

Modul MMINP001 Lagerstättenkunde	
Modulcode	MMINP001
Modultitel (deutsch)	Lagerstättenkunde
Modultitel (englisch)	Ore Deposits
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine. Empfohlen für: MMINP006 Mineralog. Projekt I or MMINP007 Mineralog. Projekt II
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, ...)	2V: Lagerstättenkunde 2Ü: Auflichtmikroskopie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Die Lehrveranstaltung führt in die Lagerstättenkunde ein. Vertiefte Kenntnisse zur Genese, Mineralogie und Geochemie von magmatischen, hydrothermalen, metamorphen und sedimentären Lagerstätten werden vermittelt. Die für die Lagerstättenkunde essentielle Methode der Auflichtmikroskopie wird anhand praktischer Übungen erlernt. Die optischen Eigenschaften der opaken Minerale werden beschrieben und diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls sind die Studierenden mit den Methoden der Auflichtmikroskopie vertraut. Sie haben Kenntnis von den wichtigsten Typen der Lagerstätten und deren Entstehung und Mineralzusammensetzung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100 %)
Empfohlene Literatur	MÜCKE, A. (1989): Anleitung zur Erzmikroskopie. Enke, 187 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINP002 Petrologie	
Modulcode	MMINP002
Modultitel (deutsch)	Petrologie
Modultitel (englisch)	Petrology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Geochemie (<i>Prof. Dr. Lothar Viereck</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine. Empfohlen für MMINP005 Geochemie für Fortgeschrittene.
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, ...)	2V, GÜ (2T): Petrologie der Magmatite 2Ü: Polarisationsmikroskopische Analyse magmatischer Gefüge
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 75 h 105 h
Inhalte	<p>Petrologie der Magmatite: Genese silikatischer Schmelzen, thermodynamische Rahmenbedingungen; Aufschmelzung, Fraktionierung, Assimilation, Magmenmischung; geochemische (Haupt-, Spurenelemente, Isotopie) und petrographische Charakterisierung der Magmatite; plattentektonische Kontrolle der Verbreitung magmatischer Gesteine, Magmatismus an divergenten und konvergenten Plattenrändern, Intraplattenmagmatismus; erdgeschichtliche Entwicklungen. Polarisationsmikroskopische Analyse magmatischer Gefüge: Beschreibung des mikroskopischen Gefüges in intrusiven und effusiven mafischen, intermediären und differenzierten magmatischen Gesteinen; Ermittlung der Art und Zusammensetzung der primären und sekundären Mineralphasen aus ihren optischen Daten mittels eines Polarisationsmikroskops, Interpretation der Mineralzusammensetzungen sowie der Verwachsungs- und Einschlussverhältnisse zwischen Mineralen im Hinblick auf Abkühlungs-/Aufstiegsgeschichte der Magmen. Geländeübung zur Petrologie der Magmatite: Interpretation der Geländebefunde von magmatischen Gesteinskörpern im Hinblick auf ihre rheologischen Eigenschaften, die Platznahmeprozesse und –bedingungen.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	Erkennen der Systematik der Entstehung und des Vorkommens magmatischer Gesteine; Erlernen ihrer chemischen und petrographischen Eigenschaften sowie der kontrollierenden physikalisch- chemischen Kenngrößen, Ableitung der Petrogenese (Magmen- entstehung, Kristallisationsfolge, Alterationsgeschichte) intrusiver und effusiver magmatischer Gesteine aus mikroskopischen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Akzeptierter Bericht zur zweitägigen Geländeübung.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur zur Vorlesung (67 %), Testat / Bericht: Beschreibung eines Magmatits im Dünnschliff (33%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Klausur zur Vorlesung (67 %)*, Testat / Bericht: Beschreibung eines Magmatits im Dünnschliff (33%)*. *Klausur und Testat/Bericht müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein.
Empfohlene Literatur	Best, M. G. (2002): Igneous and Metamorphic Petrology. Wiley-Blackwell, 752 S. Tröger, W. E., Bambauer, H. U. & F. Taborszky (19825): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 1. Bestimmungstabellen. Schweizerbart/Enke, 188 S. Tröger, W. E., Bambauer, H. U. & F. Taborszky (19692): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 2. Schweizerbart.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINP003 Angewandte Mineralogie	
Modulcode	MMINP003
Modultitel (deutsch)	Angewandte Mineralogie
Modultitel (englisch)	Applied Mineralogy
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine. Empfohlen für MMINP006 Mineralogisches Projekt I oder MMINP007 Mineralogisches Projekt II.
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, ...)	1V, 1S: Biomineralogie 1V, 1Ü: Kristallchemie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Das Modul dient der Vertiefung von wesentlichen Aspekten der angewandten Mineralogie. Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen und Mineralen oder Mineralneubildungen durch Organismen werden in der Biomineralogie vorgestellt. Anwendungen beziehen sich z.B. auf die Reinigung kontaminierter Böden oder Wässer durch Organismen. Im Bereich Kristallchemie werden grundlegende Strukturtypen, die Möglichkeiten ihrer Beschreibung und das Ableiten von strukturellen Verwandtschaften werden vorgestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Anwendung mineralogischer Konzepte auf umweltrelevante oder technische Fragestellungen. Vertiefung spezieller Kenntnisse im Bereich Bio-Mineralogie, zur Struktur-Eigenschaftsbeziehung (z.B. Mischkristallbildung zur Optimierung von Materialeigenschaften) und zu Mechanismen von Phasenumwandlungen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an Übung und Seminar.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (50%), Hausarbeit (50%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Klausur (50%)*, Hausarbeit (50%)*. *Klausur und Hausarbeit müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein.

Empfohlene Literatur	Konhauser, K. (2006): Introduction to Geomicrobiology. Wiley-Blackwell, 440 S. Putnis, A., 2008: An introduction to mineral sciences. Cambridge University Press, 480 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW001 Kristallographie für Fortgeschrittene	
Modulcode	MMINW001
Modultitel (deutsch)	Kristallographie für Fortgeschrittene
Modultitel (englisch)	Advanced Crystallography
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine. Empfohlen für: MMINP006 Mineralogisches Projekt I oder MMINP007 Mineralogisches Projekt II.
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, ...)	2 V/Ü: Methoden der Kristallographie (WS) 2 V/S: Realbau von Kristallen (WS) 2 V/Ü: Methoden der Strukturanalyse (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	9 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	270 h 90 h 180 h
Inhalte	<p>Das Modul erweitert die Kenntnisse der Studierenden über Röntgen-, Neutronen- und Elektronenbeugung. Mittels Symmetriellehre, den heute wichtigsten Methoden zur Röntgenbeugung und der Auswertung von Reflexintensitäten werden grundlegende Verfahren zur Entschlüsselung des atomaren Aufbaus von Kristallen aufgezeigt. Röntgenabsorptionsmethoden werden für eine Strukturanalyse amorpher Materialien betrachtet. Grundlegende Strukturtypen, die Möglichkeiten ihrer Beschreibung und das Ableiten von strukturellen Verwandtschaften werden vorgestellt. Das Arbeiten mit kristallographischen Daten wird anhand praktischer Übungen vertieft.</p> <p>Übungen mit moderner Pulverdiffraktometrie- und Röntgenabsorptionssoftware geben Einblick in die moderne Auswertung kristallographischer Daten und erlauben vorhandene theoretische Kenntnisse auf reale Fragestellungen anzuwenden.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Kenntnisse zur Strukturanalyse von Kristallen und amorphen Materialien mittels Röntgenbeugung und -absorptionsmethoden. Die Übungen dienen der Fähigkeit mit kristallographischen Daten umgehen zu können. Kenntnisse über grundlegende Strukturtypen und strukturelle Zusammenhänge. Die Fähigkeit eine Strukturanalyse selbstständig durchzuführen wird in den Übungen anhand selbst gewählter Projekte aus dem Bereich vermittelt.</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder Seminararbeit oder mündliche Prüfung (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Klausur (100 %), Seminararbeit (100 %) oder mündliche Prüfung (100 %). Festlegung zu Veranstaltungsbeginn durch die Dozenten.
Empfohlene Literatur	<p>Cullity, B. D. & S. R. Stock (20013): Elements of X-ray diffraction. Prentice Hall, 664 S.</p> <p>Fenter, P., Rivers, M., Sturchio, N. C. & S. Sutton (2002): Applications of Synchrotron Radiation in low-Temperature Geochemistry and Environmental Science. Geochemical Society, Reviews in Mineralogy and Geochmistry, 49.</p> <p>Scharzenbach, D. (2001): Kristallographie. Springer, 257 S.</p>
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW002 Thermodynamik und Kinetik natürlicher Systeme	
Modulcode	MMINW002
Modultitel (deutsch)	Thermodynamik und Kinetik natürlicher Systeme
Modultitel (englisch)	Thermodynamics and Kinetics of Natural Systems
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Angewandte Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	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, ...)	2V/1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	45 h
- Selbststudium	45 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Einführung in die Thermodynamik und Kinetik natürlicher Systeme (Böden – Aquifere - Sedimente) für (Bio-)Geowissenschaftler. Definition und charakteristische Eigenschaften natürlicher Systeme, z. B., Gleichgewicht, 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.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden werden für die Besonderheiten und spezifischen Charakteristika natürlicher Systeme in Abgrenzung zu technischen Systemen sensibilisiert. Die Studierenden sollen die grundlegende Bedeutung der physikalischen Chemie für das Verständnis und die Beschreibung vom Gleichgewicht, Geschwindigkeit und Ausmaß biochemischer und physikochemischer Reaktionen und Interaktionen in natürlichen Systemen erfassen und ihre theoretischen und methodischen Kompetenzen zur Erfassung der Konsequenzen dieser Eigenschaften schärfen.</p>

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	
Keine.	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	
Klausur (100 %)	
Zusätzliche Informationen zum Modul	
Kenntnisse der Grundprinzipien der Physikalischen Chemie sind empfehlenswert.	
Unterrichtssprache	Deutsch
Empfohlene Literatur	<p>Atkins, P. W., et al. (2006): Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley VCH, 1220S</p> <p>Wedler, G. (2004) Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley VCH, 1102S.</p> <p>Schwarzenbach R. P. et al. (2002): Environmental organic chemistry, 2. Auflage, J. Wiley and Sons, 1328S</p>

Modul MMINW003 Bodenmineralogie	
Modulcode	MMINW003
Modultitel (deutsch)	Bodenmineralogie
Modultitel (englisch)	Soil Mineralogy
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Angewandte Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
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: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Mit 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 MMINW004 Edelsteinkunde	
Modulcode	MMINW004
Modultitel (deutsch)	Edelsteinkunde
Modultitel (englisch)	Gemology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Angewandte Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1V,1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Vorkommen und Eigenschaften von Mineralen in Edelsteinausbildung. Unterschiede zwischen natürlichen Edelsteinen und Synthesen. Verfahren der Edelsteinsynthesen und Fälschungen. Edelsteine auf dem Weltmarkt. Optische Eigenschaften von Edelsteinen.
Lern- und Qualifikationsziele	Einordnung von Edelsteinvarietäten in der mineralogischen Systematik und Erkennen der Edelsteine (z. B. über optische Eigenschaften). Kenntnisse über deren Bildungsbedingungen und weltweite Vorkommen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Mündliche Prüfung (100 %), schriftliche Prüfung (100 %) oder Seminarbeitrag (100 %). Festlegung durch die Dozenten zu Veranstaltungsbeginn.

Empfohlene Literatur	Schloßmacher, K. (1954): Edelsteine und Perlen; Internetseiten der weltweit operierenden gemmologischen Institute; Journal: Gem and Gemmology
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MMINW005 Elektronenmikroskopie	
Modulcode	MMINW005
Modultitel (deutsch)	Elektronenmikroskopie
Modultitel (englisch)	Electron Microscopy
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Analytische Mineralogie der Mikro- und Nanostrukturen (<i>Prof. Dr. Falko Langenhorst</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine. Empfohlen für MMINP006 Mineralogisches Projekt I oder MMINP007 Mineralogisches Projekt II.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1V,3Ü: Elektronenmikroskopie
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Präparationsmethoden für die Elektronenmikroskopie. Abbildungsmethoden in Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie (REM, TEM). Elektronenbeugung am TEM. Quantitative Röntgenanalytik mit der Elektronenstrahlmikrosonde (wellenlängendispersiv) sowie an REM und TEM (energiedispersiv). Elektronenverlustspektroskopie (EELS) am TEM. Anwendung von Ionenstrahltechniken (FIB).
Lern- und Qualifikationsziele	Erlernen von abbildenden und analytischen Verfahren der Elektronenmikroskopie sowie die Auswertung, Bewertung und Darstellung von Bildern und Daten. Vorbereitung zum selbständigen Arbeiten an fortgeschrittenen analytischen Techniken. Auswählen von Methoden und Einbinden von Ergebnissen zu einer wissenschaftlichen Fragestellung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Mündliche Prüfung (100 %).

Zusätzliche Informationen zum Modul:	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): mindestens alle 4. Semester
Empfohlene Literatur:	<p>Putnis, A. (1992/2012). Introduction to Mineral Sciences, Cambridge University Press.</p> <p>Reed, S.J.B. (2005/2009): Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology, Cambridge University Press.</p> <p>D.W. Williams, C.B. Carter (2009): Transmission Electron Microscopy, Springer.</p>
Unterrichtssprache:	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW006 Berg- und Umweltrecht	
Modulcode	MMINW006
Modultitel (deutsch)	Berg- und Umweltrecht
Modultitel (englisch)	Mining and Environmental Law
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	2 Wochen(n)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	3S: Berg- und Umweltrecht Industriekursion (1 Tag): Berg- und Umweltrecht
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	150 h
- Präsenzstunden	55 h
- Selbststudium	95 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die wesentlichen berg- und umweltrechtlichen Voraussetzungen für die Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung von Bodenschätzen (z.B. Primärenergieträger wie Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erdgas und Erdwärme). Außerdem wird der rechtliche Rahmen für die Abscheidung und dauerhafte untertägige Speicherung von CO ₂ (CCS) dargestellt. Dabei werden die jeweiligen völker-, europa- und verfassungsrechtlichen Vorgaben erläutert.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Verzahnung von berg- und umweltrechtlichen Vorschriften und Hinweise zu ihrer praktischen Handhabung bilden das wesentliche Lernziel. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, rechtliche Rahmenbedingungen bei umweltrelevanten Vorhaben, vor allem bei der Gewinnung mineralischer Rohstoffe, einzuschätzen
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Akzeptierter Exkursionsbericht
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100%)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Die Veranstaltung wird als Blockkurs durchgeführt; Der zusätzliche Besuch der Veranstaltungen des Instituts für Energiewirtschaftsrecht der FSU wird empfohlen: www.rewi.uni-jena.de/Institut_Energiewirtschaftsrecht-path-33398.html

Empfohlene Literatur	KREMER, E. & NEUHAUS GEN. WEVER, P. (2001): Bergrecht, Kohlhammer Studienbücher Rechtswissenschaft, Stuttgart; Berlin; Köln, ERBGUTH, W., & SCHLACKE, S. (2010): Umweltrecht, Nomos-Verlag, Baden-Baden, 3. Aufl., 449 S.
Unterrichtssprache	Deutsch

Modul MMINP004 Große Exkursion	
Modulcode	MMINP004
Modultitel (deutsch)	Große Exkursion
Modultitel (englisch)	Geoscience Field Course
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Angewandte Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
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, ...)	1S, GÜ (12T)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	110 h
- Selbststudium	70 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Die große Exkursion behandelt die erdgeschichtliche und geodynamische Entwicklung einer Großregion. Im Gelände werden an repräsentativen Aufschlüssen Entstehungsprozesse und Bildungsbedingungen der Gesteine gemeinsam erarbeitet. Die Beobachtungen werden im Hinblick auf plattentektonische und paläogeographische Modelle diskutiert.</p> <p>Im Geländeseminar wird ein Projekt umfassend bearbeitet. Es kommen geologische, geophysikalische, mineralogische sowie z.T. biolog. Geländemethoden zum Einsatz. Die fachspezifische Auswertung der Messergebnisse wird um eine fachübergreifende gemeinsame Interpretation ergänzt, die von den Studierenden präsentiert wird und in einen gemeinsamen Abschlussbericht mündet.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Integrative Lösung einer konkreten geowissenschaftlichen Fragestellung und Gewinnung von anwendungsbezogenen Erfahrungen mit dem interdisziplinären Einsatz verschiedener Geländemethoden. Es werden wissenschaftliche Diskussion, Teamarbeit, eigenständige und schnelle Erarbeitung und Auswertung von Messdaten sowie Präsentation der Ergebnisse trainiert.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an Vorbereitungsseminar

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Seminarbeitrag während der Geländeübung (50 %) und Bericht (50 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Durchführung i.d.R. in vorlesungsfreier Zeit zwischen WS und SS. Seminarbeitrag während der Geländeübung (50 %)* und Bericht (50 %)*. *Seminarbeitrag und Bericht müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein.
Empfohlene Literatur	Literatur nach Empfehlung der Dozenten, je nach Region, Fragestellung und Untersuchungsmethoden unterschiedlich.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINP005 Geochemie für Fortgeschrittene	
Modulcode	MMINP005
Modultitel (deutsch)	Geochemie für Fortgeschrittene
Modultitel (englisch)	Advanced Geochemistry
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Geochemie (<i>Prof. Dr. Lothar Viereck</i>)
Voraussetzung für die Zulassung	K
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung)	K
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-Pflichtmodul oder Wahlmodul)	
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Jahr
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1V, 1Ü: Spurenelementgeochemie (WS) 1V, 1Ü: Isotopengeochemie (SS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	180 h 60 h 120 h
Inhalte	Analytik, Klassifikation, Eigenschaften (Ionenpotential, Kompatibilität, Inkompatibilität, Elementsubstitution, Verteilungskoeffizienten), Verhalten von Spurenelementen (insbesondere der Seltenen Erden Elemente) sowie stabiler und radioaktiver bzw. radiogener Isotope als Tracer und Chronometer in magmatischen, wässrigen, sedimentären und metamorphen Systemen. In praktischen Übungen werden die Methoden der geochemischen Charakterisierung (Klassifikation, Datierung) und petrogenetischen Modellierung (Quantifizierung von Aufschmelz-, Mischungs- und Fraktionierungsprozessen) an exemplarischen Analysen angewandt.
Lern- und Qualifikationsziele	Objektorientiertes Erarbeiten der Konzepte und Werkzeuge zur Beschreibung und Modellierung geochemischer Prozesse. Überblick über moderne petrogenetische Konzepte und Verfahren gewinnen. Ansätze, Prinzipien und Anwendungen dieser Verfahren zur Lösung vielschichtiger geowissenschaftlicher Fragestellungen verstehen. Grundlegende praktische Erfahrung in ausgewählten
Voraussetzung für die Zulassung zur Übungen. Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Je Lehrveranstaltung für Hausarbeiten (25%) und für die mündliche Prüfung oder Klausur (25 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	2x Hausarbeiten (je 25%)* und 2x mündliche Prüfung oder Klausur (je 25 %)*. Festlegung durch die Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung. *Hausarbeiten und mündliche Prüfung/Klausur müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein.
Empfohlene Literatur	Stosch, H.-G. (2005): Geochemie der Seltenen Erden und Einführung in die Isotopengeochemie. (Vorlesungsskripte) Rollinson, H. R. (1993): Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. Longman, 352 S. Faure, G. (19862): Principles of Isotope Geology. Wiley, 589 S. Dickin, A. P. (20052): Radiogenic Isotope Geology. Cambridge University Press, 490 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW007 Metamorphite im Dünnschliff	
Modulcode	MMINW007
Modultitel (deutsch)	Metamorphite im Dünnschliff
Modultitel (englisch)	Metamorphic Rocks in Thin Sections
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Analytische Mineralogie der Mikro- und Nanostrukturen (Prof. Dr. Falko Langenhorst)
Voraussetzung für die Zulassung	K
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) MMINP007	Keine. Empfohlen für MMINP006 Mineralog. Projektmodul I oder Mineralog. Projekt II
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- Wahlpflichtmodul oder Wahlmodul)	
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	1V,1Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitungen)	90 h 30 h 60 h
Inhalte	Prinzipien der metamorphen Petrologie. Metamorphe Fazies, Faziesserien und deren geodynamischen Zusammenhänge. Graphische Darstellung von metamorphen Mineralparagenesen. Deformation und Gefüge von metamorphen Gesteinen. Optische Eigenschaften typischer metamorpher Minerale.
Lern- und Qualifikationsziele	Ein Erkennen der Systematik bei der Entstehung metamorpher Gesteine; Erlernen der physikalisch-chemischen Kenngrößen (Druck-Temperatur-Zeit-Deformation). Analyse und Interpretation metamorpher Minerale und Gesteine mit Hilfe der Polarisationsmikroskopie.
Voraussetzung für die Zulassung zur Übungen. Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Bericht (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): mindestens alle 4. Semester.

Empfohlene Literatur	<p data-bbox="472 190 1541 253">Okrusch M., Matthes S. (2014). Mineralogie: Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde. Springer Spektrum, 728 S.</p> <p data-bbox="472 286 1541 378">Winter J.D. (2010): Principles of Igneous and Metamorphic Petrology (2nd Ed.). Pearson, 720 S. (1st Ed: An introduction to Igneous and metamorphic Petrology, Prentice Hall, 697 S.).</p> <p data-bbox="472 412 1509 474">Yardley B.W.D., MacKenzie W.S., Guilford C. (1992). Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen. Enke, 120 S.</p>
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW008 Vulkanologie	
Modulcode	MMINW008
Modultitel (deutsch)	Vulkanologie
Modultitel (englisch)	Volcanology
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Geochemie (<i>Prof. Dr. Lothar Viereck</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine.
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Empfohlen: MMINP002 Petrologie
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine. Empfohlen für MMINP006 Mineralogisches Projekt I oder MMINP007 Mineralogisches Projekt II.
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, 1S, GÜ (2T): Vulkanismus
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Geologische und petrogenetische Aspekte des Vulkanismus, Systematik von Eruptionen und ihren effusiven oder explosiven Produkten. Im Seminar werden Vulkaneruptionen im Hinblick auf ihre geophysikalischen, vulkanologischen und petrologischen Eigenschaften vorgestellt und diskutiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Erwerb der Kompetenz der lithologischen Ansprache von Vulkaniten und Vulkaniklastika, der granulometrischen und petrographischen Analyse und der gefährdungsorientierten petrogenetischen Interpretation von Vorkommen vulkanischer Gesteine. Es wird zusätzlich die Darstellung der Zusammenhänge im Rahmen eines Vortrags eingehend geübt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Teilnahme an der Geländeübung und akzeptierter Bericht zur Geländeübung.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (80 %), Seminarvortrag (20 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Klausur (80 %)*, Seminarvortrag (20 %)*. *Klausur und Seminarvortrag müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein.

Empfohlene Literatur	Schmincke, H.-U. (2002) Vulkanismus. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 264 S. Sigurdsson, H. (Hrsg) (2000): Encyclopedia of Volcanoes. Academic Press, 1417 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW009 Prozesse an Mineralgrenzflächen	
Modulnummer/-code	MMINW009
Modultitel (deutsch)	Prozesse an Mineralgrenzflächen
Modultitel (englisch)	Processes at Mineral Interfaces
Modulverantwortlicher	Professur für Analytische Mineralogie der Mikro- und Nanostrukturen (Prof. Dr. Falko Langenhorst)
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	keine. Empfohlen für MMINP006 Mineralogisches Projekt I oder MMINP007 Mineralogisches Projekt II.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2 V/Ü
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load)	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Elementare Prozesse wie Kristallwachstum, Mineralauflösung, Diffusion sowie Adsorption und Ionenaustausch sind für eine Vielzahl von geologischen und auch technischen Fragestellungen von zentraler Bedeutung (z.B. pro- und retrograde Mineralreaktionen, Mineralverwitterung, Schadstoffimmobilisierung, CO ₂ -Sequestrierung). Alle diese Prozesse finden an Grenzflächen statt (Grenzfläche Mineral-Fluid/Wasser; Mineral-Mineral) und haben ihren Ursprung auf der atomaren und molekularen Ebene (mit unterschiedlichen thermodynamischen und kinetischen Randbedingungen). Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über die wichtigsten Prozesse und ihre Beschreibung (Parametrisierung) und stellt aktuelle Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet vor. Neben dem Bearbeiten von Übungsaufgaben soll die Darstellung und Beurteilung von aktuellen Publikationen sowie das Planen und Formulieren von einem eigenen Projekt eingeübt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis von elementaren Prozessen in der Mineralogie, Rezension von aktuellen Forschungsergebnissen und Planen von Projekten.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Übung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Hausarbeit (75 %)*, Kurzvortrag (25 %)*. *Hausarbeit und Kurzvortrag müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): mindestens alle 4. Semester (Sommersemester)

Empfohlene Literatur	Oelkers, E.H. (ed.) (2009) Thermodynamics and Kinetics of Water-Rock Interaction. Reviews in Mineralogy & Geochemistry, Volume 70. Brantley, S., Kubicki, J. & White, A. (eds.) (2008) Kinetics of Water-Rock Interaction. Springer. Stumm, W. (1992) Chemistry of the solid-water interface - Processes at the Mineral-Water and Particle-Water Interface in Natural Systems. Wiley
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW010 Spektroskopie	
Modulcode	MMINW010
Modultitel (deutsch)	Spektroskopie
Modultitel (englisch)	Spectroscopy
Modul-Verantwortliche/r	Professur für Allgemeine und Angewandte Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	keine
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2 V/Ü Spektroskopie
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	30 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Das Modul beinhaltet die spektroskopische Charakterisierung von periodischen und nicht-periodischen Strukturen von Festkörpern. Dabei wird detailliert auf die theoretischen Grundlagen der Methoden, die Präparation, Durchführung von Messungen, sowie die Datenauswertung und digitale Datenanalyse eingegangen. Die jährlichen Schwerpunkte orientieren sich an den Kapazitäten und instrumentellen Verfügbarkeiten am Institut für Geowissenschaften und können die folgenden Themen beinhalten: Schwingungsspektroskopie, Röntgenabsorptionsspektroskopie oder anderen Spektroskopieverfahren.
Lern- und Qualifikationsziele	Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse zur Bestimmung der Nah- und Fernordnung von Festkörpern mittels spektroskopischer Methoden wie Infrarot-, Raman-, Mössbauer-, Kernspinresonanz- und Röntgenabsorptionsspektroskopie vermittelt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)* oder benotete Übung (100 %)*, dies wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten mitgeteilt.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): mindestens alle 4. Semester
Empfohlene Literatur	Putnis, A., 1992: An Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press, 457 Seiten.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW011 Planetologie und Meteoritenkunde	
Modulnummer/-code	MMINW011
Modultitel (deutsch)	Planetologie und Meteoritenkunde
Modultitel (englisch)	Planetology and Meteoritics
Modulverantwortlicher	Professur für Analytische Mineralogie der Mikro- und Nanostrukturen (Prof. Dr. Falko Langenhorst)
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	keine. Empfohlen für MMINP006 Mineralogisches Projekt I oder MMINP007 Mineralogisches Projekt II.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	2 V/Ü, 1S, 1 GÜ (3 Tage)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load)	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	Das Modul soll grundlegende und zum Teil einzigartige Aspekte der Erdentwicklung (z.B. Plattentektonik, Entstehung und Erhaltung einer Hydrosphäre, Bewohnbarkeit/Entstehung des Lebens, Bedrohung durch Einschlagereignisse) und deren Einordnung auf einer größeren Skala vermitteln. Das Verständnis von großskaligen und wechselwirkenden Prozessen soll vertieft werden. Es werden zudem die grundlegenden Identifikationsmerkmale zum Erkennen und das Verständnis der Bedeutung von Meteoriten und Impaktgesteinen/-strukturen erlernt.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Übung, Teilnahme an der Geländeübung.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	*Klausur (50%), *Bericht zur Geländeübung (50%). *Hausarbeit und Kurzvortrag müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): mindestens alle 4. Semester (Sommersemester)

Empfohlene Literatur	H. J. Melosh, Planetary Surface Processes, Cambridge University Press, 2011, 500 S. H. Y. McSween & G. R. Huss, Cosmochemistry, Cambridge University Press, 2010, 549 S. H. Y. McSween, Meteorites and Their Parent Planets, Cambridge University Press, 1999, 310 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINW012 Thermodynamik und Kalorimetrie	
Modulcode	MMINW012
Modultitel (deutsch)	Thermodynamik und Kalorimetrie
Modultitel (englisch)	Thermodynamics and Calorimetry
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)	unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	2V/Ü Thermodynamik und Kalorimetrie
Leistungspunkte (ECTS credits)	3 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	90 h
- Präsenzstunden	330 h
- Selbststudium	60 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	<p>Ausreichende Kenntnis über die Natur der in Datensammlungen aufgelisteten thermodynamischen Daten, z.B. Standardbildungsenthalpien aus den Elementen, Standardentropiedaten, Wärmekapazitäten, sind unabdingbar, um mineralogische Phasendiagramme berechnen zu können. Aufbauend auf den im Modul „Festkörperthermodynamik“ vermittelten Kenntnissen werden verschiedene kalorimetrische Methoden vorgestellt. Die hierfür notwendigen speziellen Kenntnisse der Thermodynamik werden vermittelt. Einzelne Methoden wie z.B. die dynamische Differenzkalorimetrie oder die Lösungskalorimetrie werden vertieft diskutiert. Begleitend zur Vorlesung werden praktische Übungen an den am Institut verfügbaren Geräten durchgeführt; die gewonnenen Daten werden detailliert analysiert, entweder in einfacheren Berechnungen in den Übungen oder mit der Hilfe der verfügbaren thermodynamischen Software.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Vertieftes Verständnis der in thermodynamischen Tabellenwerken enthaltenen Daten. Erlernung verschiedener kalorimetrischer Methoden zur Gewinnung dieser Daten. Nutzung der thermodynamischen Software zur Evaluierung der Daten.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regelmäßige Teilnahme an Übung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Klausur (100 %)* oder benotete Übung (100 %)*, dies wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten mitgeteilt. Klausur oder Übung muss mindestens mit „ausreichend“ benotet sein.
Zusätzliche Informationen zum Modul	Häufigkeit des Angebots (Zyklus): mindestens alle 4. Semester

Empfohlene Literatur	Hemminger, W., Höhne, G. (1979): Grundlagen der Kalorimetrie. Verlag Chemie, Weinheim, New York. XIV+256 S. Chatterjee N.D. (1991): Applied mineralogical thermodynamics – selected topics. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. XVI+321 S.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINP006 Mineralogisches Projekt I	
Modulnummer/-code	MMINP006
Modultitel (deutsch)	Mineralogisches Projekt I
Modultitel (englisch)	Mineralogical Project I
Modulverantwortlicher	Professur für Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>), Prof. für Geochemie (<i>Prof. Dr. Lothar Viereck</i>), Prof. für Analytische Mineralogie (<i>Prof. Dr. Falko Langenhorst</i>)* *je nach thematischer Ausrichtung
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine.
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Projektarbeit oder bisher nicht gewählte Lehrveranstaltungen aus dem 1. Studienjahr M.Sc. Geowiss. Studienrichtung Mineralogie
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load)	450 h
- Präsenzstunden	200 h
- Selbststudium	250 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Projektmodul wird eine aktuelle Fragestellung aus dem Bereich der Allgemeinen Mineralogie oder der Geochemie bearbeitet. Je nach Fragestellung müssen Lösungswege erarbeitet und anschließend mit Hilfe mineralogischer oder geochemischer Methoden verifiziert werden. Die unter Anleitung erfolgende Datenauswertung soll in einer Beantwortung der Fragestellung resultieren. Die auf den Messdaten basierenden Aussagen werden in einem schriftlichen Bericht und einer mündlichen Präsentation dokumentiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Anwendung der erlernten Fähigkeiten auf eine konkrete geowissenschaftliche Fragestellung. Analyse von Problemstellungen, Erarbeitung von Lösungskonzepten, Interpretation von Messdaten und Präsentation der Resultate in schriftlicher und mündlicher Form.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftlicher Bericht (100 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Projekt I ist im Zeitraum 1.10. bis 31.12. abzuleisten. Abweichungen von diesem Zeitraum sind nur nach vorheriger Absprache mit dem Modulverantwortlichen möglich!
Empfohlene Literatur	Literatur nach Empfehlung der Dozenten, je nach Untersuchungsgebiet und jeweils einzusetzen Methoden; Lehrbücher und aktuelle Literatur aus mineralog. Zeitschriften.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINP007 Mineralogisches Projekt II	
Modulnummer/-code	MMINP007
Modultitel (deutsch)	Mineralogisches Projekt II
Modultitel (englisch)	Mineralogical Project II
Modulverantwortlicher	Professur für Mineralogie (<i>Prof. Dr. Juraj Majzlan</i>), Prof. für Geochemie (<i>Prof. Dr. Lothar Viereck</i>), Prof. für Analytische Mineralogie (<i>Prof. Dr. Falko Langenhorst</i>)* *je nach thematischer Ausrichtung
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Keine.
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Projektarbeit oder bisher nicht gewählte Lehrveranstaltungen aus dem 1. Studienjahr M.Sc. Geowiss. Studienrichtung Mineralogie
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 LP
Arbeitsaufwand (work load)	450 h
- Präsenzstunden	200 h
- Selbststudium	250 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Im Projektmodul wird eine aktuelle Fragestellung aus dem Bereich der Allgemeinen Mineralogie oder der Geochemie bearbeitet. Je nach Fragestellung müssen Lösungswege erarbeitet und anschließend mit Hilfe mineralogischer oder geochemischer Methoden verifiziert werden. Die unter Anleitung erfolgende Datenauswertung soll in einer Beantwortung der Fragestellung resultieren. Die auf den Messdaten basierenden Aussagen werden in einem schriftlichen Bericht und einer mündlichen Präsentation dokumentiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Anwendung der erlernten Fähigkeiten auf eine konkrete geowissenschaftliche Fragestellung. Analyse von Problemstellungen, Erarbeitung von Lösungskonzepten, Interpretation von Messdaten und Präsentation der Resultate in schriftlicher und mündlicher Form.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftlicher Bericht (100 %)

Zusätzliche Informationen zum Modul	Das Projekt II ist im Zeitraum 1.1. bis 31.03. abzuleisten. Abweichungen von diesem Zeitraum sind nur nach vorheriger Absprache mit dem Modulverantwortlichen möglich!
Empfohlene Literatur	Literatur nach Empfehlung der Dozenten, je nach Untersuchungsgebiet und jeweils einzusetzten Methoden; Lehrbücher und aktuelle Literatur aus mineralogischen Zeitschriften.
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul MMINP008 Master-Arbeit Mineralogie	
Modulnummer/-code	MMINP008
Modultitel (deutsch)	Master-Arbeit Mineralogie
Modultitel (englisch)	Master Thesis
Modulverantwortlicher	Prüfungsausschussvorsitzender (Prof. Dr. Juraj Majzlan)
Voraussetzungen für Zulassung zum Modul	Mindestens 60 LP aus dem Master-Studium Geowissenschaften Studienrichtung Mineralogie; fristgemäße Anmeldung zur Master-Arbeit beim Prüfungsausschuss
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Keine.
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Keine.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	6 Monat(e)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (VL, Ü, S, Praktikum)	Projektarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load)	300 h
- Präsenzstunden	0 h
- Selbststudium	600 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, innerhalb von 6 Monaten ein geowissenschaftliches Problem selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit sollte einen Bezug zu praxisrelevanten aktuellen Problemstellungen aus der Wissenschaft oder aus der beruflichen Praxis aufweisen. Hierbei wird insbesondere auf die wissenschaftlich korrekte Erhebung, Auswertung, Diskussion und Interpretation von Daten Wert gelegt. Die Datendokumentation erfolgt in Form einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit. Über die Masterarbeit ist in einem wissenschaftlichen Vortrag im Institut für Geowissenschaften zu berichten.
Lern- und Qualifikationsziele	Durchführung einer selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit und deren Dokumentation in schriftlicher und mündlicher Form.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung	Genehmigung des Themas durch den Prüfungsausschuss.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Schriftliche Master-Arbeit (100 %)
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch bei Bedarf