

Modulkatalog Master of Science

739 Umwelt- und Georessourcenmanagement

PO-Version 2019

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

	Erläuterung zum Modulkatalog	2
GEOG 440	Umweltrecht für Geographen	3
MGE01.4.2	Subsurface Management of Hydrocarbon Reservoirs	6
MGE02.2	Rohstoffgeologie	8
MMIN1.1	Ore Deposits	10
MUGM001	Alternative Energienutzung	12
MUGM002	Grundwasser- und Bodensanierung	14
MUGM003	Interkulturelle Kompetenz	16
MUGM004	Aufbereitung und Recycling fester Roh- und Reststoffe	19
MUGM005	Geostatistik/ Geographische Informationssysteme	21
MUGM006	Nachhaltiges Management und Entwicklung	23
MUGM007	Ressourceneffizienz	26
MUGM008	Numerische Methoden und Simulation	28
MUGM009	Biogeochemische Kreisläufe	30
MUGM010	Wirtschaftskompetenz	32
MUGM100	Forschungsbezogenes Projektmodul	35
MUGM200	Berufsbezogenes Projektmodul	37
MUGM300	Masterarbeit	39
	Abkürzungen	41

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.

Erläuterung zum Modulkatalog

Im Master Umwelt- und Georessourcenmanagement werden Leistungen im Umfang von 120 LP erbracht.

Folgende **Pflichtmodule (60 Leistungspunkte)** sind zu absolvieren:

- Forschungsbezogenes Projektmodul - 15 LP (in Arbeitsgruppen der FSU oder EAH möglich), empfohlen im 2. Studienjahr
- Berufsbezogenes Projektmodul - 15 LP (in Unternehmen des In- oder Auslands möglich), empfohlen im 2. Studienjahr
- Masterarbeit - 30 LP, mind. 54 Leistungspunkte aus dem Wahlpflichtangebot sowie erfolgreicher Abschluss eines Projektmoduls

Im **Wahlpflichtangebot** sind **drei Kompetenzbereiche** ausgewiesen. Aus jedem Kompetenzbereich **müssen Module im Umfang von mindestens 18 Leistungspunkten** absolviert werden, insgesamt sind 60 Leistungspunkte zu erwerben. Fehlende Leistungspunkte können je nach Interessenslage frei gewählt werden.

Bereich Geowissenschaften (mind. 18 LP):

- Ore Deposits - 6 LP
- Biogeochemische Kreisläufe - 6 LP
- Rohstoffgeologie - 6 LP
- Subsurface Management of Hydrocarbon Reservoirs - 6 LP

Bereich Umwelttechnik (mind. 18 LP):

- Alternative Energienutzung - 6 LP
- Aufbereitung und Recycling fester Roh- und Reststoffe - 6 LP
- Grundasser- und Bodensanierung - 6 LP
- Ressourceneffizienz - 6 LP

Bereich interdisziplinäre Kompetenz (mind. 18 LP) :

- Nachhaltiges Management und Entwicklung - 6 LP
- Wirtschaftskompetenz - 6 LP
- Umweltrecht für Geographen - 6 LP
- Geostatistik/GIS - 6 LP
- Numerische Methoden/Simulation - 6 LP
- Interkulturelle Kompetenz - 6 LP

Modul GEOG 440 Umweltrecht für Geographen	
Modulcode	GEOG 440
Modultitel (deutsch)	Umweltrecht für Geographen
Modultitel (englisch)	Environmental Law for Geographers
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. R. Zech, Prof. Dr. M. Knauff (inhaltlich)
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Keine
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biodiversität und Umweltschutz.
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul 739 M. Sc Umwelt- und Georessourcenmanagement: Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	V (4 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	<p>Das Umweltrecht weist vielfältige Dimensionen auf. Die Veranstaltungen führen in die wesentlichen Grundlagen ein. Ein Schwerpunkt liegt vor dem Hintergrund der Energiewende auf dem Verhältnis von Umwelt und Energie. Im Einzelnen:</p> <p>Umweltrecht (2 SWS) : Die Vorlesung führt in das Umweltrecht ein. Behandelt werden das Allgemeine Umweltrecht einschließlich der europa- und verfassungsrechtlichen Grundlagen sowie wichtige Bereiche des Besonderen Umweltrechts (insb. Immissionsschutz-, Naturschutz-, Abfall-, Wasser- und Bodenschutzrecht).</p> <p>Einführung in das Recht der Erneuerbaren Energien (1 SWS) : Gegenstand der Veranstaltung sind die rechtlichen Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien im Strom-, Wärme und Verkehrssektor. Der inhaltliche Schwerpunkt liegt auf dem EEG mit seinen Bezügen zum Verfassungs- und Europarecht sowie zum Energiewirtschaftsrecht.</p> <p>Einführung in das Klimaschutzrecht (1 SWS) : Gegenstand der Veranstaltung ist das Umweltenergierecht als Teilbereich des Klimaschutzrechts. Es umfasst als Querschnittsmaterie die Gesamtheit der Rechtsnormen, die den Wandel der Energieversorgung entsprechend der Notwendigkeiten des Klimaschutzes und dem schonenden Umgang mit Ressourcen steuern. Dazu gehören die Vorschriften für den Ausbau der erneuerbaren Energien in den Bereichen Elektrizität, Wärme/Kälte und Mobilität ebenso wie die Normen, mit denen eine Reduktion des Energieverbrauchs erreicht werden soll, etwa durch Energieeffizienz und -suffizienz.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen des Umweltrechts und werden dadurch befähigt, bereichsspezifisch tatsächliche Problemstellungen rechtlich einzuordnen.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	<p>Testat oder mündliche Prüfung (diese setzt sich zusammen aus Test Vorlesung „Umweltrecht“ (1/3), Test Vorlesung „Einführung in das Recht der Erneuerbaren Energien (1/3), Test Vorlesung „Einführung in das Klimaschutzrecht (1/3).</p> <p>Die Prüfungen werden veranstaltungsbezogen durchgeführt.</p> <p>Das Prüfungsformat wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.</p> <p>Hinweis: Die Form der Wiederholungsprüfung kann von der Form der ersten Prüfung abweichen.</p>
Zusätzliche Informationen zum Modul	<p>050 M.Sc. Geographie: Es kann nur Modul GEOG 439 oder GEOG 440 absolviert werden. GEOG 440 kann im Spezialisierungsbereich „Biodiversität und Umweltschutz“ des M. Sc. Geographie eingebracht werden.</p> <p>Das Modul kann nur absolviert werden, sofern die o.g. Lehrveranstaltungen vom Fachbereich Rechtswissenschaften angeboten werden.</p> <p>Ein Einstieg in das Modul ist in jedem Semester möglich.</p> <p>Bei inhaltlichen oder prüfungsrelevanten Fragen zum Modul bitte direkt an die Rechtswissenschaften Prof. Knauff wenden.</p>
Empfohlene Literatur	Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt.

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

Modul MGE01.4.2 Subsurface Management of Hydrocarbon Reservoirs	
Modulcode	MGE01.4.2
Modultitel (deutsch)	Subsurface Management of Hydrocarbon Reservoirs
Modultitel (englisch)	Subsurface Management of Hydrocarbon Reservoirs
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Christoph Heubeck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	None
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	Exogene Geologie, Anorganische Chemie I, Experimentalphysik I; recommended: Hydrogeologie, Regionale Geologie; or equivalentcoursework
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	None
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	739 M.Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: elective module 039 M. Sc. Geowissenschaften: elective module
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Sommersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	lecture/Vorlesung (2 SWS), practical training/Übung (2 SWS), 4 days field trip, optional tutorial
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Despite substantial efforts to diminish our dangerous dependency on oil and gas, hydrocarbons (HC) will remain the dominant resource for energy, mobility and many chemicals for decades to come. Environmentally and economically prudent management of this finite resource, including exploration strategies, appraisal, and production, must be a societal priority. The class gives a primer on the subsurface distribution of oil and gas, introduces geological, geophysical and engineering principles that govern exploration, development and production of hydrocarbons, presents selected case studies, discusses unconventional HC (including fracking, shale gas, tar sands, gas hydrates) and ends with an outlook on the finiteness of HC and geopolitical consequences.

Lern- und Qualifikationsziele	<p>To be evaluated by the final exam: Successful participants will understand the subsurface habitat of hydrocarbons and the factors that control their generation, accumulation, type, distribution, and mobility.</p> <p>To be evaluated by the term paper or presentation: Successful participants can apply simple exploration and production strategies to subsurface reservoirs, discuss them and transfer them to unfamiliar situations. They can discuss global HC resources and reserves in an appropriate societaltechnological context.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Completion of tasks in practicals
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Final exam in the lecture (66 %), Report (term paper or presentation) field trip (34 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Presence: 30 hrs in lecture class + 30 hrs in practicals + 30 hrs in field trip
Empfohlene Literatur	Literature will be listed at the beginning of the course and kept up to date on the homepage of the study programme.
Unterrichtssprache	English

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:	180 h
- Präsenzstunden	90 h
- Selbststudium	90 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
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 MMIN1.1 Ore Deposits	
Modulcode	MMIN1.1
Modultitel (deutsch)	Ore Deposits
Modultitel (englisch)	Ore Deposits
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Juraj Majzlan
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	none
Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse	none
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	039 M.Sc. Geowissenschaften: Modul der Studienrichtung Mineralogie im Wahlpflichtbereich „Geowissenschaftliche Spezialisierung“ 739 M.Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: LP zählen zum Kompetenzbereich Geowissenschaften
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)	039 M. Sc. Geowissenschaften Mineralogie: elective module (until PO 2016 compulsory module) 739 M. Sc. Umwelt- und Georessourcenmanagement: elective module
Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)	jedes 2. Semester (ab Wintersemester)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	lecture/Vorlesung (2 SWS) practical training/Übung (2 SWS) optional tutorial/ggf. Tutorium
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	60 h
- Selbststudium	120 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	This introductory module on ore deposits presents ideas and information on genesis, mineralogy, and geochemistry of magmatic, hydrothermal, metamorphic and sedimentary deposits of metallic raw materials. Lecture/Vorlesung (2 SWS): Ore Deposits The scientific methods in the study of ore deposits, especially reflected light microscopy, powder X-ray diffraction, and electron microprobe analytics, will be explored during hands-on exercises. The course includes also practical aspects of exploration techniques, calculation of reserves and sampling of ore deposits. Tutorial/Übung (2 SWS): reflected light microscopy
Lern- und Qualifikationsziele	The ability to understand the important types of ore deposits, their formation and mineralogical composition. The capacity to be able to apply the necessary techniques (light microscopy, XRD, EMP) to the study of ore deposits, critically evaluate the data, and recognize their role in exploration. The skill of sampling of an ore body, sample preparation for the analytical work and calculation of reserves of an ore body.

Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Regular participation in the discussions and laboratory work.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Oral or written examination (100 %), depending on the number of participants; the forms of the examination will be announced at the beginning of the course
Zusätzliche Informationen zum Modul	-
Empfohlene Literatur	Literature will be listed at the beginning of the course and kept up to date on the homepage of the study programme.
Unterrichtssprache	English

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	<p>Grundlagen von Erneuerbaren Energien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Energie und Energieumwandlung • Bezug zu Erdsystemprozessen • Menschlicher Energieverbrauch • Potenziale erneuerbarer Energieformen • Potenzielle Auswirkungen von Energienutzung <p>Geothermie</p> <ul style="list-style-type: none"> • natürliche Voraussetzungen zur Nutzung geothermischer Energie • Geothermische Kraftwerke (tiefe Geothermie) • dezentrale Nutzung geothermischer Energie (flache Geothermie) • Tunnelgeothermie • geotechnische Gefrierkörper (Grundvereisung) <p>Bioenergie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenziale und Konflikte der Bioenergienutzung • Verbrennung und Vergasung von Biomasse • Biogaserzeugung • Biokraftstoffproduktion • Nachhaltigkeit der Bioenergienutzung

Lern- und Qualifikationsziele	<p>Bioenergie</p> <p>Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Technische Geothermie</p> <p>Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Grundlagen von Erneuerbaren Energien</p> <p>Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Geeignete Lehrbücher und aktuelle Literatur werden zu Beginn der Veranstaltung genannt und auf der Studiengangshomepage aktuell gehalten.</p> <p>Während der Lehrveranstaltung wird vielfältige aktuelle Literatur zu den angesprochenen Themen vermittelt.</p>
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. J. Hopp , 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	<p>Inhalte der Vorlesungen (3 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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“ <p>Im Praktikum erfolgt die Anwendung der theoretisch erworbenen Kenntnisse sowie die technische Implementierung dieser Verfahren zur Grundwassersanierung</p>

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Grundwasseraufbereitungsverfahren 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 eine 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	<p>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.</p> <p>Sprachkompetenz (Studierenden wählen <u>eine</u> der folgenden Optionen): Spanisch/ Französisch: Die Studierenden erweitern ihre sprachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Niveau A2/B1.</p> <p>English for Specific Purposes: Die Studierenden kennen und verstehen spezifische Verhaltensweisen im Hinblick auf die Geschäftskommunikation und -etikette in wichtigen Kulturräumen der Welt.</p> <p>Russisch: Die Studierenden sind in der Lage, sich in grundlegenden Alltagssituationen schriftlich und mündlich zu verständigen.</p> <p>Portugiesisch: Die Studierenden sind in der Lage, sich in grundlegenden Alltagssituationen schriftlich und mündlich zu verständigen.</p>
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	regelmäßige und aktive Teilnahme in den Seminaren zur Sprachvermittlung
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	<p>Interkulturelle Wirtschaftskommunikation: Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation (50%)</p> <p>Sprachkompetenz: Mündliche und schriftliche Tests (50%)</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none">• 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	<p>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.</p> <p>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.</p>
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.-Ing. 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 Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Online-Vorlesung (35 Stunden)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	180 h
- Präsenzstunden	4 h
- Selbststudium	176 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	

Inhalte	<p>Nachhaltige Entwicklung:</p> <p>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.</p> <p>Nachhaltiges Management:</p> <p>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.</p>
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Nachhaltige Entwicklung:</p> <p>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.</p> <p>Nachhaltiges Management:</p> <p>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 Ressourcendefinition erklären, die für das gewählte Nachhaltigkeitsverständnis stimmig ist.</p>
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: <ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Simulation von Energieanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Simulation von Geoprozessen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none">• 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	<p>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.</p> <p>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.</p>

Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none">• 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	<p>Vermittelt werden die zentralen Strukturen und Abläufe in Unternehmen sowie deren Schnittstellen zur Außenwelt: Rechtsformen, unternehmensinterne Organisation und Konzernstrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 MUGM200 Berufsbezogenes Projektmodul	
Modulcode	MUGM200
Modultitel (deutsch)	Berufsbezogenes Projektmodul
Modultitel (englisch)	Occupational Project Module
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schirmer
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	400 h
- Selbststudium	50 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Durchführung eines interdisziplinären und integrativen bzw. anwendungsorientierten Projektes mit aktuellem Bezug zur Praxis und zur wissenschaftlichen Diskussion. Das Modul sollte in einem Unternehmen in Deutschland oder in einem internationalen Unternehmen im Rahmen eines Auslandsaufenthaltes durchgeführt werden.
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel ist die Umsetzung der theoretisch erworbenen Kenntnisse in praktische Anwendungen und das Erlernen wissenschaftlicher Arbeitsmethoden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sich eigenständig neue Wissens- und Kenntnisgebiete im Bereich des Umwelt- und Georessourcenmanagements zu erschließen • Methoden der experimentellen Planung anzuwenden, Qualitätsbewertung und statistische Auswertungen durchzuführen • Studieninhalte und Kompetenzen interdisziplinär anzuwenden • praktische Fähigkeiten anzuwenden, die zur Durchführung der Masterarbeit benötigt werden
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	Für die Beantragung und Genehmigung des berufsbezogenem Projekts bitte das Formular "Antrag berufsorientiertes/ berufsbezogenes Praktikum bzw. Projekt" auf der Seite des Prüfungsamtes der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät unter Anträge, Formulare nutzen: https://www.chemgeo.uni-jena.de/formulare (Dokument herunterladen und erst danach ausfüllen, Eingabe andernfalls nicht möglich!)
Empfohlene Literatur	-
Unterrichtssprache	Deutsch, ggf. andere Sprache je nach selbst gewählter Einrichtung im In- oder Ausland

Modul MUGM300 Masterarbeit	
Modulcode	MUGM300
Modultitel (deutsch)	Masterarbeit
Modultitel (englisch)	Master's Thesis
Modul-Verantwortliche/r	Prof. Dr. Thorsten Schäfer/ Prof. Dr.-Ing. Matthias Schirmer
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	Erwerb von mindestens 54 ECTS sowie erfolgreicher Abschluss eines Projektmoduls
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	6 Monat(e)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)	Masterarbeit
Leistungspunkte (ECTS credits)	30 LP
Arbeitsaufwand (work load) in:	900 h
- Präsenzstunden	0 h
- Selbststudium	900 h
(einschl. Prüfungsvorbereitungen)	
Inhalte	Die Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von in der Regel 6 Monaten ein umweltrelevantes Problem selbstständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit sollte einen Bezug zu aktuellen Problemstellungen aus der Wissenschaft oder aus der beruflichen Praxis aufweisen und kann aus dem Themenbereich einer der beiden Projektmodule stammen. In der Master-Arbeit werden die verwendeten Methoden sowie die erzielten Ergebnisse unter erschöpfender Angabe der Quellen in nachvollziehbarer Weise in schriftlicher Form dokumentiert. Es wird insbesondere auf sorgfältige Erhebung, Auswertung und Interpretation von Daten Wert gelegt. Im Rahmen eines Master-Symposiums sollen die Studierenden ihre Zwischenergebnisse der Masterarbeit in einem wissenschaftlichen Vortrag oder einer Posterpräsentation vorstellen.
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden werden zu eigenverantwortlicher selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit angeleitet. Das selbstständige Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit wird trainiert.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)	Masterarbeit (100 %)
Zusätzliche Informationen zum Modul	Benennung von Erst- und Zweitgutachter mit dem Antrag auf Zulassung zur Master-Arbeit.
Empfohlene Literatur	DFG (1998): Vorschläge zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: Empfehlungen der Kommission „Selbstkontrolle in der Wissenschaft“; Denkschrift; Deutsche Forschungsgemeinschaft. – Weinheim: Wiley-VCH, 1998; WILEY-VCH Verlag GmbH, D-Weinheim.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch

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