

Modulkatalog Master of Science

759 Biogeowissenschaften

PO-Version 2012

FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| BBGW6.3.7 | Umweltrecht und Bergrecht | 3 |
| FMI-MA1612 | Mathematische Modelle für Optimierungsprobleme - 6 LP | 6 |
| Kontext | Kontext-Modul | 7 |
| MBGW1.1 | BioGeo Kolloquium | 8 |
| MBGW1.2 | Biom mineralogie | 10 |
| MBGW1.3 | Bioremediation | 12 |
| MBGW1.4 | Geomikrobiologie | 14 |
| MBGW1.4.1 | Angewandte Mikrobiologie / Biotechnologie | 16 |
| MBGW1.4.2 | Physikochemische und Biologische Aspekte des Stofftransports in natürlichen porösen Medien | 18 |
| MBGW1.4.3 | Strömungs- und Transportmodellierung | 20 |
| MBGW1.4.5 | Stabile Isotope | 22 |
| MBGW1.4.6 | Bodenmikrobiologie | 24 |
| MBGW2.1 | Biogeowissenschaftliches Geländeseminar | 26 |
| MBGW2.2 | Ökometrie | 28 |
| MBGW2.2.10 | Chemische Ökologie | 30 |
| MBGW2.2.11 | Thermodynamik und Kinetik natürlicher Systeme | 32 |
| MBGW2.2.12 | Angewandte Geostatistik | 34 |
| MBGW2.2.13 | Bodenkunde für Fortgeschrittene | 36 |
| MBGW2.2.14 | Bodenmineralogie | 38 |
| MBGW2.2.15 | Radio- und chemotoxische Elemente in der Umwelt | 40 |
| MBGW2.2.3 | Molekulare mikrobielle Ökologie | 42 |
| MBGW3.1 | Biogeowissenschaftliches Projektmodul 1 | 44 |
| MBGW3.2 | Biogeowissenschaftliches Projektmodul 2 | 46 |
| MEES032 | E24 - Mikrobielle Diversität und Ökosystemfunktionen | 48 |
| MBGW4.1 | Masterarbeit | 49 |
| | Abkürzungen | 51 |

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

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

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

| | |
|--------------------|---------|
| Unterrichtssprache | Deutsch |
|--------------------|---------|

| Modul FMI-MA1612 Mathematische Modelle für Optimierungsprobleme - 6 LP | |
|---|--|
| Modulcode | FMI-MA1612 |
| Modultitel (deutsch) | Mathematische Modelle für Optimierungsprobleme - 6 LP |
| Modultitel (englisch) | Mathematical models for Optimization Problems |
| Modul-Verantwortliche/r | Andreas Löhne |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | keine |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse | Gute Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra, Programmierkenntnisse |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul) | - 200 M.Sc. Computational and Data Science: Pflichtmodul (Scientific Computing) - 759 M.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul (1. Studienjahr) |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus) | jedes 2. Semester (ab Wintersemester) |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | 4 SWS Vorlesung/Übung |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 6 LP |
| Arbeitsaufwand (work load) in: | 180 h |
| - Präsenzstunden | 60 h |
| - Selbststudium | 120 h |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen) | |
| Inhalte | - Grundlagen der Optimierung - Wichtige Klassen von Optimierungsproblemen - Modellierungstechniken - Anwendungen der Optimierung |
| Lern- und Qualifikationsziele | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die theoretischen Grundlagen der Optimierung • können Optimierungsprobleme aus technischen, ökonomischen und naturwissenschaftlichen Anwendungen modellieren • können passende Lösungsmethoden für Optimierungsprobleme auswählen und die Probleme lösen |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | Die Kriterien (z.B. aktive Mitarbeit in den Übungen, 50 % der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben, Bestehen einer Zulassungsklausur) werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | mündliche Prüfung oder Klausur (100%). Die Prüfungsform wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben. |
| Empfohlene Literatur | Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben |

| Modul Kontext Kontext-Modul | |
|---------------------------------------|--|
| Modulcode | Kontext |
| Modultitel (deutsch) | Kontext-Modul |
| Modultitel (englisch) | Context Studies |
| Modul-Verantwortliche/r | Dr. Dirk Merten |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus) | unregelmäßig, siehe gegebenenfalls zusätzliche Informationen |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 6 LP |
| Arbeitsaufwand (work load) in: | - h |
| - Präsenzstunden | - h |
| - Selbststudium | - h |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen) | |
| Zusätzliche Informationen zum Modul | Es kann ein Master-Modul aus benachbarten Studiengängen in Höhe von maximal 6 LP nach vorheriger Absprache mit dem Studienfachberater des Studienganges Biogeowissenschaften auf das Wahlpflichtprogramm des Master Biogeowissenschaften angerechnet werden. Link zur Beantragung |

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

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

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

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

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

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

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

Unterrichtssprache

Deutsch (oder englisch)

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

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

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

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

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

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

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

Unterrichtssprache

Deutsch, Folien Englisch

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

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

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

| | |
|---|--|
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Seminarbeitrag während der Geländeübung (50%) und Bericht (50 %) Alle Teilprüfungen müssen mit mindestens "ausreichend" bewertet sein. |
| Zusätzliche Informationen zum Modul | -- |
| Empfohlene Literatur | Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben |
| Unterrichtssprache | Deutsch |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| | |
|---|---|
| Lern- und Qualifikationsziele | <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis der physikalisch-chemischen Grundlagen der Umweltgeologie. - Sie können die wichtigsten geochemischen Prozesse in niedrig permeablen Systemen (Ton, Granit) und deren Grund-/ Porenwässern erläutern. - Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen hydrogeochemischen Rahmenparametern und der Mobilität von radio- und chemotoxischen Schadstoffen in niedrig permeablen Systemen. - Die Studierenden kennen den Aufbau und die Wirkung von geochemischen Barrieren und verstehen die Grundlagen der Hydrogeochemie der Technosphäre. Sie können die Eignung verschiedener Multibarrierensysteme zur Isolation chemo- und radiotoxischer Materialien für geologische Formationen (Wirtsgesteine) analysieren. - Die Studierenden kennen und verstehen Abfallströme, Kategorien, Umweltgefährdungspotentiale und die Entsorgungsoptionen von nuklearen Reststoffen. - Die Studierenden sind in der Lage die sicherheitsrelevanten Charakteristika von schwach-, mittel- und hochradioaktiven Abfällen hinsichtlich ihres Verhaltens in Zwischenlagern bzw. Endlagern widerzugeben. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (66 %), Bericht zu einer der drei Exkursionen (34 %) Alle Teilprüfungen müssen mit mindestens "ausreichend" bewertet sein. |
| Zusätzliche Informationen zum Modul | keine |
| Empfohlene Literatur | keine |
| Unterrichtssprache | Deutsch |

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

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

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

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

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

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

| Modul MEES032 E24 - Mikrobielle Diversität und Ökosystemfunktionen | |
|---|--|
| Modulcode | MEES032 |
| Modultitel (deutsch) | E24 - Mikrobielle Diversität und Ökosystemfunktionen |
| Modultitel (englisch) | E24 - Microbial Diversity and Ecosystem Functions |
| Modul-Verantwortliche/r | Küsel |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul) | 667 M.Sc. Evolution, Ecology and Systematics: Wahlpflichtmodul/Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus) | jedes 2. Semester (ab Wintersemester) |
| Dauer des Moduls | 2 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | S: 1 SWS Ü3 SWS (Block) |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 5 LP |
| Arbeitsaufwand (work load) in: | 150 h |
| - Präsenzstunden | 60 h |
| - Selbststudium | 90 h |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen) | |
| Inhalte | Das Modul befähigt Studierende in einem kleinen eigenen Projekt, Mikroorganismen und ihre Funktionen in einem Ökosystem zu identifizieren, dazu passende Methoden auszuwählen und anzuwenden. Im Seminar wird vorher ein Überblick über neuartige Methoden von Isotopengestützten Methoden zu Omic-Technologien vermittelt und anhand von publizierten Studien diskutiert. In den Übungen wird in Kleingruppen die Probenahme im Gelände durchgeführt und im Labor mit Hilfe von molekularen Methoden und Aktivitätsmessungen eine Beziehung zwischen phylogenetischer und funktioneller Diversität hergestellt. Das Projekt wird mit einem Poster vorgestellt, und gemeinsam werden die gewählten Methoden kritisch hinterfragt und diskutiert. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Kenntnisse und Fertigkeiten zur Versuchsplanung (Planung, Durchführung), Durchführung von Laborexperimenten, bioinformatische und statistische Auswertung, Interpretation und Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit. |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Poster (100%); LNw zu dem Seminar Alle Teilprüfungen müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden sein. |
| Zusätzliche Informationen zum Modul | Das Modul findet in englischer Sprache statt. Der Beginn dieses Moduls wird für das 1. Fachsemester empfohlen |

| Modul MBGW4.1 Masterarbeit | |
|---|---|
| Modulcode | MBGW4.1 |
| Modultitel (deutsch) | Masterarbeit |
| Modultitel (englisch) | Master's Thesis |
| Modul-Verantwortliche/r | Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche) |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | Fristgemäße Anmeldung der Masterarbeit, mindestens 60 LP aus dem Masterstudium Biogeowissenschaften |
| 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, ...) | Praktikum |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 30 LP |
| Arbeitsaufwand (work load) in: | 900 h |
| - Präsenzstunden | 600 h |
| - Selbststudium | 300 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 biogeowissenschaftliches Problem selbstständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit sollte einen Bezug zu praxisrelevanten aktuellen Problemstellungen aus der Wissenschaft oder aus der beruflichen Praxis aufweisen und aus dem Themenbereich der beiden biogeowissenschaftlichen 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. |
| 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) | Master-Arbeit (100%) |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Zusätzliche Informationen zum Modul | Benennung von Erst- und Zweitgutachter mit dem Antrag auf Zulassung zur Master-Arbeit. Verbindliche Teilnahme an der Informationsveranstaltung im Vorfeld. |
| 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 |
| KS/ PR.... | Klausur/Prüfung |
| K.... | Kolloquium |
| K/P.... | Kolloquium/Praktikum |
| KS.... | Konferenz/Symposium |
| kV.... | Kulturelle Veranstaltung |
| Ku.... | Kurs |

Abkürzungen für Veranstaltungen

| | |
|-----------|--------------------------|
| Ku.... | Kurs |
| 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 |
| PR.... | Prüfung |
| 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/l.... | Übung/Interdisziplinär |

Abkürzungen für Veranstaltungen

| | |
|----------|-------------------------|
| Ü/P.... | Übung/Praktikum |
| Ü/T.... | Übung/Tutorium |
| 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 |