27
BBGW4.1	Analytische Chemie II	29
BBGW4.2	Botanik	31
BBGW4.3	Bio-Geo-Interaktionen II	33
BBGW4.5	Limnologie II	35
BBGW5.1.10	Methoden der Hydrogeochemie	37
BBGW5.1.14	Ökohydrologie	39
BBGW5.1.15	Polarisationsmikroskopie und Mineralogie	41
BBGW5.1.19	Funktionelle Biodiversität der Pflanzen	43
BBGW5.1.20	Abwasserbehandlung	45
BBGW5.1.22	Internationales Marketing	47
BBGW5.1.23	Verfahrenstechnik	49
BBGW5.1.24	Energietechnik und -wirtschaft	51
BBGW5.1.25	Umwelt- und Prozessmesstechnik	53
BBGW5.1.5	Klimatologie und Klimawandel	55
BBGW5.1.8	Umweltmanagement	58
BBGW5.1.9	Umweltverträglichkeitsstudien	60
BBGW6.3.2	Biogeowissenschaftliches Projektmodul	62
BBGW6.3.5	Globale Biogeochemische Stoffkreisläufe	64
BBGW6.3.7	Umweltrecht und Bergrecht	66

BGE01.1	Einführung in die Geowissenschaften	69
BGE01.2	Einführung in geologische Karten	71
BGE01.3.2	Experimentalphysik I	73
BGE02.1	Exogene Geologie	75
BGE02.2	Angewandte Geologie	77
BGE02.3	Geophysik I: Seismik und Gravimetrie	79
BGE02.5.2	Experimentalphysik II	81
BGE02.5.5	Physikalisches Grundpraktikum für Werkstoff- und Geowissenschaften	83
BGE02.5.6	Anorganische und Allgemeine Chemie I	85
BGE02.6	Allgemeine Mineralogie und Kristallographie	87
BGE03.2	Hydrogeologie	89
BGE03.3	Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik	91
BGE03.4	Gesteinsbildende Minerale	93
BGE03.5.2	Quartärgeologie und Bodenkunde	95
BGE03.5.3	Analytische Chemie I	97
BGE03.5.4	Physikalische Chemie	99
BGE03.5.8	Geochemie und Petrologie	101
BGE03.5.9	Praktikum Anorgan. Chemie f. Geowissenschaften	103
BGE03.6	Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften	105
BGE04.3.4	Analytische Chemie II	107
BGE04.3.6	Organische Chemie	109
BGE04.3.7	Explorationsgeophysik	111
BGE04.3.8	Rohstoffmineralogie	113
BGE04.3.9	Regionale Geologie Mitteleuropas	115
BGE04.4	Wissenschaftliches Arbeiten	117
BGE04.5	Strukturgeologie	119
BGE05.1.1	Instrumentelle Analytik	121
BGE05.1.11	Vorsorgender und nachsorgender Grundwasser- und Bodenschutz	123
BGE05.1.13	Geothermie	125
BGE05.1.14	Geodynamik	127
BGE05.1.15	Magmatite und Metamorphite	129
BGE05.1.2	Bohrlochgeologie und Grundwassererkundung	131
BGE05.1.3	Sedimentpetrographische Labormethoden	133
BGE05.1.4	Ingenieurgeologie	135
BGE05.1.5	Tektonik und Seismologie	137
BGE05.1.8	Paläontologie	139
BGE05.1.9	Geologische Fernerkundung und Geo-Informationssysteme	141
BGE06.2	Geowissenschaftliches Projektmodul	143
FMI-MA7006	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I	145
FMI-MA7007	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II	147

FMI-MA7008	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III	149
MBGW1.1	BioGeo Kolloquium	151
MBGW1.2	Biomineralogie	153
MBGW1.3	Bioremediation	155
MBGW1.4	Geomikrobiologie	157
MBGW1.4.1	Angewandte Mikrobiologie / Biotechnologie	159
MBGW1.4.2	Physikochemische und Biologische Aspekte des Stofftransports in natürlichen porösen Medien	161
MBGW1.4.3	Strömungs- und Transportmodellierung	163
MBGW1.4.5	Stabile Isotope	165
MBGW1.4.6	Bodenmikrobiologie	167
MBGW1.4.7	Isotopenmethoden der Hydrogeologie	169
MBGW2.1	Biogeowissenschaftliches Geländeseminar	171
MBGW2.2	Ökometrie	173
MBGW2.2.10	Chemische Ökologie	175
MBGW2.2.11	Thermodynamik und Kinetik natürlicher Systeme	177
MBGW2.2.12	Angewandte Geostatistik	179
MBGW2.2.13	Bodenkunde für Fortgeschrittene	181
MBGW2.2.14	Bodenmineralogie	183
MBGW2.2.15	Radio- und chemotoxische Elemente in der Umwelt	185
MBGW2.2.3	Molekulare mikrobielle Ökologie	187
MBGW3.1	Biogeowissenschaftliches Projektmodul 1	189
MBGW3.2	Biogeowissenschaftliches Projektmodul 2	191
MGE0001	Interdisziplinäres Arbeiten in den Geowissenschaften	193
MGE0002	Geowissenschaftliches Geländeseminar	195
MGE0003a	Geowissenschaftliches Projekt Geologie	197
MGE0003b	Geowissenschaftliches Projekt Geophysik	199
MGE0003c	Geowissenschaftliches Projekt Mineralogie	201
MGE0005	Geowissenschaftliche Vertiefung I	203
MGE0006	Geowissenschaftliche Vertiefung II	205
MGE0101	Spezielle Hydrogeologie I: Physikochemische Aspekte des Stofftransports & Strömungsmodellierung	207
MGE0102	Entwicklung des belebten Planeten	209
MGE0103	Sedimentäre Becken	211
MGE0104	Tektonik	213
MGE0105	Geologischer Kartierkurs für Fortgeschrittene	215
MGE0106	Methoden der Kolloid- und Grenzflächencharakterisierung	217
MGE0110	Spezielle Hydrogeologie II: Biologische Aspekte des Stofftransports & Transportmodellierung	219
MGE0111	Verwitterung und Pedogenese: Substratwandel im Untergrund unter den Bedingungen des Klimawandels	221

MGE0112	Ökohydrologie und Ökosysteme des Untergrundes	223
MGE0113	Sedimentäre Petrographie	225
MGE0114	Große Exkursion	227
MGE0115	Paläoökologie	229
MGE0116	Konzepte regionaler Tektonik	231
MGE02.2	Rohstoffgeologie	233
MGE0201	Physik der Geomaterialien	235
MGE0202	Computational Geophysics	237
MGE0203	Methoden der Geophysik für Fortgeschrittene	239
MGE0204	Geophysical Lab	241
MGE0205	Seismische Wellen	243
MGE0206	Zeitreihenanalyse und reflexionsseismische Datenverarbeitung	245
MGE0301	Kristallographie und Spektroskopie	247
MGE0302	Methoden der Petrologie und Geochemie	249
MGE0303	Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien	251
MGE0304	Kosmochemie und Planetologie	253
MUGM001	Alternative Energienutzung	255
MUGM002	Grundwasser- und Bodensanierung	257
MUGM003	Interkulturelle Kompetenz	259
MUGM004	Aufbereitung und Recycling fester Roh- und Reststoffe	262
MUGM005	Geostatistik/ Geographische Informationssysteme	264
MUGM006	Nachhaltiges Management und Entwicklung	266
MUGM007	Ressourceneffizienz	269
MUGM008	Numerische Methoden und Simulation	271
MUGM009	Biogeochemische Kreisläufe	273
MUGM010	Wirtschaftskompetenz	275
MUGM100	Forschungsbezogenes Projektmodul	278
PAFBU111	Mathematische Methoden der Physik I	280
	Abkürzungen	282

Hinweis : Hinweis: Prüfungen, den Prüfungen zugeordnete Lehrveranstaltungen sowie Prüfungstermine können in Friedolin unter dem Menüpunkt "Modulkataloge" eingesehen werden. Nach Login wählen Sie dazu bitte Abschluss, Studiengang und Modul. Unmittelbar eingearbeitete Änderungen werden dort zeitnah dargestellt.

Modul BBGW1.1 Anorganische u. Allgemeine Chemie I	
Modulcode	BBGW1.1
Modultitel (deutsch)	Anorganische u. Allgemeine Chemie I
Modultitel (englisch)	Inorganic and General Chemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Weigand
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: BBGW 2.2 Anorganische Chemie II, BBGW 3.2 Analytische Chemie I 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate, sofern das Modul nicht bereits im Bachelor absolviert wurde.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS): Anorg. und Allg. Chemie I S (2 SWS): Anorg. und Allg. Chemie I
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Das Modul vermittelt im Rahmen einer Experimentalvorlesung eine Einführung in theoretische Grundkonzepte der Chemie und in die stofflichen Eigenschaften der chemischen Elemente und wichtiger Verbindungen. Dies wird an alltags-, umwelt- und biologisch-medizinisch relevanten Thematiken vermittelt. Den Studierenden wird damit die Möglichkeit gegeben, sich über die periodischen Veränderungen der stofflichen Eigenschaften der Hauptgruppenelemente sowie über grundlegende chemische Stoffumwandlungen, die damit verbundenen Energieumsätze und die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten zu informieren.

Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden grundlegende Konzepte der Anorganischen und Allgemeinen Chemie. Sie sind in der Lage, das chemische Gleichgewicht auf verschiedene, auch geochemische Prozesse, anzuwenden. Die Studierenden haben zudem ein grundlegendes Wissen über die Stoffchemie erworben. Die Studierenden sind damit in der Lage, das erworbene theoretische Grundwissen auch in anderen Disziplinen anzuwenden
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (Anorg. u. Allg. Chemie, 100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	MORTIMER, C. E. & U. MÜLLER (2007): Chemie. Thieme, 766 S. RIEDEL, E. & C. JANIAC (2011): Anorganische Chemie. Gruyter, 963 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW1.2 Experimentalphysik	
Modulcode	BBGW1.2
Modultitel (deutsch)	Experimentalphysik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics
Modul-Verantwortliche/r	Hochschullehrer der PAF (Prof. Dr. Isabelle Staude)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Empfohlen wird Vorkurs Mathematik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS), S/Ü (2 SWS) (im Wintersemester) P: 6 Versuche, jeweils 4 h (im Sommersemester)
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	100 h
- Selbststudium	80 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul gibt einen Überblick über das grundlegende Wissen auf den Gebieten Mechanik, Wärmelehre, Schwingungen und Wellen, Elektrizitätslehre und Optik mit dem Ziel, das Verständnis physikalischer Prozesse und Zusammenhänge und deren theoretischen Hintergrund zu entwickeln und zu fördern. Vermittlung physikalischer Gesetzmäßigkeiten und Methoden in ausgewählten Experimenten. Üben von experimentellen Messmethoden und Abschätzung der Messungenauigkeiten.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über wesentliche theoretische und praktische physikalische Grundkenntnisse, die zum Verständnis geowissenschaftlicher Prozesse und Methoden notwendig sind (Klausur). Sie können Lösungswege zur Berechnung physikalischer Problemstellungen selbstständig erarbeiten und präsentieren. Sie können physikalische Grundkenntnisse experimenteller Methoden anwenden und können mit ausgewählten experimentellen Anlagen und Geräten umgehen (Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung im Physikalischen Grundpraktikum). Sie können wissenschaftliche Ergebnisse auswerten und dokumentieren.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an Übungen/Seminar, Bearbeiten von Übungsaufgaben zum Erwerb der Fähigkeit, physikalische Probleme eigenständig zu lösen sowie die erworbenen Fähigkeiten anhand der erfolgreichen schriftlichen Bearbeitung von Übungsaufgaben zu festigen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (50%), Praktikum mit schriftlicher Versuchsauswertung (50%; dies beinhaltet die Durchführung von sechs physikalischen Experimenten mit schriftlicher Versuchsauswertung) Alle Einzelleistungen müssen jeweils mindestens mit "ausreichend" benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	VOGEL, H. (1997): Gerthsen Physik, Springer; STROPPE, H.: Physik für Studenten der Natur- und 6 Technikwissenschaften, Fachbuchverlag; W. Demtröder: Experimentalphysik Band 1-4, Springer; „Versuchsanleitungen zum Physikalischen Grundpraktikum für Studenten der Physik“ (Homepage Praktikum) EICHLER, H. J., KRONFELDT, H.-D. & SAHM, J. (2005): Das Neue Physikalische Grundpraktikum. 2. Aufl., Springer, 608 S. GESCHKE, D. (2001): Physikalisches Praktikum. 12. Auflage, Teubner, 302 S. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW1.4 Bio-Geo-Interaktionen I	
Modulcode	BBGW1.4
Modultitel (deutsch)	Bio-Geo-Interaktionen I
Modultitel (englisch)	Bio-Geo-Interactions I
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Mikrobiologie (Prof. Dr. Erika Kothe)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Keine 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate, sofern nicht bereits im Bachelor absolviert.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Exk. (0,5 Tage): Bio-Geo-Interaktionen I (WS), S (2 SWS): Bio-Geo-Interaktionen I (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	150 h 65 h 85 h
Inhalte	Die Bezüge zwischen Geowissenschaften, Biologie und Chemie werden dargestellt. Ausgehend vom Geosubstrat werden die Wirkungsweisen der Organismen bei der Mineralisierung der organischen Bodensubstanzen und bei der Pflanzenernährung vermittelt. Der Einfluss von Mikroorganismen für den Stofftransport von der Bodenmatrix bis in die Nahrungskette wird vermittelt. Die erlernten Grundlagen der Geowissenschaften und der Biologie werden anhand von Datenbank- und Literaturrecherchen aktueller Forschungsergebnisse zu Interaktionen zwischen Geowissenschaften und biologischen Systemen vertieft. Die Transferleistungen müssen in einem integrativen Exkursionsprotokoll zu einer einheitlichen Leistung zusammengeführt werden.

Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können Bio-Geo-Interaktionen in ihrer Relevanz für Biogeowissenschaften verstanden werden und ermöglichen den Studierenden damit eine Tätigkeit in Bereichen der Forschung, Entwicklung, Behörden oder der Wirtschaft mit den erworbenen integrierenden Kompetenzen der Geowissenschaften und Biologie. Das Modul Bio-Geo-Interaktionen I stellt ein integratives Kernmodul dar, welches den Studierenden die inhaltlichen Leitlinien des Studienganges vermittelt. Die Literatur- und Datenbankrecherchen und die Darstellung des erworbenen Wissens fördern die Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	vorlesungsbegleitende Bearbeitung von Fragen, Erstellen einer Literaturliste
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag (100%, im Sommersemester)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Für spätere Tätigkeiten sind besonders das Erstellen von Gutachten relevant. Bereits im 1. FS soll daher einerseits das Aufarbeiten eines Themas durch Literaturstudium (Vortrag) eingeübt werden. Die Grundlagen hierfür werden semesterbegleitend durch Fragen zu jeder Vorlesung und mit einer Literaturstudie für das Vortragsthema gelegt (Vorleistung zur Prüfung)
Empfohlene Literatur	Wird in der Vorlesung vorgestellt
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW1.5 Mathematik	
Modulcode	BBGW1.5
Modultitel (deutsch)	Mathematik
Modultitel (englisch)	Mathematics
Modul-Verantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Christian Richter (FMI, Institut für Mathematik)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Empfohlen wird der Vorkurs Mathematik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS), Ü (2 SWS): Mathematik für Chemiker und Biogeowissenschaftler
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In der linearen Algebra werden lineare Gleichungssysteme, Grundbegriffe zu Vektor- und euklidischen Räumen (Basis, Dimension, geometrische Begriffe) und Matrizenrechnung (Matrizenmultiplikation, Regularität, Determinante, Basistransformation, Bewegungen in der Ebene, Eigenwerttheorie, Diagonalisierung) behandelt. Der Stoff der Analysis im Bereich der reellen Zahlen umfasst die Konvergenz von Folgen und Reihen, Funktionen von einer Veränderlichen (Stetigkeit, Differenziation, Taylorpolynome und -reihen, Integration) und den Umgang mit ausgewählten Typen gewöhnlicher Differenzialgleichungen (trennbare Differenzialgleichungen, lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung, lineare Differenzialgleichungen zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten).

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben grundlegende Begriffe und Verfahren der linearen Algebra und Analysis kennen gelernt, um sie im späteren Studium anwenden zu können. Sie können lineare Gleichungssysteme lösen und beherrschen Verfahren der Matrizenrechnung bis zur Diagonalisierung. Im Bereich der Analysis können sie die Konvergenz von Reihen untersuchen und Funktionen von einer Variablen differenzieren, integrieren und deren Taylorpolynome und -reihen ermitteln. Sie haben gelernt, dass gewöhnliche Differenzialgleichungen reale Vorgänge modellieren, und können ausgewählte Typen von Differenzialgleichungen lösen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen, dabei Erreichen von 50 % der Punkte der wöchentlichen Übungsreihen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %) ca. 120 min.
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	MERZIGER, G.; WIRTH, T. (2010): Repetitorium Höhere Mathematik, Binomi Verlag MERZIGER, G.; MÜHLBACH, G.; WILLE, D.; WIRTH, T. (2013): Formeln und Hilfen zur Höheren Mathematik, Binomi Verlag PAPULA, L. (2011): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 2, Vieweg-Teubner-Verlag PAVEL, W.; WINKLER, R. (2007): Mathematik für Naturwissenschaftler, Pearson Studium Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW2.2 Anorganische Chemie II	
Modulcode	BBGW2.2
Modultitel (deutsch)	Anorganische Chemie II
Modultitel (englisch)	Inorganic Chemistry II (Practical Course)
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Sven Kriek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: BBGW 1.1 Anorganische Chemie I
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	50 h P: Praktikum Chemie für Biogeowissenschaftler
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	50 h
- Selbststudium	70 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In ausgewählten praktischen Versuchen zu unterschiedlichen Themenkomplexen werden die vielfältigen Eigenschaften chemischer Elemente und deren Verbindungen ersichtlich und zeigen deren Einsatz im täglichen Leben und in darüber hinausreichenden Anwendungen. Die Kenntnisse über wesentliche Typen chemischer Stoffumwandlungen und Stoffgruppen sowie deren Eigenschaften werden angewandt und vertieft. Die Grundlagen sicherer und exakter chemischer Laborarbeit, Protokollierung sowie der wissenschaftlichen Praxis werden vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Anorganischen und Allgemeinen Chemie. Damit sind die Studierenden in der Lage, theoretisch erworbenes Grundwissen auf chemische Probleme und in anderen Disziplinen anzuwenden. Sie kennen grundlegende chemische Arbeitsweisen, können chemische Versuche planen, ausführen, verstehen und bewerten, verfügen über grundlegende praktische Fertigkeiten in der chemischen Laborarbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe der Protokolle zu den durchzuführenden Praktikumsversuchen

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Protokolle/Kolloquien (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Siehe Homepage Praktika: www.ac-praktika.uni-jena.de
Empfohlene Literatur	RIEDEL, E. (2018): Allgemeine und Anorganische Chemie. Ein Lehrbuch für Studenten mit Nebenfach Chemie, de Gruyter. (Weitere) Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW2.3 Exogene Geologie	
Modulcode	BBGW2.3
Modultitel (deutsch)	Exogene Geologie
Modultitel (englisch)	Surface Processes
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS): Exogene Dynamik V/Ü/S (je nach Gruppengröße insgesamt 1,25 SWS): Kartenkunde für Biogeowissenschaftler GÜ (4 Tage à 8 Stunden): Kartierkurs für Biogeowissenschaftler
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 80 h 130 h
Inhalte	Vorlesung Exogene Dynamik: Grundzüge der Hydrodynamik und des Korntransports in Fluiden; Mechanismen und Eigenschaften von Massentransporten. Entstehung von sedimentären Strukturen durch physikalische, chemische und biologische Prozesse. Abriss von siliziklastischen, karbonatischen und evaporitischen Ablagerungsräumen. Rolle von organischem Material im System Erde und sein Beitrag zur Habitabilität. Die Lehrveranstaltung "Kartenkunde" weist Teilnehmer in die grundlegenden Methoden der geologischen Datendarstellung und -auswertung in Sedimentgesteinen ein. Der „Kartierkurs“ vertieft dieses Wissen und vermittelt Kenntnisse der selbstständigen Datengewinnung durch praktische Anwendung im Gelände.

Lern- und Qualifikationsziele	Teilnehmer verstehen Grundzüge des Sedimenttransports und können Sedimente und -gesteine hinsichtlich ihrer Transport- und Ablagerungsprozesse interpretieren. Sie besitzen ein prozessorientiertes Verständnis der wichtigsten sedimentären Strukturen, können den Faziesbegriff anwenden und einfache Rekonstruktionen und Vorhersagen im Untergrund treffen. Sie können die wichtigsten Interaktionen von geologischen Oberflächenprozessen mit der Bio-, Hydro- und Atmosphäre in Raum und Zeit erläutern und Konsequenzen reflektieren (Klausur). In den LV „Kartenkunde“ und „Kartierkurs“ erwerben Teilnehmer Verständnis für die Möglichkeiten und Begrenzungen mehrerer stratigraphischer Methoden und können einfache geologische Karten lesen, interpretieren und selbst herstellen. Des Weiteren können die Studierenden einen Bericht zur Geländeübung strukturiert verfassen und das Gelernte adäquat darstellen (Bericht zur Geländeübung).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Ein Kurzvortrag und akzeptierte Übungsaufgaben, Teilnahme an Geländeübung.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Exogenen Dynamik (50 %) und Bericht zur Geländeübung Kartenkunde für Biogeowissenschaftler (50%). Alle Einzelleistungen müssen jeweils mindestens mit "ausreichend" benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	BAHLBURG, H. & C. BREITKREUZ (2007): Grundlagen der Geologie. Spektrum, 412 S. SCHÄFER, A. (2005): Klastische Sedimente. Springer Spektrum, 416 S. (Weitere) Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW2.4 Organische Chemie	
Modulcode	BBGW2.4
Modultitel (deutsch)	Organische Chemie
Modultitel (englisch)	Organic Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Uwe Köhn, Prof. Dr. Kalina Peneva
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Keine 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate, sofern das Modul nicht bereits im Bachelor absolviert wurde.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS), P (3 SWS): Organische Chemie für Biologen (BSc. Biologie, CGF-C-04, Organischer Teil), Ü (2 SWS): fakultativ
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt eine Einführung in die Organische Chemie. Neben den Stoffgruppen und deren Eigenschaften sowie Reaktivitäten (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Ether, Halogenverbindungen, Amine, Carbonalverbindungen, Heterozyklen und Naturstoffe) werden Bindungsarten, Substituenteneinflüsse, Isomeren und grundlegende Mechanismen vorgestellt. Die Studierenden sind dann in der Lage die erworbenen Kenntnisse auf die Stoffgruppen anzuwenden.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte in der Organischen Chemie anwenden und sind in der Lage, die Inhalte an thematisch passenden Beispielen zu erklären (Klausur). Sie verstehen die Grundlagen der organischen Synthese-, Reinigungs- und Analysenmethoden und sind fähig, ausgewählte organische Reaktionen selbständig durchzuführen (Leistungsnachweis zum Praktikum).

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (66,7 %) und Praktikum (erfolgreicher Abschluss der Synthesen mit Protokollen und einem Abschlussgespräch;33,3%).Alle Einzelleistungen müssen jeweils mindestens mit "ausreichend" benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Blockpraktikum (Zeitraum: eine Woche zwischen August – Oktober) zur Teilnahme des Praktikums muss die Klausur bestanden sein.
Empfohlene Literatur	Eigenes Skript, LATSCHA, H. P., KAZMEIER, U. (2016): Chemie für Biologen, Springer Verlag. Weitere Literaturhinweise sind dem Skript zu entnehmen.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW2.6 Umweltgeochemie	
Modulcode	BBGW2.6
Modultitel (deutsch)	Umweltgeochemie
Modultitel (englisch)	Environmental Geochemistry
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kai Uwe Totsche
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS): Umweltgeochemie S (1 SWS): Umweltgeochemie: Zustand der Umwelt in Deutschland
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	120 h 45 h 75 h
Inhalte	Umweltschutzrecht, Toxikologie relevanter Stoffe mit Schädigungspotential; Belastungen in Atmosphäre, Boden und Gewässern, ihre Bewertung und Behandlung; Reststoffverwertung, Abfallbehandlung und -deponierung; Erfassung, Untersuchung, Bewertung, Sanierung von Altlasten, Behandlung kontaminierter Böden. Endo- und exogene Stoffkreisläufe: Erdsphären als Reservoir, steuernde Prozesse, resultierende Flüsse, Verweilzeiten, erdgeschichtliche Variationen, anthropogene Modifikationen.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erklären aktuelle Umweltbelastungen, deren Quellen und Entwicklungen, deren systematische Erfassung, Bewertung und Behandlung. Sie verstehen und erläutern das Verhalten von Stoffen und der umweltrelevanten geochemischen Prozesse in natürlichen Systemen. Sie können geogene Abläufe in vernetzten natürlichen Systemen der Erde erklären und die Auswirkungen anthropogener Eingriffe auf die Umwelt beurteilen (Klausur). Sie arbeiten ein umweltgeochemisches Thema aus und analysieren und beurteilen Fallbeispiele aus der Praxis. Die Studierenden verbreitern und vertiefen ihr Wissen um die Gefährdungen und Belastungen natürlicher Systeme wie Böden Atmosphäre und Gewässer, die mit anthropogenen Nutzungen verbunden sind. Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der Ursachen und Bedingungen, die zu Umweltproblemen mit Human- und Ökotoxikologischen Potential führen und entwickeln Problemlösungen auch unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorgaben. Im vorlesungsbegleitenden Seminar entwickeln die Studierenden fachlich und sachbezogen Lösungsansätze und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern, mit theoretisch und methodisch fundierten Argumenten sachlich begründen, inhaltlich vertreten und präsentieren (Vortrag).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (67 %), und Seminarvortrag (33 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Alloway, B.J. & Ayres, D.C. (1996): Schadstoffe in der Umwelt. Chemische Grundlagen zur Beurteilung von Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzungen. Spektrum, 382 S. Andrews, J.E., Brimblecombe, P., Jickells, T.D., Liss, P.S. & Reid, B.J. (2003): An Introduction to Environmental Chemistry. Blackwell, 320 S. Hites R.A., Raff, J. D. (2017) Umweltchemie. 226p. Wiley-VCH. ISBN: 9783527335237 ERNST, W.G. (ed., 2000): Earth Systems. Processes and Issues. Cambridge Univ. Press., 576 FÖRSTNER, U. (2009): Umweltschutztechnik. Springer, 572 S. UBA (2009): Daten zur Umwelt. Der Zustand der Umwelt in Deutschland. Ausgabe 2009. Umweltbundesamt (Hrsg.), Erich Schmidt Verlag. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Vorlesung Deutsch, Seminar Deutsch od. Englisch

Modul BBGW3.1 Allgemeine Ökologie	
Modulcode	BBGW3.1
Modultitel (deutsch)	Allgemeine Ökologie
Modultitel (englisch)	General Ecology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Ökologie (Prof. Dr. Stefan Halle)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS): Allgemeine Ökologie (WS) P (5 Tage Block): Grundpraktikum Ökologie (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	210 h 80 h 130 h
Inhalte	Ökologie als Naturwissenschaft definiert sich als das Studium von Wechselwirkungen zwischen Organismen und ihrer Umwelt sowie zwischen verschiedenen Organismen, um so die Häufigkeit und Verbreitung der Organismen zu erklären. Dabei erfolgt das Studium auf den drei hierarchisch gegliederten Komplexitätsstufen Individuen (Autökologie), Populationen (Demökologie) und Lebensgemeinschaften (Synökologie). Das Modul vermittelt die allgemeinen und konzeptionellen Grundlagen der Ökologie, um so einen Überblick über die Denk- und Arbeitsweise des Fachs (einschließlich theoretischer Modelle) zu erhalten.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studenten und Studentinnen über die Grundlagen und einen Überblick über die Gesamtheit des Faches Ökologie. Sie haben Einblick in die Methodik der ökologischen Datenerhebung sowie die Grundlagen der Evolutionsbiologie. Sie erwerben Kontextwissen über die Evolutionsbiologie als Bindeglied zwischen allen biologischen und vielen medizinischen Teildisziplinen. Außerdem erlernen sie im praktischen Teil die teamorientierte Analyse und Darstellung von Ergebnissen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Bestehen der Klausur ist Voraussetzung für die Teilnahme an dem Praktikum
Empfohlene Literatur	BEGON M., TOWNSEND C.R., HARPER J.L.,. (2005): Ecology - from Individuals to Ecosystems, 4th Edition, 738 S., Blackwell Science Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW3.2 Analytische Chemie I	
Modulcode	BBGW3.2
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie I
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Thomas Wichard
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: BBGW 1.1 Anorganische Chemie I
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), S (2 SWS): Analytische Chemie I - Grundlagen
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul behandelt Gegenstand und Ziele der Analytischen Chemie: Grundlagen analytischer Messungen, der analytische Prozess, Probennahme, Probenvorbereitung, Messung, statistische Auswertung und Bewertung. Grundlagen und Anwendungen wichtiger Methoden der Element- und Konzentrationsanalytik; Analytische Qualitätssicherung. Ausgewählte instrumentelle Analysemethoden (z.B. Voltammetrie, OES, AAS, RFA, GC, HPLC) werden vorgestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden, die Grundlagen der analytischen Chemie und die wichtigsten (instrumentellen) Methoden zur qualitativen und quantitativen Elementbestimmung kennen. Die Studierenden sind in der Lage die relevanten Informationen des analytisch chemischen Prozesses zu bewerten und daraus wissenschaftlich fundierte Entscheidungen abzuleiten. Sie werden ausgewählte Analysenprinzipien (z.B. in der Voltammetrie, OES, AAS) vergleichen können, um in der Lage zu sein, problemorientiert Fragestellungen des Faches zu bearbeiten. Die Studierenden werden über grundlegende Kompetenzen in der selbstständigen Auswertung von chemischen Analysen verfügen und in der Lage sein, sie mit den vorgestellten statistischen Verfahren zu bewerten.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Es wird die regelmäßige Teilnahme am begleitendem Seminar dringend empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (90 min; 100 %) über den Inhalt des gesamten Moduls.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	KELLNER, R., MERMET, J.-M., OTTO, M., VALCÁRCEL, M. & WIDMER, H.M. (Eds., 2004): Analytical Chemistry - A Modern Approach to Analytical Science. 2. Aufl., Wiley, 1209 SCHMIDT, T.C.; SCHWEDT, G. (2016): Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis. 3. Aufl., Wiley, 560 S. SKOOG, L., HOLLER, F.J, CROUCH, S.R. (2014): Instrumentelle Analytik. Grundlagen, Geräte, Anwendungen. 6. Aufl., Springer, 1061 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW3.5 Limnologie I	
Modulcode	BBGW3.5
Modultitel (deutsch)	Limnologie I
Modultitel (englisch)	Limnology I
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Aquatische Geomikrobiologie (Prof. Dr. Kirsten Küsel)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS): Grundlagen der Limnologie Ü (1 SWS): Übungen zur Aquatischen Chemie
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Stehende und fließende Wasserkörper stellen komplexe Ökosysteme dar, in denen essentielle Prozesse des Stoffumsatzes ablaufen. Die Studierenden werden die wichtigsten Theorien und Methoden der Limnologie erlernen, um die Besonderheiten der jeweiligen Binnengewässer und die Anpassungen der darin vorkommenden Lebensgemeinschaften zu verstehen. Das Modul vermittelt die Grundlagen der theoretischen und speziellen Limnologie und führt in anthropogen bedingte Belastungen der Gewässer ein. In den Übungen werden gemeinsam Aufgaben zur Chemie wässriger Lösungen und natürlicher Gewässer bearbeitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden die limnische Lebensräume als Ökosysteme entsprechend der Fachliteratur verstehen, Anpassungen von Organismen analysieren und fachliche und praxisrelevante Maßnahmen beurteilen können.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bestandene Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (V, 100%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Schönborn, Wilfried; Risse-Buhl, Ute. Lehrbuch der Limnologie, 2. Auflage, 2013, Schweizerbart Stuttgart, 669 S. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW3.6 Mikrobiologie	
Modulcode	BBGW3.6
Modultitel (deutsch)	Mikrobiologie
Modultitel (englisch)	Microbiology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Aquatische Mikrobiologie (Prof. Dr. Kirsten Küsel)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), S (2 SWS): Mikrobiologie für Ernährungs- und Biogeowissenschaften (WS) P (2 SWS): Mikrobiologie für Ernährungs- und Biogeowissenschaften (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	270 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels, der prokaryotischen Genetik, der Bestimmung von Mikroben und ihrer physiologischen Fähigkeiten werden vermittelt. Mikroorganismen relevant für Umwelt und Humanmikrobiom werden beispielhaft eingeführt. Die zellbiologischen Grundlagen für die gentechnische Verwendung von Mikroben und Methoden der Biotechnologie werden besprochen. Im Praktikum werden die Grundlagen für praktische Fertigkeiten, insbesondere des sterilen Arbeitens von der Probenahme bis zur Identifizierung von Organismen erlernt. Die Bestimmung von Mikroben erfolgt mit Hilfe physiologischer, genetischer und morphologischer Kriterien.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit dem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein Verständnis für die alltägliche Relevanz von Mikroorganismen gewonnen und sind in der Lage, Stoffwechsel und genetische Eigenschaften von Mikroorganismen einzuordnen. Das Praktikum befähigt die Studierenden grundlegende mikrobiologische Labortechniken sicher durchzuführen und ausgewählte Inhalte der Vorlesung zu reflektieren
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (V, 100%), Leistungsnachweis zum Seminar (unbenotet, bewertet mit bestanden/nicht bestanden), Leistungsnachweis zum Praktikum (unbenotet, bewertet mit bestanden/nicht bestanden)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Im Rahmen eines Tutoriums werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und so die Klausur vorbereitet. Für die Klausur können Vorleistungen durch die vorlesungsbegleitenden Fragen erworben werden.
Empfohlene Literatur	Brock Mikrobiologie Brock Mikrobiologie kompakt Brock Allgemeine Mikrobiologie Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul BBGW4.1 Analytische Chemie II	
Modulcode	BBGW4.1
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie II
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Thomas Wichard
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BBGW3.2 Analytische Chemie I
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), S (2 SWS): Analytische Chemie II
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in die Umweltproblematik, Grundbegriffe der Umwelt- und Ökotoxikologie (Schwellenkonzept, Grenzwerte), Grundlagen der Umweltüberwachung und der Spurenanalyse (von organischen Verbindungen und Gasen), Analytische Chemie wichtiger Umweltkompartimente, Qualitätssicherung in der Umweltanalytik. Ausgewählte instrumentelle Analysemethoden in der Umweltanalytik (z.B. IR, MS, NMR, LC-MS, GC-MS) und Spezifika des umweltanalytischen Prozesses werden in Fallstudien vorgestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der analytischen Chemie und kennen moderne Entwicklungen der Umweltanalytik. Die Studierenden verstehen die theoretischen Grundlagen und kennen die praktischen Gesichtspunkte in der Umweltanalytik. Sie wissen um die besonderen Anforderungen an die Probenahme und Probenpräparation. Sie sind in der Lage für ausgewählte Fragestellungen geeignete analytische Instrumente und Methoden auszuwählen und entsprechende Analysenpläne zu entwickeln. Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studentinnen und Studenten komplexe Problemstellungen in Fallbeispielen im Bereich der Umweltanalytik analysieren und Problemlösungen selbständig bearbeiten

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Es wird dringend die regelmäßige Teilnahme am begleitendem Seminar empfohlen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (90 min; 100 %) über den Inhalt des gesamten Moduls.
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	HEIN, H., KUNZE, W., (2004): Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie: Von der Laborgestaltung bis zur Dateninterpretation. 3.Aufl. Wiley-VCH, 312 S. KELLNER, R., MERMET, J.-M., OTTO, M., VALCÁRCEL, M. & WIDMER, H.M. (Eds., 2004): Analytical Chemistry - A Modern Approach to Analytical Science. 2. Aufl., Wiley, 1209 S. OTTO, M. (2019): Analytische Chemie. 5. Aufl., Wiley, 700 S. SCHMIDT, T.C.; SCHWEDT, G. (2016): Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis. 3. Aufl., Wiley, 560 S. SKOOG, L., HOLLER, F.J, CROUCH, S.R. (2014): Instrumentelle Analytik. Grundlagen, Geräte, Anwendungen. 6. Aufl., Springer, 1061 S. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW4.2 Botanik	
Modulcode	BBGW4.2
Modultitel (deutsch)	Botanik
Modultitel (englisch)	Botany
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christine Römermann
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Vorkenntnisse zur Botanik werden empfohlen
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS): Botanik P (2 SWS): Botanische Biodiversität
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung sind ein wichtiger Indikator für Umweltbelastungen, da Pflanzen die stofflichen Einflüsse aus dem Boden bzw. dem Bodenwasser integrierend abbilden. Die Analyse und Beurteilung von Pflanzengesellschaften ist daher ein wichtiges Instrument der Umweltbewertung. Die Vorlesung umfasst die Themenbereiche Bau und Funktion der Pflanze, Ökophysiologie, Systematik, Vegetationskunde, Arealkunde, Evolution und Biodiversität der Pflanzen. Im Praktikum geht es um das Identifizieren von Pflanzen und Pflanzengemeinschaften, Vorstellung wichtiger Lebensräume mit ihrem Arteninventar, Analyse von Standortbedingungen (abiotische und biotische Faktoren, Einfluss der Landnutzung) und Pflanzen als Umweltindikatoren.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis zu Bau und Funktion von Pflanzen, zur Vegetationsgliederung und zur Anpassung der Pflanzen an ihre Lebensräume. Sie kennen und verstehen Techniken zur Erfassung und Analyse von Vegetation. Die schriftliche Darstellung in Protokollform wird trainiert
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%), LN zur Übung (unbenotet bewertet mit bestanden/nicht bestanden)
Empfohlene Literatur	Empfohlene Literatur wird in der ersten Vorlesungsstunde und über Moodle angegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW4.3 Bio-Geo-Interaktionen II	
Modulcode	BBGW4.3
Modultitel (deutsch)	Bio-Geo-Interaktionen II
Modultitel (englisch)	Bio-Geo-Interactions II
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (1 SWS) zur Vor- und Nachbereitung der Geländeübung, GÜ (5 Tage à 8 Stunden): Bio-Geo-Interaktionen II
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	55 h
- Selbststudium	125 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Geländeübung umfasst Teilbereiche aus den Fachdisziplinen Geologie, Geografie, Ökologie und Mikrobiologie. Sie zeigt, wie geobiologische Konzepte in der praktischen Geländearbeit angewandt werden. Es wird ein Bezug zu aktuellen Fragestellungen der Forschung und ihre Umsetzung in Gelände- und Laborarbeit vermittelt. Die Vor- und Nachbereitung der Geländearbeit erfolgt in Einzelterminen, die zu Semesterbeginn angekündigt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden wenden aus der Theorie bekannte Methoden in der Praxis an, analysieren diese und ordnen ihre Daten in eine Zeitreihe von Messungen ein. Die Lernenden erarbeiten im Team eine Präsentation zur Interpretation der Messergebnisse und stellen diese in einem Seminar zur Diskussion. Der Vortrag dient zur Übung der graphischen Darstellung von Ergebnissen und Übung der sprachlichen Erläuterung. Die kritische Diskussion und die Erkenntnis der Zusammenhänge der einzelnen Methoden als Synthese dieses Seminars ist Bestandteil der schriftlichen Dokumentation. Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden feldmethodische Lerninhalte anwenden, analysieren und exemplarisch synthetisieren.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bericht (50%), Vortrag (50%) Alle Einzelleistungen müssen jeweils mindestens mit "ausreichend" benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die 5-tägige Geländeübung findet in der Regel Anfang September statt.
Empfohlene Literatur	SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (2018): Lehrbuch der Bodenkunde, 17. Aufl., 569 S. (Spektrum-Verlag) HÖLTING, B. & W. G. COLDEWEY (2013): Hydrogeologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 8. Auflage. Springer Spektrum Verlag, 438 S. BROCK (2018): Biology of Microorganisms. Pearson-Verlag. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW4.5 Limnologie II	
Modulcode	BBGW4.5
Modultitel (deutsch)	Limnologie II
Modultitel (englisch)	Limnology II
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Aquatische Geomikrobiologie (Prof. Dr. Kirsten Küsel)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (2 SWS): Aktuelle Probleme der Angewandten Limnologie Ü/Geländeübungen (50 Stunden, verteilt auf 5-7 Tage)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	70 h
- Selbststudium	80 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Den Studierenden wird ein kritisches Verständnis zu den Zielen, Rechtsgrundlagen und Methoden der Angewandten Limnologie (Abwasserbehandlung, Gewässerrenaturierung, Künstliche Seen) anhand von Fallbeispielen vermittelt. Sie sollen situationsbezogen die Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Maßnahmen evaluieren und ihr Wissen um den aktuellen Stand der Forschung erweitern. Das breite und integrierte Wissen soll bei den Übungen vertieft werden, indem hydrobiologische, chemisch und physikalisch Parameter im Gelände erfasst, im Labor analysiert und in Teamarbeit bewertet werden. Die Studierenden gestalten selbstständig weiterführende Lernprozesse und geben wissenschaftlich fundierte Urteile ab.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul befähigt die Studierenden, Binnengewässer ökologisch zu beurteilen und die angewendeten Methoden zu bewerten. Ihr Verstehen basiert auf vertieften Wissensbeständen auf dem aktuellen Stand der Forschung. Sie können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anwenden und Problemlösungen in der Limnologie weiterentwickeln. Sie sind in der Lage im Team zur Lösung komplexer Aufgaben beizutragen und ihre Ergebnisse in der Form einer Präsentation (Vortrag) und eines Berichts darstellen (Bericht über Gelände- und Laborarbeiten).

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an der Geländeübung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag (S, 50%), Bericht über Gelände- und Laborarbeiten (50%) Beide Teilleistungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Zum Erreichen der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an allen Modulveranstaltungen (Seminare und Geländeübungen) nötig. Termin der Geländeübungen nach Absprache.
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.10 Methoden der Hydrogeochemie	
Modulcode	BBGW5.1.10
Modultitel (deutsch)	Methoden der Hydrogeochemie
Modultitel (englisch)	Hydrogeochemical Methods
Modul-Verantwortliche/r	Laborleiter Hydrogeochemie (Dr. Dirk Merten)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (1 SWS), Ü (4,5 SWS), GÜ (1 Tag à 8 Stunden): Methoden der Hydrogeochemie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse zur korrekten Probenahme von Grundwasser, Oberflächenwasser und Bodenproben und zu Probenkonservierung und Vorbereitung für die Analyse auf organische und anorganische Inhaltsstoffe. Die Studierenden setzen verschiedene Analyseverfahren von gelösten und kolloidalen Wasserinhaltsstoffen sowie zur Extraktion aus Böden praktisch ein, prüfen die Plausibilität der erhobenen Daten und interpretieren diese unter Verwendung von Literaturdaten.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundsätze korrekter Probenahme von Umweltproben und sie beherrschen die theoretischen Grundlagen und die praktische Anwendung moderner Analyseverfahren für deren Beurteilung. Die Studierenden wissen wie die Plausibilität der erhobenen Analysedaten überprüft werden kann und wie solche Daten mit Hilfe von Literaturdaten in Hinblick auf eine wissenschaftliche Fragestellung eingeordnet werden können. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Ergebnisse und Schlussfolgerungen in einem wissenschaftlichen Vortrag aufzubereiten und mit anderen Studierenden aktiv zu diskutieren
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bestandene Übungen, Bericht

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag (100%)
Empfohlene Literatur	SKOOG, D. A. & J. J. LEARY (1996): Instrumentelle Analytik. Grundlagen, Geräte, Anwendungen. Springer, 898 S. KÖLLE, WALTER (2010) Wasseranalysen - richtig beurteilt : Grundlagen, Parameter, Wassertypen, Inhaltsstoffe. Wiley-VCH, 500 S. MATTHESS, G. (1994): Lehrbuch der Hydrogeologie Bd. 2. Die Beschaffenheit des Grundwassers. Bornträger, 499 S. WORCH, E. (1997): Wasser und Wasserinhaltsstoffe. Eine Einführung in die Hydrochemie. Teubner, 205 S. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.14 Ökohydrologie	
Modulcode	BBGW5.1.14
Modultitel (deutsch)	Ökohydrologie
Modultitel (englisch)	Ecohydrology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Anke Hildebrandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Pflanzen im Wasserkreislauf/Ökohydrologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vertikaler Austausch im Boden-Pflanze-Atmosphäre Kontinuum. Zusammenhang zwischen Energie-, Wasser- und Kohlenstoffbilanz. Auswirkung der Wurzelwasseraufnahme und Umverteilung von Niederschlag in Pflanzenkronen auf die Bodenwasserbilanz. Evapotranspiration von Blatt- bis Ökosystemskala. Atmosphärische Grenzschicht und Wolkenbildung. Feedbacks.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierende können den Einfluss von Pflanzen auf den Wasserkreislauf aus Sicht der Ökohydrologie reflektieren und quantitativ abbilden. Sie sind in der Lage vorherrschende ökohydrologische Prozesse entlang von Klimagradienten charakterisieren. Sie können den Einfluss des anthropogenen Landnutzungswandels auf Prozesse im Boden bis in die untere Atmosphäre einschätzen und dieses Wissen unter Verwendung der Fachliteratur selbst weiter vertiefen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	30% Übungsaufgaben, 70% Klausur Alle Einzelleistungen müssen jeweils mindestens mit "ausreichend" benotet sein.

Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Brutsaert (2005): Hydrology: An Introduction; Cambridge Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.15 Polarisationsmikroskopie und Mineralogie	
Modulcode	BBGW5.1.15
Modultitel (deutsch)	Polarisationsmikroskopie und Mineralogie
Modultitel (englisch)	Polarized-Light Microscopy and Mineralogy
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allg. Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (3 SWS) je nach Gruppengröße
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Einführung in die Polarisationsmikroskopie wird entweder über die Durchlichtmikroskopie und Mineralogie der gesteinsbildenden Minerale, überwiegend Silikate, vermittelt oder über die Auflichtmikroskopie und Mineralogie der opaken Minerale, überwiegend Sulfide. Die Anwendung der Polarisationsmikroskopie dient dem Erkennen und Beschreiben des Mineralbestandes. Das Angebot der Durch- oder Auflichtmikroskopie richtet sich nach dem Bedarf und der Kapazität des Lehrstuhls für allg.und angew. Mineralogie.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden Grundkenntnisse in Systematik und Zusammensetzung der Minerale als Grundlage für mikroskopische und petrologische Untersuchungen. Sie können gesteinsbildende oder Erz-Minerale mit Hilfe spezifischer physikalischer, chemischer und polarisationsmikroskopischer Eigenschaften bestimmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Wöchentliche Abgabe der qualifizierten Protokolle.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Benotete Übung (Schliffbeschreibung, 100 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Es wird die Teilnahme an den Übungen dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	OKRUSCH, M. & MATTHES, S. (2009): Mineralogie. Eine Einführung in die Spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde. Springer, 590 S. TRÖGER, W.E., BAMBAUER, H.U. & TABORSZKY, F. (1982): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 1. Bestimmungstabellen. Schweizerbart/Enke, 188 S. MÜCKE, A. (1989): Anleitung zur Erzmikroskopie mit einer Einführung in die Erzpetrographie. Enke, 187 S. (Weitere) Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.19 Funktionelle Biodiversität der Pflanzen	
Modulcode	BBGW5.1.19
Modultitel (deutsch)	Funktionelle Biodiversität der Pflanzen
Modultitel (englisch)	Functional Biodiversity of Plants
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Biodiversität der Pflanzen (Prof. Dr. C. Römermann)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/S (2 SWS): Funktionelle Biodiversität Ü (3 SWS): Funktionelle Anpassungen der Pflanzen
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Seminar bzw. die Vorlesung (je nach Teilnehmerzahl) gibt einen Überblick über die Grundlagen der funktionellen Biodiversitätsforschung und vertieft geobotanische Grundkenntnisse. Es werden aktuelle Studien diskutiert, die sich mit der funktionellen Analyse von Vegetationsveränderungen bei sich ändernden Bedingungen beschäftigen. In der Übung wird die Reaktion von Pflanzenarten auf sich ändernde Umweltfaktoren unter experimentellen Bedingungen erfasst. Hierzu werden zu vorgegebenen Fragestellungen funktionelle Merkmale von Pflanzen zur Charakterisierung ihrer Leistungsfähigkeit erhoben und die Daten mit Hilfe adäquater statistischer Methoden gemeinsam ausgewertet und vergleichend interpretiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefte Kenntnisse von Habitatansprüchen, Anpassung und Plastizität von Pflanzen; Fähigkeit zur selbstständigen Durchführung grundlegender biodiversitätsbezogener Untersuchungen; Fähigkeit zur mündlichen Präsentation und zur schriftlichen Bearbeitung wissenschaftlicher Themen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftlicher Praktikumsbericht oder Poster zur Übung (100%), Leistungsnachweis zum Seminar (Vortrag mit Handout bewertet mit bestanden/nicht bestanden)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.20 Abwasserbehandlung	
Modulcode	BBGW5.1.20
Modultitel (deutsch)	Abwasserbehandlung
Modultitel (englisch)	Wastewater Treatment
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Johanna Hopp (EAH)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Anorganische und Allgemeine Chemie, Analytische Chemie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), S (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Schadstoffe und ihre Wirkung in der Limnosphäre - Charakterisierung/Quantifizierung von Abwasserinhaltsstoffen - Verfahren zur Eliminierung von gelösten, ungelösten und kolloidalen Abwasserinhaltsstoffen - Biologische Klärstufe (bakterielles Wachstum, kontinuierliche diskontinuierliche Kultivierung) - Belüftung/Gasaustausch- Schlammbehandlung Vermittlung der Grundlagen der Abwasserbehandlung, sowie der Prozessführung und -kontrolle.
Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen, die Studierenden verschiedene Verfahren, die zur Eliminierung von typischen Abwasserinhaltsstoffen führen und verstehen die ihnen zugrundeliegenden naturwissenschaftlichen Zusammenhänge. Sie kennen alle Methoden zum analytischen Nachweis der typischen Abwasserparameter und sind dazu in der Lage die Effizienz verschiedener Verfahrensvarianten zu bewerten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Studierenden leisten aktive Beiträge durch Bearbeitung von Übungsaufgaben.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (60 min; 100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	WI-B.323 Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Das Modul wird an der Ernst-Abbe-Hochschule durchgeführt und unterliegt spezifischen Regelungen.
Empfohlene Literatur	Biologie der Abwasserbehandlung, Mudrack, KunstAbwassertechnologie, Pöppinghaus, Schneider, Fresenius weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.22 Internationales Marketing	
Modulcode	BBGW5.1.22
Modultitel (deutsch)	Internationales Marketing
Modultitel (englisch)	International Marketing
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kathrin Reger-Wagner (EAH)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Treiber und Herausforderungen der Internationalisierung von Organisationen - Instrumente der Markt- und Unternehmensanalyse - Quellen und Methoden der internationalen Marktforschung - Kultur als Bestimmungsfaktor des Entscheidungsverhaltens - Standardisierung versus Differenzierung - Internationale Marktsegmentierung und Marketingstrategien - Gestaltungsparameter des Marketing-Mix im internationalen Markt - Kommunikationspolitische Maßnahmen für nachhaltige Produkte und Dienstleistungen

Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - den Ablauf von Entscheidungen im internationalen Marketing-Management verstehen - Probleme des internationalen Marketings analysieren - Empfehlungen für die Ausgestaltung des Marketing-Mix geben - Herausforderungen für die Entwicklung und das Marketing umweltorientierter Produkte aufzeigen und daraus ableitend, Empfehlungen für kommunikationspolitische Maßnahmen (z. B. Labels) geben. Die Studierenden wissen, welche Bedeutung kulturelle Unterschiede für das Entscheidungsverhalten haben und welche Besonderheiten für die Vermarktung in sich entwickelnden Ländern bestehen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Studierenden leisten aktive Beiträge durch Bearbeitung von Übungsaufgaben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag & Testat (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	WI-B.735 Ernst-Abbe-Hochschule Jena Das Modul wird an der Ernst-Abbe-Hochschule durchgeführt und unterliegt spezifischen Regelungen.
Empfohlene Literatur	/1/ Zentes, J./Swoboda, B./Schramm-Klein, H.: Internationales Marketing, München /2/ Berndt, R./Fantapie Altobelli, C./Sander, M.: Internationales Marketing-Management, Berlin u. a. /3/ Czinkota, M./Ronkainen, I.: International Marketing, Fort Worth /4/ Balderjahn, I.: Nachhaltiges Management und Konsumentenverhalten, München
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.23 Verfahrenstechnik	
Modulcode	BBGW5.1.23
Modultitel (deutsch)	Verfahrenstechnik
Modultitel (englisch)	Process Technology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schirmer (EAH)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Ü (3 SWS), S (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Verfahrenstechnik – Wesen, Grundlagen, Prinzipien - Strömung, Durchströmung, Umströmung - Partikelkollektive und disperse Systeme - mechanische Trennverfahren - Prinzipien der Wärmeübertragung – Konvektion, Leitung und Strahlung - Wärmeleitung in ebenen sowie Rohr- und Kesselwandungen - Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Wärmeübertrager, - Adsorption - Industrielle Adsorptionsverfahren

Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden - Gegenstand und wesentliche Grundlagen sowie Grundoperationen der Verfahrenstechnik; - Darstellungsformen - dimensionslose Kennzahlen und können diese anwenden; - verfahrenstechnische Strömungsprobleme wie Transport oder Trennung und können diese lösen und anwenden; - Wärmeübertragungsprinzipien, -Leitung, -Konvektion und Strahlung und können diese berechnen - Prinzipien und Arten von Wärmeüberträgern Die Studierenden können -Partikelkollektive hinsichtlich Häufigkeitsverteilungen analysieren und Ergebnisse für Trennverfahren bewerten; -einfache Stoffübertragungsprobleme am Beispiel der Adsorption verstehen, beschreiben und rechnerisch lösen sowie industrielle Anwendungen der Adsorption bewerten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Studierenden leisten aktive Beiträge durch Bearbeitung von Übungsaufgaben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	WI-B.402 Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Das Modul wird an der Ernst-Abbe-Hochschule durchgeführt und unterliegt spezifischen Regelungen. Siehe https://www.eah-jena.de/de-de/hochschule/_Seiten/Verbundprojekt-Teilprojekt-Umwelttechnik.aspx
Empfohlene Literatur	Vauck, W./Müller, H.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, 11. Auflage, Weinheim 2001 Hemming, W., Wagner, W.: Verfahrenstechnik, 10. Auflage, Würzburg 2007 Grassmann, P.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, 3. Auflage, Berlin 1997 Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, 2 Bände, Berlin u. a. 2007 bzw. 2009 Zogg, M.: Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, 3. Auflage, Stuttgart 1993 Baehr, H.D./Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 10. Auflage, Berlin 2019 Herwig, H.: Wärmeübertragung, 1. Auflage, Wiesbaden 2017 Böckh, P.v./Wetzel, T.: Wärmeübertragung – Grundlagen und Praxis, 7. Auflage, Berlin, 2017 Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.24 Energietechnik und -wirtschaft	
Modulcode	BBGW5.1.24
Modultitel (deutsch)	Energietechnik und -wirtschaft
Modultitel (englisch)	Energy Technology and Management
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schirmer (EAH)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Ü (2 SWS), S (3 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	- Fossile und erneuerbare Ressourcen zur Energieerzeugung - Struktur der nat. und internationalen Energieversorgung - Konventionelle Erzeugungsverfahren – Fossil gefeuerte Kraftwerke - - Potenziale und Nutzung Erneuerbarer Energiequellen - Windkraft (On + Off shore) - Solarenergie (PhotovoltaikSolarthermie)) - - Geothermie (Oberflächennah und Tiefengeothermie) - Energieverteilung und -speicherung - Integration Erneuerbarer Energien in die Versorgungssysteme-Sektorenkopplung - Erzeugungs- und Verteilungskosten in der Energiewirtschaft - Energiemärkte und –unternehmen

Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die theoretischen und praxisrelevanten Grundlagen der konventionellen und regenerativen Energieerzeugung. Die Studierenden verstehen Methoden, um die verschiedenen Energieerzeugungsmöglichkeiten hinsichtlich technischer, ökonomischer und ökologischer Kriterien bewerten zu können. Die Studierenden kennen Grundlagen der Energieverteilung und Speicherung. Darauf aufbauend können sie die Integration Erneuerbarer Energieträger in die bestehenden Netzsysteme analysieren und beurteilen. Die Studierenden verstehen die Herausforderungen der Energiewende hinsichtlich Versorgungssicherheit und Sektorenkopplung (Strom, Wärme, Mobilität). Die Studierenden kennen die Funktionsweise der Energiemärkte und die wichtigsten Akteure (Erzeuger, Netzbetreiber, Dienstleister, Regulierungsbehörde und Verbraucher).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Studierenden leisten aktive Beiträge durch das Lösen von Übungsaufgaben und die Bearbeitung von Lernfragen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	WI-B.406 Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Das Modul wird an der Ernst-Abbe-Hochschule durchgeführt und unterliegt spezifischen Regelungen. Siehe https://www.eah-jena.de/de-de/hochschule_/Seiten/Verbundprojekt-Teilprojekt-Umwelttechnik.aspx
Empfohlene Literatur	Zahoransky, R.A.: Energietechnik, 8.Auflage, Wiesbaden 2019 Kugeler, K./Phlippen, P.-W.: Energietechnik, Springer, Berlin 2007 Kaltschmitt, M./Streicher, W./Wiese, A.: Erneuerbare Energien, Springer, Berlin 2009 Wesselak et al.: Handbuch Regenerative Energietechnik, Springer Verlag, Berlin, 2017 Quaschnig, V.: Regenerative Energietechnik, Hanser Verlag, 2015 Konstantin P.: Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer, Berlin 2009 Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.25 Umwelt- und Prozessmesstechnik	
Modulcode	BBGW5.1.25
Modultitel (deutsch)	Umwelt- und Prozessmesstechnik
Modultitel (englisch)	Environmental and Process Metrology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Schleicher (EAH)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Keine 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien, sofern nicht bereits im Bachelor absolviert.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS), P (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	- Grundlegende Begriffe der Messtechnik, statistische Messfehler, statistische Verteilungen, Vertrauensintervalle Fehlerfortpflanzung. - Eigenschaften zur Beurteilungskriterien von Sensoren und Messgeräten. Ausgangssignale und Messdatenerfassung. - Verfahren zur Messung von Druck, Füllstand, Durchfluss, Temperatur und Luftfeuchte; Verfahren zur kontinuierlichen Messung gasförmiger Stoffe; Staub- und Aerosolmesstechnik
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - verstehen die Grundbegriffe der Messtechnik - können Messwerte statistisch auswerten und Messfehler abschätzen. - kennen die wichtigsten kontinuierlichen Messverfahren der Umwelt- und Prozessmesstechnik und verstehen die zugrundeliegenden Messprinzipien; - können Messverfahren und -geräte kritisch bewerten und eine wissenschaftlich begründete Auswahl treffen; - besitzen Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten (Laborpraktikum)

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Aktive Teilnahme der Studierenden im Praktikum
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftliche Prüfung (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	WI-B.731 Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Das Modul wird an der Ernst-Abbe-Hochschule durchgeführt und unterliegt spezifischen Regelungen. Siehe https://www.eah-jena.de/de-de/hochschule/_Seiten/Verbundprojekt-Teilprojekt-Umwelttechnik.aspx
Empfohlene Literatur	Wiegand, G.: Gasmesstechnik in Theorie und Praxis: Messgeräte, Sensoren, Anwendungen, Springer 2016 Baron, Paul A. ; Willeke, Klaus: Aerosol measurement : principles, techniques, and applications. Wiley-Interscience, 2001 Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.5 Klimatologie und Klimawandel	
Modulcode	BBGW5.1.5
Modultitel (deutsch)	Klimatologie und Klimawandel
Modultitel (englisch)	Climatology and Climate Change
Modul-Verantwortliche/r	Dr. habil. Christoph Gerbig
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Keine 050 B.Sc. Geographie: Kontextmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate (sofern das Modul nicht bereits im B.Sc. Geographie absolviert wurde).
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B. Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul 050 B. Sc. Geographie: Wahlpflichtmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS): Klimatologie V (2 SWS): Klimawandel S (1 SWS): Klimatologie und Klimawandel
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	Vorlesung Klimatologie: Einführend werden die grundlegenden Prozesse des globalen Klimasystems vorgestellt. Besonderer Wert wird auf die Methodik und Interpretation der Klimamodellierung in Hinblick auf den globalen Klimawandel gelegt. Vorlesung Klimawandel: Diese Veranstaltung befasst sich speziell mit dem menschengemachten Klimawandel. Insbesondere betrachtet werden Veränderungen von wesentlichen Wetter- und Klimavariablen wie Temperatur oder Niederschlag. Dabei wird eingegangen auf extreme Wetterereignisse, den Anstieg des Meeresspiegels, die Rolle von Landbedeckungsänderungen, Klimawandel-Attribution, sowie die internationale Klimapolitik. Seminar: Die Studierenden wählen in Kleingruppen eine wissenschaftliche Publikation zur Vorlesung bezugnehmenden Vorschlägen der Lehrenden aus. Im wöchentlichen Seminar wird jeweils eine Publikation behandelt, wobei alle Studierenden sich mind. mit den Zusammenfassungen beschäftigen, die moderierende Gruppe hingegen mit der gesamten Publikation. Im Seminar stellt die jeweilige Gruppe die Publikation inklusive Abbildungen vor (10-15 Minuten) und moderiert anschließend angeleitet durch den Lehrenden Fragen/Thesen und Diskussionen mit allen Kursteilnehmenden (30 min).
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen den Umgang mit wichtigen Techniken der Klimatologie und werden dadurch in die Lage versetzt, das Klima und seinen Wandel zu erfassen und in ihren Zusammenhängen zu verstehen. Besonders das Heranführen der Studierenden an die aktuelle Thematik des Klimawandels und Klimaschutzes ist eine wichtige Zielgröße. Außerdem erhalten die Studierenden Einblicke in die Forschung durch die Arbeit mit konzeptionellen Modellen und bei der Analyse wissenschaftlicher Studien. Im Seminar werden vorrangig überfachliche Kompetenzen erworben. Durch das Erproben des Umgangs mit wissenschaftlichen Publikationen und dessen kritischer Interpretation werden die Studierenden befähigt, wissenschaftlich zu diskutieren und sich argumentativ zu verteidigen. Sie können selbstorganisiert und reflexiv arbeiten und verfügen über kommunikative Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und Präsentation.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Vorlesung (80 %), im Rahmen des Seminars: Präsentation einer Publikation und Moderation der anschließenden Diskussion (20 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Lehrveranstaltungen werden von Dozenten vom Max Planck Institut für Biogeochemie durchgeführt. Webseite der Vorlesung Klimatologie: https://www.bgcjena.mpg.de/bgc-systems/index.php/LecturesAtFSU/MHCG Webseite der Vorlesung Klimawandel: https://www.bgcjena.mpg.de/bgi/index.php/Lectures/HydroBioClimClimateChange

Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltungen genannt und auf der Homepage des MPI aktuell gehalten.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.8 Umweltmanagement	
Modulcode	BBGW5.1.8
Modultitel (deutsch)	Umweltmanagement
Modultitel (englisch)	Environmental Management
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Umweltmanagement EAH Jena (Prof. Dr.-Ing. Frank-Joachim Möller)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Keine 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien oder Biodiversität und Umweltschutz, sofern das Modul nicht bereits im Bachelor absolviert wurde.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul 050 M.Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Umweltmanagement
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	• Umweltinformations-Instrumente, • Umweltmanagement-Instrumente im engeren Sinn, • Umweltmanagementsysteme und übergeordnete Systeme, • Einstellungen und Handeln in Bezug auf die Umwelt, • Rahmen umweltbezogenen Unternehmenshandelns, Umweltbezogene Handlungsfelder im Unternehmen

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen Informationsgrundlagen des Umweltmanagements, insb. Ökobilanzierung. Existenz und Inhalte von Normen zu Ökobilanzen sind bekannt. Die Studierenden können Ökobilanz-Module erzeugen, Sachbilanzen daraus berechnen und Wirkungsabschätzungen durchführen. Sie kennen Komponenten und Instrumente des Umweltmanagements, Normen und rechtliche Grundlagen zu und Inhalte von Umweltmanagementsystemen. Sie können diese Kenntnisse auf das Aufstellen von Umwelt-Politiken, -Zielen und -Programmen anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	WI-B.731 Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Das Modul wird an der Ernst-Abbe-Hochschule durchgeführt und unterliegt spezifischen Regelungen.
Empfohlene Literatur	/1/ Ausführliches Skript mit allen Präsentationen /2/ Frischknecht, R.: Lehrbuch der Ökobilanzierung. Springer Spektrum, Berlin 2020 /3/ NORM DIN EN ISO 14040:2021 Umweltmanagement – Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen /4/ Brauweiler, J., Zenker-Hoffmann, A., Will, M.: Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001. 2. Auflage. Springer Gabler, Wiesbaden 2018 /5/ EMAS. Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 /6/ Verordnung (EU) 2017/1505 vom 28. August 2017 /7/ Verordnung (EU) 2018/2016 vom 19. Dezember 2018 NORM DIN EN ISO 14001:2015 Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW5.1.9 Umweltverträglichkeitsstudien	
Modulcode	BBGW5.1.9
Modultitel (deutsch)	Umweltverträglichkeitsstudien
Modultitel (englisch)	Environmental Impact Assessment (audit)
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (2 SWS): Umweltverträglichkeitsstudien
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Bei der Planung von Projekten, bei denen erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind, geht der Genehmigung ein systematisches Prüfungsverfahren voraus, die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Damit werden umweltgerechte Entscheidungen und ökologische Planungen unter dem Aspekt Umweltund Ressourcenschutz und Aspekte der Schadensvermeidung bzw. -begrenzung einbezogen.

Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die fachlichen und rechtlichen Grundlagen und Werkzeuge zur Durchführung eine Umweltverträglichkeitsprüfung insbesondere im Hinblick auf eine berufliche Praxis wiedergeben, einordnen und erläutern. Sie erkennen und verstehen die UVP als wesentliches Element von Umweltplanungen. Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge anthropogener Nutzungen der und Eingriffe in die Umwelt im Hinblick auf ihre Umweltauswirkungen zu analysieren und zu beurteilen. Sie sind in der Lage, die theoretischen Konzepte und Methoden auf neue Situationen zu übersetzen und anzuwenden Die Studierenden verbreitern und vertiefen ihr Wissen zur Bewertung und Beurteilung schädlicher Umweltbelastungen, die auf die anthropogene Nutzung natürlicher Systeme wie Böden und Gewässer, verbunden sind. Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der Ursachen und Bedingungen, die zu Umweltbelastungen und Gefährdungen führen und sind befähigt, die Auswirkungen schädlicher Umweltveränderungen unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorgaben zu beurteilen und m Diskurs mit theoretisch und methodisch fundierten Argumenten begründen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Es wird die regelmäßige Teilnahme am Seminar dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozierenden zu Beginn der Veranstaltung.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BBGW6.3.2 Biogeowissenschaftliches Projektmodul	
Modulcode	BBGW6.3.2
Modultitel (deutsch)	Biogeowissenschaftliches Projektmodul
Modultitel (englisch)	Biogeoscientific Project Module
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	5 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projektarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In Rahmen dieses Moduls verwenden und vertiefen die Studierenden ihr theoretisches, methodisches und praktisches Wissen, ihre Kompetenzen und Fähigkeiten zur konkreten Lösung eines typischen biogeowissenschaftlichen Problems. Hierzu wird ein Fallbeispiel zu einem ausgewählten umweltbezogenen Themenbereich gewählt und ein Problemlösungskonzept erstellt. Die Studierenden erheben bzw. generieren die zur Bearbeitung notwendigen Umweltdaten und analysieren, interpretieren und dokumentieren diese.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul versetzt die Studierenden in die Lage, typische biogeowissenschaftliche Probleme und Aufgabenstellungen in einem umweltbezogenen Themenbereich zu analysieren und die einzelnen Schritte zur Lösung bzw. Bearbeitung zu strukturieren. Sie haben ihr theoretisches Wissen und ihre praktischen Fähigkeiten bei der faktischen Umsetzung des Problemlösungskonzeptes eingeübt und vertieft. Sie vermögen Lösungskonzepte und deren Ergebnisse zu diskutieren, zu dokumentieren und zu präsentieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektbericht (100 %).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Verbindliche Teilnahme an der im Vorfeld stattfindenden Informationsveranstaltung.
Empfohlene Literatur	Eden, K., Hermann, G. (2011). Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, Vieweg Verlag Weitere Literatur nach Empfehlung der Dozierenden.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul BBGW6.3.5 Globale Biogeochemische Stoffkreisläufe	
Modulcode	BBGW6.3.5
Modultitel (deutsch)	Globale Biogeochemische Stoffkreisläufe
Modultitel (englisch)	Global Biogeochemical Cycles
Modul-Verantwortliche/r	MPI Biogeochemistry (Prof. Susan Trumbore, PhD)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	759 B.Sc. Biogewissenschaften: Keine 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate, sofern nicht bereits im Bachelor absolviert.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogewissenschaften: Wahlpflichtmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), S(1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Vorlesung führt in die grundlegenden "Sphären" der Erde - Hydrosphäre, Geosphäre, Biosphäre und Atmosphäre – ein, und gibt einen vertiefenden Überblick über die globalen Stoffkreisläufe. Neben Kohlenstoff und Sauerstoff werden dabei insbesondere Stickstoff, Schwefel und Phosphor behandelt. Der Zusammenhang und die Wechselbeziehung der Stoffkreisläufe mit dem Wasser- und Energiekreislauf des Erdsystems werden erarbeitet. Die wesentlichen physikalischen, chemischen und biologischen Umsetzungsprozesse sowie wesentliche Quellen und Senken werden vorgestellt. Die exogenen und endogenen Einflussfaktoren werden diskutiert. Der zunehmende Einfluss des Menschen auf die globalen Stoffkreisläufe sowie der Zusammenhang mit dem Klimasystem der Erde werden erarbeitet. Ausgewählte Aspekte werden im begleitenden Seminar durch die Studierenden im Rahmen eines Impulsvortrages vorgestellt, und im Plenum diskutiert.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen nach Abschluss des Moduls die komplexen Zusammenhänge der globalen Stoffkreisläufe und des globalen Energieflusses und können den Einfluss des Menschen auf diese Zusammenhänge beurteilen. Sie sind in der Lage sich kritisch und kompetent mit den vielschichtigen Problemen des globalen Wandels auseinanderzusetzen. Sie können eine themenorientierte schriftliche Facharbeit verfassen und fundierte Meinungen zum Thema in der Öffentlichkeit vertreten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur 100 %
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Englisch/Deutsch

Modul BBGW6.3.7 Umweltrecht und Bergrecht	
Modulcode	BBGW6.3.7
Modultitel (deutsch)	Umweltrecht und Bergrecht
Modultitel (englisch)	Environmental and mining law
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul 759 M.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul (sofern das Modul nicht bereits im B.Sc. Biogeowissenschaften absolviert wurde) 039 M.Sc. Geowissenschaften (bis PO 2021): Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS) Umweltrecht V (2 SWS) Bergrecht
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	Teil Umweltrecht: Die Lehrveranstaltung führt in das deutsche Umweltrecht ein. Behandelt werden das Allgemeine und das Besondere Umweltrecht. Ersteres umfasst insbesondere die europa- und verfassungsrechtlichen Grundlagen des Umweltrechts, die umweltrechtlichen Grundprinzipien (insb. Gefahrenabwehr- und Schutzprinzip, Vorsorgeprinzip, Verursacherprinzip, Integrationsprinzip, Kompensationsprinzip, Kooperationsprinzip), die Instrumente des Umweltrechts (insb. hoheitliche Maßnahmen, Planung, Anreizsetzung), das Umweltverfahrensrecht und Besonderheiten des Rechtsschutzes im Umweltrecht. Das Besondere Umweltrecht erfasst die einzelnen Bereiche der Umweltrechtsetzung. Behandelt werden unter anderem das Naturschutz- und das Immissionsschutzrecht. Teil Bergrecht: Das Bundesbergbaugesetz ist die rechtliche Grundlage bergbaulicher Tätigkeit in der Bundesrepublik Deutschland. Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die wesentlichen bergrechtlichen Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für die Aufsuchung, Gewinnung und Aufarbeitung von Bodenschätzen (z. B. Primärenergieträger wie Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erdgas und Erdwärme). Der rechtliche Rahmen für untertägige Nutzungen (z. B. Speicherung von CO₂ und Geothermie) wird dargestellt und diskutiert. Die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Erkundung des Untergrundes ("Bohrungen") wird erarbeitet.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlangen Kenntnisse und Verständnis der wesentlichen Rechtszusammenhänge im Umweltrecht und werden in die Lage versetzt, die Regelungen und Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen sowie der untertägigen Nutzung zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden erlernen den rechtlichen Rahmen. Sie können die Vorgaben und Rahmenbedingungen bei der Gewinnung von Bodenschätzung sowie der untertägigen Nutzung erklären und Konsequenzen für konkrete Planungen und Genehmigungen in der Praxis beurteilen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %) Die Klausur besteht zu gleichen Teilen aus den Inhalten der beiden Vorlesungen. Beide Teile müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	KREMER, E. & NEUHAUS GEN. WEVER, P. (2001): Bergrecht, Kohlhammer Studienbücher Rechtswissenschaft, Stuttgart; Berlin; Köln Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 237 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist. Boldt, G. Weller, H. (2019): Bundesberggesetz. 253pp. Walter de Gruyter GmbH & Co.KG. ISBN-13: 9783110894417. Textsammlung Bergrecht (2019). 480pp. 3te Auflage, VGE Verlag ISBN 9783800748518 Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.

Unterrichtssprache	Deutsch
--------------------	---------

Modul BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften	
Modulcode	BGE01.1
Modultitel (deutsch)	Einführung in die Geowissenschaften
Modultitel (englisch)	Introduction to Geosciences
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Angewandte Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE01.2 Einführung in geologische Karten, BGE02.1 Exogene Geologie, BGE03.5.2 Quartärgeologie & Bodenkunde, BGE04.1 Strukturgeologie, BGE04.3.9 Regionale Geologie Mitteleuropas, BGE05.1.8 Paläontologie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Pflichtmodul 050 B.Sc. Geographie: Wahlpflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS), GÜ (3 Tage à 8 Stunden): Einführung in die Geowissenschaften
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 114 h 156 h
Inhalte	Die Lehrveranstaltung führt in den physikalischen, chemischen und mineralogischen Aufbau des Erdkörpers, die Struktur und die Geschichte der Erde, die Entwicklung der Kontinente und Ozeane, die Bildung und Abtragung von Gebirgen und in die Entstehung von Ablagerungsräumen und Sedimenten ein. Die begleitenden Gesteins- und Geländeübungen vermitteln das Erkennen und Beschreiben von sedimentären, magmatischen und metamorphen Gesteinen im Handstück und im Gelände.

Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden räumliche und zeitliche Dimensionen geowissenschaftlicher Prozesse. Sie kennen den Kreislauf der Gesteine und seiner Elemente. Die Studierenden verstehen die Klassifikation häufiger Minerale und Gesteine, können eigenständige Ansprachen mit einfachen Methoden als Grundlage für die geologischen, geophysikalischen und mineralogischen Übungen und Geländearbeiten im weiteren Studienverlauf zur Beschreibung und Klassifikation häufiger Minerale und Gesteine vornehmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an den Gesteinsbestimmungsübungen und den Geländeübungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	050 B.Sc. Geographie: es kann nur BGEO1.1 oder GEOG 261 absolviert werden!
Empfohlene Literatur	GROTZINGER, J., JORDAN, TH. H., PRESS, F. & R. SIEVER (2017): Allgemeine Geologie. 7. Auflage. Springer, 769 S. BAHLBURG H. & BREITKREUZ, C. (2008): Grundlagen der Geologie. 3. Auflage, Spektrum, 412 S. OKRUSCH, M. & S. MATTHES (2014): Mineralogie. Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde. 9. Auflage. Springer, 728 S. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE01.2 Einführung in geologische Karten	
Modulcode	BGE01.2
Modultitel (deutsch)	Einführung in geologische Karten
Modultitel (englisch)	Introduction to Geological Maps
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Strukturgeologie (Prof. Dr. Kamil Ustaszewski)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE05.1.9 Geologische Fernerkundung und Geo-Informationssysteme
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (1 SWS): Geologische Karten GÜ (8 Tage à 8 Stunden): Geologischer Kartierkurs für Anfänger
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 94 h 86 h
Inhalte	Das Lesen geologischer Karten und geometrische Methoden zur Konstruktion geologischer Profile werden vermittelt. Praktische Techniken geologischen Kartierens und die Darstellung der Ergebnisse in Karten und Profilschnitten, stratigraphischen Säulenprofilen und erläuternden Texten werden erlernt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erkennen der geologischen Verhältnisse in drei Dimensionen aus dem zweidimensionalen Kartenbild. Sicheres Nutzen der geologischen Karte als wesentliche Grundlage für weiterführende geowissenschaftliche Aufgaben. Entwickeln einer realistischen Einschätzung der Zuverlässigkeit geologischer Karten, der Fähigkeit zu objektiver Beobachtung und sachlicher Diskussion. Orientierung und Bewegen im Gelände. Verbessertes räumliches Vorstellungsvermögen. Eigenständige Aufnahme und Darstellung geologischer Geländedaten. Erstellen geologischer Karten aus eigenen Geländebefunden. Gleichberechtigte Teamarbeit in Kleingruppen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	benotete Abschlussübung (50 %) und Bericht zur Geländeübung (50 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Geländeübung (8 Tage) findet als Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit vor dem Sommersemester statt
Empfohlene Literatur	BORRADAILE, G. J. (2014): Understanding geology through maps, Elsevier, 182 S. LISLE, R. (2004): Geological structures and maps, 3. Auflage, Elsevier Butterworth-Heinemann Verlag, 106 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE01.3.2 Experimentalphysik I	
Modulcode	BGE01.3.2
Modultitel (deutsch)	Experimentalphysik I
Modultitel (englisch)	Experimental Physics I
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik (Junior-Prof. Dr. Adrian Pfeiffer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen wird Vorkurs Mathematik für Geowissenschaften oder Vorkurs Mathematik für Physiker
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE02.5.2 Experimentalphysik II, BGE02.5.5 Physikal. Grundprakt. für Werkstoff- u. Geowissenschaften
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul (vor PO 2019 Wahlpflichtmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS): Experimentalphysik I
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 90 h 150 h
Inhalte	Mechanik (Kinematik und Dynamik; Arbeit, Leistung, Energie, Impuls; Stoßprozesse; Dynamik des starren Körpers; Reibung; Hydro- und Aerostatik; Hydro- und Aerodynamik; Mechanische Schwingungen und Wellen), Wärmelehre (Zustandsgrößen thermodynamischer Systeme; Hauptsätze und Anwendungen).
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundlagen der Experimentalphysik, Entwicklung von Fähigkeiten mit Hilfe der Experimentalphysik Ingenieursprobleme zu formulieren und selbstständig zu lösen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) am Ende des Semesters (100 %). Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Eine regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen des Moduls dringend empfohlen.

Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Experimentalphysik: z.B.: Feynman, Bergmann-Schäfer, Demtröder, Gerthsen, etc. Eine ausführliche Literaturliste finden Sie unter www.physik.uni-jena.de/pafmedia/Studium/Grundpraktikum/Literatur.pdf
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE02.1 Exogene Geologie	
Modulcode	BGE02.1
Modultitel (deutsch)	Exogene Geologie
Modultitel (englisch)	Surface Processes
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE03.5.2 Quartärgeologie und Bodenkunde, BGE05.1.3 Sedimentpetrographische Labormethoden 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul (vor PO 2019 Pflichtmodul) 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Exogene Dynamik V (2 SWS): Erdgeschichte GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Ablagerungssysteme der Trias
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	Grundzüge der Hydrodynamik und des Korntransports in Fluiden; Mechanismen und Eigenschaften von Massentransporten. Entstehung von sedimentären Strukturen durch physikalische, chemische und biologische Prozesse. Abriss von siliziklastischen, karbonatischen und evaporitischen Ablagerungsräumen. Rolle von organischem Material im System Erde und sein Beitrag zur Habitabilität. Grundlagen der Stratigraphie und ihrer Methoden. Entstehung und Differenzierung des Planeten Erde; Abriss der tektonischen, paläontologischen und atmosphärischen Entwicklung und ihrer Zusammenhänge mit Betonung auf Innovationen und ihren Konsequenzen. Alle Vorlesungsinhalte betonen die Interaktion der geologischen Oberflächenprozesse mit der Bio-, Hydro- und Atmosphäre. Die Übungen vermitteln Methoden der Datengewinnung und -auswertung in Sedimentgesteinen; die Exkursion stellt Lithologien, Strukturen, und Fazies im zeitlichen Kontext der mitteldeutschen Trias vor.
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende verstehen Grundzüge des Sedimenttransports und können Sedimente und -gesteine hinsichtlich ihrer Transport- und Ablagerungsprozesse interpretieren. Sie besitzen ein prozessorientiertes Verständnis der wichtigsten sedimentären Strukturen, können den Faziesbegriff anwenden und einfache Rekonstruktionen und Vorhersagen im Untergrund treffen. Sie können die wichtigsten Interaktionen von geologischen Oberflächenprozessen mit der Bio-, Hydro- und Atmosphäre in Raum und Zeit erläutern und Konsequenzen reflektieren. Studierende verstehen Möglichkeiten und Begrenzungen mehrerer stratigraphischer Methoden, kennen die wichtigsten Ereignisse der Erdgeschichte und können sie in ihrem Kontext und ihrer Bedeutung erläutern.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Mindestens 60 % der erreichbaren Gesamtpunktezahl der Übungsaufgaben, Teilnahme an der Geländeübung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Exogenen Dynamik (50 %) und Klausur zur Erdgeschichte (50 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	BAHLBURG, H. & C. BREITKREUZ (2007): Grundlagen der Geologie. Spektrum, 412 S. SCHÄFER, A. (2005): Klastische Sedimente. Springer Spektrum, 416 S. ELICKI, O., & Breitzkreuz, C. (2016): Die Entwicklung des Systems Erde. Springer Spektrum, 296 S. OSCHMANN, W. (2018): Evolution der Erde. UTB-Verlag, 384 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE02.2 Angewandte Geologie	
Modulcode	BGE02.2
Modultitel (deutsch)	Angewandte Geologie
Modultitel (englisch)	Applied Geology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	<u>039 B.Sc. Geowissenschaften:</u> Empfohlen für: BGE03.2 Hydrogeologie, BGE05.1.2 Bohrlochgeophysik & Grundwassererkundung, BGE05.1.4 Ingenieurgeologie 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien. Das Modul darf nicht bereits im Bachelor Geographie absolviert worden sein.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul (vor PO 2019 Pflichtmodul) 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Einführung in die Angewandte Geologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	46 h
- Selbststudium	104 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Umweltgeologie, Rohstoffgeologie und Ingenieurgeologie stellen neben der Hydrogeologie die wichtigsten Bereiche der Angewandten Geologie dar. Grundwassererkundung, -gewinnung und -schutz stehen im Mittelpunkt der Hydrogeologie. In der Ingenieurgeologie werden Grundkenntnisse der mechanischen Eigenschaften des geologischen Untergrundes als Voraussetzung zur Raumplanung mit Errichtung von Bauwerken vermittelt. Die Rohstoffgeologie beschäftigt sich mit dem Aufsuchen und Erschließen von Lagerstätten. Anhand von Geländeaufschlüssen und Firmenbesuchen werden die Inhalte der Angewandten Geologie praxisnah vertieft und erste Kontaktaufnahmen mit potentiellen Arbeitgebern geknüpft.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen und verstehen die wissenschaftlichen Grundlagen der Umwelt-, Ingenieur-, Hydro- und Rohstoffgeologie als besonders für die Berufspraxis relevante Disziplinen der Angewandten Geologie und können diese wiedergeben. Die Lernenden können bei den Geländeveranstaltungen Sachverhalte der für die Angewandte Geologie relevanten Disziplinen einordnen, interpretieren und Unterschiede verdeutlichen. Sie sind in der Lage, Eingriffe in die Umwelt zur Rohstoffgewinnung oder Schadstoffdeponierung, Sanierungsmaßnahmen und Sicherungsmaßnahmen für Verkehrswege unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einzuordnen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %), Bericht zur Geländeübung (unbenotet, bewertet mit bestanden/nicht bestanden)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	HÖLTING, B. & W. G. COLDEWEY (2013): Hydrogeologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 8. Auflage. Springer Verlag, 438 S. BGR- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2017): Deutschland – Rohstoffsituation 2016. 190 S.; Hannover. – URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2016.pdf [Stand 08.05.2018]. PRINZ, H. & R. STRAUß (2011): Abriss der Ingenieurgeologie. 5. Auflage. Springer Spektrum, 738 S. HILBERG, S. (2015): Umweltgeologie: Eine Einführung in Grundlagen und Praxis. Springer Spektrum, 245 S. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE02.3 Geophysik I: Seismik und Gravimetrie	
Modulcode	BGE02.3
Modultitel (deutsch)	Geophysik I: Seismik und Gravimetrie
Modultitel (englisch)	Geophysics I: Seismics and Gravimetry
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski); Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE0_VkMa Vorkurs Mathematik, BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften, BGE01.3.2 Experimentalphysik I, FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE04.3.7 Explorationsgeophysik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (4 SWS, davon 1 SWS als Feldmessung [2 Tage á 8 Stunden]): Geophysik I: Seismik und Gravimetrie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Physikalische Grundlagen und methodisches Anwenden der Seismik und Gravimetrie; Instrumentenkunde, Vertiefung des Lernstoffs durch Übungsaufgaben; Erlernen des Umgangs mit Labor- und Feldmessgeräten einschließlich der Einmessung der Datenpunkte; Fehlerrechnung; Durchführung eigener Messungen im Labor und im Feld – hierbei dokumentieren die Studierenden ihre Messdaten direkt im Feld oder Labor, Auswertung der erhobenen Messdaten anhand der während der Lehrveranstaltung erlernten Methoden; die eigenen Messungen sind Grundlage für die Berichte.
Lern- und Qualifikationsziele	Im Rahmen dieser LV sollen grundlegende methodische Kenntnisse erworben und durch die Übungsaufgaben vertieft sowie durch die Messungen angewendet werden. Die Labor- und Feldmessungen finden in kleinen Gruppen statt, so dass die Teamfähigkeit gestärkt wird. Das Anfertigen von Messprotokollen und Berichten zu den Feldübungen bereitet auf praktische Tätigkeiten sowie das Anfertigen umfangreicherer Berichte vor.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Mindestens 60 % der erreichbaren Gesamtpunktezah der Übungsaufgaben, Absolvieren der Labormessungen

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %), (z.B. Kurztestat, benotete Messprotokolle/Berichte), Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Feldmessungen (2 Tage à 8 Stunden) finden meist in der vorlesungsfreien Zeit statt, der genaue Termin wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Empfohlene Literatur	Clauser C (2018) Grundlagen der angewandten Geophysik: Seismik, Gravimetrie; Springer; umfangreiche Literaturhinweise während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE02.5.2 Experimentalphysik II	
Modulcode	BGE02.5.2
Modultitel (deutsch)	Experimentalphysik II
Modultitel (englisch)	Experimental Physics II
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik (Junior-Prof. Dr. Adrian Pfeiffer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE01.3.2 Experimentalphysik I
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE02.5.5 Physikalisches Grundpraktikum für Werkstoff- & Geowiss.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS): Experimentalphysik II
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	240 h 90 h 150 h
Inhalte	Elektrizität und Magnetismus (Elektrostatik; Elektrischer Gleichstrom; Magnetfeld und magnetische Flussdichte; Elektromagnetische Induktion: Materie im Magnetfeld; Wechselstromanwendungen, Ladungstransportprozesse), Optik (Geometrische Optik; Wellenoptik).
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundlagen der Experimentalphysik; Entwicklung von Fähigkeiten mit Hilfe der Experimentalphysik Ingenieurprobleme zu formulieren und selbstständig zu lösen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) am Ende des Semesters (100 %). Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung sowie für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.

Empfohlene Literatur	Lehrbücher der Experimentalphysik: z.B.: Feynman, Bergmann-Schäfer, Demtröder, Gerthsen, etc. Eine ausführliche Literaturliste finden Sie unter www.physik.uni-jena.de/pafmedia/Studium/Grundpraktikum/Literatur.pdf
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE02.5.5 Physikalisches Grundpraktikum für Werkstoff- und Geowissenschaften	
Modulcode	BGE02.5.5
Modultitel (deutsch)	Physikalisches Grundpraktikum für Werkstoff- und Geowissenschaften
Modultitel (englisch)	Physics Lab for Material Scientists and Geoscientists
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik (apl. Prof. Dr. Katharina Schreyer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE01.3.2 Experimentalphysik I und BGE02.5.2 Experimentalphysik II
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Praktikum (12 Versuche, 4 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	48 h
- Selbststudium	72 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vermittlung physikalischer Gesetzmäßigkeiten und Methoden in ausgewählten Experimenten. Üben von experimentellen Messmethoden und Abschätzung der Messungenauigkeiten.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb wesentlicher physikalischer Grundkenntnisse, die zum Verständnis der in den Werkstoff- und Geowissenschaften angewendeten Methoden notwendig sind. Erfahrungen in der Dokumentation wissenschaftlicher Arbeiten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum. Durchführung von 12 Versuchen, auf die ein Testat erteilt wird (11 Experimente und 1 Hausversuch zur Fehlerrechnung).
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Praktikumsnote (100%) Setzt sich zusammen aus mindestens 3 mündlichen Prüfungen über je 20 Minuten und Akzeptanzbewertung der Praktikumsprotokolle (11 Versuche und 1 Hausversuch mit Fehlerrechnung).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine

Empfohlene Literatur	„Versuchsanleitungen zum Physikalischen Grundpraktikum für Studenten der Physik“ (Homepage Praktikum) SCHENK, W. & KREMER, F. (2014): Physikalisches Praktikum. 13. Auflage. Vieweg+Teubner GESCHKE, D. (2001): Physikalisches Praktikum. 12. Auflage. Teubner, 302 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE02.5.6 Anorganische und Allgemeine Chemie I	
Modulcode	BGE02.5.6
Modultitel (deutsch)	Anorganische und Allgemeine Chemie I
Modultitel (englisch)	Inorganic and General Chemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Sven Kriek
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	039 B.Sc. Geowissenschaften: BGE03.5.9 Praktikum Anorg. Chemie für Geowiss. Empfohlen für: BGE03.5.8 Geochemie und Petrologie, BGE03.2 Hydrogeologie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS): Allg. und Anorg. Chemie für Physiker/Geowissenschaftler Praktikum (3 SWS): Praktikum Allg. Chemie f. Geowiss. I (Blockkurs am Ende der vorlesungsfreien Zeit über 1-2 Wochen)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt eine Einführung in theoretische Grundkonzepte der Chemie und in die stofflichen Eigenschaften der chemischen Elemente und wichtiger Verbindungen. Den Studierenden wird damit die Möglichkeit gegeben, sich über die periodischen Veränderungen der stofflichen Eigenschaften der Hauptgruppenelemente sowie über grundlegende chemische Stoffumwandlungen, die damit verbundenen Energieumsätze und die zugrundeliegenden Gesetzmäßigkeiten zu informieren. In ausgewählten praktischen Versuchen werden die unterschiedlichen Eigenschaften chemischer Elemente und deren Verbindungen ersichtlich. Diese werden zum Nachweis und zur Trennung verschiedener Verbindungen voneinander ausgenutzt. Die Grundregeln sicherer und exakter chemischer Laborarbeit werden vermittelt. Die Kenntnisse über wesentliche Typen chemischer Stoffumwandlungen und Stoffgruppen werden angewandt und vertieft.

Lern- und Qualifikationsziele	Vermitteln grundlegender Kenntnisse und Konzepte der Anorganischen und Allgemeinen Chemie. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, das erworbene theoretische Grundwissen auch in anderen Disziplinen anzuwenden. Kenntnis der grundlegenden chemischen Arbeitsweisen und der Ausführung und Bewertung chemischer Versuche und Analysen. Praktische Fertigkeiten in einfacher chemischer Laborarbeit werden entwickelt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (50%), benotetes Praktikum (Praktikumsversuche inkl. Protokollführung) (50 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Praktikum wird als Bockveranstaltung am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Sommersemesters angeboten. Der genaue Termin wird rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Zulassung zum Praktikum ist nur nach erfolgreich bestandener Klausur zur Vorlesung möglich, da innerhalb der Vorlesung das Grundlagenwissen für eine Praktikumsteilnahme vermittelt wird. 039 B.Sc. Geowissenschaften: es ist entweder Modul FMI-MA7007 oder Modul BGEO 2.5.6 als Pflichtmodul zu wählen. Das jeweils andere Modul steht weiterhin im Wahlpflichtbereich zur Verfügung.
Empfohlene Literatur	BINNEWIES, M., et. al. (2016): Allgemeine und Anorganische Chemie. 3. Auflage Springer Spektrum, 965 S. MORTIMER, C. E. & U. MÜLLER (2015): Chemie. 12. Auflage. Thieme, 712 S. RIEDEL, E. & JANIAK (2015): Anorganische Chemie. 9. Auflage. De Gruyter, 990 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE02.6 Allgemeine Mineralogie und Kristallographie	
Modulcode	BGE02.6
Modultitel (deutsch)	Allgemeine Mineralogie und Kristallographie
Modultitel (englisch)	General Mineralogy and Crystallography
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Falko Langenhorst
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE03.4 Gesteinsbildende Minerale, BGE03.5 Geochemie und Petrologie, BGE05.1.1 Instrumentelle Analytik, BGE05.1.15 Magmatite und Metamorphite
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul 177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Schwerpunkte der Veranstaltung liegen in der geometrischen Kristallographie, Kristallchemie und Kristallphysik. Es werden Kenntnisse in der Indizierung von Kristallflächen, Kristallprojektionen, Symmetrioperationen, grundlegende Kristallstrukturen, Prinzipien der Röntgenbeugung und kristallphysikalischen Eigenschaften vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erlernen der Zusammenhänge zwischen der Kristallstruktur im atomaren, den physikalischen (z.B. kristalloptischen) Eigenschaften im mikroskopischen und der Kristallmorphologie im makroskopischen Maßstab.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Klausur dringend empfohlen.

Empfohlene Literatur	BORCHARDT-OTT, W., SOWA, H. (2018): Kristallographie. 9. Auflage. Springer, 410 S. KLEBER, W., BAUTSCH, H.-W., BOHM, J., BORCHARDT, R. & S. TUROWSKI (2008): Einführung in die Kristallographie. Oldenbourg, 416 S. KLEIN, C. & B. DUTROW (2007): Manual of Mineral Science. 23. Auflage. Wiley, 704 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE03.2 Hydrogeologie	
Modulcode	BGE03.2
Modultitel (deutsch)	Hydrogeologie
Modultitel (englisch)	Hydrogeology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE02.5.6 Anorgan. & Allg. Chemie; BGE02.2 Angewandte Geologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE05.1.2 Bohrlochgeophysik & Grundwassererkundung 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul (vor PO 2019 Pflichtmodul) 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (1 SWS): Hydrogeologie I (Allgemeine Hydrogeologie; WS) V (1 SWS), Ü (1 SWS): Hydrogeologie II (Hydrogeochemie; SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Exogene und endogene globale Wasserkreisläufe, Dargebot, Neubildung, und Verbrauch des Grundwassers, Wasserbilanzgleichung, ihre Eingangsgrößen sowie deren Messung werden praktisch vermittelt. Die Eigenschaften der Poren-, Karst- und Kluftgrundwasserleiter werden abgeleitet. Die Materialeigenschaften, Zustandsgrößen und deren Veränderungen in Zeit und Raum werden diskutiert sowie die Grundlagen der Fluidbewegung erarbeitet. Die Grundlagen und Methoden der Hydrogeochemie und wesentliche Prozesse der Wasser-Gesteins-Interaktionen werden vermittelt. Die stoffliche Beschaffenheit sowie die Eigenschaften des Grundwassers als Folge biogeochemischer, physikochemischer und hydraulischer Prozesse werden erarbeitet. Die Beprobung von natürlichen und kontaminierten Grundwasserleitern wird problem- und praxisorientiert vorgestellt.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden gewinnen einen Überblick über Methoden und aktuelle Probleme der Hydrogeologie und sollen für die Problematik des Grundwasserschutzes sensibilisiert werden. Sie kennen globale Wasserkreisläufe und die praktische Vorgehensweise bei der Erkundung und Erschließung von Grundwasser. Sie haben ein quantitatives Verständnis von Wechselwirkungen zwischen Wasser, Wasserinhaltsstoffen, Mineral und Gestein entwickelt. Sie Begreifen die stoffliche und energetische Grundwasserbeschaffenheit sowie der Fluideigenschaften als Folge des Wechselwirkungsgefüges biologischer, chemischer und physikalischer Prozesse im Untergrund. Teamarbeit in Kleingruppen bei den Übungen und Ergebnispräsentation vor der Gruppe.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Teilklausur Hydrogeologie I (50%) und Teilklausur Hydrogeologie II (50 %). Alle Einzelleistungen müssen jeweils mindestens mit "ausreichend" benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	HÖLTING, B. (2008): Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 7. Auflage. Spektrum Akadem. Verl., 384 S. STUMM, W. & MORGAN, J.J. (1995): Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters. 3. Auflage. Wiley, 1040 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE03.3 Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik	
Modulcode	BGE03.3
Modultitel (deutsch)	Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik
Modultitel (englisch)	Geophysics II: Geo-Electrics and Magnetics
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski); Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	039 B.Sc. Geowissenschaften: BGE0_VkMa Vorkurs Mathematik, BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften, BGE01.3.2 Experimentalphysik I, FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für BGE04.3.7 Explorationsgeophysik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (4 SWS, davon 1 SWS als Feldmessung [2 Tage à 8 Stunden]): Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Physikalische Grundlagen und methodisches Anwenden der Magnetik, Elektromagnetik einschließlich Georadar und Geoelektrik; Instrumentenkunde, Vertiefung des Lernstoffs durch Übungsaufgaben; Erlernen des Umgangs mit Labor- und Feldmessgeräten einschließlich der Einmessung der Datenpunkte; Fehlerrechnung; Durchführung eigener Messungen im Labor und im Feld – hierbei dokumentieren die Studierenden ihre Messdaten direkt im Feld oder Labor, Auswertung der erhobenen Messdaten anhand der während der Lehrveranstaltung erlernten Methoden; die eigenen Messungen sind Grundlage für die Berichte.
Lern- und Qualifikationsziele	Im Rahmen dieser LV sollen grundlegende methodische Kenntnisse erworben und durch die Übungsaufgaben vertieft sowie durch die Messungen angewendet werden. Die Labor- und die Feldmessungen finden in kleinen Gruppen statt, so dass die Teamfähigkeit gestärkt wird. Das Anfertigen von Messprotokollen bereitet auf praktische Tätigkeiten sowie das Anfertigen umfangreicherer Berichte vor.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Mindestens 60 % der erreichbaren Gesamtpunktezahl der Übungsaufgaben, Absolvieren der Labormessungen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100%) (z.B. Kurztestat, benotete Messprotokolle/Berichte etc.) Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Feldmessungen (2 Tage à 8 Stunden) finden meist in der vorlesungsfreien Zeit statt, der genaue Termin wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Empfohlene Literatur	Reynolds JM (2011): An Introduction to Applied and Environmental Geophysics; Wiley-Blackwell; umfangreiche Literaturhinweise erfolgen während der Lehrveranstaltung.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE03.4 Gesteinsbildende Minerale	
Modulcode	BGE03.4
Modultitel (deutsch)	Gesteinsbildende Minerale
Modultitel (englisch)	Rock-Forming Minerals
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allg. Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE02.6 Allgemeine Mineralogie & Kristallographie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE05.1.3 Sedimentpetrographische Labormethoden, BGE05.1.15 Magmatite und Metamorphite
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (1 SWS), EX (1 Tag à 10 Stunden): Spezielle Mineralogie (WS) Ü (2 SWS): Polarisationsmikroskopie (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	70 h
- Selbststudium	110 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vertiefung von Grundkenntnissen der makroskopischen Mineralbestimmung und der Mineralsystematik. Mischkristallbildungen, chemische und physikalische Eigenschaften gesteinsbildender Minerale. Genese und Nutzung gesteinsbildender Minerale. Einführung in die Polarisationsmikroskopie und deren Anwendung zum Erkennen und Beschreiben des Mineralbestandes.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundkenntnisse in Systematik und Zusammensetzung der Minerale als Grundlage für mikroskopischen und petrologischen Untersuchungen werden erlernt. Befähigung zur Bestimmung gesteinsbildender Minerale mit Hilfe spezifischer physikalischer, chemischer und polarisationsmikroskopischer Eigenschaften. Befähigung zum Erstellen von Dünnschliffbeschreibungen. Erkennen von Ausscheidungsabfolgen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	1 Klausur (50 %), 1 benotete Übung (Dünnschliffbeschreibung, 50 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Eine regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.

Empfohlene Literatur	KLEIN, C. & B. DUTROW (2007): Manual of Mineralogy. 23. Auflage. Wiley, 716 S. MACKENZIE, W. S. & C. GUILFORD (2015): Atlas of Rock-Forming Minerals in Thin Section. CRC Press, 104 S. OKRUSCH, M. & S. MATTHES (2014): Mineralogie. Eine Einführung in die Spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde. 9. Auflage. Springer, 728 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE03.5.2 Quartärgeologie und Bodenkunde	
Modulcode	BGE03.5.2
Modultitel (deutsch)	Quartärgeologie und Bodenkunde
Modultitel (englisch)	Quaternary Geology and Soil Science
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften, BGE02.1 Exogene Geologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul (vor PO 2019 Pflichtmodul) 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Quartärgeologie V (2 SWS): Einführung in die Bodenkunde
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	76 h
- Selbststudium	104 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Prozesse, Ablagerungen und Böden des Quartärs prägen entscheidend die Oberfläche unserer Erde und haben eine überlebenswichtige Bedeutung für die Menschheit. Vorgestellt werden Phänomene von und Ursachen für Eiszeiten; Gletscherdynamik und -ablagerungen, periglaziale und glaziomarine Sedimente; Warmzeiten. Stratigraphie des Quartärs in Europa; Auswahl regionaler quartärgeolog. Erscheinungen, speziell Flussentwicklung. Spezielle quartärgeologische Prozesse und angewandte Probleme. Die Einführung in die Bodenkunde behandelt aus naturwissenschaftlicher Sicht: Funktionen der Böden. Mineralisches und organisches Inventar. Grundlegende Prozesse, Eigenschaften und Zusammenhänge aus den Teilbereichen der Bodenphysik, Bodenchemie und Bodenbiologie. Struktur, Wasserhaushalt, Stofftransport und Stoffumwandlungen in Böden.

Lern- und Qualifikationsziele	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden geologische, klimatologische und bodenkundliche Zusammenhänge und deren zeitliche Veränderung im Quartär im Hinblick auf angewandte geologische Fragestellungen verstehen und erfassen. Sie besitzen die Fähigkeit zur Aufschlußdokumentation und Interpretation von Lagerungsverhältnissen und Fazies. Die Studierenden sollen den Boden als eigenständiges, belebtes Kompartiment von terrestrischen Ökosystemen begreifen, die komplexen Wirkgefüge in Böden erfassen sowie die grundlegende Bedeutung der Böden für den Menschen und seine Umwelt erkennen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Geländeübung.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Teilklausur Quartärgeologie (50 %) und Teilklausur Bodenkunde (50%) Alle Einzelleistungen müssen jeweils mindestens mit "ausreichend" benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Eine regelmäßige Teilnahme an allen Veranstaltungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	BLUME, H.-P. et al. (2009): Scheffer, Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Auflage. Spektrum Akadem. Verl., 593 S. EISSMANN, L. (1997): Das quartäre Eiszeitalter in Sachsen und Nordostthüringen. Altenbg. nat. wiss. Forsch. 8, Altenburg: 1-98. GISI, U. (1997): Bodenökologie. 2. Auflage. Thieme, 351 S. SCHIRMER, W. (Hrsg.) (1990): Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas. Deutsche Quartärvereinigung, 295 S. SCHREINER, A. (1992): Einführung in die Quartärgeologie. Schweizerbart, 257 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE03.5.3 Analytische Chemie I	
Modulcode	BGE03.5.3
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie I
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry I
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Analytische Chemie und Umweltanalytik (Dr. Thomas Wichard)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE04.3.4 Analytische Chemie II, BGE05.1.1 Instrumentelle Analytik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), S (2 SWS): Analytische Chemie I
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul behandelt Gegenstand und Ziele der Analytischen Chemie: Grundlagen analytischer Messungen, der analytische Prozess, Probennahme, Probenvorbereitung, Messung, statistische Auswertung und Bewertung. Grundlagen und Anwendungen wichtiger Methoden der Element- und Konzentrationsanalytik; Analytische Qualitätssicherung.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul dient der Vermittlung der wichtigsten Grundkenntnisse und Konzepte der modernen Analytischen Chemie. Die Studierenden werden befähigt, analytisch-chemischer Aufgabenstellungen von grundlegender Bedeutung zu bearbeiten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.

Empfohlene Literatur	CAMMANN, K. (Ed., 2001): Instrumentelle Analyt. Chemie: Verfahren, Anwendungen und Qualitätssicherung. Spektrum, 604 S. KELLNER, R., MERMET, J.-M., OTTO, M., VALCÁRCEL, M. & WIDMER, H. M. (Eds., 2004): Analytical Chemistry - A Modern Approach to Analytical Science. 2. Auflage. Wiley, 1209 S. OTTO, M. (2006): Analytische Chemie. 3. Auflage. Wiley, 756 S. SCHWEDT, G. (2008): Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis. 2. Auflage. Wiley, 542 S. SKOOG, L. (1996): Instrumentelle Analytik. Grundlagen, Geräte, Anwendungen. Springer, 898 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE03.5.4 Physikalische Chemie	
Modulcode	BGE03.5.4
Modultitel (deutsch)	Physikalische Chemie
Modultitel (englisch)	Physical Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Physikalische Chemie (PD Dr. Thomas Mayerhöfer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS), S (2 SWS): Physikalische Chemie (für Biochemie, Molekularbiologie)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in physikal. und mathemat. Grundkonzepte der Chemie. Vermitteln von Grundlagen in: 1. Chem. Thermodynamik: ideale und reale Gase, kinetische Gastheorie, Wärme, Temperatur, Energie, Enthalpie, Entropie, Thermochemie, Phasengleichgewichte, Lösungen und Mischen, kolligative Eigenschaften, chem. Gleichgewichte 2. Kinetik: Reaktionskinetik, Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen, Katalyse, Transportphänomene 3. Elektrochemie: Faradaysche Gesetze, Leitfähigkeit, Säuren und Basen, elektrochem. Gleichgewichte
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse und Konzepte der physikalischen Chemie am Beispiel der chem. Thermodynamik, der Elektrochemie und der chem. Kinetik als Voraussetzung für ein Verständnis von Ein- und Mehrstoffsystemen, chem. Reaktionen in Abhängigkeit von Druck und Temperatur, der Berechnung der Gleichgewichtskonstanten aus Tabellenwerten und weiteren Aspekten des Gleich- und Nichtgleichgewichts in der Chemie werden vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, theoretisches Grundwissen auch in anderen Disziplinen anzuwenden.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	ATKINS, P. W., DE PAULA, J. & A. HÖPFNER (Hrsg.) (2006): Physikalische Chemie. 4. Auflage. Wiley-VCH, 1220 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE03.5.8 Geochemie und Petrologie	
Modulcode	BGE03.5.8
Modultitel (deutsch)	Geochemie und Petrologie
Modultitel (englisch)	Geochemistry and Petrology
Modul-Verantwortliche/r	Lehrstuhl für analytische Mineralogie (Prof. Dr. Falko Langenhorst)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE02.5.6 Anorganische und Allgemeine Chemie I, BGE02.6 Allg. Mineralogie und Kristallographie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE05.1.15 Magmatite und Metamorphite
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (2 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Geochemie und Petrologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	76 h
- Selbststudium	104 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vorlesung/Übung: Kosmochemische Grundzüge der Planetenentstehung, Einführung in die Geochemie und Petrologie der Lithosphäre und des Erdmantels, großskalige magmatisch-metamorphe Prozesse, Aufschmelzungsprozesse, magmatische Differentiation und Vulkanismus, Einführung in die Isotopen- und Spurenelementgeochemie, geochemische Systematik der Elemente, Mischungs- und Fraktionierungsprozesse, geochemische Reservoirs und Kreisläufe, Gestein-Fluid-Wechselwirkungen bei hohen Temperaturen, analytische und experimentelle Arbeitsweisen der Petrologie und Geochemie, Grundlagen und Anwendung von Phasendiagrammen und einfachen thermodynamischen Modellen. Geländeübung: Mineralogisch-petrologische Ansprache magmatischer und metamorpher Gesteine im Gelände, praktische Aspekte der Probenahme, typische Gesteinsassoziationen und geodynamische Zusammenhänge, Kristallisationsabfolgen und Gefüge, Alterationsprozesse.

Lern- und Qualifikationsziele	Studierende erlangen grundlegender Kenntnisse der globalen geodynamisch-petrologischen und geochemischen Zusammenhänge und Wechselwirkungen, insbesondere in Bezug auf magmatische Prozesse innerhalb der Lithosphäre und Stoffkreisläufe zwischen Lithosphäre und Erdmantel. Sie entwickeln grundlegende theoretische und praktische Kompetenzen zum Verständnis und zur Anwendung von petrologisch-geochemischer Modellen und Analysen sowie deren geodynamischer Einordnung. Die Geländeübung vermittelt praktische Kompetenzen zur Gesteinsansprache im Gelände und zur Auswahl geeigneter Proben für die petrologischgeochemische Analytik.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Geländeübung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	MARKL, G. (2015) Minerale und Gesteine. Springer Spektrum, 608 S. ALBARÈDE, F. (2009): Geochemistry: An Introduction. 2nd Ed. Cambridge University Press, 356 S. WINTER, J.D. (2010) Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, 2nd Ed. Pearson 720 S. PHILPOTTS, A. & AGUE, J. (2009) Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, 2nd. Ed. Cambridge University Press, 684 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. englische Unterrichtsmaterialien

Modul BGE03.5.9 Praktikum Anorgan. Chemie f. Geowissenschaften	
Modulcode	BGE03.5.9
Modultitel (deutsch)	Praktikum Anorgan. Chemie f. Geowissenschaften
Modultitel (englisch)	Inorganic Chemistry Lab for Geoscientists
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Glaschemie (Prof. Dr.-Ing. L. Wondraczek)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	039 B.Sc. Geowissenschaften: BGE02.5.6 Anorganische und Allgemeine Chemie I
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	P (4 SWS), Ü/S (1 SWS): Praktikum Chemie für Geowissenschaftler II
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In ausgewählten praktischen Versuchen werden die unterschiedlichen Eigenschaften chemischer Elemente und deren Verbindungen ersichtlich. Diese werden zur Trennung und zum qualitativen und quantitativen Nachweis verschiedener Ionen genutzt. Die Grundregeln sicherer und exakter chemischer Laborarbeit werden vermittelt. Die Kenntnisse über wesentliche Typen chemischer Stoffumwandlungen und Stoffgruppen werden angewandt und vertieft. Im praktikumbegleitenden Seminar (ggf. als Übung, je nach Teilnehmerzahl) werden die theoretischen Hintergründe und Grundkenntnisse zu den Praktikumsversuchen semesterbegleitend vorbereitet und vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefung grundlegender Kenntnisse und Konzepte der Anorganischen und Allgemeinen Chemie. Damit werden die Studierenden in die Lage versetzt, theoretisch erworbenes Grundwissen auf chemische Probleme (qualitative und quantitative Analysen) und in anderen Disziplinen anzuwenden. Kenntnisse der grundlegenden chemischen Arbeitsweise, Ausführung und Bewertung chemischer Versuche sowie praktische Fertigkeiten in der chemischen Laborarbeit werden vermittelt und vertieft.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (50 %, Whd. ggf. mündlich), 4 benotete Analysen inkl. Protokollführung (50 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	RIEDEL, E. & JANIAC (2015): Anorganische Chemie. 9. Auflage. De Gruyter, 990 S. STRÄHLE, J. & E. SCHWEDA (2006): Jander/Blasius Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie. 16. Auflage. Hirzel, 728 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE03.6 Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften	
Modulcode	BGE03.6
Modultitel (deutsch)	Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften
Modultitel (englisch)	Data Processing and Programming in Geosciences
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski); Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul (vor PO 2019 Wahlpflichtmodul)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (5 SWS): Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden grundlegende Konzepte, Begriffe und Grundelemente der digitalen Datenverarbeitung und der Programmierung kennen lernen. Im Vordergrund stehen zunächst eine Einführung in die Funktionsweise moderner Computersysteme sowie die Vorstellung verschiedener Speicher- und Sicherungskonzepte. Es werden grundlegende Kenntnisse im Umgang mit aktuellen Betriebssystemen und der elektronischen Verarbeitung von Daten vermittelt. Mit Hilfe verschiedener Programmierwerkzeuge sollen in dieser Lehrveranstaltung die allgemeinen Prinzipien der Programmierung und numerischer Vorgehensweisen erläutert werden. Im Übungsteil werden dann zunächst einfache Makros programmiert und die erworbenen Kenntnisse durch die Einführung einer weiteren leistungsfähigen Skriptsprache oder höheren Programmiersprache weiter vertieft werden. Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird außerdem die Erstellung von digitalen Karten und Diagrammen vermittelt.

Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Einführung in verschiedene Programmierwerkzeuge (Makroprogrammierung, Skriptsprachen, höhere Programmiersprachen) und numerische Vorgehensweisen, einzeln oder in Kleingruppen. Die erworbenen Kenntnisse versetzen die Studierenden in die Lage, z.B. im Rahmen ihrer Qualifizierungsarbeiten (Projektmodul, BSc-Arbeit) eigene Skripte anzufertigen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Lernstoffbegleitende Übungsaufgaben (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	Manuals und Lehrbücher der gelehrteten Programmiersprachen, meist online
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE04.3.4 Analytische Chemie II	
Modulcode	BGE04.3.4
Modultitel (deutsch)	Analytische Chemie II
Modultitel (englisch)	Analytical Chemistry II
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Analytische Chemie und Umweltanalytik (Dr. Thomas Wichard)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), S (2 SWS): Analytische Chemie II (für Nebenfächler)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Grundbegriffe der Umwelt- und Ökotoxikologie (Schwellenkonzept, Grenzwerte), Grundlagen der Umweltüberwachung, und der Spurenanalyse, Spezifika des umweltanalyt. Prozesses, moderne Methoden der Umweltanalytik, Analyt. Chemie wichtiger Umweltkompartimente, Qualitätssicherung in der Umweltanalytik, Entwicklungstendenzen von Umweltanalytik und -überwachung.
Lern- und Qualifikationsziele	Problemorientierte Anwendung der im Teil Analytische Chemie erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf die Untersuchung wichtiger Umweltkompartimente. Vermittlung der spezif. analytischen Probleme und Besonderheiten der Analytischen Chemie der Umwelt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.

Empfohlene Literatur	CAMMANN, K. (Ed., 2001): Instrumentelle Analyt. Chemie: Verfahren, Anwendungen und Qualitätssicherung. Spektrum, 604 S. KELLNER, R., MERMET, J.-M., OTTO, M., VALCÁRCEL, M. & WIDMER, H. M. (Eds., 2004): Analytical Chemistry - A Modern Approach to Analytical Science. 2. Auflage. Wiley, 1209 S. OTTO, M. (2006): Analytische Chemie. 3. Auflage. Wiley, 756 S. SCHWEDT, G. (2008): Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis. 2. Auflage. Wiley, 542 S. SKOOG, L. (1996): Instrumentelle Analytik. Grundlagen, Geräte, Anwendungen. Springer, 898 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE04.3.6 Organische Chemie	
Modulcode	BGE04.3.6
Modultitel (deutsch)	Organische Chemie
Modultitel (englisch)	Organic Chemistry
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Organische Chemie (Prof. Dr. Kalina Peneva)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE05.1.11 Vorsorg. & nachsorg. Grundwasser- u. Bodenschutz
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS), S (2 SWS): Organische Chemie
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul gibt eine Einführung in die Organische Chemie. Bindungsarten, Substituenteneinflüsse, Isomeren und grundlegende Mechanismen werden vorgestellt. Basierend auf diesen Kenntnissen können sich die Studierenden über Eigenschaften, Reaktivitäten und Applikationen einzelner Stoffgruppen wie Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Ether, Halogenverbindungen, Amine, Carbonylverbindungen, Heterozyklen und Naturstoffe informieren.
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Konzepten der Organischen Chemie; Anwendung des erworbenen Grundwissens in anderen Disziplinen, vor allem im Bereich Hydrogeologie.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	LATSCHA, H. P. & U. KAZMAIER (2008): Chemie für Biologen. 3. Auflage. Springer, 735 S.

Unterrichtssprache	Deutsch
--------------------	---------

Modul BGE04.3.7 Explorationsgeophysik	
Modulcode	BGE04.3.7
Modultitel (deutsch)	Explorationsgeophysik
Modultitel (englisch)	Exploration Geophysics
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski); Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE02.3 Geophysik I: Seismik und Gravimetrie; BGE03.3 Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (4 SWS): Explorationsgeophysik
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vor allem zur Suche und Erkundung von Trinkwasservorkommen, mineralischen Lagerstätten sowie Kohlenwasserstofflagerstätten werden moderne geophysikalische Methoden standardmäßig eingesetzt. Dementsprechend werden diese Themenkreise hier schwerpunktmäßig behandelt, wobei die spezifischen Erfordernisse der Explorationsstrategien und eingesetzten Methoden anhand von Beispielen diskutiert werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Identifikation der für eine bestimmte Explorationsaufgabe geeigneten Methoden; Planung der Akquisition geophysikalischer Daten (von der Sichtung vorhandenen Materials bis zum Einholen der Genehmigungen). Präsentation erarbeiteter Explorationskonzepte durch die Studierenden. Durchführung und Auswertung eigener Messungen. Abfassen von Berichten und Gutachten, damit konkrete Vorbereitung auf die Berufstätigkeit. Stärkung der Teamfähigkeit durch Arbeit in kleinen Gruppen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100%) (z.B. Messberichte/ Übungsaufgaben, Hausarbeit etc.) Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	Everett ME (2013): Near-Surface Applied Geophysics; Cambridge University Press; Dentith M (2014) Geophysics for, the Mineral Exploration Geoscientist; Cambridge University Press; umfangreiche Literaturhinweise während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE04.3.8 Rohstoffmineralogie	
Modulcode	BGE04.3.8
Modultitel (deutsch)	Rohstoffmineralogie
Modultitel (englisch)	Mineralogy of Raw Materials
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B. Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (2 SWS): Mineralogie und Geochemie der Lagerstätten V/Ü (2 SWS), Ex (1 Tag à 8 Stunden): Technische Mineralogie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	70 h
- Selbststudium	110 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Mineralogie und Geochemie der Lagerstätten vermittelt Grundlagen der Prozesse, die zur Bildung der Lagerstätten führen, besonders die Fluid-Gestein Wechselwirkungen. Die Eigenschaften der Fluide und die Gesteinsalterationen werden sowohl theoretisch als auch praktisch (mittels Durchlichtmikroskopie) betrachtet und beschrieben. Die Technische Mineralogie gibt eine Übersicht über die angewandten Bereiche der Mineralogie und reicht von den Themen Nanomaterialien, Keramik, Glas, Pigmente, Zement bis zu deren Rohstoffen in Natur und Technik. Typische physikalische Hintergründe und technische Verfahren werden aufgezeigt. Im Rahmen der Veranstaltungen der Technischen Mineralogie werden für Mineralogen relevante Industriebetriebe besucht. Weiterhin halten die Studierenden am Ende der Veranstaltungen eigene kurze Vorträge zu einem ausgewählten Thema.

Lern- und Qualifikationsziele	Lernziel ist es, die Prozesse der Rohstoffbildung theoretisch zu verstehen und praktisch beschreiben zu können. Die Kenntnisse der Polarisationsmikroskopie werden an praktischen Beispielen geübt und in den Rahmen der Geochemie eingebettet. Die technischen Anwendungen natürlicher mineralischer Rohstoffe und synthetische Mineralanalogue werden kennengelernt. Durch die Besichtigung von Industriebetrieben werden mögliche Arbeitsfelder des Mineralogen aufgezeigt. Der eigens zu haltende Vortrag dient dem Erwerb von Schlüsselqualifikationen durch eigenständige Einarbeitung in ein wissenschaftliches Thema und dessen Präsentation.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Exkursion und akzeptierter Vortrag in der Lehrveranstaltung Technische Mineralogie
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Keine
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE04.3.9 Regionale Geologie Mitteleuropas	
Modulcode	BGE04.3.9
Modultitel (deutsch)	Regionale Geologie Mitteleuropas
Modultitel (englisch)	Regional Geology of Central Europe
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS): Regionale Geologie Mitteleuropas Ü (1 SWS): Regionale Geologie Mitteleuropas GÜ (4 Tage à 8 Stunden): Geologisch-Mineralogische Geländeübung
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	75 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	V: Grundlagen der geologischen Struktur und der Stratigraphie Mitteleuropas; erdgeschichtlicher Aufbau; (Fossil-)Lagerstätten. Ü: Kartenstudium, Methoden der regionalen Geologie GÜ: Gesteinsbeschreibung, Bildungsbedingungen, erdgeschichtliche Entwicklung, Stratigraphie Mitteleuropas.
Lern- und Qualifikationsziele	Die praktische Fähigkeit zur Gesteinsansprache wird entwickelt. Die regionale und erdgeschichtliche Einordnung von Gesteinen und Strukturen wird vermittelt und eingeübt. Die Diskussionsfähigkeit geowissenschaftlicher Phänomene im Gelände wird entwickelt. Fortgeschrittene Deutungsfähigkeit geologischer Karten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Vorlesung (50%), Bericht zur Geländeübung (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine

Empfohlene Literatur	MESCHEDE, M. (2015): Geologie Deutschlands. Springer Spektrum, 249 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE04.4 Wissenschaftliches Arbeiten	
Modulcode	BGE04.4
Modultitel (deutsch)	Wissenschaftliches Arbeiten
Modultitel (englisch)	Good Scientific Practice and Scientific Conduct
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (1 SWS), S (1 SWS): Wissenschaftliches Arbeiten
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Formen wissenschaftlicher Publikationen. Das peer-review-System. Literaturrecherche in verschiedenen Datenbanken, Bibliotheken und online-Zugängen. Literaturrecherche. Hausarbeit und Vortrag zu geowissenschaftlichem Thema. Anleitung zur Erarbeitung schriftlicher und mündlicher wissenschaftlicher Präsentation. Wiss. Diskussion. „Gute wissenschaftliche Praxis“.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnis der wichtigsten wissenschaftlichen Publikationsformen und Informationsquellen. Studierende werden befähigt, selbstständig nach geowissenschaftlicher Information und Literatur zu suchen. Die Sichtung und Auswahl geeigneter Grundlagen, Aufbereitung, sichere und freie Präsentation in vorgegebener Zeit sowie Diskussion eines geowissenschaftlichen Themas werden erlernt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100%) (z.B. semesterbegleitende Hausarbeit, Seminarvortrag) Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	keine
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE04.5 Strukturgeologie	
Modulcode	BGE04.5
Modultitel (deutsch)	Strukturgeologie
Modultitel (englisch)	Structural Geology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Strukturgeologie (Prof. Dr. Kamil Ustaszewski)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Empfohlen für: BGE05.1.5 Tektonik & Seismologie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (2 SWS), GÜ (4 Tage à 8 Stunden): Strukturgeologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden physikalische Grundzüge der Verformungsanalyse und von Spannungen sowie darauf aufbauend von Gesteinsmechanik und Rheologie vermittelt. Verfahren zur geometrischen und kinematischen Interpretation von Deformationsstrukturen (Brüche, Falten, Foliationen) im Gelände werden erlernt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erkennen, Dokumentation und Deutung von Deformationsstrukturen als Grundlage für strukturgeologische, ingenieurgeologische und hydrogeologische Arbeiten. Verbesserung des räumlichen Vorstellungsvermögens als wesentliche Grundlage vieler Arbeitsfelder. Ersetzen intuitiver Deutungen durch nachvollziehbare Schlüsse aus objektiven Daten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an den Geländeübungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (50 %), Bericht zu den Geländeübungen (50 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine

Empfohlene Literatur	DAVIS, G.H., REYNOLDS, S.J. & KLUTH, C.F. (2012), Structural Geology of Rocks and Regions, 3. Auflage, Wiley & Sons, 861 S. FOSSEN, H. (2016): Structural Geology, Cambridge University Press, 2. Auflage, 503 S. TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (2007): Structural Geology, 2. Auflage, Freeman, 736 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.1 Instrumentelle Analytik	
Modulcode	BGE05.1.1
Modultitel (deutsch)	Instrumentelle Analytik
Modultitel (englisch)	Instrumental Techniques
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	039 B.Sc. Geowissenschaften: BGE02.6 Allg. Mineralogie & Kristallographie, BGE03.5.3 Analytische Chemie I
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (4 SWS): Instrumentelle Analytik
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In diesem Modul werden wichtige analytische Techniken der Mineralogie vermittelt. Dabei werden Verfahrensprinzipien und mineralogische/geochemische Anwendungen aus den Bereichen Röntgenbeugung, Spektroskopie, Thermische Analyse und Elektronenmikroskopie vorgestellt. Praktische Aspekte der Analytik und die Probenpräparation werden für ausgewählte Methoden an konkreten Fallbeispielen vertieft.
Lern- und Qualifikationsziele	In diesem Modul werden praktische Kenntnisse mineralogisch wichtiger analytischer Techniken vermittelt. Die Studierenden lernen Verfahren zur chemischen und strukturellen Analyse von Mineralen in Theorie und Praxis kennen. Die erzielten Messergebnisse werden in Gruppenarbeit ausgewertet. Das Arbeiten in Gruppen und das Darstellen der Ergebnisse in einem angemessenen wissenschaftlichen Kontext fördert Teamfähigkeit und Methodenkompetenz.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) (semesterbegleitende Berichte zu jeder experimentellen Technik) Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	SKOOG, D.A. & LEARY, J.J. (1996): Instrumentelle Analytik. Grundlagen, Geräte, Anwendungen. Springer, 898 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.11 Vorsorgender und nachsorgender Grundwasser- und Bodenschutz	
Modulcode	BGE05.1.11
Modultitel (deutsch)	Vorsorgender und nachsorgender Grundwasser- und Bodenschutz
Modultitel (englisch)	Groundwater and Soil Protection
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE04.3.6 Organische Chemie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Sanierung und Rekultivierung S (2 SWS): Umweltverträglichkeitsstudien
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Ein Überblick über rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen der Sanierung und Rekultivierung, Entstehung/Abgrenzung von Altlasten, Schadstoffe und deren Ausbreitungspfade und über Sanierungstechniken wird gegeben. Bei problemorientierten Fallbeispielen und einer Exkursion zu Altlastenstandorten werden diese Kenntnisse praktisch angewendet. Bei der Planung von Projekten, bei denen erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind, geht der Genehmigung ein systematisches Prüfungsverfahren voraus, die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Damit werden umweltgerechte Entscheidungen und ökologische Planungen unter dem Aspekt Umwelt- und Ressourcenschutz und Aspekte der Schadensvermeidung bzw. -begrenzung einbezogen.
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung der rechtlichen und fachlichen Grundlagen zur Altlastensanierung und der Anwendung der Werkzeuge einer UVP und des Einflusses von Umweltgefährdungen bei Planungsvorhaben als Vorbereitung auf die berufliche Praxis in Ingenieurbüros.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Akzeptierte Hausarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)
Empfohlene Literatur	MATSCHULLAT, J., H.J. TOBSCHALL, H.-J. VOIGT (1997) Geochemie und Umwelt. Relevante Prozesse in Atmo-, Pedo- und Hydrosphäre. Springer-Verlag Berlin, 443 S. SCHWEDT, G. (1996): Taschenatlas der Umweltchemie. Thieme, Stuttgart, 248 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. englische Unterrichtsmaterialien

Modul BGE05.1.13 Geothermie	
Modulcode	BGE05.1.13
Modultitel (deutsch)	Geothermie
Modultitel (englisch)	Geothermics
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine 050 M.Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 050 M.Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (5 SWS), EX (1 Tag à 8 Stunden): Geothermie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	85 h
- Selbststudium	95 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	Wärme aus dem Erdinneren wird in der Erdkruste sehr ungleichmäßig verteilt, was die heterogene Verteilung von Gesteinen mit unterschiedlichen thermischen Eigenschaften widerspiegelt. Weiterhin werden die Temperaturen im oberflächennahen Bereich von vielfältigen Faktoren, z.B. dem Klima, beeinflusst. Daher ist es notwendig, die thermischen Gesteinseigenschaften sowie ihre Abhängigkeit von anderen Parametern zu kennen, um die Temperaturverteilung nicht nur in der Oberkruste zu verstehen. Weiterhin fokussiert diese Lehrveranstaltung auf die Charakterisierung der geothermalen Fluide als Trägermedium der Wärme. Neben den chemischen und physikalischen Eigenschaften natürlicher Fluide wird das Prozessverständnis zur Anreicherung von Wasserinhaltsstoffe durch Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen vermittelt. Geothermische Energie wird gegenwärtig sowohl durch große Kraftwerke mit mehreren Tiefbohrungen als auch dezentral genutzt. Um ein thermisches Reservoir zu charakterisieren, sind umfangreiche geophysikalische Vorerkundungen notwendig. Während die angewandte Geothermie damit ein eher technisches Arbeitsgebiet der Geophysik darstellt, lassen sich natürliche thermische Reservoir nicht ohne die Kenntnis des thermischen Zustands der Erde verstehen.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis für den Einfluss der Temperatur auf geophysikalische und geochemische Parameter und Prozesse. Zusammenarbeit in kleinen Gruppen bei den Hausaufgaben; Einüben von Präsentationsfähigkeiten durch das Präsentieren von den Vorlesungsstoff ergänzenden Themen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Akzeptierte Übungsaufgaben und Präsentation
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Hausarbeit (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	Clauser C 2016 (2. Aufl.) Einführung in die Geophysik, Kapitel „Wärme und Temperaturfeld der Erde“, Springer; Turcotte, Schubert (2014) Geodynamics (3. Ed.)
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.14 Geodynamik	
Modulcode	BGE05.1.14
Modultitel (deutsch)	Geodynamik
Modultitel (englisch)	Geodynamics
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (3 SWS): Geodynamik
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Physikalische Beschreibung von Geoprozessen wie der Deformation der Lithosphäre, der Gebirgsbildung, der Mantelkonvektion oder der Bewegung von Salzkörpern. Einfluss von Kräften und Zeit. Eigenschaften von Geo- und Analogmaterialien, Beobachtung von eigenen Experimenten, Interpretation von experimentellen Ergebnissen.
Lern- und Qualifikationsziele	Erlernen von Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von physikalischen Analogexperimenten zu Prozessen wie Gebirgsbildung oder Extension. Stärken der Teamfähigkeit durch Arbeit in kleinen Gruppen. Formulieren von wissenschaftlichen Fragestellungen. Einüben der Planung von Experimenten (Zeitmanagement) und Auswertung der während der Experimente erhobenen Daten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100%) (z.B Tests, schriftlicher Bericht zur Beschreibung des Aufbaus, der Durchführung, Auswertung und Interpretation der eigenen Experimente) Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	Turcotte, Schubert (2014) Geodynamics (3. Ed.); weitere Literaturempfehlungen während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.15 Magmatite und Metamorphite	
Modulcode	BGE05.1.15
Modultitel (deutsch)	Magmatite und Metamorphite
Modultitel (englisch)	Magmatic and Metamorphic Rocks
Modul-Verantwortliche/r	Lehrstuhl für analytische Mineralogie (Prof. Dr. Falko Langenhorst)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE02.6 Allg. Mineralogie und Kristallographie, BGE03.4 Gesteinsbildene Minerale, BGE03.5.8 Geochemie und Petrologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (2 SWS), S (1 SWS): Magmatite und Metamorphite
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Magmatische und metamorphe Gesteine im Dünnschliff, Einführung in die Gefügekunde, Thermodynamik von Mineralen: binäre und ternäre Phasendiagramme, Mischungsmodelle, Geothermometer und Geobarometer, Einführung in die thermodynamische Modellierung, Kinetik von Mineralreaktionen, Abkühlungsgeschichte, Materialtransport und Deformation, p-T-t-Pfade.
Lern- und Qualifikationsziele	Beschreiben und Erkennen von magmatischen und metamorphen Gesteinen und ihren Mineralphasen im Dünnschliff mittels Polarisationsmikroskopie. Erlernen des Zusammenhangs von Gefüge und Mikrostruktur mit den kontrollierenden physikalisch-chemischen Kenngrößen. Verknüpfung von Beobachtungen/Messungen auf mikroskopischer Skala zu geologischen Prozessen. Mündliche Präsentation mit Verknüpfung von eigenen Daten und Informationen aus der Literatur entwickelt Kompetenzen zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag (100 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	WINTER, J.D. (2010) Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, 2nd Ed. Pearson 720 S. PHILPOTTS, A. & AGUE, J. (2009) Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, 2nd. Ed. Cambridge University Press, 684 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.2 Bohrlochgeologie und Grundwassererkundung	
Modulcode	BGE05.1.2
Modultitel (deutsch)	Bohrlochgeologie und Grundwassererkundung
Modultitel (englisch)	Borehole Geology and Groundwater Exploration
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BGE02.2 Angewandte Geologie, BGE03.2 Hydrogeologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (4 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Bohrlochgeologie und Grundwassererkundung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	76 h
- Selbststudium	104 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Bohrverfahren, in der Praxis übliche Kriterien zur Bohrgutansprache, sowie hydrogeologische und geophysikalische Bohrlochmessverfahren werden vorgestellt. In Vorlesung und Übungen werden an Beispielen aus der Grundwassererkundung, Geothermie, tiefeingeologischen Endlagerforschung, Kohleexploration und Erdölindustrie Gesteinseigenschaften ermittelt. Hydrogeologische Kartierung, geophysikalische Erkundung, Fernerkundung und Bohrungen sind Methoden der Grundwassererkundung, die anhand von Fallbeispielen anwendungsorientiert vorgestellt werden. Die Grundwassererschließung im Sinne der Trinkwasserversorgung, sowie die Erschließung von Geringleitern zur Isolation von Schadstoffen wird behandelt. Pumpversuche vermitteln Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit von Bohrbrunnen. Die theoretischen Erläuterungen werden durch Geländeversuche den Studierenden nahe gebracht.

Lern- und Qualifikationsziele	Fähigkeit zur Interpretation von Bohrlochmessungen. Kenntnis der Werkzeuge für Geowissenschaftler, die z.B. in Ingenieurbüros bei der Überwachung von Baustellen, bei der Grundwassererkundung u. -gewinnung und bei der Konzeption von tiefergeologischen Deponien oder der Sanierung von Kontaminationen eingesetzt werden. In Fallbeispielen Anwendung von erlernten Zusammenhängen auf konkrete Fragestellungen. Übung der fachübergreifenden, zielorientierten, geowissenschaftlichen Diskussion.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	benotete Übungsaufgaben – vorlesungsbegleitend (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Aus witterungsbedingten Gründen kann sich die 2- tägige Geländeübung auf den Zeitraum vor bzw. während des darauffolgenden SS verschieben.
Empfohlene Literatur	LIU, H. (2017): Principles and applications of well logging. 2. Auflage. Springer Verlag, 356 S. HÖLTING, B. & W. G. COLDEWEY (2013): Hydrogeologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 8. Auflage. Springer Verlag, 438 S. PRINZ, H. & R. STRAUß (2011): Abriss der Ingenieurgeologie. 5. Auflage. Springer Spektrum, 738 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.3 Sedimentpetrographische Labormethoden	
Modulcode	BGE05.1.3
Modultitel (deutsch)	Sedimentpetrographische Labormethoden
Modultitel (englisch)	Methods in Sedimentology and Petrography
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE02.1 Exogene Geologie, BGE03.4 Gesteinsbildende Minerale
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (2 SWS): Labormethoden der Sedimentologie (Blockkurs vor Beginn der Vorlesungszeit im Umfang von 5 Tagen, täglich 8 Stunden) V (1 SWS), Ü (2 SWS): Sedimentpetrographie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Labormethoden der Sedimentologie: Mineralogische Zusammensetzung, Texturen und physikalische Eigenschaften von Sedimentgesteinen. Quantitative Beschreibung von körnigen Mischungen; Abtrennung und Identifizierung von Kornklassen und Mineralen; Arbeitsschritte von Probenahme bis zur Ergebnisinterpretation. Sedimentpetrographie: Gesteinsansprache im petrographischen Dünnschliff; Beschreibung von Provenanz, Transport und Diagenese; Porositätssystematik.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlangen Kenntnisse von Zusammensetzung, den Eigenschaften, der Klassifikation und Bildung von Sedimenten und Sedimentgesteinen. Sie machen sich mit den wichtigsten sedimentologischen Labormethoden vertraut. Sie werden befähigt, Sedimente und Sedimentgesteine selbstständig zu analysieren und in Berichtsform zu charakterisieren. Sie entwickeln Kompetenz in koordinierter, teamorientierter Laborarbeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Laborübungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Protokolle zu Labormethoden der Sedimentologie (50 %), Protokolle zu Sedimentpetrographie (50 %). Protokolle müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	TUCKER, M. E. (1996): Methoden der Sedimentologie. Spektrum/Enke, 366 S. TUCKER, M. E. (1985): Einführung in die Sedimentpetrologie. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.4 Ingenieurgeologie	
Modulcode	BGE05.1.4
Modultitel (deutsch)	Ingenieurgeologie
Modultitel (englisch)	Engineering Geology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE02.2 Angewandte Geologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (2 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Grundzüge der Ingenieurgeologie V/Ü (1 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Lockergesteine (Blockkurs vor der Vorlesungszeit)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	77 h
- Selbststudium	103 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Ingenieurgeologie ist die technische Geologie zur Errichtung von Bauwerken, z.B. Hoch-, Grund-, Untertage-, Talsperren-, Verkehrs-, Deponie- und Dammbau. Die Vermittlung von Grundkenntnissen über die mechanischen Eigenschaften des geologischen Untergrundes, die Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten in Theorie und Praxis und die Dokumentation sowie kritische Betrachtung dieser eigenständig ermittelten Labor- und Geländedaten in Form eines ingenieurgeologischen Gutachtens stehen im Mittelpunkt. Dabei müssen die Lernenden ihre gewonnenen Daten analysieren, gegenüberstellen, Zusammenhänge erkennen und im Gesamtkontext auswerten und beurteilen. Verantwortungsvolles Handeln bei der Flächennutzung wird diskutiert. Das Erkennen und Bestimmen von Lockergesteinen im ingenieurgeologischen, sedimentologisch-mineralogischen und bodenkundlichen Sinn wird an Fallbeispielen geübt.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, Laborversuche zu bodenmechanischen Kenngrößen und Bohrkernaufnahmen im Gelände eigenständig durchzuführen und die Ergebnisse auf Basis des vorhandenen theoretischen Wissens vollständig zu dokumentieren. Die Anfertigung eines ingenieurgeologischen Gutachtens in praxisnaher Teamarbeit dient als Vorbereitung für die spätere Berufspraxis in Ingenieurbüros.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	SCHMITT, H.H., BUCHMAIER R.F., VOGT-BREYER, C. (2017): Grundlagen der Geotechnik: Geotechnik nach Eurocode. Springer Fachmedien Wiesbaden, 5. Auflage, 783 S. PRINZ, H. & R. STRAUß (2018): Ingenieurgeologie. 6. Auflage. Springer Spektrum, 810 S. GENSKE, D. D. (2021): Ingenieurgeologie: Grundlagen und Anwendung. Springer Spektrum Verlag, 3. Auflage, 800 S. Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Ein im Team erarbeitetes Gutachten zur Ingenieurgeologie (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	SCHMITT, H.H., BUCHMAIER R.F., VOGT-BREYER, C.(2013): Grundlagen der Geotechnik: Geotechnik nach Eurocode. Springer Fachmedien Wiesbaden, 777S. PRINZ, H. & R. STRAUß (2011): Abriss der Ingenieurgeologie. 5. Auflage. Springer Spektrum, 738 S. GENSKE, D.D.(2015): Ingenieurgeologie: Grundlagen und Anwendung. Springer Berlin Heidelberg, 2. Auflage, 613 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.5 Tektonik und Seismologie	
Modulcode	BGE05.1.5
Modultitel (deutsch)	Tektonik und Seismologie
Modultitel (englisch)	Tectonics and Seismology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Strukturgeologie (Prof. Dr. Kamil Ustaszewski) / Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: BGE04.1 Strukturgeologie, BGE02.3 Geophysik I: Seismik und Gravimetrie, BGE03.6 Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (1 SWS): Tektonik V (2 SWS), Ü (1 SWS): Seismologie und Seismotektonik
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Die Grundlagen der Plattentektonik und der Ausdruck der Plattenbewegungen in großen Strukturen während der geologischen Geschichte werden vermittelt. Einführung in die Seismologie und Seismotektonik. Magnitude, Intensität und Moment werden erläutert. Die räumliche und zeitliche Verteilung von Erdbeben, Eigenschaften von Seismogrammen, die Untersuchung der Struktur der Erde und Vorgänge im Bebenherd werden diskutiert. Insbesondere wird auf Zusammenhänge zwischen seismologischen Beobachtungen und tektonischen Prozessen wie Ozeanspreizung, Subduktion oder Kollision eingegangen.

Lern- und Qualifikationsziele	Plattentektonik als geometrisches Konzept verstehen. Großräumige geologische Situationen und langfristige Entwicklungen verstehen und in den plattentektonischen Rahmen einordnen. Überblick über komplexe Informationen gewinnen und heterogene Datensätze zu einem einheitlichen Konzept verbinden und interpretieren. Grundkenntnisse der Seismologie und Seismotektonik werden erlernt. Während der Übung werden vor allem auch die wichtigen Aspekte eines geophysikalischen Fachgesprächs gelehrt. Die Übung in Kleingruppen stärkt die Teamfähigkeit, die Ergebnispräsentation mit Diskussion erhöht Vortragskompetenz und Kommunikationsfähigkeit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	FRISCH, W., MESCHÉDE, M. & BLAKEY, R. (2012): Plate Tectonics. Continental Drift and Mountain Building. Springer, 2012 S. KEAREY, P., KLEPEIS, K.A. & VINE, F.J. (2009): Global Tectonics. 3. Auflage. Wiley-Blackwell, 482 S. FOWLER, C.M.R. (2006): The Solid Earth, 2nd ed., Cambridge University Press, 685 S. LAY, T. & T. C. WALLACE (1995): Modern global seismology. Academic Press, 521 S. SHEARER, P. (1999): Introduction to seismology. Cambridge University Press, 260 S. STEIN, S. & M. WYSESSION (2002): An introduction to seismology, earthquakes and Earth structure. Wiley-Blackwell, 498 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.8 Paläontologie	
Modulcode	BGE05.1.8
Modultitel (deutsch)	Paläontologie
Modultitel (englisch)	Paleontology
Modul-Verantwortliche/r	apl. Prof. Peter Frenzel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	BGE01.1 Einführung in die Geowissenschaften
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Keine 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Keine 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate, sofern das Modul nicht bereits im Bachelor absolviert wurde.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Einführung in die Paläontologie V (2 SWS): Paläontologie der Invertebraten V (1 SWS), Ü/S (1 SWS): Mikropaläontologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Baupläne der wichtigsten Fossilgruppen, Evolution der Biosphäre und Vorgänge der Fossilisation werden behandelt. Mikrofossilauflbereitung und Bestimmung charakteristischer Fossilien als Anzeiger für das Ablagerungsmileu eines Sedimentgesteins werden erläutert. In der Geländeübung werden diese Kenntnisse an fossilreichen Aufschlüssen angewendet.

Lern- und Qualifikationsziele	Studierende besitzen Kenntnisse von Fossilien und könne sie auf regionalgeologische und sedimentologische Problemstellungen anwenden. Sie können fossilführende sedimentäre Ablagerungen stratigraphisch und faziell einordnen, die Evolution von Fauna und Flora analysieren und verstehen Rückkopplungsbeziehungen. Studierende kennen Methoden zur visuellen Analytik von Fossilien sowie Techniken zur mikroskopischen Präparatherstellung. Sie können Bestimmungsliteratur fachgerecht nutzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	MÜLLER, A. H. (1992): Lehrbuch der Paläozoologie, Bd. 1. Allgemeine Grundlagen. 5. Auflage. Pfeil, 496 S. ZIEGLER, B. (2004): Einführung in die Paläobiologie, Teil 1. Allgemeine Paläontologie. 5. Auflage. Schweizerbart, 248 S. ZIEGLER, B. (1991): Einführung in die Paläobiologie. Teil 2. Spezielle Paläontologie, Protisten, Spongien und Coelenteraten, Mollusken. 2. Auflage. Schweizerbart, 409 S. ZIEGLER, B. (1998): Einführung in die Paläobiologie. Teil 3: Spezielle Paläontologie, Würmer, Arthropoden, Lophophoraten, Echinodermen. Schweizerbart, 666 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE05.1.9 Geologische Fernerkundung und Geo-Informationssysteme	
Modulcode	BGE05.1.9
Modultitel (deutsch)	Geologische Fernerkundung und Geo-Informationssysteme
Modultitel (englisch)	Geological Remote Sensing and GIS
Modul-Verantwortliche/r	Dozent für Angewandte Geologie (PD Dr. habil. Michael Pirrung)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	039 B.Sc. Geowissenschaften: BGE01.2 Einführung in geologische Karten, BGE04.5 Strukturgeologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul 065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (5 SWS), GÜ (1 Tag à 8 Stunden): Einführung in die geol. Fernerkundung/GIS I
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	98 h
- Selbststudium	82 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Teil Fernerkundung soll die detaillierte Kartierung von Schichtausbissen und Störungsflächen die Charakterisierung dreidimensionaler Geometrien geologischer Körper ermöglichen. Zur Klärung geologischer Strukturen werden Beispiele für einfach und für komplex gelagerte Sedimentite und für Vulkanbauten in einem Dehnungsregime analysiert und im Hinblick auf Gebirgsspannungen interpretiert. Im Teil GIS werden die wichtigsten Programmbestandteile von ARK-GIS mit einfachen Beispielen geübt um selbstständig Geodaten zu verarbeiten und zu visualisieren. Mehrere Projektarbeiten behandeln die Themen altes und junges Spannungsfeld, Vulkanismus, lithologische Kartierung, Flächennutzung mit manueller und automatisierter Nutzungszuweisung.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen die grundlegenden geologischen Fernerkundungsmethoden und Konzepte räumlicher Informationsverarbeitung. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Daten mit Raumbezug selbstständig zu erfassen, zu verwalten, zu analysieren und darzustellen. Sie können verfügbare Daten zu Geologie, topographischen Oberflächen und Luftbildern verknüpfen und um selbst erhobene Gelände- oder Labordaten ergänzen. Sie sind damit in der Lage den recherchierten Kenntnisstand auf Plausibilität zu prüfen und zu verbessern. Sie erwerben die Kompetenz für die Erstellung von Qualifizierungsarbeiten mit Geländebezug. Sie können das erworbene theoretische und praktische Grundwissen in Gutachten, wie sie in ähnlicher Form im Berufsfeld der Ingenieurgeologie, Hydrogeologie oder Lagerstättenkunde erwartet werden, anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Geländeübung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Benotete Übungsaufgaben - vorlesungsbegleitend (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	GUPTA, R.P. (2003): Remote sensing geology. Springer, 655 S. KRONBERG, P. (1984): Photogeologie. Thieme/Enke, 268 S. https://pro.arcgis.com/de/pro-app/ Weitere Literaturhinweise werden zu den jeweiligen Untersuchungsgebieten gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul BGE06.2 Geowissenschaftliches Projektmodul	
Modulcode	BGE06.2
Modultitel (deutsch)	Geowissenschaftliches Projektmodul
Modultitel (englisch)	Geoscientific Project Module
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr.Thorsten Schäfer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	<u>039 B.Sc. Geowissenschaften:</u> Empfohlen für: BGE06.3 Bachelor-Arbeit
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	6 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projektarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	300 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In diesem Modul werden die Studierenden einen exemplarischen Themenbereich der Geowissenschaften analysieren, Probleme identifizieren und die dazu notwendigen Daten erheben, interpretieren und präsentieren. Für konkrete Fallbeispiele werden Problemlösungskonzepte erstellt. Dazu werden Gelände- und Labormethoden angewendet.
Lern- und Qualifikationsziele	Erweiterung der Methodenkenntnisse und Fähigkeiten in der Analyse von Problemstellungen und in der Entwicklung von Problemlösungen. Die Projektarbeit führt direkt auf die Bachelor-Arbeit hin.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektbericht (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Angebot bei Studienbeginn im Wintersemester: zusammen mit der Bachelor-Arbeit in der Vorlesungszeit des Sommersemesters Angebot bei Studienbeginn im Sommersemester: zusammen mit der Bachelor-Arbeit in der Vorlesungszeit des Wintersemesters
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I	
Modulcode	FMI-MA7006
Modultitel (deutsch)	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I
Modultitel (englisch)	Mathematics for Material Scientists and Geoscientists I
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen wird Vorkurs Mathematik für Geowissenschaften oder Vorkurs Mathematik für Physiker
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul (vor PO 2019 Wahlpflichtmodul) 177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	• Lineare Gleichungssysteme, • Vektoren und Matrizen in der Ebene und im Raum, • Lineare Ausgleichsprobleme, • Determinanten und Eigenwertprobleme, • Komplexe Zahlen, • Analysis mit einer Veränderlichen (Differential- und Integralrechnung, Kurvendiskussion)
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlangen die grundlegenden Kenntnisse der Vektorrechnung sowie der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen. Sie erwerben die mathematischen Kernkompetenzen zum Verständnis des material- und geowissenschaftlichen Wissens.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

Empfohlene Literatur	MEYBERG, K. & P. VACHENAUER (2003): Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. 6. Auflage. Springer, 548 S. PAPULA, L. (2009): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 & 2, Springer
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul FMI-MA7007 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II	
Modulcode	FMI-MA7007
Modultitel (deutsch)	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II
Modultitel (englisch)	Mathematics for Material Scientists and Geoscientists II
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Euklidische Räume – Orthonormalisierung, Fourier-Transformation, Numerische Methoden – Pivotisierung, Interpolation, Quadraturformeln, Hauptachsentransformation – Kurven 2. Ordnung, Analysis mehrerer Veränderlicher – Differenzierbarkeit, Extrema mit Nebenbedingungen, Kurvenintegrale 1. und 2. Art
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der linearen Algebra, Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variablen. Sie erlangen mathematische Kernkompetenzen zum Verständnis des materialwissenschaftlichen Wissens und können die Rechenmethoden anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	039 B.Sc. Geowissenschaften: es ist entweder Modul FMI-MA7007 oder Modul BGEO 2.5.6 als Pflichtmodul zu wählen. Das jeweils andere Modul steht weiterhin im Wahlpflichtbereich zur Verfügung.
Empfohlene Literatur	MEYBERG, K. & P. VACHENAUER (2003): Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. 6. Auflage. Springer, 548 S. PAPULA, L. (2009): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 & 2, Springer
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul FMI-MA7008 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III	
Modulcode	FMI-MA7008
Modultitel (deutsch)	Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III
Modultitel (englisch)	Mathematics for Material Scientists and Geoscientists III
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Simon King
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Mathematik für Material- und Geowissenschaften II FMI-MA7007
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	7 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	210 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Oberflächenintegrale, Integralsätze, Gewöhnliche Differentialgleichungen – 1. Ordnung (trennbare Variable, lineare, exakte), integrierender Faktor, 2. Ordnung (linear und mit konstanten Koeffizienten), Gewöhnliche Differentialgleichungssysteme 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten Partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung, Poissongleichung, Separationsansätze und Anwendung von Fourier-Reihen für diese drei Grundtypen).
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse von und Umgang mit gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen. Sie erlangen die mathematische Kernkompetenz zum Verständnis des materialwissenschaftlichen Wissens und können die Rechenmethoden anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	MEYBERG, K. & P. VACHENAUER (2005): Höhere Mathematik 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung. 4. Auflage. Springer, 476 S. HEUSER, H. (2009): Gewöhnliche Differentialgleichungen – Einführung in Lehre und Gebrauch. 6. Auflage. Teubner, 636 S. PAPULA, L. (2009): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 & 2, Springer
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW1.1 BioGeo Kolloquium	
Modulcode	MBGW1.1
Modultitel (deutsch)	BioGeo Kolloquium
Modultitel (englisch)	BioGeo Colloquium
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Dirk Merten
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 S: Bio-Geo-Kolloquium (WS) 2 S: Bio-Geo-Kolloquium (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Lehrveranstaltung besteht aus einem wöchentlichen Kolloquium. Referenten berichten über die Interaktionen im System Atmosphäre, Pflanze, Boden und Grundwasser. Im Mittelpunkt stehen die zeitlich und räumlich extrem unterschiedlichen mikrobiologischen, molekular-genetischen, geologischen, hydrogeo-chemischen, mineralogischen, bodenkundlichen und geoökologischen Mechanismen, die zur Ausbreitung und Wirkung von Stoffen führen.
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel ist die Vermittlung von Kenntnissen zur Sicherung akzeptabler Umweltbedingungen basierend auf wissenschaftlich abgesicherten Erkenntnissen. Ein Schwerpunkt besteht in dem Erlernen wissenschaftlicher Diskussionen. Es werden Kontakte zwischen universitären und außeruniversitären Institutionen, die in der aktuellen Forschung und Anwendung tätig sind, und den Studierenden geknüpft.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Mindestens 24 Teilnahmen am Seminar (Bio-Geo-Kolloquium)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Eine Hausarbeit (100%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das jeweilige Programm ist zu finden unter: https://www.igw.uni-jena.de/igwmedia/biogeo/biogeocolloquium.pdf
Empfohlene Literatur	Literatur nach Empfehlung der Referenten
Unterrichtssprache	Englisch

Modul MBGW1.2 Biomineralogie	
Modulcode	MBGW1.2
Modultitel (deutsch)	Biomineralogie
Modultitel (englisch)	Biomineralogy
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allg. Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1 V, 1 S, 1 Ü: Biomineralogie
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Überblick über Biominerale; Prinzipien von Kristallwachstum und Keimbildung; Chemisch-physikalische Bauprinzipien in der Natur; Biologisch induzierte/kontrollierte Mineralisation; Funktionen der organischen Komponenten; Biomineralisation von Übergangsmetalloxiden, Calciumcarbonat, Silizium-dioxid und Apatit; Harnsteine; Globale biogeo-chemische Zyklen; Bio-inspirierte Verfahren; Praktische Anwendungen der Biomineralisation
Lern- und Qualifikationsziele	Lernziel des Moduls ist es, einen Überblick über die Biomineralisation und ihrer Mechanismen zu vermitteln. Ein weiteres wichtiges Lernziel ist die Aufarbeitung und Darstellung von naturwissenschaftlicher Information in Form einer Seminararbeit (2-3 Seiten).
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur 75 %, Seminararbeit 25 %
Zusätzliche Informationen zum Modul	--

Empfohlene Literatur	KONHAUSER, K. (2007): Introduction to Geomicrobiology. Blackwell Publishing. MANN, S. (2001): Biomineralization. Oxford Chemistry Masters.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW1.3 Bioremediation	
Modulcode	MBGW1.3
Modultitel (deutsch)	Bioremediation
Modultitel (englisch)	Bioremediation
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Mikrobiologie (Prof. Dr. Erika Kothe)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 S: Bioremediation 1 V: Sanierung und Rekultivierung
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden die molekulare Ausbreitung und Wirkung von Stoffen im Boden sowie Möglichkeiten der biologischen Sanierung an Beispielen dargestellt. Methoden und Möglichkeiten der Biotechnologie für die Remediation belasteter Standorte werden besprochen. In Seminarvorträgen werden in Gruppenarbeiten einzelne Standorte und Bioremediations-Projekte analysiert und vorgestellt. Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die rechtl. Grundlagen und Rahmenbedingungen von Sanierung und Rekultivierung, Entstehung/ Abgrenzung von Altlasten, (emergente) Schadstoffe, Ausbreitungs- und Wirkungspfade sowie Schutzgüter. Die aktuellen Konzepte und Methoden der Boden- und Grundwassersanierung unter besonderer Berücksichtigung der Ausnutzung natürlicher Selbstreinigungsprozesse („Natural Attenuation“) werden anhand von Fallbeispielen vorgestellt und diskutiert.

Lern- und Qualifikationsziele	Anhand praxisorientierter Beispiele werden die rechtlichen und fachlichen Grundlagen der Sanierung und Nachnutzung von Altlasten und kontaminierten Standorten vermittelt. Die Studierenden sollen dabei besonders für die Möglichkeiten (mikro-)biologischer Sanierungsmethoden sensibilisiert werden. Die Grundlagen der Sanierungstechnik Bioremediation werden vermittelt. Präsentationstechniken sowie das Verfassen von themenorientierten Facharbeiten werden eingeübt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Seminarvortrag (50 %) Hausarbeit (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW1.4 Geomikrobiologie	
Modulcode	MBGW1.4
Modultitel (deutsch)	Geomikrobiologie
Modultitel (englisch)	Geomicrobiology/Aquatic Microbiology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Aquatische Geomikrobiologie (Prof. Dr. Kirsten Küsel)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V: Geomikrobiologie 1 S: Aktuelle Forschungsgebiete der Geomikrobiologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	In der Lehrveranstaltung werden die Themen Entstehung des Lebens, Leben auf der frühen Erde, Entstehung der mikrobiellen Diversität und metabolischen Vielfalt, tiefe Biosphäre, Hydrothermalquellen, Gashydrate und Anaerobe Methanoxidation, Interaktion von Mikroorganismen und Mineralen, Biomineralisation, Elektromikrobiologie In dem begleitenden Seminar sollen sich die Studierenden dazu ein Thema auswählen, den Forschungsstand in einem kurzen Vortrag vorstellen.
Lern- und Qualifikationsziele	Lernziel des Moduls ist es, einen Überblick über die Geomikrobiologie und ihre Forschungsansätze und Methoden zu geben. Anhand von aktuellen Manuskripten und Übersichtsartikeln sollen die Studierenden an die internationale Fachliteratur herangeführt werden, selbstständig weiterführende Literaturrecherchen betreiben und einen Vortrag in englischer Sprache zu einem ausgewählten Thema vorstellen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (70%), Vortrag (30%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	KONHAUSER, K. (2007): Introduction to Geomicrobiology. Blackwell Publishing.

Unterrichtssprache	Deutsch (oder englisch)
--------------------	-------------------------

Modul MBGW1.4.1 Angewandte Mikrobiologie / Biotechnologie	
Modulcode	MBGW1.4.1
Modultitel (deutsch)	Angewandte Mikrobiologie / Biotechnologie
Modultitel (englisch)	Applied Microbiology / Biotechnology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Axel Brakhage
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 S: Angewandte Mikrobiologie/Biotechnologie 3 P: Grundlagen der Mikrobiologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der Angewandten Mikrobiologie und Einblicke in die Biotechnologie. Schwerpunkte sind wichtige Umweltmikroorganismen des Bodens (z.B. Pseudomonaden, Bacillaceae, Streptomycceten, Archaea, Pilze), der Abbau von Problemsubstanzen wie Lignin und Kohlenwasserstoffe, das Wachstum in Biofilmen, Mikrobielle Kommunikation, Antibiotika, Produktion von Mikroorganismen mittels Fermentation, und Methoden der Molekularbiologie wie Metagenomics.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Bedeutung von Mikroorganismen für die Umwelt und die Biotechnologie zu erkennen und mikrobiologische Methoden und Ansätze anzuwenden, die für die spätere berufliche Praxis von hoher Relevanz sind.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag, Protokolle
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Seminar erfolgt während des Semesters; der Termin für das ganztägige, einwöchige Blockpraktikum wird nach Absprache festgelegt

Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Unterrichtssprache	deutsch oder englisch (nach Absprache)

Modul MBGW1.4.2 Physikochemische und Biologische Aspekte des Stofftransports in natürlichen porösen Medien	
Modulcode	MBGW1.4.2
Modultitel (deutsch)	Physikochemische und Biologische Aspekte des Stofftransports in natürlichen porösen Medien
Modultitel (englisch)	Physicochemical and Biological Aspects of Transport in Natural Porous Media
Modul-Verantwortliche/r	Lehrstuhl für Hydrogeologie (Univ.-Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V 1Ü: Physikochemische Aspekte des Stofftransports (WS) 2V, 1Ü: Biologische Aspekte des Stofftransports (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Phänomene des Stofftransports in natürlichen porösen Medien werden eingeführt. Prozesse und Wechselwirkungen gelöster und kolloidal dispergierter Stoffe werden auch im Hinblick auf eine Modellierung erarbeitet. Wesentliche Prozesseigenschaften wie z. Bsp. Nichtlinearität und Ratenlimitierung sowie Eigenschaften natürlicher belebter poröser Medien wie Heterogenität, Variabilität und Diversität werden problemorientiert diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Vermittlung der physikalischen, physikochemischen und biologischen Grundlagen zum Verständnis des Stofftransports in porösen Medien. Verständnis der Phänomene, Prozesse und Mechanismen die die Ausbreitung und das Schicksal von gelösten, kolloidal dispergierten oder partikulär suspendierten Stoffen in wasser-(teil)gesättigten porösen Medien kontrollieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Es wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen dringend empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur 100% (50% Phys. Asp. Stofftransport*, 50% Biologische Aspekte des Stofftransports*). *Beide Prüfungsleitungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul besteht aus zwei Teilen. Teil I Physikochemische Aspekte des Stofftransports findet im WS, Teil 2 Biol. Aspekte des Stofftransports findet im SS statt.

Empfohlene Literatur	FREEZE, R.A. & CHERRY, J.A. (1979): Groundwater. 5. Aufl., Prentice Hall, 604 S. DOMENICO, P.A. (1997): Physical and Chemical Hydrogeology, 2. Aufl., Crystal Dreams Pub., 528 S. TOTSCHKE, K.U. (2004): Physikochemische Aspekte des Stofftransports in Böden, Kapitel 2.7.7. In: Handbuch der Bodenkunde, Blume et al. (Hrsg.), ecomed Verlag, Landsberg/Lech. 20. Ergänzungslieferung, 12/2004
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW1.4.3 Strömungs- und Transportmodellierung	
Modulcode	MBGW1.4.3
Modultitel (deutsch)	Strömungs- und Transportmodellierung
Modultitel (englisch)	Modeling of Flow and Transport in Porous Media
Modul-Verantwortliche/r	Lehrstuhl für Hydrogeologie (Univ.-Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V 1Ü: Strömungsmodellierung (WS) 2V, 1Ü: Transportmodellierung (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Die wichtigsten Techniken der mathematischen Modellierung von Strömungsvorgängen in porösen Medien werden erarbeitet und in MATLAB programmiert. Die Anwendersoftware PMWIN wird eingeführt. Für den realen Grundwasserverschmutzungsfall wird das Grundwassermodell mit PMWIN aufgestellt und das Gefährdungspotential für zwei Trinkwassereinfassungen abgeschätzt. Die Methoden und Techniken der Transportmodellierung werden besprochen und exemplarisch in MATLAB programmiert. Aufbauend auf die Strömungsmodellierung wird das Transportmodell aufgestellt und die Stoffausbreitung im Grundwasserleiter berechnet.
Lern- und Qualifikationsziele	Praxisorientierte Vermittlung der Werkzeuge der Strömungs- und Transportmodellierung als Prognoseinstrument für die Beschreibung der Grundwasserströmung. Begreifen der mathematischen Modellierung als wesentliches Werkzeug zum Verständnis komplexer hydrogeologischer Systeme sowie als Planungs- und Prognosewerkzeug zur Nutzung, zum Schutz und zur Sanierung von hydrogeologischen Systemen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Es wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen dringend empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur 100% (50% Strömungsmodellierung*, 50% Transportmodellierung*). *Beide Prüfungsleitungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul besteht aus zwei Teilen. Teil 1 Strömungsmodellierung findet im WS, Teil 2 Transportmodellierung findet im SS statt.

Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch
--------------------	------------------------------

Modul MBGW1.4.5 Stabile Isotope	
Modulcode	MBGW1.4.5
Modultitel (deutsch)	Stabile Isotope
Modultitel (englisch)	Stable Isotopes in the Environment
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Gleixner
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (jährlich)
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V: Stabile Umweltisotope (WS), 2 P: Stabile Umweltisotope (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Isotopenfraktionierung, die zur Anwendung von stabilen Isotopen bei der Beschreibung von Umweltprozessen notwendig sind. Insbesondere werden die stabilen Isotope Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sowie Stickstoff und ihr Verhalten in den Stoffkreisläufen beschrieben. Im Praktikum werden moderne Methoden der organischen Geochemie (Biomarkerextraktion und substanzspezifische Isotopenanalytik) erlernt und auf aktuelle Probleme der Umweltbiogeochemie angewandt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erlernen moderner analytischer Methoden zur Bestimmung von Isotopenverhältnissen und Interpretationen der Ergebnisse zur Rekonstruktion von Umweltprozessen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (V, 50%), Vortrag (P, 25%), Bericht (P, 25%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Bestehen der Klausur zur Vorlesung im WS ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum im SS. Die Praktikumsplätze sind auf 12 Teilnehmer beschränkt.
Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Unterrichtssprache	Deutsch, Folien Englisch
--------------------	--------------------------

Modul MBGW1.4.6 Bodenmikrobiologie	
Modulcode	MBGW1.4.6
Modultitel (deutsch)	Bodenmikrobiologie
Modultitel (englisch)	Soil Microbiology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Mikrobiologie (Prof. Dr. Erika Kothe)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	5 P: Bodenmikrobiologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Isolierung und Identifizierung von Bodenbakterien und/oder Bodenpilzen ist eine grundlegende Technik für das Verständnis der Bio-Geo-Interaktionen in Böden. Daher werden Techniken der Bodenmikrobiologie vertieft und moderne Methoden der Genomik eingeführt. Gentechnische Arbeitsweisen werden erlernt und die Bestimmungen des Gentechnikrechts angewandt. Der Bericht wird in Form einer „Veröffentlichung“ geschrieben, um diese wichtige Fähigkeit einzuüben.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden qualifizieren sich mit der Kenntnis der Bestimmung von Bodenmikroben, molekular-biologischen Techniken, gentechnischen Arbeiten. Das Erlernen wichtiger Grundlagen des Anfertigens einer wissenschaftlichen Publikation wird vermittelt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarvorträge
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bericht (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	

Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul MBGW1.4.7 Isotopenmethoden der Hydrogeologie	
Modulcode	MBGW1.4.7
Modultitel (deutsch)	Isotopenmethoden der Hydrogeologie
Modultitel (englisch)	Isotope Methods in Hydrogeology
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Dirk Merten
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 M.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (1 SWS): Isotopenmethoden der Hydrogeologie 4 Tage: Praktikum zu Isotopenmethoden
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Ein Überblick über die Anwendung von stabilen und radioaktiven Isotopen für hydrogeologische Fragestellungen wird gegeben. Die Grundlagen der Messmethodik von Isotopen werden vorgestellt und die Daten verschiedener Isotopenmethoden aus der Literatur werden in praktischen Übungen angewendet. Aktuelle Messmethodiken zur Bestimmung von stabilen Isotopen werden praktisch angewendet und die erhaltenen Daten ausgewertet.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen, die Ergebnisse verschiedener Isotopentechniken für die Beantwortung hydrogeo-logischer Fragestellungen heranzuziehen und darüber hinaus Messtechniken selbständig anzuwenden und die erhaltenen Daten zu interpretieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine

Empfohlene Literatur	CLARK, I. D. & P. FRITZ (1997): Environmental Isotopes in Hydro-geology. CRC Press, 352 S. C. KENDALL (2003): Isotope Tracers in Catchment Hydrology. (Elsevier. Science B. V.: Amsterdam), 839 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW2.1 Biogeowissenschaftliches Geländeseminar	
Modulcode	MBGW2.1
Modultitel (deutsch)	Biogeowissenschaftliches Geländeseminar
Modultitel (englisch)	Biogeoscientific Field Seminar
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 S, GÜ (5 Tage): Biogeowissenschaftliches Geländeseminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	70 h
- Selbststudium	110 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Geländeseminar ist eine praxisnahe Lehrveranstaltung und vermittelt den integrativen Einsatz verschiedener geologischer, geophysikalischer und mineralogischer sowie (fakultätsübergreifend) biologischer Geländemethoden an einer konkreten geologischen Problemstellung. Im Vordergrund steht ein aktuelles und konkretes Untersuchungsobjekt, welches unter integrativer Anwendung verschiedener Methoden bearbeitet werden soll. Die Auswertung der einzelnen Versuche besteht in einer fachspezifischen Auswertung der Geländeergebnisse vor Ort und einer fachübergreifenden gemeinsamen Interpretation und Präsentation.
Lern- und Qualifikationsziele	Integrative Lösung einer konkreten und aktuellen biogeowissenschaftlichen Fragestellung und die Gewinnung von anwendungsbezogenen Erfahrungen mit dem interdisziplinären Einsatz verschiedener biogeowissenschaftlicher Geländemethoden. Es werden wissenschaftliche Diskussionen, Teamarbeit und selbstständige Präsentationen trainiert.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme am Seminar, akzeptierte Hausarbeiten.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Seminarbeitrag während der Geländeübung (50%) und Bericht (50 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW2.2 Ökometrie	
Modulcode	MBGW2.2
Modultitel (deutsch)	Ökometrie
Modultitel (englisch)	Envirometrics
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 M.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Einführung in die Ökometrie
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in die Ökometrie. Eigenschaften natürlicher Systeme: Variabilität – Heterogenität – Diversität. Eigenschaften natürlicher Prozesse und Zustände: Nichtlinearität – Nichtgleichgewicht – Transiente Zustände. Mathematische Grundlagen der Statistik. Hypothesenbildung. Grundlagen der Versuchsplanung und -auswertung. Deskriptive und schließende Statistik. Datendarstellung. Bedeutung der Normalverteilung. Verteilungen/Prüfverteilungen. Datenaufbereitung und Transformation. Ausreißer- und Extremwertanalyse. Fehlerrechnung und Fehlerfort-pflanzung. Testverfahren. Korrelation und Regression. Einführung in die Zeitreihenanalytik.
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel ist die Vermittlung von Methodenkompetenzen zur Planung, Durchführung, Auswertung, Beurteilung und Interpretation von Untersuchungen und Experimenten von und an Umweltobjekten in Labor und Feld unter konsequenter und systematischer Anwendung mathematischer Verfahren. Sensibilisierung für die spezifischen Charakteristika natürlicher Systeme und Umweltkompartimente. Schärfung der Kompetenzen im Umgang mit Messunsicherheiten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	mindestens 60 % der erreichbaren Gesamtpunktezahl der Übungsaufgaben.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	SACHS, L. (2004): Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. 11. Aufl., Springer, 890 S. OTTO, M. (1999): Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry. Wiley VCH, 330 S. FREUND, R. J. AND WILSON, W. J. (1997): Statistical Methods. Academic Press, 684S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW2.2.10 Chemische Ökologie	
Modulcode	MBGW2.2.10
Modultitel (deutsch)	Chemische Ökologie
Modultitel (englisch)	Chemical Ecology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Pohnert
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V: Chemische Ökologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in die physiologischen und molekularen Grundlagen der interorganismischen Wechselwirkungen. Beispiele aus der Interaktion von Pflanzen, Säugetieren, marinen Organismen und Insekten werden behandelt. Besondere Berücksichtigung finden hierbei Pheromone, Quorum Sensing-Mechanismen, indirekte und direkte pflanzliche Abwehr sowie die Mechanismen der Anpassung von spezialisierten Insekten an einen Wirt. Auch naturstoffvermittelte Symbiosen werden eingeführt.
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt anhand ausgewählter Beispiele ein grundlegendes Verständnis zu physiologischen, biochemischen und molekularen Prinzipien, die bei der chemischen Kommunikation involviert sind. Das Erkennen von elementaren Prinzipien der Chemischen Kommunikation und die methodische Herangehensweise zur Untersuchung von Infochemikalien wird vermittelt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--

Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch (bei Bedarf)

Modul MBGW2.2.11 Thermodynamik und Kinetik natürlicher Systeme	
Modulcode	MBGW2.2.11
Modultitel (deutsch)	Thermodynamik und Kinetik natürlicher Systeme
Modultitel (englisch)	Thermodynamics and Kinetics of Natural Systems
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V, 1Ü: Thermodynamik und Kinetik natürlicher Systeme
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Einführung in die Thermodynamik und Kinetik natürlicher, insbesondere poröser Systeme (Böden – Aquifere - Sedimente) für Biogeowissenschaftler. Definition und charakteristische Eigenschaften natürlicher Systeme, z. B., Nichtlinearität, Heterogenität, Hysterese, Diversität, räumliche Struktur. Differenzierung von technischen Systemen. Beispiele natürlicher poröser Systeme. Strukturelle Ursachen und exogene Faktoren der Geschwindigkeitslimitierung. Physikochemische und strukturelle Variabilität und Heterogenität. Zusammenhang von Nichtgleichgewicht, dynamischen Randbedingungen und transienten Zuständen. Konsequenzen für Ausmaß und Geschwindigkeit von Interaktionen und Reaktionen in natürlichen Systemen. Wechselwirkung und wechselseitige Abhängigkeit von physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden werden für die Besonderheiten und spezifischen Charakteristika natürlicher, insbesondere poröser Systeme in Abgrenzung zu technischen Systemen sensibilisiert. Die Studierenden sollen die grundlegende Bedeutung der physikalischen Chemie für das Verständnis und die Beschreibung von Geschwindigkeit und Ausmaß biochemischer und physikochemischer Reaktionen und Interaktionen in natürlichen porösen Systemen erfassen und ihre theoretischen und methodischen Kompetenzen zur Erfassung der Konsequenzen dieser Eigenschaften schärfen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bestandene Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur 100%
Zusätzliche Informationen zum Modul	Kenntnisse der Grundprinzipien der Physikalischen Chemie sind empfehlenswert.
Empfohlene Literatur	ATKINS, P. W., ET AL. (2006): Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley VCH, 1220S WEDLER, G. (2004) Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley VCH, 1102S. SCHWARZENBACH R.P. ET AL. (2002): Environmental organic chemistry, 2. Auflage, J. Wiley and Sons, 1328S
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW2.2.12 Angewandte Geostatistik	
Modulcode	MBGW2.2.12
Modultitel (deutsch)	Angewandte Geostatistik
Modultitel (englisch)	Applied Geostatistics
Modul-Verantwortliche/r	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3 V/Ü: Angewandte Geostatistik
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Ziel ist der Geostatistik ist es, punkthaft gemessene Daten als Ausgangsbasis für eine räumliche Interpolation zu nutzen. Daher werden in der Vorlesung zunächst statistische Methoden zur Charakterisierung von räumlich korrelierten Daten eingeführt (Korrelationsfunktionen, Variogramme etc.). Diese Information über räumliche Korrelationen in den Daten werden in statistischen Interpolationsverfahren – den Kriging Verfahren- genutzt. Die Ergebnisse werden mit Ergebnissen nicht-statistischer Interpolationsverfahren verglichen.
Lern- und Qualifikationsziele	Es ist Ziel der Vorlesung mit den Studenten, die mathematischen Grundlagen der Geostatistik zu erarbeiten und diese auf einfache Probleme anzuwenden. In den Übungen werden einfache Datensätze sowohl mit nicht-statistischen wie auch mit dem statistischen Interpolationsverfahren Kriging räumlich interpoliert.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Es wird die regelmäßige Teilnahme an der Übung dringend empfohlen, akzeptierte Bearbeitung von mindestens 50% der Übungsaufgaben
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--

Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)

Modul MBGW2.2.13 Bodenkunde für Fortgeschrittene	
Modulcode	MBGW2.2.13
Modultitel (deutsch)	Bodenkunde für Fortgeschrittene
Modultitel (englisch)	Advanced Soil Science
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	759 M.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul 039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS); GÜ (2 Tage à 8 Stunden)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Bodenbildung, Bodensystematik, Bodenökologie und bodenkundliche Geländeaufnahme. Prozesse und Faktoren der Bodenbildung; Bodenentwicklungsreihen; Bodentypen und Bodenformen. Regionale Bodenkunde. Boden als wesentliche Komponente terrestrischer Ökosysteme und Bestandteile von Landschaften. Praxisorientierte Grundlagen der boden- und standort-kundlichen Geländeaufnahme nach der bodenkundlichen Kartieranleitung in der jeweils gültigen Fassung (KA5 und folgende). Einführung in die Feldbodenkunde. Praktische Profilansprache. Anlage von Bodenprofilgruben, Bohrstockkartierung, Bodenschürfe und Sondierungstechniken, Erstellung von Bohrprotokollen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erarbeiten den Zusammenhang zwischen Bodenbildungsfaktoren und Bodentypen im regionalen Zusammenhang und sollen die Ausbildung eines Bodenprofils als Folge des spezifischen Zusammenwirkens der Bodenbildungsfaktoren erfassen. Sie erlernen den Umgang mit der bodenkundlichen Kartieranleitung und erwerben grundlegende methodische Kompetenzen im Bezug auf die Beschreibung und Klassifikation des Bodens im Gelände.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	--
Empfohlene Literatur	BLUME, H.-P. ET AL. (2009): Scheffer, Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Aufl., Spektrum Akadem. Verl., 593 S. GISI, U. (1997): Bodenökologie. 2. Aufl., Thieme, 351 S. BODENKUNDLICHE KARTIERANLEITUNG AD-HOC-AG BODEN, (2005): 5. Aufl., 438 S., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Hannover STAHR, K. ET AL. (2008) : Bodenkunde und Standortlehre, .1 Aufl.; 318S UTB Stuttgart
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW2.2.14 Bodenmineralogie	
Modulcode	MBGW2.2.14
Modultitel (deutsch)	Bodenmineralogie
Modultitel (englisch)	Soil Mineralogy
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Angewandte Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V/Ü: Bodenmineralogie
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Böden sind ein mineralogisch komplexes und chemisch diverses System das sowohl von geogenen wie biogenen Prozessen beeinflusst wird. Als eines der wirtschaftlich bedeutendsten Güter sind unsere Böden von großem gesellschaftlichem Interesse. Besonders in Industrie- und Schwellenländern ist die Qualität der Böden durch anthropogene Kontamination gefährdet. In diesem Kurs wird die grundlegende mineralische Zusammensetzung verschiedener Bodentypen sowie deren Aufbau besprochen. Die chemo-physikalischen Eigenschaften der Bodenminerale und deren Reaktion auf Kontaminanten steht dabei im Vordergrund der Veranstaltung. Abschließend werden anhand der erworbenen Erkenntnisse mögliche Sanierungsverfahren zur Dekontamination von Böden besprochen.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis der mineralogischen Zusammensetzung von Böden, die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Minerale, sowie die Techniken zur erfolgreichen Sanierung kontaminierter Böden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Vorlesung (100 %) oder benotete Übung (100 %).

Empfohlene Literatur	Dixon, J.B., Schulze, D.G. (2002) Soil Mineralogy With Environmental Applications. American Society of Agronomy. Cornell R.M., Schwertman, U. (2003) The Iron Oxides. Structure, Properties, Reactions, Occurrence and Uses. Wiley-VCH.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW2.2.15 Radio- und chemotoxische Elemente in der Umwelt	
Modulcode	MBGW2.2.15
Modultitel (deutsch)	Radio- und chemotoxische Elemente in der Umwelt
Modultitel (englisch)	Radio- & Chemotoxic Elements in the Environment
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Schäfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	M.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V, Exkursion (3 Tage)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	54 h
- Selbststudium	96 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Umweltgeologie vermitteln. Das Modul vermittelt einen interdisziplinären Überblick über den Schutz und die Nutzung natürlicher Ressourcen und den schonenden Umgang bei der Abfallentsorgung. Es wird die Interaktion von Wasser/ Wasserinhaltsstoffen mit organischen und anorganischen Oberflächen (Boden und Gesteine) untersucht und Maßnahmen der Bewertung und gegebenenfalls Sanierung behandelt. Speziell die Abschätzung von Gefahrenpotentialen der Abfallentsorgung radiotoxischer Abfälle steht im Mittelpunkt. Natürliche Radioisotope und ihre Verbreitung; Grundlagen des nuklearen Kreislaufs; Abfallquellen schwach-, mittel- und hochradioaktiver Abfälle; Zwischenlagerung und Entsorgungsoptionen. Verhalten radioaktiver Abfälle unter Endlagerbedingungen; Grundlagen zum chemischen Verhalten von Radionukliden. Grundlagen radiochemischer Analysenmethoden. Überblick über wassergefährdende Stoffe und ihre toxische Wirkung mit besonderem Fokus auf radioaktive Substanzen und Strahlenschutzaspekte.

Lern- und Qualifikationsziele	- Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis der physikalisch-chemischen Grundlagen der Umweltgeologie. - Sie können die wichtigsten geochemischen Prozesse in niedrig permeablen Systemen (Ton, Granit) und deren Grund-/ Porenwässern erläutern. - Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen hydrogeochemischen Rahmenparametern und der Mobilität von radio- und chemotoxischen Schadstoffen in niedrig permeablen Systemen. - Die Studierenden kennen den Aufbau und die Wirkung von geochemischen Barrieren und verstehen die Grundlagen der Hydrogeochemie der Technosphäre. Sie können die Eignung verschiedener Multibarrierensysteme zur Isolation chemo- und radiotoxischer Materialien für geologische Formationen (Wirtsgesteine) analysieren. - Die Studierenden kennen und verstehen Abfallströme, Kategorien, Umweltgefährdungspotentiale und die Entsorgungsoptionen von nuklearen Reststoffen. - Die Studierenden sind in der Lage die sicherheitsrelevanten Charakteristika von schwach-, mittel- und hochradioaktiven Abfällen hinsichtlich ihres Verhaltens in Zwischenlagern bzw. Endlagern widerzugeben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (66 %), Bericht zu einer der drei Exkursionen (34 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	keine
Empfohlene Literatur	keine
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MBGW2.2.3 Molekulare mikrobielle Ökologie	
Modulcode	MBGW2.2.3
Modultitel (deutsch)	Molekulare mikrobielle Ökologie
Modultitel (englisch)	Molecular Microbial Ecology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Aquatische Geomikrobiologie (Prof. Dr. Kirsten Küsel)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1 S: Molekulare Methoden 3 Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Seminar wird mit Hilfe von ausgewählter Literatur in moderne Themen der molekularen mikrobiellen Ökologie eingeführt, die in den praktischen Übungen dann selbst durchgeführt werden. Es beginnt mit einer Probennahme im Gelände, gefolgt von Laborarbeit (DNA Extraktion, Amplifikation von Markergenen, -quantitative PCR, Fingerprintverfahren, Next Generation Sequencing, Meta-Omic Verfahren, etc.) und anschließenden Bioinformatischen Analysen im Computerpool. Als Abschlussarbeit ist ein Bericht zu erstellen.
Lern- und Qualifikationsziele	Lernziel dieses Moduls ist die Planung und Durchführung einer praktischen Arbeit als Teamarbeit und das Erlernen wichtiger Grundlagen der Publikationstätigkeit und Posterpräsentation.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bericht zum Seminar und Übungen (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Termin der Blockübung nach Absprache (üblicherweise zum Semesterbeginn), danach Termine im Semester
Empfohlene Literatur	wird zu dem ausgewählten Thema bekannt gegeben

Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch
--------------------	-----------------------

Modul MBGW3.1 Biogeowissenschaftliches Projektmodul 1	
Modulcode	MBGW3.1
Modultitel (deutsch)	Biogeowissenschaftliches Projektmodul 1
Modultitel (englisch)	Biogeoscientific Project Module 1
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Schäfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	12 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projektarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	450 h
- Präsenzstunden	250 h
- Selbststudium	200 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das biogeowissenschaftliche Projektmodul 1 bereitet die Studierenden auf ihre Masterarbeit vor. Es wird ein umweltrelevanter Themenbereich der Biogeo-wissenschaften intensiv bearbeitet. Nach der Dokumentation bereits vorhandener Daten zu dem Themenkomplex sollen Fragestellungen abgeleitet werden. Für konkrete Fallbeispiele werden Problemlösungskonzepte erstellt. Dazu werden biologische, geowissenschaftliche, geografische und chemische Labormethoden angewendet. Die erhobenen Daten werden ausgewertet und präsentiert. Die fünf besten Präsentationen dürfen in Form eines Posters auf dem jährlich durchgeführten Sanierungskolloquium vorgestellt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefter Erwerb der Fähigkeit der Anwendung erworbener Kenntnisse in den Biogeowissenschaften; Fähigkeit in der Analyse von Problemstellungen und im Transfer von Problemlösungen. Vermittlung von Kenntnissen in der Probenahme, der schriftlichen Dokumentation von erhobenen Daten und ihrer Interpretation. Die Projektarbeit führt direkt auf die Master-Arbeit hin. Erwerb der Fähigkeit zur selbstständigen Erstellung eines Posters.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektbericht oder Postervortrag (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Thema muss in einer anderen fachlichen Ausrichtung angesiedelt sein, als das im biogeowissenschaftlichen Projektmodul 2 bearbeitete.
Empfohlene Literatur	Literatur nach Empfehlung der Dozenten
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch

Modul MBGW3.2 Biogeowissenschaftliches Projektmodul 2	
Modulcode	MBGW3.2
Modultitel (deutsch)	Biogeowissenschaftliches Projektmodul 2
Modultitel (englisch)	Biogeoscientific Project Module 2
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Schäfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	--
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	12 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projektarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	450 h
- Präsenzstunden	250 h
- Selbststudium	200 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das biogeowissenschaftliche Projektmodul 2 bereitet die Studierenden auf ihre Masterarbeit vor. Es wird ein umweltrelevanter Themenbereich der Biogeo-wissenschaften intensiv bearbeitet. Nach der Dokumentation bereits vorhandener Daten zu dem Themenkomplex sollen Fragestellungen abgeleitet werden. Für konkrete Fallbeispiele werden Problemlösungskonzepte erstellt. Dazu werden biologische, geowissenschaftliche, geografische und chemische Labormethoden angewendet. Die erhobenen Daten werden ausgewertet und präsentiert. Die fünf besten Präsentationen dürfen in Form eines Posters auf dem jährlich durchgeführten Sanierungskolloquium vorgestellt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefter Erwerb der Fähigkeit der Anwendung erworbener Kenntnisse in den Biogeowissenschaften; Fähigkeit in der Analyse von Problemstellungen und im Transfer von Problemlösungen. Vermittlung von Kenntnissen in der Probenahme, der schriftlichen Dokumentation von erhobenen Daten und ihrer Interpretation. Die Projektarbeit führt direkt auf die Master-Arbeit hin. Erwerb der Fähigkeit zur selbstständigen Erstellung eines Posters.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Projektbericht oder Postervortrag (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Thema muss in einer anderen fachlichen Ausrichtung angesiedelt sein, als das im biogeowissenschaftlichen Projektmodul 1 bearbeitete.
Empfohlene Literatur	Literatur nach Empfehlung der Dozenten
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch

Modul MGE0001 Interdisziplinäres Arbeiten in den Geowissenschaften	
Modulcode	MGE0001
Modultitel (deutsch)	Interdisziplinäres Arbeiten in den Geowissenschaften
Modultitel (englisch)	Interdisciplinary Work in Geosciences
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Falko Langenhorst
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	MGE0002
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (3 SWS): Interdisziplinäres Seminar S (1 SWS): Geowissenschaftliches Kolloquium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die beiden Lehrveranstaltungen dieses Moduls vermitteln allgemein erweiterte Fachkompetenzen und vertiefte Kenntnisse zum fächerübergreifenden geowissenschaftlichen Arbeiten. Das Interdisziplinäre Seminar bereitet das „Geowissenschaftliche Geländeseminar“ vor. Die Studierenden sind dabei in die wissenschaftliche und organisatorische Vorbereitung für das geplante Zielgebiet aktiv eingebunden. Im „Geowissenschaftlichen Kolloquium“ referieren eingeladene Expertinnen/Experten zu verschiedenen aktuellen Themen der Geowissenschaften und vermitteln dabei einen Querschnitt über die Arbeitsweisen in den Geowissenschaften.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden werden zur kritischen Einordnung in geowissenschaftliche Erkenntnisse sowie zu verantwortlichem, interdisziplinärem Denken und Handeln angeleitet. Sie analysieren komplexe geowissenschaftliche Fragestellungen, interpretieren Befunde, planen die Durchführung geowissenschaftlicher Geländearbeit und erarbeiten Lösungen unter Einbeziehung interdisziplinärer Fachkenntnisse. Sie lernen, diese Erkenntnisse einem interdisziplinären Fachpublikum zu präsentieren und eine wissenschaftliche Diskussion über die Fächergrenzen hinweg zu führen.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Seminarvortrag (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul dient der Vorbereitung für das weiterführende Pflichtmodul „Geowissenschaftliches Geländeseminar“. Die regelmäßige Teilnahme ist Voraussetzung für einen wissenschaftlichen Diskurs und wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0002 Geowissenschaftliches Geländeseminar	
Modulcode	MGE0002
Modultitel (deutsch)	Geowissenschaftliches Geländeseminar
Modultitel (englisch)	Geoscientific Field Seminar
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Schäfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	MGE0001
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Pflichtmodul im Bereich „Geowissenschaftliche Praxis“
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	GÜ (5-7 Tage): Geowissenschaftliches Geländeseminar (findet in der vorlesungsfreien Zeit im Übergang SS/WS statt!) Ü/S (2 SWS): Proben- und Datenanalyse zum Geländeseminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	80 h
- Selbststudium	100 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das fächerübergreifende Geländeseminar wird an einem regionalen Standort durchgeführt, der den Einsatz verschiedener praxisnaher geowissenschaftlicher Arbeitsmethoden in einem zuvor definierten Zielgebiet (s. Interdisziplinäres Arbeiten) ermöglicht. Die Studierenden sollen dabei im Gelände Daten erheben, die in begleitenden Seminaren/Übungen ausgewertet werden. Gegebenenfalls sollen ergänzende Laboruntersuchungen an genommenen Proben durchgeführt werden. Die Ergebnisse werden final in Seminarvorträgen präsentiert und diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden wenden interdisziplinäre geowissenschaftliche Arbeitsmethoden an. Sie erheben Daten in einem gemeinsamen Untersuchungsgebiet und sind in der Lage, die Daten auszuwerten, Ergebnisse zusammenzuführen und zu analysieren, kritisch zu bewerten und in einem wissenschaftlichen Diskurs zu präsentieren. Durch die Arbeit im Team wird die soziale Kompetenz gestärkt und Führungsverantwortung erprobt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Geländeübung

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Seminarvortrag (100 %) Eine Wiederholung der Prüfungsleistung ist nur einmal möglich (siehe Prüfungsordnung § 16 Abs. 1).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme ist Voraussetzung für einen wissenschaftlichen Diskurs und wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0003a Geowissenschaftliches Projekt Geologie	
Modulcode	MGE0003a
Modultitel (deutsch)	Geowissenschaftliches Projekt Geologie
Modultitel (englisch)	Geoscientific Project Geology
Modul-Verantwortliche/r	je nach fachlicher Ausrichtung Hochschullehrende der Geologie
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Mind. 18 LP der Studienrichtung Geologie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vorbereitendes Modul zur Master-Arbeit im Bereich „Geowissenschaftliche Praxis“ und zur Festlegung der Studienrichtung Geologie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften, Studienrichtung Geologie: Pflichtmodul (ein Modul aus MGE0003a-c ist je nach gewählter Studienrichtung zu absolvieren)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projektarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul dient der Planung und Vorbereitung der Masterarbeit. Dazu muss mindestens ein Arbeitsthema auf die wissenschaftliche Relevanz und Durchführbarkeit analysiert werden. Möglich sind dabei auch Geländearbeit und die Einarbeitung in die Messmethodik. Mit dem „Geowissenschaftlichen Projekt“ wird die Studienrichtung endgültig festgelegt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen, Kenntnisse aus der internationalen Fachliteratur zusammenzustellen, zu bewerten und zu interpretieren. Sie erlernen oder vertiefen gelände- und laborpraktische Methoden. Sie entwickeln einen wissenschaftlichen Arbeitsplan mit eigenen Zielen und führen die Ergebnisse der wissenschaftlichen Vorbereitung in einem Bericht zusammen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftlicher Bericht (100%), bewertet mit bestanden/nicht bestanden

Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	In Absprache mit dem jeweiligen Fachbereich.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0003b Geowissenschaftliches Projekt Geophysik	
Modulcode	MGE0003b
Modultitel (deutsch)	Geowissenschaftliches Projekt Geophysik
Modultitel (englisch)	Geoscientific Project Geophysics
Modul-Verantwortliche/r	je nach fachlicher Ausrichtung Hochschullehrende der Geophysik
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Mind. 18 LP der Studienrichtung Geophysik im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vorbereitendes Modul zur Master-Arbeit im Bereich „Geowissenschaftliche Praxis“ und zur Festlegung der Studienrichtung Geophysik
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften, Studienrichtung Geophysik: Pflichtmodul (ein Modul aus MGE0003a-c ist je nach gewählter Studienrichtung zu absolvieren)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projektarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul dient der Planung und Vorbereitung der Masterarbeit. Dazu muss mindestens ein Arbeitsthema auf die wissenschaftliche Relevanz und Durchführbarkeit analysiert werden. Möglich sind dabei auch Geländearbeit und die Einarbeitung in die Messmethodik. Mit dem „Geowissenschaftlichen Projekt“ wird die Studienrichtung endgültig festgelegt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen, Kenntnisse aus der internationalen Fachliteratur zusammenzustellen, zu bewerten und zu interpretieren. Sie erlernen oder vertiefen gelände- und laborpraktische Methoden. Sie entwickeln einen wissenschaftlichen Arbeitsplan mit eigenen Zielen und führen die Ergebnisse der wissenschaftlichen Vorbereitung in einem Bericht zusammen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftlicher Bericht (100%), bewertet mit bestanden/nicht bestanden

Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	In Absprache mit dem jeweiligen Fachbereich.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0003c Geowissenschaftliches Projekt Mineralogie	
Modulcode	MGE0003c
Modultitel (deutsch)	Geowissenschaftliches Projekt Mineralogie
Modultitel (englisch)	Geoscientific Project Mineralogy
Modul-Verantwortliche/r	je nach fachlicher Ausrichtung Hochschullehrende der Mineralogie
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Mind. 18 LP der Studienrichtung Mineralogie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Vorbereitendes Modul zur Master-Arbeit im Bereich „Geowissenschaftliche Praxis“ und zur Festlegung der Studienrichtung Mineralogie
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften, Studienrichtung Mineralogie: Pflichtmodul (ein Modul aus MGE0003a-c ist je nach gewählter Studienrichtung zu absolvieren)
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projektarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	12 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	360 h
- Präsenzstunden	180 h
- Selbststudium	180 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul dient der Planung und Vorbereitung der Masterarbeit. Dazu muss mindestens ein Arbeitsthema auf die wissenschaftliche Relevanz und Durchführbarkeit analysiert werden. Möglich sind dabei auch Geländearbeit und die Einarbeitung in die Messmethodik. Mit dem „Geowissenschaftlichen Projekt“ wird die Studienrichtung endgültig festgelegt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen, Kenntnisse aus der internationalen Fachliteratur zusammenzustellen, zu bewerten und zu interpretieren. Sie erlernen oder vertiefen gelände- und laborpraktische Methoden. Sie entwickeln einen wissenschaftlichen Arbeitsplan mit eigenen Zielen und führen die Ergebnisse der wissenschaftlichen Vorbereitung in einem Bericht zusammen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftlicher Bericht (100%), bewertet mit bestanden/nicht bestanden

Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	In Absprache mit dem jeweiligen Fachbereich.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0005 Geowissenschaftliche Vertiefung I	
Modulcode	MGE0005
Modultitel (deutsch)	Geowissenschaftliche Vertiefung I
Modultitel (englisch)	Geoscientific Specialisation I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Anke Hildebrandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinären Wahlpflichtbereich absolviert werden.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	in der Regel 1 Lehrveranstaltung (z. B. Vorlesung, Übung, Seminar, Geländeübung etc.)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Studierenden können eine weitere Veranstaltung des Fachbereiches Geowissenschaften belegen, welche die Inhalte des Master-Studiengangs sinnvoll vertieft oder erweitert. Diese gibt einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen, innovative Arbeitsweisen und/oder methodische Entwicklungen aus dem Bereich der Geowissenschaften.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in einem aktuellen geo- bzw. naturwissenschaftlichen Gebiet der angewandten Forschung und sind in der Lage, die im Rahmen ihres Studiums erforderliche Eigenarbeit effizient zu gestalten. Sie sind in der Lage, Kategorien, Fragestellungen und Methoden spezialisierter bzw. fachnaher Disziplinen anzuwenden, können Lösungen eigenständig erarbeiten und in den geowissenschaftlichen Kontext transferieren. Sie kennen vernetzte interdisziplinäre Arbeits- und Denkweisen und sind in der Lage, diese zur Lösung komplexer geowissenschaftlicher Fragestellungen anzuwenden. Sie können ihren eigenen Wissensstand einschätzen und in den Bereichen vertiefen, den sie als ausbaufähig identifizieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Anforderungen der entsprechenden Lehrveranstaltung(en) sind zu berücksichtigen.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	benotete Prüfungsleistung (100 %), in der Regel Klausur, benotete Übung oder schriftlicher Bericht. Die Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Eine Zustimmung der Teilnahme an der Veranstaltung beim Dozierenden, die/der die Veranstaltung anbietet, ist im Vorfeld einzuholen.
Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul MGE0006 Geowissenschaftliche Vertiefung II	
Modulcode	MGE0006
Modultitel (deutsch)	Geowissenschaftliche Vertiefung II
Modultitel (englisch)	Geoscientific Specialisation II
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Anke Hildebrandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinärer Wahlpflichtbereich absolviert werden.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	in der Regel 1 Lehrveranstaltung (z. B. Vorlesung, Seminar, Übung, Geländeübung etc.)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Studierenden können eine weitere Veranstaltung des Fachbereiches Geowissenschaften belegen, welche die Inhalte des Master-Studiengangs sinnvoll vertieft oder erweitert. Diese gibt einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen, innovative Arbeitsweisen und/oder methodische Entwicklungen aus dem Bereich der Geowissenschaften.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in einem aktuellen geo- bzw. naturwissenschaftlichen Gebiet der angewandten Forschung und sind in der Lage, die im Rahmen ihres Studiums erforderliche Eigenarbeit effizient zu gestalten. Sie sind in der Lage, Kategorien, Fragestellungen und Methoden spezialisierter bzw. fachnaher Disziplinen anzuwenden, können Lösungen eigenständig erarbeiten und in den geowissenschaftlichen Kontext transferieren. Sie kennen vernetzte interdisziplinäre Arbeits- und Denkweisen und sind in der Lage, diese zur Lösung komplexer geowissenschaftlicher Fragestellungen anzuwenden. Sie können ihren eigenen Wissensstand einschätzen und in den Bereichen vertiefen, den sie als ausbaufähig identifizieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Die Anforderungen der entsprechenden Lehrveranstaltung(en) sind zu berücksichtigen.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	benotete Prüfungsleistung (100 %), in der Regel Klausur, benotete Übung oder schriftlicher Bericht. Die Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Eine Zustimmung der Teilnahme an der Veranstaltung beim Dozierenden, die/der die Veranstaltung anbietet, ist im Vorfeld einzuholen.
Empfohlene Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch

Modul MGE0101 Spezielle Hydrogeologie I: Physikochemische Aspekte des Stofftransports & Strömungsmodellierung	
Modulcode	MGE0101
Modultitel (deutsch)	Spezielle Hydrogeologie I: Physikochemische Aspekte des Stofftransports & Strömungsmodellierung
Modultitel (englisch)	Advanced Hydrogeology I: Physicochemical Aspects of Transport & Modeling of Flow
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kai Uwe Totsche
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse in der angewandten Mathematik, Hydrochemie und Physikalischen Chemie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geologie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Physikochemische Aspekte des Stofftransports V (2 SWS), Ü (1 SWS): Strömungsmodellierung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Phänomene des Stofftransports in natürlichen porösen Medien werden eingeführt. Prozesse und Wechselwirkungen gelöster und kolloidal dispergierter Stoffe werden auch im Hinblick auf eine mathematische Modellierung erarbeitet. Wesentliche Prozesseigenschaften wie z. Bsp. Nichtlinearität und Ratenlimitierung sowie Eigenschaften natürlicher belebter poröser Medien wie Heterogenität, Variabilität und Diversität werden problemorientiert diskutiert. Die Grundlagen und wichtigsten Techniken der mathematischen Modellierung von Strömungsvorgängen von inkompressiblen Flüssigkeiten mit besonderem Fokus auf Wasser in porösen Medien werden erarbeitet.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können physikochemische Grundlagen zum Verständnis des reaktiven Transports mobiler gelöster und kolloidaler Substanzen in permeablen Medien erklären und anwenden. Sie können Phänomene, Prozesse und Mechanismen, die die Ausbreitung und das Schicksal von gelösten, kolloidal dispergierten oder partikulär suspendierten Stoffen in wasser-(teil)gesättigten porösen Medien kontrollieren, definieren, unterscheiden und bewerten. Sie können mathematische Werkzeuge zur Strömungsmodellierung anwenden. Sie können die Strömung in (teil)gesättigten permeablen natürlichen Systemen quantitativ beschreiben sowie als Planungs- und Prognoseinstrument modellieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%), davon 50% Physikochemische Asp. Stofftransport, 50% Strömungsmodellierung. Beide Teile der Klausur müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Für ein erfolgreiches Absolvieren des Moduls wird eine regelmäßige Teilnahme an den Übungen dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Atkins, P.W. & de Paula, J. (2004): Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, Wiley. Domenico, P.A. (1972): Physical and Chemical Hydrogeology, Crystal Dreams Pub. Freeze/Cherry. Groundwater. Prentice Hall
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0102 Entwicklung des belebten Planeten	
Modulcode	MGE0102
Modultitel (deutsch)	Entwicklung des belebten Planeten
Modultitel (englisch)	Evolution of the Habitable Planet
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christoph Heubeck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geologie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (3 SWS): Controversies in Earth History Ü (2 SWS): Leitfossilien
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Seminar: Aktueller Kenntnisstand zu kontroversen erdgeschichtlichen Fragen; komplexe Wechselwirkungen zwischen der festen Erde, der Atmosphäre und der Biosphäre in ihrer zeitlichen Veränderung. Übungen: Vorstellung der erdgeschichtlich wichtigsten Leitfossilien Mitteleuropas.
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Beendigung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, (1) wissenschaftliche Artikel analytisch zu lesen und zu interpretieren, (2) Argumente zu großen erdgeschichtlichen Problemen im Rahmen von Vorträgen zu präsentieren und zu diskutieren, (3) Veränderungen in den Interaktionen zwischen der biotischen und abiotischen Umwelt im Laufe der Erdgeschichte zu nennen und (4) die wichtigsten Leitfossilien zu identifizieren und stratigraphisch einzuordnen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) bestehend aus 2 Seminarvorträgen; Testat Leitfossilien (bestanden/nicht bestanden) Beide Prüfungsleistungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Stanley, S.M., 2012, Historische Geologie. Spektrum, 710 S. Seyfried, Ein Planet organisiert sich selbst. Online-Skript Elicki, O., und C. Breitzkreuz, 2016, Die Entwicklung des Systems Erde. Springer Verlag, 296 S.
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch (das Seminar wird in englischer Sprache durchgeführt)

Modul MGE0103 Sedimentäre Becken	
Modulcode	MGE0103
Modultitel (deutsch)	Sedimentäre Becken
Modultitel (englisch)	Sedimentary Basins
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christoph Heubeck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geologie in Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (2 SWS): Sedimentäre Becken GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Sedimentäres Geländeseminar
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 76 h 104 h
Inhalte	Die Architektur von Sedimentbecken ist abhängig von ihrer tektonischen Umgebung und ihrer thermischen und strukturellen Überprägung. Ihre Füllung ist abhängig von Meeresspiegelschwankungen, Klima, Sedimentnachschub, Kompaktion und Tektonik.
Lern- und Qualifikationsziele	Lernende können Sedimentbecken hinsichtlich ihrer Bildung und Architektur klassifizieren und analysieren. Sie verstehen das Prozessgefüge Klima-Tektonik-Meeresspiegel und können Gelände- und Bohrungsdaten in Hinblick auf die Rekonstruktion von Ablagerungsräumen interpretieren. Sie können sedimentäre Untersuchungsmethoden, wie sie z. B. bei der Kohlenwasserstoff- und Grundwassererkundung eingesetzt werden, anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Übungsaufgaben (50%), Klausur (50 %). Beide Prüfungsleistungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine

Empfohlene Literatur	Einsele, G. (2002): Sedimentary Basins. Evolution, Facies and Sediment Budget. Springer, 792 p. Reading, H. G. (1993): Sedimentary Environments. Processes, Facies and Stratigraphy. Wiley-Blackwell, 688 p. Füchtbauer, H. (1984): Sedimente und Sedimentgesteine, Sedimentpetrologie. Schweizerbart, 1141 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0104 Tektonik	
Modulcode	MGE0104
Modultitel (deutsch)	Tektonik
Modultitel (englisch)	Tectonics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kamil Ustaszewski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Strukturgeologie und Tektonik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geologie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (1 SWS), Ü (1 SWS): Spröttektonik (Teil 1) 1 Tag GÜ à 8 Stunden: Spröttektonik (Teil 1) V (1 SWS), Ü (1 SWS): Bilanzierte Profile (Teil 2), (Blockkurs i.d.R. in vorlesungsfreier Zeit zwischen WS und SoSe)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	68 h
- Selbststudium	112 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Modulteil „Spröttektonik“ werden felsmechanische Grundlagen reibungskontrollierter Versagensmechanismen von Gesteinen vermittelt sowie jene Parameter diskutiert, welche verschiedene Spannungszustände in der Erdkruste bestimmen. Der Schwerpunkt liegt bei der genetischen Interpretation von Brüchen, welche als Wegsamkeiten für Fluide im Untergrund von vorrangiger Bedeutung sind. Weiterhin werden Grundlagen der Sprödfächenanalyse und Inversionsmethoden zur Ermittlung von Spannungstensoren vorgestellt. Zur Vermittlung praktischer Fertigkeiten werden Laboraufgaben und Geländebeispiele kombiniert. Im Modulteil „Bilanzierte Profile“ werden geometrische und rechnergestützte Konzepte zur widerspruchsfreien Konstruktion und Retrodeformation geologischer Profile vermittelt. Methoden zur Quantifizierung von Einengungs- oder Dehnungsbeträgen sowie eine Einführung in die strukturelle 3D-Modellierung des geologischen Untergrunds vervollständigen die Kursinhalte.

Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme gewinnen Lernende einen Überblick über moderne strukturgeologische Konzepte sowie ein vertieftes Verständnis entsprechender quantitativer Verfahren. Anhand zahlreicher Übungsaufgaben wird die Fähigkeit zum Erkennen von Fehlern in Profilkonstruktionen und zur Erstellung eigener, einfacher bilanzierter Profile trainiert. Industriennahe Fallstudien, z.B. mit Datensätzen aus der Kohlenwasserstoffexploration, sichern Praxisnahe.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Sprödektekonik (50%). Abschlussübung zu Bilanzierte Profile (50%). Beide Prüfungsleistungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Groshong, R.H.. (2006): 3-D Structural Geology, Springer, 400 p. Twiss, R.J. & Moores, E.M. (2007): Structural Geology, Freeman, 736 p. Zang, A. & Stephansson O. (2010): Stress Field of the earth's crust, Springer, 322 p. Zoback, M.D. (2010): Reservoir Geomechanics, Cambridge, 449 p. Weitere Literatur nach Empfehlung des Dozenten.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0105 Geologischer Kartierkurs für Fortgeschrittene	
Modulcode	MGE0105
Modultitel (deutsch)	Geologischer Kartierkurs für Fortgeschrittene
Modultitel (englisch)	Advanced Geological Mapping
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kamil Ustaszewski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in geologischer Kartenkunde und Kartierpraxis
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geologie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	GÜ (12 Tage à 8 Stunden): Geologischer Kartierkurs für Fortgeschrittene
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	96 h
- Selbststudium	84 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vertiefung geologischer Kartierpraxis mittels selbstständiger Kartierung eines Geländeausschnittes in einem strukturell komplexen Gebiet in Kleingruppen von 2-3 Teilnehmern. Erkennen metamorpher Faziesbereiche und tektonischer Gefüge-Elemente im Gelände, eingehenderes Verständnis tektonometamorpher Prozesse. Erstellung einer geologischen Karte mit Profilschnitten unter Hervorhebung struktureologischer Merkmale.
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreicher Teilnahme können die Lernenden effizient Daten im Gelände aufnehmen, daraus komplexe geologische Karten und Profile erstellen und komplizierte Sachverhalte in Wort und Bild darstellen. Sie können erfolgreich Teamarbeit in Kleingruppen bei schwieriger Aufgabenstellung nutzen und mit anderen Arbeitsgruppen kommunizieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Geländeübung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Schriftlicher Bericht (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	i. d. Regel in vorlesungsfreier Zeit zwischen Winter- und Sommersemester

Empfohlene Literatur	In Abhängigkeit der Regionalgeologie des Arbeitsgebietes nach Empfehlung des Dozenten.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0106 Methoden der Kolloid- und Grenzflächencharakterisierung	
Modulcode	MGE0106
Modultitel (deutsch)	Methoden der Kolloid- und Grenzflächencharakterisierung
Modultitel (englisch)	Methods for Colloid/Nanoparticle and Interface Characterization
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Schäfer & Prof. Dr. Kai Uwe Totsche
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Hydrogeochemie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geologie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (2 SWS): Methoden der Kolloid-Nanopartikel-Charakterisierung V/Ü (2 SWS): Methoden der Charakterisierung von Grenzflächen
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vertiefende Einführung in die Probenahme und Charakterisierung von anorganischen, organischen, organo-mineralischen und biologischen, natürlichen und technischen nanopartikulären/kolloidalen Phasen in wässrigen Systemen. Besonderheiten der Probenahme und Probenahmetechniken. Einführung in die Vielfalt der instrumentellen Verfahren zur Charakterisierung von Größenverteilungen und Eigenschaften nanopartikulärer/kolloidaler Phasen in wässrigen Systemen. Detektionssysteme (z.B. Massenspektrometrie). Metrologie von Oberflächen und deren Eigenschaften (Morphologie, Topographie, Ladung). Bildgebende (mikroskopische, spektrometrische & tomographische Methoden) Verfahren der Oberflächen- und Strukturanalyse und Alteration incl. 2D/3D/4D-Visualisierungstechniken. Methoden zur Untersuchung, Visualisierung und Quantifizierung von Lösungs- und Fällungsprozessen (Sekundärphasenbildung) an Oberflächen. Praktische Anwendungen, hands-on Training und Auswertung sowie Darstellung von Analysenergebnissen.

Lern- und Qualifikationsziele	Studierende erwerben methodische und theoretische Kompetenzen auf dem Gebiet der natürlichen und technischen nanopartikulären/ kolloidalen Phasen in wässrigen Systemen. Sie erkennen und erfassen die herausragende Bedeutung nanopartikulärer/ kolloidaler Phasen für die Funktionen und Ökosystemdienstleistungen aquatischer Systeme. Die Studierenden werden für die Besonderheiten der Probenahme kolloidaler/nanopartikulären Phasen sensibilisiert. Sie erlernen für konkrete hydrogeologische und hydrogeochemische Fragestellungen die instrumentellen Techniken zur Charakterisierung von Grenzflächen bzw. Porenräumen in 3D/4D und können diese anwenden. Sie werden befähigt, für konkrete hydrogeologische Fragestellungen die geeigneten Analyseverfahren zu wählen, anzuwenden, und zur Abschätzung der Relevanz von kolloidalen Phasen zu nutzen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Vortrag (100 %), Kurzbericht (bewertet mit bestanden/nicht bestanden)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Für ein erfolgreiches Bestehen des Moduls wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Buffle, et al. (1992). Environmental Particles Vol. 1. Boca Raton: CRC Press, https://doi.org/10.1201/9780429286223 Buffle, et al. (1993). Revival: Environmental Particles (1993). Boca Raton: CRC Press, https://doi.org/10.1201/9781351270809 Sigg & Stumm (2016). Aquatische Chemie: Einführung in die Chemie natürlicher Gewässer. Vdf Hochschulverlag AG. ISBN 978-3-7281-3767-8 Adamson/Gast (1996): Physical Chemistry of Surfaces. Wiley Interscience. ISBN: 0-471-14873-3.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0110 Spezielle Hydrogeologie II: Biologische Aspekte des Stofftransports &Transportmodellierung	
Modulcode	MGE0110
Modultitel (deutsch)	Spezielle Hydrogeologie II: Biologische Aspekte des Stofftransports &Transportmodellierung
Modultitel (englisch)	Advanced Hydrogeology II: Biological Aspects of Transport & Modeling of Transport
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kai Uwe Totsche
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Spezielle Hydrogeologie I, Physikalische Chemie (Thermodynamik), Angewandte Mathematik, Hydrochemie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinären Wahlpflichtbereich absolviert werden.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Biologische Aspekte des Stofftransports V (2 SWS), Ü (1 SWS): Transportmodellierung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die wichtigsten Prozesse des Stofftransportes werden vorgestellt. Der Zusammenhang zum Energietransport und der Fluidströmung wird dargestellt. Die biologischen Phänomene, Prozesse und deren Eigenschaften sowie Modellierung werden diskutiert. Biologische Prozesse wie Transformation, Bildung und Zerfall/Abbau und Wechselwirkungen gelöster und kolloidal dispergierter Stoffe mit Organismen werden auch im Hinblick auf eine Modellierung erarbeitet. Die wichtigsten Techniken der mathematischen Modellierung von Transportvorgängen unter Berücksichtigung biologischer Prozesse in porösen Medien werden erarbeitet.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen biologische Prozesse des reaktiven Transports mobiler gelöster und kolloidaler Substanzen in permeablen Medien und können diese Prozesse erklären und differenzieren. Sie können Phänomene, Prozesse und Mechanismen, die die Ausbreitung und das Schicksal von gelösten, kolloidal dispergierten oder partikulär suspendierten Stoffen in wasser-(teil)gesättigten porösen Medien kontrollieren, zuordnen und bewerten. Sie können mathematische Werkzeuge zur Transportmodellierung anwenden. Sie sind in der Lage, den Transport in (teil)gesättigten permeablem natürlichen Systemen zu modellieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%), davon 50% Biologische Asp. Stofftransport, 50% Transportmodellierung. Beide Teile der Klausur müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Freeze/Cherry: Groundwater. Prentice Hall Eck/Garcke/Knabner: Mathematische Modellierung. Springer.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0111 Verwitterung und Pedogenese: Substratwandel im Untergrund unter den Bedingungen des Klimawandels	
Modulcode	MGE0111
Modultitel (deutsch)	Verwitterung und Pedogenese: Substratwandel im Untergrund unter den Bedingungen des Klimawandels
Modultitel (englisch)	Weathering and Pedogenesis: Transformation of Subsurface Substrates under the Conditions of Climate Change
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kai Uwe Totsche
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinären Wahlpflichtbereich absolviert werden.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Genese, Eigenschaften und Funktion von Böden unter den Bedingungen des Klimawandels. V (2 SWS), Ü (1 SWS): Quantifikation von Umweltänderungen: Ökometrie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Globaler und regionaler Klimawandel. Prozesse und Faktoren der Bodenbildung. Boden als Komponente terrestrischer Ökosysteme. Konsequenzen des Klimawandels für Prozesse und Faktoren der Bodenbildung. Prozessfelder Verwitterung und Mineralum- bzw. neubildung, Humus- und Gefüge- bzw. Strukturbildung. Bodentypen und Bodenformen. Bodenentwicklungsreihen und Bedeutung für Klimafolgenabschätzung. Eigenschaften natürlicher Systeme: Variabilität – Heterogenität – Diversität. Eigenschaften natürlicher Prozesse, Zustände und Systeme: Nichtlinearität – Nichtgleichgewicht – Transiente Zustände. Grundlagen der Statistik. Datendarstellung. Versuchsplanung und Auswertung. Deskriptive und schließende Statistik. Korrelation und Regression.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erarbeiten den Zusammenhang zwischen Faktoren der Verwitterung, Regolith- und Bodenbildung im regionalen Zusammenhang und erfassen die Ausbildung eines Bodenprofils als Folge des spezifischen Zusammenwirkens der Bodenbildungsfaktoren. Sie können die Auswirkungen des Klimawandels auf Verwitterung und Bodenbildung übertragen. Sie erlernen den Umgang mit der bodenkundlichen Kartieranleitung und erwerben grundlegende methodische Kompetenzen bezüglich der Beschreibung und Klassifikation des Bodens im Gelände unter den Bedingungen des globalen Wandels. Sie können Methoden hinsichtlich Planung, Durchführung, Auswertung, Beurteilung und Interpretation von Untersuchungen und Experimenten von und an Umweltobjekten in Labor und Feld unter konsequenten und systematischen Aspekten mit mathematischen Verfahren anwenden. Sie können spezifische Charakteristika natürlicher Systeme und Umweltkompartimente bewerten. Sie kennen unsichere Größen und unscharfe Variablen und können diese kritisch in der Auswertung berücksichtigen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%), davon 50% Verwitterung und Pedogenese, 50% Ökometrie. Beide Teile der Klausur müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde. Springer Spektrum. European Environment Agency (2017): Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. EEA Report 1/2017 (ISBN 978-92-9213-835-6). Janssen/Laatz: Statistische Datenanalyse mit SPSS. Springer Gabler
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0112 Ökohydrologie und Ökosysteme des Untergrundes	
Modulcode	MGE0112
Modultitel (deutsch)	Ökohydrologie und Ökosysteme des Untergrundes
Modultitel (englisch)	Ecohydrology and Subsurface Ecosystems
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Anke Hildebrandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Physik, angewandten Mathematik, Biologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinären Wahlpflichtbereich absolviert werden.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Pflanzen im Wasserkreislauf V (2 SWS), S (1 SWS): Ökosysteme des Untergrundes
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vertikaler Austausch im Boden-Pflanze-Atmosphäre Kontinuum. Zusammenhang zwischen Energie-, Wasser- und Kohlenstoffbilanz. Auswirkung der Wurzelwasseraufnahme und Umverteilung von Niederschlag in Pflanzenkronen auf die Bodenwasserbilanz. Evapotranspiration von Blatt- bis Ökosystemskala. Atmosphärische Grenzschicht und Wolkenbildung. Feedbacks. Die „Kritische Zone“. Grundlagen der Ökologie. Typen oberirdischer und unterirdischer Ökosysteme und Ökotope. Natürliche unterirdische Systeme als komplexe Systeme in der kritischen Zone. Eigenschaften und Spezifika unterirdischer Ökosysteme. Lebensraumbedingungen. Biodiversität. Funktionen unterirdischer Systeme und Ökosystemdienstleistungen. Bedrohungen und Gefährdungen.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erkennen die „kritische Zone“ sowohl als Lebensraum also auch als Einflussbereich des Lebens. Sie verstehen sie als Zentrum des Austausches zwischen Boden und Atmosphäre. Sie können aktuelle Forschung und Beobachtungen in der kritischen Zone hinsichtlich der Wechselwirkung zwischen Energie-, Element- und Wasserkreislauf sowie Ökosystemdynamik interpretieren. In Auseinandersetzung mit der Fachliteratur können sie ihr Wissen und ihre Methodenkompetenz selbstständig konsolidieren und vertiefen sowie Erkenntnisse zwischen den Disziplinen transferieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) (z.B. benotete Übungsaufgaben, mündliche und/oder schriftliche Kurztests). Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Begun/Howarth/Townsend (2017): Ökologie. Springer-Spektrum Gilbert/Culver (2009): Groundwater Ecology; Wiley Blackwell Brutsaert (2005): Hydrology: An Introduction; Cambridge
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0113 Sedimentäre Petrographie	
Modulcode	MGE0113
Modultitel (deutsch)	Sedimentäre Petrographie
Modultitel (englisch)	Sedimentary Petrography
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christoph Heubeck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse der Mikroskopie magmatischer Gesteine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinären Wahlpflichtbereich absolviert werden. Empfohlen für MGE0115 Paläoökologie.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (1 SWS): Sedimentpetrographie I: Siliziklastika und chemische Sedimente V (1 SWS), Ü (1 SWS): Sedimentpetrographie II: Karbonate
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Zusammensetzung und Textur von klastischen Sedimentgesteinen, Karbonaten, Evaporiten, Cherts und Phosphoriten. Interpretation von Provenanz und diagenetischer Geschichte (Kompaktion, Zementation, Mineralneubildung etc.). Porositäts- und Permeabilitätssystematik für die Gewinnung oder Speicherung von Wasser, Erdgas und Erdöl. Die Übungen führen in die Nutzung mehrerer analytischer Geräte ein.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Lernenden können siliziklastische und karbonatische Gesteine selbstständig analysieren und klassifizieren, ihre Provenanz, Transportart, Ablagerung, diagenetische Geschichte und Nutzbarkeit interpretieren, ihre Qualität als Speichergestein beurteilen und in prägnanter graphischer und schriftlicher Form präsentieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Abgabe von Übungsprotokollen, Anzahl und Umfang wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (Sedimentpetrographie I) (50 %) und mündl. Prüfung (Sedimentpetrographie II) (50%). Beide Prüfungsleistungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.

Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Flügel, E., 2004, Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application. Springer, 976 p. Füchtbauer, H., 1984, Sedimente und Sedimentgesteine, Tucker, M. E., 2001 Sedimentary Petrology. Blackwell, 262 p. Tucker, M. E., und V. P. Wright, 1991, Carbonate Sedimentology. Wiley-Blackwell, 496 p.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0114 Große Exkursion	
Modulcode	MGE0114
Modultitel (deutsch)	Große Exkursion
Modultitel (englisch)	Geoscience Field Course
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christoph Heubeck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinären Wahlpflichtbereich absolviert werden.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Sommersemester, ggf. auch Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (1 SWS) GÜ (10 Tage à ca. 8 Stunden): Große Exkursion Geowissenschaften
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die große Exkursion behandelt die erdgeschichtliche und geodynamische Entwicklung einer Großregion. An repräsentativen Aufschlüssen werden Entstehungsprozesse und Bildungsbedingungen von Gesteinen, Lagerstätten und Orogenen vorgestellt, gemeinsam erarbeitet und im Hinblick auf plattentektonische und paläogeographische Modelle diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Lernende können den Aufbau und die erdgeschichtliche Entwicklung einer komplex aufgebauten Großregion mündlich und schriftlich beschreiben, die relevante Literatur diskutieren und die Bedeutung von Geländeaufschlüssen für die Entwicklung der Region beurteilen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Exkursion
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Seminarvortrag (50 %), Exkursionsbericht (50 %). Beide Prüfungsleistungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein. Eine Wiederholung beider Prüfungsleistungen ist nur einmal möglich (siehe Prüfungsordnung § 16 Abs. 1).
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Durchführung der Geländeübung findet in der vorlesungsfreien Zeit im Übergang vom Sommer- zum Wintersemester statt.

Empfohlene Literatur	Literatur je nach Region, Fragestellung und Untersuchungsmethoden
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0115 Paläoökologie	
Modulcode	MGE0115
Modultitel (deutsch)	Paläoökologie
Modultitel (englisch)	Palaeoecology
Modul-Verantwortliche/r	apl. Prof. Dr. Peter Frenzel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Paläontologie, MGE0113 Sedimentäre Petrographie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinären Wahlpflichtbereich absolviert werden.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (3 SWS): Paläoökologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Beziehungen fossiler Organismen zu ihrer Umwelt und untereinander; Anwendung paläoökologischer Kenntnisse für Paläomilieurekonstruktionen in Historischer und Allgemeiner Geologie, Sedimentologie, Paläoklimaforschung, Lagerstättenkunde, Katastrophen- und Küstenschutz.
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende können einfache Paläomilieuanalysen mit Hilfe von Fossilien erstellen, vergleichen und ableiten sowie paläoökologische Zusammenhänge erklären. Die Studierenden können ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen, unerwarteten Situationen anwenden, die in einem breiteren und teilweise multidisziplinären Zusammenhang mit der Paläontologie stehen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul setzt sich aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung und einem einwöchigen Kompaktkurs in der vorlesungsfreien Zeit zusammen. Für ein erfolgreiches Bestehen des Moduls wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Dodd, J. R. & Stanton, R. J. (1990). Paleoecology: concepts and applications. John Wiley & Sons. Etter, W. (1998): Palökologie. Eine methodische Einführung. Birkhäuser. Smol, J. P. et al. (Hrsg.) (2001): Tracking Environmental Change Using Lake Sediments: Volume 4: Zoological Indicators. Springer. Weckström et al. (Hrsg.) (2017): Applications of Paleoenvironmental Techniques in Estuarine Studies. Springer.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0116 Konzepte regionaler Tektonik	
Modulcode	MGE0116
Modultitel (deutsch)	Konzepte regionaler Tektonik
Modultitel (englisch)	Concepts of Regional Tectonics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Kamil Ustaszewski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Strukturgeologie, Tektonik, Sedimentologie, Petrographie und Geophysik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Das Modul kann als Vertiefung im Interdisziplinären Wahlpflichtbereich absolviert werden.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	Sommersemester, ggf. auch Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (2 SWS): Spezielle Fragen der Tektonik S (1 SWS): Seminar zur Regionalen Geologie GÜ (4 Tage à 8 Stunden): Regionale Geologie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 77 h 103 h
Inhalte	Der Modulteil „Spezielle Fragen der Tektonik“ vermittelt tektonische, petrologische und geochronologische Methoden zur Quantifizierung von Deformation und Metamorphose und illustriert ausgewählte geophysikalische Abbildungsverfahren zum Verständnis skalenübergreifender tektonischer Vorgänge. Fallbeispiele mit Übungen erlauben eine Vertiefung methodischer Konzepte. Der Modulteil „Regionale Geologie“ erklärt den Aufbau und die erdgeschichtliche Entwicklung einer Großregion anhand eines Seminars und einer Exkursion und erläutert grundlegende geologische Konzepte (z.B. Becken- und Ozeanbildung, Gebirgsbildung, Lagerstättentypen, Gefährdungsszenarien) an diesen Beispielen.
Lern- und Qualifikationsziele	Lernende können klein- und großräumige geologische Strukturen hinsichtlich ihres plattentektonischen Zusammenhangs interpretieren und langfristige regionale Entwicklungen mündlich und schriftlich schildern sowie in einen tektonischen Rahmen einordnen. Sie können die erdgeschichtliche Entwicklung von Regionen rekonstruieren, z.B. als Grundlage für Lagerstättenprospektion, Untergrundnutzung oder Gefährdungsanalysen.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Spezielle Fragen der Tektonik: Klausur (50 %), Regionale Geologie: Seminarvortrag (25%), Exkursionsbericht (25%) Die Prüfungsleistungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Nach Empfehlung der Dozentin/ des Dozenten.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE02.2 Rohstoffgeologie	
Modulcode	MGE02.2
Modultitel (deutsch)	Rohstoffgeologie
Modultitel (englisch)	Raw Materials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Schäfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	039 M. Sc. Geowissenschaften: Modul der Studienrichtungen Geologie und Mineralogie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“. 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien 739 M.Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: LP zählen zum Kompetenzbereich Geowissenschaften
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul (bis PO 2016 Pflichtmodul) 050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul 739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (4 SWS)(je nach Gruppengröße) GÜ (4 Tage à 8 Stunden), ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Es stellt sich immer dringender die Frage, inwieweit Georessourcen noch zur Verfügung stehen. Die Genese von metallischen und nichtmetallischen Rohstoffen, Kohlen, Erdöl- und Erdgas-Lagerstätten wird vorgestellt. Die Suche nach Lagerstätten und die Erkundung und Bewertung hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit bis hin zur Modellierung werden anhand ausgewählter Fallbeispiele erläutert. Unkonventionelle Rohstoffe (z.B. coal bed methane, tarsands, tight gas sands, shale gas) und Zukunftsperspektiven werden diskutiert. Auch die Auswirkungen der Rohstoffgewinnung auf die Umwelt und die Nutzung des Untergrundes als Deponieraum werden erörtert.

Lern- und Qualifikationsziele	Studierende können wichtige Rohstoffe, ihre Entstehungsbedingungen und die wichtigsten Explorationsmethoden differenzieren und klassifizieren. Sie können die Kenntnisse darüber in die derzeitige gesellschaftliche Entwicklung einordnen, d.h. beispielsweise die statistische Reichweite von Rohstoffen abwägen und beurteilen, deren Verbreitung und deren Gewinnung sowie den gesellschaftlichen Bedarf an diesen Rohstoffen oder Alternativen einschätzen. Durch das Verfassen eines Berichtes wird die Einordnung und Bewertung einer Lagerstätte hinsichtlich Genese und möglicher Explorationsmethoden trainiert.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Geländeübung (GÜ)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Vorlesung (66 %), Bericht zur Geländeübung (34 %) Beide Prüfungsleistungen müssen mindestens mit „ausreichend“ bewertet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0201 Physik der Geomaterialien	
Modulcode	MGE0201
Modultitel (deutsch)	Physik der Geomaterialien
Modultitel (englisch)	Physics of Geomaterials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Nina Kukowski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Differential- und Integralrechnung sowie Grundlagen der Programmierung.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geophysik im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (3 SWS): Rheologie V/Ü (3 SWS): Petrophysik
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Rheologie: grundlegendes Verhalten (Elastizität, Plastizität, viskoses Materialverhalten), Einfluss von Zeit und Temperatur, Poroelastizität, Konsolidierung, Spannungszustände in Kruste und Lithosphäre, Kriechprozesse, Phasenübergänge Petrophysik: Erwerb von Kenntnissen über mineral- und gesteinsphysikalische Eigenschaften und Prozesse: elastische, thermische und elektrische Eigenschaften, Suszeptibilität, Einfluss von Porosität, Permeabilität, Korngröße und Korngrößenverteilung auf die Transporteigenschaften, petrophysikalische Labormessgeräte und ihre Funktionsweise, eigene experimentelle Messungen im Labor
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können das physikalische Verhalten und die Eigenschaften von Geomaterialien, insbesondere mineral- und gesteinsphysikalischer Prozesse, auf verschiedenen Skalen ergründen. Sie können verschiedene Messmethoden im Labor anwenden und wissenschaftliche Protokolle und Berichte verfassen sowie ihre Ergebnisse präsentieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) (z.B. Präsentation, kurze Hausarbeiten, Messprotokolle, praktische Semesteraufgabe, mündliche Prüfung). Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlungen während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0202 Computational Geophysics	
Modulcode	MGE0202
Modultitel (deutsch)	Computational Geophysics
Modultitel (englisch)	Computational Geophysics
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Nina Kukowski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Differential- und Integralrechnung sowie Grundlagen der Programmierung.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geophysik im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (3 SWS): Erwerb von Kenntnissen in modernen Programmiersprachen, z.B. Matlab und Fortran V/Ü (3 SWS): Einführung in die Methode der finiten Elemente
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Syntax und Beispielprogramme in beiden Programmiersprachen, die Übungen am Computer nehmen einen sehr großen Raum ein. Konzept der finiten Elemente Methoden (FEM), Taylorreihen, Elementtypen, mechanische und thermische Probleme, Gleichungslöser, Umgang mit quelloffenen Codes, die in der Forschung eingesetzt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können Skripte z.B. in Matlab, Python und Fortran sicher erstellen und anwenden. Sie können numerische Simulationen entwerfen, eigenständig finite Elemente Methoden (FEM) erklären und anwenden sowie Simulationsaufgaben eigenständig bearbeiten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) (z.B. Erstellen von Skripten als benotete Übungs- und Hausaufgaben, Installieren und Rechnen mit einem bestimmten (gern selbstgewählten) Code, mündliche Prüfung oder Präsentation, mehrere kurze Tests). Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlungen während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0203 Methoden der Geophysik für Fortgeschrittene	
Modulcode	MGE0203
Modultitel (deutsch)	Methoden der Geophysik für Fortgeschrittene
Modultitel (englisch)	Advanced Geophysical Methods
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Nina Kukowski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Differential- und Integralrechnung sowie Grundlagen der Programmierung.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geophysik im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/S (2 SWS): Technische Geothermie V/Ü (2 SWS): Elektromagnetische Methoden V/Ü (2 SWS): Aero- und Satellitengeophysik
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Es werden vertiefte Kenntnisse in den genannten geophysikalischen Methoden und Themengebieten vermittelt, hier vor allem auch die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien, zugehörige Sensorik, Messungen und Auswertungs-, Inversions- und Interpretationsmethoden.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können geophysikalische Methoden anwenden und abwägen sowie beurteilen, wann in der Praxis welche Methode, Sensorik und Instrumentation die erste Wahl ist. Weiterhin können sie geophysikalische Akquisitionskampagnen planen, durchführen und auswerten und dabei soziale Verantwortung übernehmen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) (z.B. benotete Übungsaufgaben, Tests, mündliche Prüfung). Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die integrierten Übungen finden z.T. am Computer statt bzw. haben Seminarcharakter.

Empfohlene Literatur	Literaturempfehlungen während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0204 Geophysical Lab	
Modulcode	MGE0204
Modultitel (deutsch)	Geophysical Lab
Modultitel (englisch)	Geophysical Lab
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Nina Kukowski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Differential- und Integralrechnung sowie Grundlagen der Programmierung.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geophysik im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü/S (6 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Rahmen dieses Moduls werden komplexere, selbstständig zu bearbeitende Aufgaben, z.B. zu Labor- oder Feldexperimenten mit methodischen und thematischen Workshops zu wichtigen und aktuellen Themen der Geophysik kombiniert. Dabei werden Einblicke in aktuell relevante Themen der Geophysik gegeben und Basiskenntnisse in weiteren geophysikalischen Methoden vermittelt.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können Labor- bzw. Feldexperimente eigenständig planen und durchführen und dabei soziale Verantwortung übernehmen. Sie können sicher ausgewählte Feld- und Labormethoden eigenständig anwenden und geophysikalische Daten auswerten, interpretieren und evaluieren. Durch die Teilnahme an Gruppendiskussionen wird die aktive Teilnahme am eigenen Lernen angesprochen. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Relevanz geophysikalischer Themen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) (z.B. Semesteraufgabe mit Bericht, Präsentation, mündliche Prüfung). Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Literaturempfehlungen während der Lehrveranstaltung
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0205 Seismische Wellen	
Modulcode	MGE0205
Modultitel (deutsch)	Seismische Wellen
Modultitel (englisch)	Seismic Waves
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich Wegler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Differential- und Integralrechnung mit einer Variablen sowie der Differentialrechnung mit mehreren Variablen.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geophysik im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS): Seismische Wellen
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Quellen und Ausbreitung seismischer Wellen: Dehnungen, Spannungen, elastische Moduln, Bewegungsgleichungen im elastischen Medium, Raumwellen, Beschreibung seismischer Quellen, Reflexion und Brechung, Strahlentheorie, Oberflächenwellen, viskoelastische Medien, Streuung seismischer Wellen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Konzepte zur Beschreibung elastischer Wellenausbreitung in der festen Erde. Sie sind in der Lage, einfache Modelle eigenständig auf komplexere Situationen zu übertragen. Sie können für neue Situationen eigene Lösungsmöglichkeiten entwickeln. Sie sind in der Lage, fortgeschrittene Literatur zur seismischen Wellenausbreitung zu verstehen und können sich so eigenständig weiteres anwendungs- oder forschungsorientiertes Wissen aneignen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Mindestens 60% der erreichbaren Gesamtpunktzahl der Übungsaufgaben.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine

Empfohlene Literatur	Literatur nach Vorgabe der Dozenten, besonders empfohlen wird: Stein, S. & M. Wysession (2003): An Introduction to Seismology: Earthquakes, and Earth Structure. Blackwell, 498 pp. Aki und Richards (2002): Quantitative Seismology, University Science Books. Sato, Fehler and Maeda (2012): Seismic Wave Propagation and Scattering in the Heterogeneous Earth, Springer.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0206 Zeitreihenanalyse und reflexionsseismische Datenverarbeitung	
Modulcode	MGE0206
Modultitel (deutsch)	Zeitreihenanalyse und reflexionsseismische Datenverarbeitung
Modultitel (englisch)	Time Sequence Analysis and Reflection Seismic Data Processing
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich Wegler
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Differential- und Integralrechnung mit einer Variablen sowie Grundlagen der Programmierung.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Geophysik im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS), Ü (2 SWS): Zeitreihenanalyse und reflexionsseismische Datenverarbeitung
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 90 h 90 h
Inhalte	Fouriertransformation, Laplacetransformation, lineare Filter für den kontinuierlichen und den diskreten Fall, Fensterfunktionen, Dekonvolution, Analog-Digital-Wandlung, Z-Transformation, Auto- und Kreuzkorrelation, Rauschen und stochastische Prozesse, Geschwindigkeitsfilter, Stapelverfahren, Migration.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Konzepte zur Analyse und Filterung analoger und digitaler Zeitreihen. Sie können Methoden der reflexionsseismischen Datenverarbeitung selbstständig anwenden und auf Anwendungsgebiete übertragen. Sie können eigenständig in unvertrauten Situationen Lösungsmöglichkeiten zur digitalen Datenverarbeitung -und filterung entwickeln. Sie sind in der Lage, fortgeschrittene Literatur zur Zeitreihenanalyse und zur reflexionsseismischen Datenprozessierung zu verstehen und können sich so eigenständig weiteres anwendungs- oder forschungsorientiertes Wissen aneignen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Mindestens 60 % der erreichbaren Gesamtpunktzahl der Übungsaufgaben (Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Keine
Empfohlene Literatur	Literatur nach Vorgabe der Dozenten, besonders empfohlen wird: Buttkus, Burkhard (1991): Spektralanalyse und Filtertheorie, Springer. Scherbaum (2001): Of Poles and Zeroes, Springer. Yilmaz, Öz (2001) Seismic Data Analysis, Society of Exploration Geophysicists. Sheriff, R.E. & L.P. Geldart (1995): Exploration Seismology, Cambridge Univ. Press, 592pp.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0301 Kristallographie und Spektroskopie	
Modulcode	MGE0301
Modultitel (deutsch)	Kristallographie und Spektroskopie
Modultitel (englisch)	Crystallography and Spectroscopy
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Juraj Majzlan
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Kenntnisse der Symmetrie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Mineralogie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (2 SWS): Kristallographie und Spektroskopie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Symmetrie, Punkt- und Raumgruppen in 2D und 3D. Symmetrieeoperationen als Matrizen, Gruppen Tabellen und Untergruppen. Verwendung der „International Tables of Crystallography“. Streuung der Röntgenstrahlung, Beugungsbedingungen, Atom- und Strukturfaktoren. Systematische Auslöschungen. Methoden der Strukturanalyse in Einkristall und Pulver, Röntgen-, Neutronen- und Elektronenbeugung. Theorie der Schwingungsspektroskopie und Röntgenabsorptionsspektroskopie. Praktische Übungen mit der Software für die quantitative Auswertung der Diffraktions- und Spektroskopiedaten.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können Kristallstrukturen anhand von Röntgen- und Neutronenbeugungsdaten von Pulvern und Einkristallen eigenständig bestimmen sowie Strukturmodelle und quantitative Anteile der Phasen verfeinern. Sie können die Richtigkeit und die Grenzen der Modelle bezüglich der Bestimmung von Symmetrie, Atompositionen und weiteren Parametern beurteilen. Sie sind in der Lage, die Nahordnung qualitativ und quantitativ aus spektroskopischen Daten zu bestimmen. Sie kennen die Qualitäten und Grenzen der Beugungs- und Spektroskopiemethoden und können abwägen, welche Methode für das gegebene Problem geeignet ist.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Keine
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0302 Methoden der Petrologie und Geochemie	
Modulcode	MGE0302
Modultitel (deutsch)	Methoden der Petrologie und Geochemie
Modultitel (englisch)	Petrological and Geochemical Methods
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Falko Langenhorst
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Polarisationsmikroskopie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Mineralogie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), Ü (2 SWS), S (1 SWS): Methoden der Petrologie und Geochemie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	Petrologisch-geochemische analytische Methoden der Mikroskopie, Mikroanalytik (Haupt- und Spurenelemente, Isotope) und Spektroskopie. Experimentelle Methoden der Petrologie. Thermodynamik der heterogenen Phasengleichgewichte. Thermodynamische und geochemische Modellierung, Kinetik von Mineralreaktionen, Bestimmung von Druck-Temperatur-Zeit-Pfaden, Mineral-Fluid-Wechselwirkung, Rheologie von Gesteinen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können magmatische und metamorphe Zustände und Prozesse in Gesteinen erläutern und gegenüberstellen. Sie differenzieren analytische Messmethoden und können Experimente der petrologischen und geochemischen Forschung bewerten. Sie können thermodynamische und kinetische Modelle anwenden. Sie können mineralogische und geochemische Datensätze interpretieren.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Hausarbeit (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.

Empfohlene Literatur	Keine
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0303 Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien	
Modulcode	MGE0303
Modultitel (deutsch)	Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien
Modultitel (englisch)	Structures and Properties of Crystalline (Geo)Materials
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Falko Langenhorst
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Mineralogie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (4 SWS): Strukturen und Eigenschaften kristalliner (Geo)Materialien GÜ (1 Tag à 8 Stunden): Industrieexkursion
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	68 h
- Selbststudium	112 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Elektronische Struktur und Bindungen in kristallinen Festkörpern, Kristallfeldtheorie, Struktursystematik von Mineralen, chemische und physikalische Eigenschaften von experimentellen Methoden zur Verarbeitung und Synthese von Mineralen und Werkstoffen, experimentelle Methoden zur Verarbeitung und Synthese von Geomaterialien, Methoden zur Charakterisierung physikalischer Eigenschaften und Strukturen von nicht-kristallinen und kristallinen Materialien, analytische und mikroskopische Charakterisierungsverfahren von Mineralen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Phasenumwandlungen, Kinetik von Reaktionen, Tensorrechnungen zu physikalischen Eigenschaften.

Lern- und Qualifikationsziele	Die Veranstaltung dient dem Erwerb methodischer und theoretischer Kompetenzen zum Verständnis der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen nicht-kristalliner und kristalliner (Geo-)materialien. Die Studierenden erlernen dabei die experimentellen Methoden zur Synthese von nutzbaren Geomaterialien und erwerben Kenntnisse in der Bestimmung des atomaren Aufbaus von Geomaterialien sowie in der Messung der physikalischen Eigenschaften dieser Materialien. Die Studierenden können mit diesem Wissen die Zusammenhänge zwischen Aufbau, Zusammensetzung und Eigenschaften von Geomaterialien verstehen und diese nutzbringend anwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	Putnis, A. (1992): Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MGE0304 Kosmochemie und Planetologie	
Modulcode	MGE0304
Modultitel (deutsch)	Kosmochemie und Planetologie
Modultitel (englisch)	Cosmochemistry and Planetology
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Falko Langenhorst
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Modul der Studienrichtung Mineralogie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M.Sc Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V/Ü (2 SWS), S (1 SWS), GÜ (3 Tage à 8 Stunden)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	70 h
- Selbststudium	110 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Entstehung des Sonnensystems, der Planeten und ihrer Monde, der Asteroide und Kometen. Geologisch-mineralogische Eigenschaften und Entwicklung der planetaren Kleinkörper und der terrestrischen Planeten speziell Mars und Venus. Hochgeschwindigkeitseinschläge planetarer Körper und Geologie der Impaktkrater. Mineralogie und Petrologie der Meteorite und Impaktgesteine.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen die grundlegenden Identifikationsmerkmale zum Erkennen und Verständnis der Bedeutung von Meteoriten und Impaktgesteinen/-strukturen. Sie erwerben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Entstehung und Entwicklung von Planetensystemen im Kosmos und können die einzigartige Entwicklung der Erde in diesem Kontext einordnen. Aus dieser großskaligen Perspektive können die Studierenden die Entstehung der Plattentektonik, der Hydrosphäre und des Lebens sowie die Bewohnbarkeit und Bedrohung der Erde durch Impaktereignisse einschätzen. Die Studierenden vertiefen insgesamt ihr Verständnis der Wechselwirkungen von globalen Prozessen auf großen Längen- und Zeitskalen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Leistungen (100 %) (z.B. Semesteraufgabe mit Bericht, Präsentation, mündliche Prüfung). Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen und an der Geländeübung wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.
Empfohlene Literatur	H. J. Melosh, Planetary Surface Processes, Cambridge University Press, 2011, 500p., H. Y. McSween & G. R. Huss, Cosmochemistry, Cambridge University Press, 2010, 549 p., H. Y. McSween, Meteorites and Their Parent Planets, Cambridge University Press, 1999, 310 p.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM001 Alternative Energienutzung	
Modulcode	MUGM001
Modultitel (deutsch)	Alternative Energienutzung
Modultitel (englisch)	Alternative Energy Use
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Nina Kukowski
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS) (je nach Gruppengröße auch als Ü oder S), ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Grundlagen von Erneuerbaren Energien • Grundlagen von Energie und Energieumwandlung • Bezug zu Erdsystemprozessen • Menschlicher Energieverbrauch • Potenziale erneuerbarer Energieformen • Potenzielle Auswirkungen von Energienutzung Geothermie • natürliche Voraussetzungen zur Nutzung geothermischer Energie • Geothermische Kraftwerke (tiefe Geothermie) • dezentrale Nutzung geothermischer Energie (flache Geothermie) • Tunnelgeothermie • geotechnische Gefrierkörper (Grundvereisung) Bioenergie • Potenziale und Konflikte der Bioenergienutzung • Verbrennung und Vergasung von Biomasse • Biogaserzeugung • Biokraftstoffproduktion • Nachhaltigkeit der Bioenergienutzung

Lern- und Qualifikationsziele	Bioenergie Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage: • globale und nationale Biomassepotenziale und Nutzungswege wiederzugeben, • Nutzungsmöglichkeiten für unterschiedliche Biomassen zu definieren, • eigenständig Bioenergieanlagen zu berechnen und zu dimensionieren, • Möglichkeiten und Hemmnisse verschiedener Biomassenutzungspfade zu diskutieren. Technische Geothermie Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage: • wesentliche geotektonische Bedingungen für die Nutzung geothermischer Energie in Kraftwerken wiederzugeben und einzuordnen, • Möglichkeiten der energetischen Nutzung des flachen Untergrundes zu überblicken, zu identifizieren und beratend zu fungieren, • Die energetische Bilanz von Tiefbauten wie Tunneln oder Gefrierkörpern im Schacht- und Tunnelbau zu verstehen Grundlagen von Erneuerbaren Energien Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage: • erneuerbare Energieformen in Zusammenhang mit Prozessen des Erdsystems zu setzen, • Potenziale von verschiedenen erneuerbaren Energieformen abzuschätzen, • erneuerbaren Energieformen hinsichtlich ihrer Potenziale und Auswirkungen bei Nutzung zu vergleichen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Prüfungsleistung (100 %) (z. B. Kurztestat, Kurzvortrag, schriftliche Ausarbeitung max. 3 Seiten) Art und Umfang werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten. Während der Lehrveranstaltung wird vielfältige aktuelle Literatur zu den angesprochenen Themen vermittelt.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM002 Grundwasser- und Bodensanierung	
Modulcode	MUGM002
Modultitel (deutsch)	Grundwasser- und Bodensanierung
Modultitel (englisch)	Groundwater- and Soil Remediation
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Paul Engelke, Prof. T. Schäfer, Prof. K.-U. Totsche
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Kenntnisse zu Grundlagen der Geochemie, Hydrogeologie und Mineralogie sind hilfreich.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS; 2 FSU, 1 EAH) P (2 SWS; EAH) ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Inhalte der Vorlesungen (3 SWS): • Chemisch, physikalische Wasseraufbereitung (Sorption, Flockung, Fällung, Gasaustausch, Oxidation) • Biologische Wasseraufbereitung (chemo-organo-heterotropher, chemolithoautotropher, aerober, anaerober biologischer Stoffumsatz) • Aufbau von Boden und tiefem geologischen Untergrund (Heterogenität), speziell Fließpfad-geometrie (Matrixporosität, Kluftnetzwerke) • Boden/ geologischer Untergrund als Georessource; Bedeutung als Grundwasser- Ressource, flächendeckender Grundwasserschutz (GW-Qualität und Quantität) • Anthropogen induzierte Kontaminationspfade (Aerosol, Oberflächenwasser, Grundwasser) • Verschiedene Sanierungsstrategien für Lithos- und Hydrosphäre in Abhängigkeit der Art der Kontamination und der Lokation (Tiefe); „Site specific“ Im Praktikum erfolgt die Anwendung der theoretisch erworbenen Kenntnisse sowie die technische Implementierung dieser Verfahren zur Grundwassersanierung

Lern- und Qualifikationsziele	• Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen hydrogeochemischen Rahmenparametern und der Mobilität von radio- und chemotoxischen Schadstoffen. • Die Studierenden können die wichtigsten physikalisch- geochemischen Prozesse in Böden und niedrig permeablen Systemen/ Aquitarden (Ton, Granit) und deren Grund-/ Porenwässern erläutern. • Die Studierenden kennen den Aufbau und die Wirkung von geochemischen Barrieren und verstehen die Grundlagen der Hydrogeochemie der Technosphäre. • Sie können die Eignung verschiedener Multibarrieren- Systeme zur Isolation chemo- und radiotoxischer Materialien für geologische Formationen (Wirtsgesteine) analysieren. • Die Studierenden sind mit Sanierungskonzepten und kontaminationsspezifischen Sanierungsstrategien vertraut. • Sie kennen die essentiellen Grundwasseraufbereitungs-verfahren und sind in der Lage diese kontaminations-spezifisch im Sanierungsfall auszuwählen und anzuwenden.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Prüfungsleistung (100 %) (z.B. 1 Protokoll, Präsentation, schriftliche Ausarbeitung (max.10 Seiten)) Art und Umfang werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Möglichkeit der Teilnahme an einer fakultativen Geländeübung über 2 Tage (FSU/EAH)
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM003 Interkulturelle Kompetenz	
Modulcode	MUGM003
Modultitel (deutsch)	Interkulturelle Kompetenz
Modultitel (englisch)	Intercultural Competence
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Heiko Haase
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Interkulturelle Wirtschaftskommunikation: keine Sprachkompetenz: entsprechende Vorkenntnisse in den jeweiligen Sprachen: A1 – C1 (Einstufung erfolgt durch die jeweilige Lehrkraft zu Beginn des Moduls)
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Spanisch: A1/ Französisch: A1/ Russisch+Portugiesisch: A0/ Englisch: B1/B2/C1 (Einstufung erfolgt durch die Lehrkraft)
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (5 SWS), ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	75 h
- Selbststudium	105 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	Interkulturelle Wirtschaftskommunikation (2 SWS): • Kommunikationsbegriff und -modelle • Kulturbegriff und -modelle • Stereotype • Verbale Kommunikation • Nonverbale Kommunikation • Kulturvergleichende Studien von Hofstede • Kulturvergleichende Studien von Hall • Kulturvergleichende Studien von Trompenaars • Kulturvergleichende Studien von Schwartz • Kulturvergleichende GLOBE-Studie • Vorgang der kulturellen Anpassung Sprachkompetenz (Studierende wählen <u>eine</u> der folgenden Optionen) (3 SWS): Spanisch/ Französisch: • Erweiterung des Wortschatzes (Alltag/ Landeskunde/ Studium/ Lebenslauf) • Grammatik (z.B. weitere Zeitformen/ unregelm. Verben/ Aktiv/Passiv) English for Specific Purposes: • Company structure/ legal status/ • Geschäftliches Englisch (business letters) • Englischer Geschäftsbrief • Maßeinheiten; Maßangaben und Messgeräte, math. Gleichungen, geometr. Formen, • Geräte, Werkzeuge sowie Funktionsweise und Anwendung Russisch : • Sich vorstellen • Studium/Beruf/Freizeit • Orientierung in der Stadt • Landeskundliche Aspekte Portugiesisch: • Sich vorstellen • Studium/Beruf/Freizeit • Orientierung in der Stadt • Landeskundliche Aspekte
---------	--

Lern- und Qualifikationsziele	Interkulturelle Wirtschaftskommunikation: Die Studierenden kennen und verstehen spezifische Verhaltensweisen im Hinblick auf die Geschäftskommunikation und -etikette in wichtigen Kulturräumen der Welt. Im Ergebnis verfügen sie über die Fähigkeit, das erlernte Wissen bei interkulturellen Kontakten in ausgewählten Wirtschaftsregionen anwenden zu können. Sprachkompetenz (Studierenden wählen <u>eine</u> der folgenden Optionen): Spanisch/ Französisch: Die Studierenden erweitern ihre sprachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Niveau A2/B1. English for Specific Purposes: Die Studierenden kennen und verstehen spezifische Verhaltensweisen im Hinblick auf die Geschäftskommunikation und -etikette in wichtigen Kulturräumen der Welt. Russisch: Die Studierenden sind in der Lage, sich in grundlegenden Alltagssituationen schriftlich und mündlich zu verständigen. Portugiesisch: Die Studierenden sind in der Lage, sich in grundlegenden Alltagssituationen schriftlich und mündlich zu verständigen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige und aktive Teilnahme in den Seminaren zur Sprachvermittlung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Interkulturelle Wirtschaftskommunikation: Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (50%) Sprachkompetenz: Mündliche und schriftliche Tests (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten
Unterrichtssprache	Interkulturelle Wirtschaftskommunikation: Deutsch Sprachkompetenz: Sprache je nach Wahl

Modul MUGM004 Aufbereitung und Recycling fester Roh- und Reststoffe	
Modulcode	MUGM004
Modultitel (deutsch)	Aufbereitung und Recycling fester Roh- und Reststoffe
Modultitel (englisch)	Processing and Recycling of Solid Raw Materials and Residues
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Schirmer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (2 SWS), Ü (2 SWS), ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	• Ressourcenverbrauch (national & global); Ressourcenverbrauch ausgewählter Industriezweige • Urban Mining, Strategische Rohstoffe • Grundoperationen der Aufbereitung wie Zerkleinerung; Sortiervverfahren: Sieb- und Stromklassierung, Dichtesortierung, Magnetabscheidung, Flotation, Elektrosortierung, optische Sortiervverfahren; Löse- und Laugeprozesse; Stückigmachen und Agglomerieren. • Kennziffern zur Beschreibung und Bilanzierung von Aufbereitungsprozessen (Ausbeute, Anreicherung, Reinheitsgrad, usw.) • Umgang mit Simulationssoftware zur Bilanzierung von Stoff- und Energieströmen

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage: • das Ressourcenpotenzial von Roh- und Reststoffen und die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für Industrie- und Schwellenländer zu erkennen, • die Grundoperationen der Aufbereitung von Rohstoffen und Abfällen zu kennen und zu bewerten • diese Prozesse zu optimieren • Aufbereitungsmaschinen und –anlagen zu dimensionieren • Aufbereitungsanlagen hinsichtlich ihrer Stoff- und Energieströme zu bilanzieren, • Simulationssoftware zur Bilanzierung von Stoff- und Energieströmen einzusetzen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM005 Geostatistik/ Geographische Informationssysteme	
Modulcode	MUGM005
Modultitel (deutsch)	Geostatistik/ Geographische Informationssysteme
Modultitel (englisch)	Geostatistics and Geoinformation Systems
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Anke Hildebrandt
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Grundlagen der Analysis und linearen Algebra
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS) Ü (3 SWS) ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Vorlesung widmet sich der Erfassung, statistischen Charakterisierung, grafischen Darstellung und Interpolation von raumbezogenen Daten sowie dem Kennenlernen der einschlägigen Software. Die häufigsten Methoden zur räumlichen Interpolation von Geodaten werden eingeführt und hierfür die notwendigen mathematischen Grundlagen gelegt (Statistik, Lineare Algebra). Für die statistischen Auswertungen wird eine Skriptsprache erlernt. Parallel wird in die Verwendung von Geoinformationssystemen (GIS) und aktuelle GIS-Software eingeführt. In den praktischen Übungen werden Daten aus geologischer, hydrogeologischer, geomorphologischer und anderen umweltrelevanten Anwendungen bearbeitet.

Lern- und Qualifikationsziele	Das Ziel der Vorlesung ist die notwendigen theoretischen Grundlagen zu vermitteln, um selbständig eine geeignete räumliche Datenaufnahmestrategie zu entwickeln, für räumliche Datensätze geeignete Auswertungs-, Darstellungs- und Interpolationsverfahren auszuwählen und deren Resultate und Unsicherheit zuverlässig beurteilen zu können. In den Übungen wird die Kompetenz in der Anwendung der Methoden auf realen Daten entwickelt. Dies umfasst die Fähigkeit Daten mit Raumbezug unter Verwendung von Skriptsprachen auszuwerten und zu beschreiben, sowie sie in Geoinformationssystemen zu verwalten, analysieren, darzustellen und unter Berücksichtigung der Unsicherheiten für praktische Anwendungen in der M.Sc. Arbeit oder Berufsleben auszuwerten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur Geostatistik (50%) Semesterbegleitende Übungen GIS (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM006 Nachhaltiges Management und Entwicklung	
Modulcode	MUGM006
Modultitel (deutsch)	Nachhaltiges Management und Entwicklung
Modultitel (englisch)	Environmental and Social Responsibility
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Paul Engelke
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Präsenz-Vorlesung (35 Stunden)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	4 h
- Selbststudium	176 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	Nachhaltige Entwicklung: Nach einer Einführung in das Leitbild nachhaltiger Entwicklung werden die theoretischen Grundlagen zur Nachhaltigkeit sowie der drei Nachhaltigkeitsdimensionen aus volkswirtschaftlicher Sicht erörtert. Auf diesem Fundament werden dann Fragen nach der Bedeutung von Innovationen, technischem Fortschritt und der Ökoeffizienz behandelt. Verschiedene Konzepte für die Messung und Bewertung einer nachhaltigen Entwicklung verdeutlichen die unterschiedlichen Möglichkeiten einer Quantifizierung. Auch werden Umsetzungen von Nachhaltigkeitsstrategien auf nationaler und regionaler Ebene aufgezeigt. Nachhaltiges Management: Die Veranstaltung beantwortet die Frage, wie Unternehmen nachhaltig Handeln können. Dazu arbeitet sie in einem ersten Themenbereich das Nachhaltigkeitsverständnis in Politik und Unternehmen heraus und verdeutlicht die Relevanz nachhaltigen Handelns für Unternehmen bei unzureichenden Ressourcen. Im zweiten Themenbereich werden theoretische Impulse für das unternehmerische Handeln erläutert und Konzepte zur Behebung von Widersprüchen zwischen ökonomischen, sozialen und ökologischen Belangen und zur Schaffung einer Balance zwischen verschiedenen Interessen eingeführt. Abschließend erfolgt die Vorstellung konkreter Instrumente zur Realisierung eines nachhaltigen Ressourcenmanagements.
Lern- und Qualifikationsziele	Nachhaltige Entwicklung: Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Nachhaltigkeitskonzepte sowie die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit. Sie verstehen die Bedeutung von Innovationen für eine wirtschaftliche Entwicklung und können unterschiedliche Innovationsarten unterscheiden. Sie kennen die Potentiale der Ökoeffizienz und können deren Bedeutung für die Umsetzung der nachhaltigen Entwicklung einordnen. Sie können den Kerngedanken des Utilitarismus von anderen gerechtigkeits-theoretischen Ansätzen abgrenzen. Sie lernen verschiedene Messkonzepte zur nachhaltigen Entwicklung kennen sowie verschiedene Indikatoren anzuwenden. Nachhaltiges Management: Sie lernen die Grundlagen betrieblichen Umweltschutzes kennen und wissen, wie Umweltmanagementsysteme aufgebaut sind. Sie verstehen das Konzept der Corporate Social Responsibility. Sie wissen um die Bedeutung von Restitutionskosten und können den erweiterten Bezugsrahmen der BWL im Umgang mit Ressourcen begründen. Sie können die verschiedenen Ressourcenverständnisse in der Managementlehre unterscheiden und können den Zusammenhang zwischen Ressourcen und Kreislaufwirtschaft beschreiben. Sie kennen den Unterschied zwischen dem Resource-Based View und dem ressourcenorientierten Nachhaltigkeitsverständnis. Sie können die Ressourcen-Definition erklären, die für das gewählte Nachhaltigkeitsverständnis stimmig ist.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur 60 min: Nachhaltige Entwicklung – Grundlagen der Umsetzung (50 %) Klausur 60 min: Nachhaltiges Management (50 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Modul besteht aus online Videosequenzen (Umfang von 35 Stunden). Es wird empfohlen, die Videos in einer kleinen Lerngruppe gemeinsam anzuschauen. Betreuungsangebot im Überblick: - Austausch im moderierten Forum der Lernplattform - E-Mail bei persönlichen Fragen - Regelmäßige Online-Sprechstunde - 1 h Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters - Online-Klausur wird zu festgelegten Terminen, die zu Beginn des Semesters bekannt gegeben werden, im PC Pool der EAH geschrieben
Empfohlene Literatur	-
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM007 Ressourceneffizienz	
Modulcode	MUGM007
Modultitel (deutsch)	Ressourceneffizienz
Modultitel (englisch)	Resource Efficiency
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Frank-Joachim Möller
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (2 SWS), P (2 SWS), ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	• Instrumente der Situationsanalyse insb. unter Betrachtung von industriellen Stoffströmen, IPP, Life-Cycle-Thinking, Effizienz und Suffizienz • Energie- und Stoffströme im Rahmen des Nachhaltigkeits-Konzepts • Rohstoffgewinnung, -Aufbereitung, Gebrauchs- und Nachnutzungsphase im Rahmen der EG-Richtlinie über Energy Related Products • Controlling: Ökobilanzen von Produkten: Sachbilanz, Wirkungsabschätzung; Carbon and Water Footprint • Datenverarbeitung im Life Cycle Assessment

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erkennen den vom Umfeld ausgehenden Einfluss auf Unternehmen, Produkte unter Einbezug von Umweltkriterien zu optimieren. Sie kennen aktuelle rechtliche und politische Anforderungsbereiche zu Produkten von Bund, EG und UN. Sie kennen Grundzüge der Nachhaltigkeitsdiskussion und sind in der Lage, den Bezug zum Handeln von der Entwicklung bis zur Vermarktung im Unternehmen herzustellen. Die Studierenden kennen Prinzipien und Techniken der Produkt-Ökobilanzierung und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, Lebensweg-Netze für Produkte anzulegen und softwaregestützt zu lösen. Sie können die Resultate bewerten anhand von Methoden der Wirkungsabschätzung und ähnlichen Kriterien auf Basis des aktuellen wissenschaftlichen Diskussionsstandes.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Prüfungsleistung (100 %) (Präsentation, Projektbericht und Ausarbeitung eines Workshops) Art und Umfang sowie nähere Informationen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Der Modulaufbau sieht vor, dass die Studierenden in Form eines Projektes lernen, ein Thema oder eine Frage zu analysieren, geeignete Informationsquellen zu finden und zu nutzen und schließlich Lösungen zu vergleichen, auszuwählen und umzusetzen. Die Studierenden erarbeiten weitestgehend selbständig eine Lösung für ein vorgegebenes Problem. Sie nutzen hierzu u.a. den PC mit entsprechender software und leiten in einem selbst ausgearbeiteten Workshop eine Gruppe Mitstudierender an.
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM008 Numerische Methoden und Simulation	
Modulcode	MUGM008
Modultitel (deutsch)	Numerische Methoden und Simulation
Modultitel (englisch)	Numerical Methods and Simulation
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Rönsch
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Wärme- und Stoffübertragung
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	S (4 SWS), Ü (2 SWS), ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Simulation von Energieanlagen • Differentialgleichungen (DGL) in der Energie- und Umwelttechnik • Energiebilanzen und deren Bestandteile • Numerische Lösung von DGL (Zeit- und Ortsdiskretisierung) • Numerische Probleme • Rechenbeispiele • Arbeiten mit COMSOL/ANSYS Simulation von Geoprozessen • Differentialgleichungen (DGL) zur Beschreibung des Wärme- und Fluidtransports • Konzept der finiten Elemente, 1D Beispiele • Diskretisierung, Randbedingungen • Formfunktionen, Gleichungslöser • Visualisierung von Simulationsergebnissen • Arbeiten mit Pecube/Pflotran

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage: • den Aufbau von Differentialgleichungen und deren Systeme zu verstehen, • physikalische Phänomene durch Differentialgleichungen wiederzugeben (Modellierung), • Differentialgleichungen zeit- und Ortsdiskret darzustellen, • Differentialgleichungen und deren Systeme mit Hilfe numerischer Methoden zu lösen, • numerische Probleme zu verstehen, • einschlägige Simulationssoftware zur Lösung von differentialgleichungsbasierten Simulationsmodellen anzuwenden (Simulation), • eigenständig eine Simulation (Formulierung und Diskretisierung des Problems, Auswahl geeigneter Simulationstools, Durchführung von Simulationen, Auswertung und Visualisierung der Simulationsergebnisse, Interpretation und Empfehlung) durchzuführen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Semesterbegleitende Prüfungsleistung (100 %) (z.B. Präsentation, schriftliche Ausarbeitung, Testat) Art und Umfang sowie nähere Informationen werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM009 Biogeochemische Kreisläufe	
Modulcode	MUGM009
Modultitel (deutsch)	Biogeochemische Kreisläufe
Modultitel (englisch)	Biogeochemical Cycles
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Gleixner, Prof. Dr. Susan Trumbore
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (3 SWS) Ü (1 SWS) ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Biogeochemische Stoffkreisläufe (V (1 SWS) + Ü (1 SWS)): Die Vorlesung und Übung vermittelt Kenntnisse über die biogeochemischen Prozesse im Erdsystem und deren Einfluss auf die Kreisläufe von Energie, Wasser, Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Phosphor. Die Zusammenhänge und die Wechselbeziehungen zwischen biogeochemischen Kreisläufen und Weltklima in der Erdgeschichte werden erarbeitet. Stabile Isotope (V (2 SWS)): Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Isotopenfraktionierung, die zur Anwendung von stabilen Isotopen bei der Beschreibung von Umweltprozessen notwendig sind. Insbesondere werden die stabilen Isotope Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sowie Stickstoff und ihr Verhalten in den Stoffkreisläufen beschrieben.

Lern- und Qualifikationsziele	• Globale Kreisläufe von Energie, Wasser, Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Phosphor • Konzepte zur Modellierung biogeochemischer Kreisläufe und Klima-Rückkopplungen • Erlernen analytischer Methoden zur Bestimmung von Isotopenverhältnissen • Interpretationen von Isotopenverhältnismessungen an Bioelement zur Rekonstruktion von Umweltprozessen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Übungsscheine (Anzahl und Umfang wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %) bestehend aus den Stoffgebieten Stabile Isotope und Biogeochemische Stoffkreisläufe
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten
Unterrichtssprache	Biogeochemische Stoffkreisläufe: Englisch Stabile Isotope: Deutsch

Modul MUGM010 Wirtschaftskompetenz	
Modulcode	MUGM010
Modultitel (deutsch)	Wirtschaftskompetenz
Modultitel (englisch)	Business Competence
Modul-Verantwortliche/r	Dr. Torsten Schwarz
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	-
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (2 SWS), S (2 SWS), ggf. fakultatives Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	Vermittelt werden die zentralen Strukturen und Abläufe in Unternehmen sowie deren Schnittstellen zur Außenwelt: Rechtsformen, unternehmensinterne Organisation und Konzernstrukturen • Geschäftskonzept und Marketing • Finanzierungsarten und Finanzplanung • Personalwesen und Arbeitsrecht • Rechnungswesen und Besteuerung • Aufgaben des Projektmanagements • Projektplanung (Ablaufplanung, Aufwandsplanung, Projektstrukturplan, Risikoplanung) • Projektrealisierung und –organisation (Projektstart, Teambildung, Kommunikation) • Projektdokumentation (technische Dokumentation, Lasten- und Pflichtenhefte, Zeitpläne, Abwicklungsdokumentation) • Projektsteuerung und –überwachung (Termine, Ressourcen, Finanzen, Änderungsmanagement) • Projektabschluss (Endabnahme, Projektevaluierung, Präsentation der Projektergebnisse) • Management internationaler Projekte unter Berücksichtigung interkultureller Besonderheiten • Operatives und strategisches Multiprojektmanagement und Multiprojekt-Controlling • Die Studierenden lernen die zentralen Strukturen und Abläufe in Unternehmen kennen und verstehen. • Sie verstehen, dass sich unternehmerische Fragestellungen regelmäßig interdisziplinär auf die Fachgebiete Betriebswirtschaft und Recht erstrecken. • Sie werden befähigt, situationsbezogen unternehmerische Entscheidungen zu treffen. • Die Studierenden erhalten grundlegende Kompetenzen für eine Tätigkeit als leitende Angestellte in Unternehmen und für eine Unternehmensgründung.
Lern- und Qualifikationsziele	• Die Studierenden erwerben fachliche und methodische Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements • Sie beherrschen die wichtigsten im Projektmanagement angewandten Planungs- und Steuerungstechniken. • Die persönlichen Anforderungen an eine Arbeit im Projektteam und Möglichkeiten des Konfliktmanagements werden erlernt insbesondere auch für internationale Projekte. Dabei werden Kompetenzen zur interkulturellen Kommunikation und Zusammenarbeit erworben. • Die erworbenen Kenntnisse befähigen die Studenten zur selbstständigen Planung, Organisation und Abwicklung von Projekten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MUGM100 Forschungsbezogenes Projektmodul	
Modulcode	MUGM100
Modultitel (deutsch)	Forschungsbezogenes Projektmodul
Modultitel (englisch)	Research-related Project Module
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Schäfer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Es wird empfohlen, das Projektmodul erst zu belegen, wenn Fachgrundlagen aus den ersten beiden Semestern erworben wurden.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Projekt
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	450 h
- Präsenzstunden	250 h
- Selbststudium	200 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das forschungsbezogene Projektmodul bereitet die Studierenden auf ihre Masterarbeit vor. Es wird ein relevanter Themenbereich des Umwelt- und Georessourcen-managements intensiv bearbeitet. Nach der Dokumentation bereits vorhandener Daten zu dem Themenkomplex sollen Fragestellungen abgeleitet werden. Für konkrete Fallbeispiele werden Problemlösungskonzepte erstellt. Dazu werden biologische, geowissenschaftliche, geografische und chemische Labormethoden angewendet. Die erhobenen Daten werden ausgewertet und präsentiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Vertiefter Erwerb der Fähigkeit der Anwendung erworbener Kenntnisse im Umwelt- und Georessourcenmanagement; Fähigkeit in der Analyse von Problemstellungen und im Transfer von Problemlösungen. Vermittlung von Kenntnissen in der Probenahme, der schriftlichen Dokumentation von erhobenen Daten und ihrer Interpretation. Die Projektarbeit führt direkt auf die Master-Arbeit hin. Erwerb der Fähigkeit zur selbstständigen Erstellung eines Posters.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Benoteter Projektbericht oder Postervortrag (100 %), wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Literatur nach Empfehlung der Dozenten
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, je nach selbst gewählter Arbeitsgruppe

Modul PAFBU111 Mathematische Methoden der Physik I	
Modulcode	PAFBU111
Modultitel (deutsch)	Mathematische Methoden der Physik I
Modultitel (englisch)	Mathematical Methods of Physics I
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Holger Cartarius
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	-
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Teilnahme am Vorkurs Mathematik
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	-
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	128 B.Sc. Physik: Pflichtmodul 128 LA Regelschule Physik: Pflichtmodul 128 LA Gymnasium Physik: Pflichtmodul 105 B.Sc. Mathematik: Pflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 B.Sc. Angewandte Informatik: Pflichtmodul (Anwendungsfach Physik) 079 B.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 079 M.Sc. Informatik: Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	4 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	120 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	• Potenzreihen • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Grundlagen der linearen Algebra: Vektoren, Basen, Koordinatensysteme (auch krummlinige), Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und -vektoren • Vektoranalysis: Differentialoperatoren, Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale

Lern- und Qualifikationsziele	• Vermittlung grundlegender mathematischer Begriffe und Methoden, deren Kenntnis und Beherrschung für das Verständnis der Theoretischen Mechanik und Elektrodynamik erforderlich ist • Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Aufgaben
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Bearbeitung von Übungsaufgaben (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Im Studium für das Lehramt an Regelschulen geht die Note dieses Moduls in die Fachendnote Physik ein. Im Studium für das Lehramt an Gymnasien geht sie nicht ein.
Empfohlene Literatur	
Unterrichtssprache	Deutsch

Abkürzungen:

Abkürzungen für Veranstaltungen

AVL....	Antrittsvorlesung
AG....	Arbeitsgemeinschaft
AM....	Aufbaumodul
AS....	Ausstellung
BM....	Basismodul
BzPS....	Begleitveranstaltung zum Praxissemester
B....	Beratung
Bes....	Besichtigung
KB....	Besprechung
Blo....	Blockierung
BV....	Blockveranstaltung
DV....	Diavortrag
EF....	Einführungsveranstaltung
ES....	Einschreibungen
EKK....	Examensklausurenkurs
EX....	Exkursion
Exp....	Experiment/Erhebung
FE....	Feier/Festveranstaltung
F....	Filmvorführung
GÜ....	Geländeübung
GK....	Grundkurs
HpS....	Hauptseminar
HS/B....	Hauptseminar/Blockveranstaltung
HS/Ü....	Hauptseminar/Übung
Inf....	Informationsveranstaltung
IHS/ Ü....	Interdisziplinäres Hauptseminar/ Übung
KS....	Klausur
PR....	Klausur/Prüfung
K....	Kolloquium
K/P....	Kolloquium/Praktikum
KS....	Konferenz/Symposium
kV....	Kulturelle Veranstaltung
Ku....	Kurs
Ku....	Kurs

Abkürzungen für Veranstaltungen

Lag....	Lagerung
LFP....	Lehrforschungsprojekt
Lek....	Lektürekurs
M....	Modul
MV....	Musikveranstaltung
OS....	Oberseminar
OnLS....	Online-Seminar
OnV....	Online-Vorlesung
P....	Praktikum
PrS....	Praktikum/Seminar
PM....	Praxismodul
Pr....	Probe
PJ....	Projekt
PPD....	Propädeutikum
PS....	Proseminar
PrVo....	Prüfungsvorbereitung
QB....	Querschnittsbereich
RE....	Repetitorium
V/R....	Ringvorlesung
SU....	Schulung
S....	Seminar
S/E....	Seminar/Exkursion
S/Ü....	Seminar/Übung
SZ....	Servicezeit
Sl....	Sitzung
SoSch....	Sommerschule
SO....	Sonstiges
SV....	Sonstige Veranstaltung
SK....	Sprachkurs
TG....	Tagung
TT....	Teleteaching
TN....	Treffen
Tu....	Tutorium
T....	Tutorium
Ü....	Übung
Ü/B....	Übung/Blockveranstaltung
Ü....	Übungen
Ü/I....	Übung/Interdisziplinär
Ü/P....	Übung/Praktikum
Ü/T....	Übung/Tutorium

Abkürzungen für Veranstaltungen

Ve....	Versammlung
ViKo....	Videokonferenz
V....	Vorlesung
V/K....	Vorlesung m. Kolloquium
V/P....	Vorlesung/Praktikum
V/S....	Vorlesung/Seminar
V/Ü....	Vorlesung/Übung
Vor....	Vortrag
VT....	Vortrag
WS....	Wahlseminar
WV....	Wahlvorlesung
We....	Weiterbildung
Wo....	Workshop
WOS....	Workshop
ZÜ....	Zeugnisübergabe

Other Abbreviations

Anm.....	Anmerkung
ASQ....	Allgemeine Schlüsselqualifikationen
AT....	Altes Testament
E....	Essay
FSQ....	Fachspezifische Schlüsselqualifikationen
FSV....	Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften
GK....	Grundkurs
IAW....	Institut für Altertumswissenschaften
LP....	Leistungspunkte
NT....	Neues Testament
SQ....	Schlüsselqualifikationen
SS....	Sommersemester
SWS....	Semesterwochenstunden
TE....	Teilnahme
TP....	Thesenpublikation
ThULB....	Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek
VVZ....	Vorlesungsverzeichnis
WS....	Wintersemester