

# Modulkatalog Bachelor of Science

## 039 Geowissenschaften

### PO-Version 2015

## Inhaltsverzeichnis

|           |  |    |
|-----------|--|----|
|           | Erläuterungen zum Modulkatalog                                     | 3  |
| BBGW2.6   | Umweltgeochemie  | 4  |
| BGEO_VkMa | Vorkurs Mathematik   | 6  |
| BGEO1.1   | Einführung in die Geowissenschaften                                | 8  |
| BGEO1.2   | Einführung in geologische Karten                                   | 10 |
| BGEO1.3.1 | Anorganische und Allgemeine Chemie I                               | 12 |
| BGEO1.3.2 | Experimentalphysik I   | 14 |
| BGEO2.1   | Exogene Geologie   | 16 |
| BGEO2.2   | Angewandte Geologie  | 18 |
| BGEO2.3   | Geophysik I: Seismik und Gravimetrie                               | 20 |
| BGEO2.4   | Allgemeine Mineralogie und Kristallographie                        | 22 |
| BGEO2.5.1 | Praktikum Anorgan. Chemie f. Geowissenschaften                     | 24 |
| BGEO2.5.2 | Experimentalphysik II  | 26 |
| BGEO2.5.5 | Physikalisches Grundpraktikum für Werkstoff- und Geowissenschaften | 28 |
| BGEO3.1   | Wissenschaftliches Arbeiten  | 30 |
| BGEO3.2   | Hydrogeologie  | 32 |
| BGEO3.3   | Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik                             | 34 |
| BGEO3.4   | Gesteinsbildende Minerale  | 36 |
| BGEO3.5.2 | Quartärgeologie und Bodenkunde                                     | 38 |
| BGEO3.5.3 | Analytische Chemie I   | 40 |
| BGEO3.5.4 | Physikalische Chemie   | 42 |
| BGEO3.5.8 | Geochemie und Petrologie   | 44 |
| BGEO3.6   | Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften      | 46 |
| BGEO4.1   | Tektonik   | 48 |
| BGEO4.2   | Regionale Geologie Mitteleuropas                                   | 50 |
| BGEO4.3.4 | Analytische Chemie II  | 52 |
| BGEO4.3.6 | Organische Chemie  | 54 |
| BGEO4.3.7 | Explorationsgeophysik  | 56 |
| BGEO4.3.8 | Rohstoffmineralogie  | 58 |
| BGEO4.3.9 | Regionale Geologie Mitteleuropas                                   | 60 |
| BGEO4.4   | Wissenschaftliches Arbeiten  | 62 |

|                   |  |            |
|-------------------|--|------------|
| <b>BGEO4.5</b>    | <b>Strukturgeologie</b>  | <b>64</b>  |
| <b>BGEO5.1.1</b>  | <b>Instrumentelle Analytik</b>                                     | <b>66</b>  |
| <b>BGEO5.1.11</b> | <b>Vorsorgender und nachsorgender Grundwasser- und Bodenschutz</b> | <b>68</b>  |
| <b>BGEO5.1.13</b> | <b>Geothermie</b>  | <b>70</b>  |
| <b>BGEO5.1.14</b> | <b>Geodynamik</b>  | <b>72</b>  |
| <b>BGEO5.1.15</b> | <b>Magmatite und Metamorphite</b>                                  | <b>74</b>  |
| <b>BGEO5.1.2</b>  | <b>Bohrlochgeologie und Grundwassererkundung</b>                   | <b>76</b>  |
| <b>BGEO5.1.3</b>  | <b>Sedimentpetrographische Labormethoden</b>                       | <b>78</b>  |
| <b>BGEO5.1.4</b>  | <b>Ingenieurgeologie</b>   | <b>80</b>  |
| <b>BGEO5.1.5</b>  | <b>Tektonik und Seismologie</b>                                    | <b>82</b>  |
| <b>BGEO5.1.8</b>  | <b>Paläontologie</b>   | <b>84</b>  |
| <b>BGEO5.1.9</b>  | <b>Geologische Fernerkundung und Geo-Informationssysteme</b>       | <b>86</b>  |
| <b>BGEO6.1</b>    | <b>Berufsbezogenes Praktikum</b>                                   | <b>88</b>  |
| <b>BGEO6.2</b>    | <b>Geowissenschaftliches Projektmodul</b>                          | <b>89</b>  |
| <b>FMI-MA7001</b> | <b>Analysis 1 - B.Sc. Physik</b>                                   | <b>91</b>  |
| <b>FMI-MA7002</b> | <b>Analysis 2 - B.Sc. Physik</b>                                   | <b>93</b>  |
| <b>FMI-MA7006</b> | <b>Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I</b>            | <b>95</b>  |
| <b>FMI-MA7007</b> | <b>Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II</b>           | <b>97</b>  |
| <b>FMI-MA7008</b> | <b>Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III</b>          | <b>99</b>  |
| <b>FMI-MA7009</b> | <b>Algebra und Geometrie I</b>                                     | <b>101</b> |
| <b>PAFBE111</b>   | <b>Grundkurs Experimentalphysik I - Mechanik/Wärmelehre</b>        | <b>103</b> |
| <b>PAFBE211</b>   | <b>Grundkurs Experimentalphysik II - Elektrodynamik, Optik</b>     | <b>105</b> |
| <b>PAFBU111</b>   | <b>Mathematische Methoden der Physik</b>                           | <b>107</b> |
| <b>PAFBU311</b>   | <b>Computational Physics I</b>                                     | <b>109</b> |
| <b>BGEO6.3</b>    | <b>Bachelorarbeit</b>  | <b>111</b> |
|                   | <b>Abkürzungen</b>   | <b>112</b> |

**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.

**Erläuterungen zum Modulkatalog**

| Modul <b>BBGW2.6</b> Umweltgeochemie   |  |
|--|--|
| Modulcode  | BBGW2.6  |
| Modultitel (deutsch)   | Umweltgeochemie  |
| Modultitel (englisch)  | Environmental Geochemistry   |
| Modul-Verantwortliche/r  | Prof. Dr. Kai Uwe Totsche  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)   | 759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Pflichtmodul<br>039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)  | V (2 SWS): Umweltgeochemie<br>S (1 SWS): Umweltgeochemie: Zustand der Umwelt in Deutschland  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 4 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:<br>- Präsenzstunden<br>- Selbststudium<br>(einschl. Prüfungsvorbereitungen) | 120 h<br>45 h<br>75 h  |
| Inhalte  | Umweltschutzrecht, Toxikologie relevanter Stoffe mit Schädigungspotential; Belastungen in Atmosphäre, Boden und Gewässern, ihre Bewertung und Behandlung; Reststoffverwertung, Abfallbehandlung und -deponierung; Erfassung, Untersuchung, Bewertung, Sanierung von Altlasten, Behandlung kontaminierter Böden. Endo- und exogene Stoffkreisläufe: Erdsphären als Reservoir, steuernde Prozesse, resultierende Flux, Verweilzeiten, erdgeschichtliche Variationen, anthropogene Modifikationen.  |
| Lern- und Qualifikationsziele  | Erwerb von Kenntnissen aktueller Umweltbelastungen, deren Quellen und Entwicklungen sowie Methoden zur systematischen Erfassung, Bewertung und Behandlung; Verständnis des chemischen Verhaltens der Stoffe und der umweltrelevanten geochemischen Prozesse in natürlichen Systemen; Entwicklung des Verständnisses für geogene Abläufe in vernetzten natürlichen Systemen der Erde und als Grundlage zur Abschätzung der Wirkungen anthropogener Eingriffe. Kompetenz zur Recherche über ein spezifisches wissenschaftliches Thema und Präsentation vor der Gruppe. Fallbeispiele aus der Praxis. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung   | keine  |

|   |  |
|---|--|
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (67 %), und Seminarvortrag (33 %)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.  |
| Empfohlene Literatur  | <p>ALLOWAY, B.J. &amp; AYRES, D.C. (1996): Schadstoffe in der Umwelt. Chemische Grundlagen zur Beurteilung von Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzungen. Spektrum, 382 S.</p> <p>ANDREWS, J.E., BRIMBLECOMBE, P., JICKELLS, T.D. , LISS, P.S. &amp; REID, B.J. (2003): An Introduction to Environmental Chemistry. Blackwell, 320 S.</p> <p>ERNST, W.G. (ed., 2000): Earth Systems. Processes and Issues. Cambridge Univ. Press., 576</p> <p>FÖRSTNER, U. (2009): Umweltschutztechnik. Springer, 572 S. UBA (2009): Daten zur Umwelt. Der Zustand der Umwelt in Deutschland. Ausgabe 2009. Umweltbundesamt (Hrsg.), Erich Schmidt Verlag.</p> |
| Unterrichtssprache  | Vorlesung Deutsch, Seminar Deutsch od. Englisch  |

| Modul <b>BGEO_VkMa</b> Vorkurs Mathematik                         |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO_VkMa  |
| Modultitel (deutsch)  | Vorkurs Mathematik   |
| Modultitel (englisch)   | Prepcourse Mathematics   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Terrestrische Ökohydrologie (Prof. Dr. Anke Hildebrandt)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine<br>Empfohlen für FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- & Geowiss. I, BGEO1.3.2 Experimentalphysik I, BGEO2.3 Geophysik I: Seismik & Gravimetrie   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | Wahlmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (1 SWS), Ü (1 SWS): Vorkurs Mathematik (für Geowissenschaften)   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 0 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 60 h   |
| - Präsenzstunden  | 30 h   |
| - Selbststudium   | 30 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Wiederholung ausgewählter Themen der Schulmathematik aus folgenden den Bereichen: Rechenarten, Umformen von Termen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Kurvendiskussion, Differential- und Integralrechnung, Folgen und Reihen, lineare Algebra. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Erwerben von Grundkompetenzen zum Verständnis physikalischer und mathematischer Lehrveranstaltungen.   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Keine  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die Veranstaltung wird als Blockkurs vor Vorlesungsbeginn angeboten, Termin wird zu den Studieneinführungstagen bekannt gegeben.   |
| Empfohlene Literatur  | Kemnitz, A., Mathematik zum Studienbeginn (2014), 11. Auflage Springer Spektrum, 489 S.<br>Klinger, M., Vorkurs Mathematik für Nebenfachstudierende (2015), Springer Spektrum, 189 S.  |

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

| Modul <b>BGEO1.1</b> Einführung in die Geowissenschaften          |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO1.1  |
| Modultitel (deutsch)  | Einführung in die Geowissenschaften  |
| Modultitel (englisch)   | Introduction to Geosciences  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für:<br>BGEO1.2 Einführung in geologische Karten, BGEO2.1 Exogene Geologie, BGEO3.5.2 Quartärgeologie & Bodenkunde, BGEO4.1 Strukturgeologie, BGEO4.3.9 Regionale Geologie Mitteleuropas, BGEO5.1.8 Paläontologie  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Pflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (4 SWS), Ü (2 SWS), GÜ (3 Tage à 8 Stunden): Einführung in die Geowissenschaften   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 9 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 270 h  |
| - Präsenzstunden  | 114 h  |
| - Selbststudium   | 156 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Die Lehrveranstaltung führt in den physikalischen, chemischen und mineralogischen Aufbau des Erdkörpers, die Struktur und die Geschichte der Erde, die Entwicklung der Kontinente und Ozeane, die Bildung und Abtragung von Gebirgen und in die Entstehung von Ablagerungsräumen und Sedimenten ein. Die begleitenden Gesteins- und Geländeübungen vermitteln das Erkennen und Beschreiben von sedimentären, magmatischen und metamorphen Gesteinen im Handstück und im Gelände. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Verstehen von räumlichen und zeitlichen Dimensionen geowissenschaftlicher Prozesse. Kenntnis des Kreislaufs der Gesteine und seiner Elemente. Grundlegende Kenntnis geowissenschaftlicher Methoden. Erlernen der selbstständigen Beschreibung von verbreiteten Mineralen und Gesteinen als Grundlage für die geologischen, geophysikalischen und mineralogischen Geländearbeiten im weiteren Studienverlauf.   |

---

|   |   |
|---|---|
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Teilnahme an den Gesteinsbestimmungsübungen und den Geländeübungen  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (100 %)   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | keine   |
| Empfohlene Literatur  | GROTZINGER, J., JORDAN, TH. H., PRESS, F. & R. SIEVER (2017): Allgemeine Geologie. 7. Auflage. Springer, 769 S.<br>BAHLBURG H. & BREITKREUZ, C. (2008): Grundlagen der Geologie. 3. Auflage, Spektrum, 412 S.<br>OKRUSCH, M. & S. MATTHES (2014): Mineralogie. Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde. 9. Auflage. Springer, 728 S. |
| Unterrichtssprache  | Deutsch   |

| <b>Modul BGEO1.2 Einführung in geologische Karten</b>             |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO1.2   |
| Modultitel (deutsch)  | Einführung in geologische Karten  |
| Modultitel (englisch)   | Introduction to Geological Maps   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Strukturgeologie (Prof. Dr. Kamil Ustaszewski)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO5.1.9 Geologische Fernerkundung und Geo-Informationssysteme  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Pflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (1 SWS), Ü (1 SWS): Geologische Karten<br>GÜ (8 Tage à 8 Stunden): Geologischer Kartierkurs für Anfänger  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 94 h  |
| - Selbststudium   | 86 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Das Lesen geologischer Karten und geometrische Methoden zur Konstruktion geologischer Profile werden vermittelt. Praktische Techniken geologischen Kartierens und die Darstellung der Ergebnisse in Karten und Profilschnitten, stratigraphischen Säulenprofilen und erläuternden Texten werden erlernt.  |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Erkennen der geologischen Verhältnisse in drei Dimensionen aus dem zweidimensionalen Kartenbild. Sicheres Nutzen der geologischen Karte als wesentliche Grundlage für weiterführende geowissenschaftliche Aufgaben. Entwickeln einer realistischen Einschätzung der Zuverlässigkeit geologischer Karten, der Fähigkeit zu objektiver Beobachtung und sachlicher Diskussion. Orientierung und Bewegen im Gelände. Verbessertes räumliches Vorstellungsvermögen. Eigenständige Aufnahme und Darstellung geologischer Geländedaten. Erstellen geologischer Karten aus eigenen Geländebefunden. Gleichberechtigte Teamarbeit in Kleingruppen. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Abgabe von Übungsaufgaben   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | benotete Abschlussübung (50 %) und Bericht zur Geländeübung (50 %)  |

---

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

| Modul <b>BGEO1.3.1</b> Anorganische und Allgemeine Chemie I       |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO1.3.1   |
| Modultitel (deutsch)  | Anorganische und Allgemeine Chemie I  |
| Modultitel (englisch)   | Inorganic and General Chemistry I   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Glaschemie (Prof. Dr.-Ing. L. Wondraczek)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | BGEO2.5.1 Praktikum Anorg. Chemie für Geowiss.,BGEO3.5.3 Analytische Chemie I,BGEO3.5.4 Physikal. Chemie,BGEO4.3.6 Organ. Chemie<br>039 B.Sc. Geowissenschaften: Empfohlen für BGEO3.2 Hydrogeologie  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (4 SWS): Anorg. und Allg. Chemie I<br>Ü (1 SWS)/S (1 SWS): Anorg. und Allg. Chemie f. Geowiss.<br>P (4 SWS): Praktikum Allg. Chemie f. Geowiss. I   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 8 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 270 h   |
| - Präsenzstunden  | 135 h   |
| - Selbststudium   | 135 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Das Modul vermittelt eine Einführung in theoretische Grundkonzepte der Chemie und in die stofflichen Eigenschaften der chemischen Elemente und wichtiger Verbindungen. Den Studierenden wird damit die Möglichkeit gegeben, sich über die periodischen Veränderungen der stofflichen Eigenschaften der Hauptgruppenelemente sowie über grundlegende chemische Stoffumwandlungen, die damit verbundenen Energieumsätze und die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten zu informieren. In ausgewählten praktischen Versuchen werden die unterschiedlichen Eigenschaften chemischer Elemente und deren Verbindungen ersichtlich. Diese werden zum Nachweis und zur Trennung verschiedener Verbindungen voneinander ausgenutzt. Die Grundregeln sicherer und exakter chemischer Laborarbeit werden vermittelt. Die Kenntnisse über wesentliche Typen chemischer Stoffumwandlungen und Stoffgruppen werden angewandt und vertieft. |

|   |   |
|---|---|
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Vermittelt werden grundlegende Kenntnisse und Konzepte der Anorganischen und Allgemeinen Chemie. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, das erworbene theoretische Grundwissen auch in anderen Disziplinen anzuwenden. Kenntnis der grundlegenden chemischen Arbeitsweisen und der Ausführung und Bewertung chemischer Versuche und Analysen. Praktische Fertigkeiten in einfacher chemischer Laborarbeit werden entwickelt. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Regelmäßige Teilnahme an den Praktikumsversuchen  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (Allg. u. Anorg. Chemie 60 %), benotetes Praktikum (zum Prakt. Allg. u. Anorg. Chemie I: fünf Praktikumsversuche inkl. Protokollführung 30 % und Kolloquien 10 %)   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Keine   |
| Empfohlene Literatur  | BINNEWIES, M. et. al. (2016): Allgemeine und Anorganische Chemie., 3. Auflage Springer Spektrum, 965 S.<br>MORTIMER, C. E. & U. MÜLLER (2015): Chemie. 12. Auflage. Thieme, 712 S.<br>RIEDEL, E. & JANIAK (2015): Anorganische Chemie. 9. Auflage. De Gruyter, 990 S.   |
| Unterrichtssprache  | Deutsch   |

| <b>Modul BGEO1.3.2 Experimentalphysik I</b>                       |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO1.3.2   |
| Modultitel (deutsch)  | Experimentalphysik I  |
| Modultitel (englisch)   | Experimental Physics I  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Experimentalphysik (Junior-Prof. Dr. Adrian Pfeiffer)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen wird Vorkurs Mathematik für Geowissenschaften oder Vorkurs Mathematik für Physiker  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO2.5.2 Experimentalphysik II, BGEO2.5.5 Physikal. Grundprakt. für Werkstoff- u. Geowissenschaften   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul (vor PO 2019 Wahlpflichtmodul)  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (4 SWS), Ü (2 SWS): Experimentalphysik I  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 8 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 240 h   |
| - Präsenzstunden  | 90 h  |
| - Selbststudium   | 150 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Mechanik (Kinematik und Dynamik; Arbeit, Leistung, Energie, Impuls; Stoßprozesse; Dynamik des starren Körpers; Reibung; Hydro- und Aerostatik; Hydro- und Aerodynamik; Mechanische Schwingungen und Wellen), Wärmelehre (Zustandsgrößen thermodynamischer Systeme; Hauptsätze und Anwendungen). |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundlagen der Experimentalphysik, Entwicklung von Fähigkeiten mit Hilfe der Experimentalphysik Ingenieursprobleme zu formulieren und selbstständig zu lösen.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) am Ende des Semesters (100 %). Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Eine regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen des Moduls dringend empfohlen.  |

---

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

| <b>Modul BGEO2.1 Exogene Geologie</b>                             |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO2.1   |
| Modultitel (deutsch)  | Exogene Geologie  |
| Modultitel (englisch)   | Surface Processes   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO1.1 Einführung in die Geowissenschaften  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO3.5.2 Quartärgeologie und Bodenkunde, BGEO5.1.3 Sedimentpetrographische Labormethoden<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate. |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul (vor PO 2019 Pflichtmodul)<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (1 SWS): Exogene Dynamik<br>V (2 SWS): Erdgeschichte<br>GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Ablagerungssysteme der Trias  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 7 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 210 h   |
| - Präsenzstunden  | 90 h  |
| - Selbststudium   | 120 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |

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

| Modul <b>BGEO2.2</b> Angewandte Geologie                          |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO2.2  |
| Modultitel (deutsch)  | Angewandte Geologie  |
| Modultitel (englisch)   | Applied Geology  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Empfohlen für: BGEO3.2 Hydrogeologie, BGEO5.1.2 Bohrlochgeophysik & Grundwassererkundung, BGEO5.1.4 Ingenieurgeologie<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien.  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul (vor PO 2019 Pflichtmodul)<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Einführung in die Angewandte Geologie  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 5 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 150 h  |
| - Präsenzstunden  | 46 h   |
| - Selbststudium   | 104 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Umweltgeologie, Rohstoffgeologie und Ingenieurgeologie stellen neben der Hydrogeologie die wichtigsten Bereiche der Angewandten Geologie dar. Grundwassererkundung, -gewinnung und -schutz stehen im Mittelpunkt der Hydrogeologie. In der Ingenieurgeologie werden Grundkenntnisse der mechanischen Eigenschaften des geologischen Untergrundes als Voraussetzung zur Raumplanung mit Errichtung von Bauwerken vermittelt. Die Rohstoffgeologie beschäftigt sich mit dem Aufsuchen und Erschließen von Lagerstätten. Die Umweltgeologie schließlich untersucht die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt, so z.B. die Kontaminationen bei der Rohstoffgewinnung, Anhand von Geländeaufschlüssen und Firmenbesuchen werden die Inhalte der Angewandten Geologie praxisnah vertieft. |

|   |   |
|---|---|
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Grundlagenwissen in Umwelt-, Ingenieur-, Hydro- und Rohstoffgeologie als besonders für die Berufspraxis relevanten Disziplinen der Angewandten Geologie werden vermittelt. Erste Kontaktaufnahme mit potentiellen Arbeitgebern bei den Geländeveranstaltungen.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Abgabe des Berichtes zur Geländeübung   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (100 %)   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Keine   |
| Empfohlene Literatur  | HÖLTING, B. & W. G. COLDEWEY (2013): Hydrogeologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 8. Auflage. Springer Verlag, 438 S.<br>BGR- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2017): Deutschland – Rohstoffsituation 2016. 190 S.; Hannover. – URL: <a href="https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2016.pdf">https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2016.pdf</a> [Stand 08.05.2018].<br>PRINZ, H. & R. STRAUß (2011): Abriss der Ingenieurgeologie. 5. Auflage. Springer Spektrum, 738 S.<br>HILBERG, S. (2015): Umweltgeologie: Eine Einführung in Grundlagen und Praxis. Springer Spektrum, 245 S. |
| Unterrichtssprache  | Deutsch   |

| Modul <b>BGEO2.3</b> Geophysik I: Seismik und Gravimetrie         |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO2.3   |
| Modultitel (deutsch)  | Geophysik I: Seismik und Gravimetrie  |
| Modultitel (englisch)   | Geophysics I: Seismics and Gravimetry   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski); Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO_VkMa Vorkurs Mathematik, BGEO1.1 Einführung in die Geowissenschaften, BGEO1.3.2 Experimentalphysik I, FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO4.3.7 Explorationsgeophysik  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (4 SWS, davon 1 SWS als Feldmessung [2 Tage á 8 Stunden]): Geophysik I: Seismik und Gravimetrie  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 90 h  |
| - Selbststudium   | 90 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Physikalische Grundlagen und methodisches Anwenden der Seismik und Gravimetrie; Instrumentenkunde, Vertiefung des Lernstoffs durch Übungsaufgaben; Erlernen des Umgangs mit Labor- und Feldmessgeräten einschließlich der Einmessung der Datenpunkte; Fehlerrechnung; Durchführung eigener Messungen im Labor und im Feld – hierbei dokumentieren die Studierenden ihre Messdaten direkt im Feld oder Labor, Auswertung der erhobenen Messdaten anhand der während der Lehrveranstaltung erlernten Methoden; die eigenen Messungen sind Grundlage für die Berichte. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Im Rahmen dieser LV sollen grundlegende methodische Kenntnisse erworben und durch die Übungsaufgaben vertieft sowie durch die Messungen angewendet werden. Die Labor- und Feldmessungen finden in kleinen Gruppen statt, so dass die Teamfähigkeit gestärkt wird. Das Anfertigen von Messprotokollen und Berichten zu den Feldübungen bereitet auf praktische Tätigkeiten sowie das Anfertigen umfangreicherer Berichte vor.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Mindestens 60 % der erreichbaren Gesamtpunktezahl der Übungsaufgaben, Absolvieren der Labormessungen  |

---

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

| Modul <b>BGEO2.4</b> Allgemeine Mineralogie und Kristallographie  |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO2.4   |
| Modultitel (deutsch)  | Allgemeine Mineralogie und Kristallographie   |
| Modultitel (englisch)   | General Mineralogy and Crystallography  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Analytische Mineralogie (Prof. Dr. Falko Langenhorst)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Empfohlen für: <b>BGEO3.5</b> Geochemie, <b>BGEO3.4</b> Gesteinsbildende Minerale, <b>BGEO5.1.1</b> Instrumentelle Analytik  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (1 SWS): Allgemeine Mineralogie/ Kristallographie  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 3 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 90 h  |
| - Präsenzstunden  | 45 h  |
| - Selbststudium   | 45 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Die Teilgebiete der Mineralogie werden in einem Überblick vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt zum einen auf Kristallgeometrie und -symmetrie (geometr. Kristallographie), zum anderen auf grundlegenden physikal. Eigenschaften von Mineralen. Zusammenhänge zwischen der Kristallstruktur im atomaren, den kristalloptischen Eigenschaften im mikroskopischen und der Kristallmorphologie im makroskop. Maßstab werden aufgezeigt. Erworbene Kenntnisse werden in praktischen Übungen vertieft. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Grundkenntnisse der Kristallographie sowie der physikal. Eigenschaften von Mineralen. Anwendungsmöglichkeiten in Forschung, Technik und Alltag.   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Keine   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (100 %)   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Klausur dringend empfohlen.  |

---

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

| Modul <b>BGEO2.5.1</b> Praktikum Anorgan. Chemie f. Geowissenschaften |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO2.5.1  |
| Modultitel (deutsch)  | Praktikum Anorgan. Chemie f. Geowissenschaften   |
| Modultitel (englisch)   | Inorganic Chemistry Lab for Geoscientists  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Glaschemie (Prof. Dr.-Ing. L. Wondraczek)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                             | BGEO1.3.1  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                               | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                                  | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)                | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                                 | jedes Semester   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)     | P (4 SWS), Ü (1 SWS)/S (1 SWS): Praktikum Chemie für Geowissenschaftler II   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)  | 4 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:  | 120 h  |
| - Präsenzstunden  | 60 h   |
| - Selbststudium   | 60 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                     |  |
| Inhalte   | In ausgewählten praktischen Versuchen werden die unterschiedlichen Eigenschaften chemischer Elemente und deren Verbindungen ersichtlich. Diese werden zur Trennung und zum qualitativen und quantitativen Nachweis verschiedener Ionen genutzt. Die Grundregeln sicherer und exakter chemischer Laborarbeit werden vermittelt. Die Kenntnisse über wesentliche Typen chemischer Stoffumwandlungen und Stoffgruppen werden angewandt und vertieft.                                      |
| Lern- und Qualifikationsziele   | Vertiefung grundlegender Kenntnisse und Konzepte der Anorganischen und Allgemeinen Chemie. Damit werden die Studierenden in die Lage versetzt, theoretisch erworbenes Grundwissen auf chemische Probleme (qualitative und quantitative Analysen) und in anderen Disziplinen anzuwenden. Kenntnisse der grundlegenden chemischen Arbeitsweise, Ausführung und Bewertung chemischer Versuche sowie praktische Fertigkeiten in der chemischen Laborarbeit werden vermittelt und vertieft. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                      | Keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)     | Klausur (50 %, Whd. ggf. mündlich), 4 benotete Analysen inkl. Protokollführung (50 %)  |

|   |   |
|---|---|
| Zusätzliche Informationen zum Modul Keine |   |
| Empfohlene Literatur                      | RIEDEL, E. & JANIAC (2015): Anorganische Chemie. 9. Auflage. De Gruyter, 990 S.<br>STRÄHLE, J. & E. SCHWEDA (2006): Jander/Blasius Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie. 16. Auflage. Hirzel, 728 S. |
| Unterrichtssprache                        | Deutsch   |

| <b>Modul BGEO2.5.2 Experimentalphysik II</b>                      |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO2.5.2  |
| Modultitel (deutsch)  | Experimentalphysik II  |
| Modultitel (englisch)   | Experimental Physics II  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Experimentalphysik (Junior-Prof. Dr. Adrian Pfeiffer)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO1.3.2 Experimentalphysik I  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO2.5.5 Physikalisches Grundpraktikum für Werkstoff- & Geowiss.   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (4 SWS), Ü (2 SWS): Experimentalphysik II  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 8 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 240 h  |
| - Präsenzstunden  | 90 h   |
| - Selbststudium   | 150 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Elektrizität und Magnetismus (Elektrostatik; Elektrischer Gleichstrom; Magnetfeld und magnetische Flussdichte; Elektromagnetische Induktion: Materie im Magnetfeld; Wechselstromanwendungen, Ladungstransportprozesse), Optik (Geometrische Optik; Wellenoptik). |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Vermittlung des Verständnisses für wesentliche Grundlagen der Experimentalphysik; Entwicklung von Fähigkeiten mit Hilfe der Experimentalphysik Ingenieurprobleme zu formulieren und selbstständig zu lösen.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Bearbeitung der Übungsaufgaben (Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben).   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) am Ende des Semesters (100 %). Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung sowie für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.   |

---

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

| <b>Modul BGEO2.5.5 Physikalisches Grundpraktikum für Werkstoff- und Geowissenschaften</b> |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO2.5.5   |
| Modultitel (deutsch)  | Physikalisches Grundpraktikum für Werkstoff- und Geowissenschaften  |
| Modultitel (englisch)   | Physics Lab for Material Scientists and Geoscientists   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Experimentalphysik (apl. Prof. Dr. Katharina Schreyer)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul   | keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse   | Empfohlen: BGEO1.3.2 Experimentalphysik I und BGEO2.5.2 Experimentalphysik II   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)  | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)                                    | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)   | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)                         | Praktikum (12 Versuche, 4 SWS)  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)  | 4 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:  | 120 h   |
| - Präsenzstunden  | 48 h  |
| - Selbststudium   | 72 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)   |   |
| Inhalte   | Vermittlung physikalischer Gesetzmäßigkeiten und Methoden in ausgewählten Experimenten. Üben von experimentellen Messmethoden und Abschätzung der Messungenauigkeiten.  |
| Lern- und Qualifikationsziele   | Erwerb wesentlicher physikalischer Grundkenntnisse, die zum Verständnis der in den Werkstoff- und Geowissenschaften angewendeten Methoden notwendig sind. Erfahrungen in der Dokumentation wissenschaftlicher Arbeiten. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung  | Regelmäßige Teilnahme am Praktikum. Durchführung von 12 Versuchen, auf die ein Testat erteilt wird (11 Experimente und 1 Hausversuch zur Fehlerrechnung).   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)                         | Praktikumsnote (100%)<br>Setzt sich zusammen aus mindestens 3 mündlichen Prüfungen über je 20 Minuten und Akzeptanzbewertung der Praktikumsprotokolle (11 Versuche und 1 Hausversuch mit Fehlerrechnung).               |
| Zusätzliche Informationen zum Modul   | Keine   |

---

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

| Modul <b>BGEO3.1</b> Wissenschaftliches Arbeiten                  |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO3.1   |
| Modultitel (deutsch)  | Wissenschaftliches Arbeiten   |
| Modultitel (englisch)   | Good Scientific Practice and Scientific Conduct   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | <b>039 B.Sc. Geowissenschaften:</b> Keine<br><b>065 B.A. Ergänzungsfach Geologie:</b> Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | <b>039 B.Sc. Geowissenschaften:</b><br>empfohlen: <b>BGEO1.1</b> Einführung in die Geowissenschaften<br><b>065 B.A. Ergänzungsfach Geologie:</b><br>empfohlen: <b>BGEO1.1A</b> Einführung in die Geowissenschaften  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Pflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 2 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V/Ü (1 SWS), S (1 SWS): Seminar wissenschaftliches Arbeiten (WS)<br>V (2 SWS), Ü (1 SWS): Einführung in die Ökometrie (SS)  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 75 h  |
| - Selbststudium   | 105 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Formen wissenschaftlicher Publikationen. Das peer-review-System. Literaturrecherche in verschiedenen Datenbanken, Bibliotheken und online-Zugängen. Literaturrecherche. Hausarbeit und Vortrag zu geowissenschaftliches Thema. Anleitung zur Erarbeitung schriftlicher und mündlicher wissenschaftlicher Präsentation. Wiss. Diskussion. „Gute wissenschaftliche Praxis“. Einführung in die Ökometrie. Besonderheiten natürlicher Systeme. Eigenschaften von Umweltdaten. Datenaufbereitung. Meßunsicherheit und Variation. Deskriptive und schließende Statistik. Einführung in HypothesenTestverfahren. Fehlerrechnung. Korrelation und Regression. |

|   |  |
|---|--|
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | <p>Kenntnis der wichtigsten wissenschaftlichen Publikationsformen und Informationsquellen.</p> <p>Fähigkeiten: Selbstständige Suche nach geowissenschaftlicher Information und Literatur, Sichtung und Auswahl geeigneter Grundlagen, Aufbereitung, sichere und freie Präsentation in vorgegebener Zeit sowie Diskussion eines geowissenschaftlichen Themas.</p> <p>Vermittlung von wissenschaftlichen Methoden und Kompetenzen zur Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation von Labor- und Feldexperimenten und -untersuchungen in den Geowissenschaften unter konsequenter Anwendung mathematischer Verfahren in allen Teilaspekten.</p> |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Regelmäßige Teilnahme am Seminar, mindestens 60 % der erreichbaren Gesamtpunktezahl der Übungsaufgaben   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | <p>Hausarbeit (30 %)*, Seminarvortrag (20 %)*, Klausur zur Ökometrie (50 %)*</p> <p>*Hausarbeit, Vortrag und die Klausur müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein</p>  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Lehrangebot Seminar wiss. Arbeiten im Wintersemester, Einführung in die Ökometrie im Sommersemester  |
| Empfohlene Literatur  | <p>Nach Empfehlung der Dozenten und: SACHS, L. (2004): Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. 11. Auflage. Springer, 890 S.</p> <p>OTTO, M. (1999): Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry. Wiley VCH, 330 S.</p>  |
| Unterrichtssprache  | Deutsch  |

| Modul <b>BGEO3.2</b> Hydrogeologie                                |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO3.2   |
| Modultitel (deutsch)  | Hydrogeologie   |
| Modultitel (englisch)   | Hydrogeology  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO2.5.6 Anorgan. & Allg. Chemie; BGEO2.2 Angewandte Geologie   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO5.1.2 Bohrlochgeophysik & Grundwassererkundung<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien.  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul (vor PO 2019 Pflichtmodul)<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 2 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (1 SWS), Ü (1 SWS): Hydrogeologie I (Allgemeine Hydrogeologie; WS)<br>V (1 SWS), Ü (1 SWS): Hydrogeologie II (Hydrogeochemie; SS)   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 60 h  |
| - Selbststudium   | 120 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Exogene und endogene globale Wasserkreisläufe, Dargebot, Neubildung, und Verbrauch des Grundwassers, Wasserbilanzgleichung, ihre Eingangsgrößen sowie deren Messung werden praktisch vermittelt. Die Eigenschaften der Poren-, Karst- und Kluftgrundwasserleiter werden abgeleitet. Die Materialeigenschaften, Zustandsgrößen und deren Veränderungen in Zeit und Raum werden diskutiert sowie die Grundlagen der Fluidbewegung erarbeitet. Die Grundlagen und Methoden der Hydrogeochemie und wesentliche Prozesse der Wasser-Gesteins-Interaktionen werden vermittelt. Die stoffliche Beschaffenheit sowie die Eigenschaften des Grundwassers als Folge biogeochemischer, physikochemischer und hydraulischer Prozesse werden erarbeitet. Die Beprobung von natürlichen und kontaminierten Grundwasserleitern wird problem- und praxisorientiert vorgestellt. |

|   |  |
|---|--|
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Die Studierenden gewinnen einen Überblick über Methoden und aktuelle Probleme der Hydrogeologie und sollen für die Problematik des Grundwasserschutzes sensibilisiert werden. Vermittlung von Kenntnissen globaler Wasserkreisläufe und der praktischen Vorgehensweise bei der Erkundung und Erschließung von Grundwasser. Entwickeln eines quantitativen Verständnis von Wechselwirkungen zwischen Wasser, Wasserinhaltsstoffen, Mineral und Gestein. Begreifen der stofflichen und energetischen Grundwasserbeschaffenheit sowie der Fluideigenschaften als Folge des Wechselwirkungsgefüges biologischer, chemischer und physikalischer Prozesse im Untergrund. Teamarbeit in Kleingruppen bei den Übungen und Ergebnispräsentation vor der Gruppe. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur Hydrogeologie I (50%) und Klausur Hydrogeologie II (50 %).   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.  |
| Empfohlene Literatur  | HÖLTING, B. (2008): Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 7. Auflage. Spektrum Akadem. Verl., 384 S.<br>STUMM, W. & MORGAN, J.J. (1995): Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters. 3. Auflage. Wiley, 1040 S.   |
| Unterrichtssprache  | Deutsch  |

| <b>Modul BGEO3.3 Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik</b>       |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO3.3   |
| Modultitel (deutsch)  | Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik  |
| Modultitel (englisch)   | Geophysics II: Geo-Electrics and Magnetics  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski); Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | 039 B.Sc. Geowissenschaften: BGEO_VkMa Vorkurs Mathematik, BGEO1.1 Einführung in die Geowissenschaften, BGEO1.3.2 Experimentalphysik I, FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für BGEO4.3.7 Explorationsgeophysik   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (4 SWS, davon 1 SWS als Feldmessung [2 Tage à 8 Stunden]): Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 90 h  |
| - Selbststudium   | 90 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Physikalische Grundlagen und methodisches Anwenden der Magnetik, Elektromagnetik einschließlich Georadar und Geoelektrik; Instrumentenkunde, Vertiefung des Lernstoffs durch Übungsaufgaben; Erlernen des Umgangs mit Labor- und Feldmessgeräten einschließlich der Einmessung der Datenpunkte; Fehlerrechnung; Durchführung eigener Messungen im Labor und im Feld – hierbei dokumentieren die Studierenden ihre Messdaten direkt im Feld oder Labor, Auswertung der erhobenen Messdaten anhand der während der Lehrveranstaltung erlernten Methoden; die eigenen Messungen sind Grundlage für die Berichte. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Im Rahmen dieser LV sollen grundlegende methodische Kenntnisse erworben und durch die Übungsaufgaben vertieft sowie durch die Messungen angewendet werden. Die Labor- und die Feldmessungen finden in kleinen Gruppen statt, so dass die Teamfähigkeit gestärkt wird. Das Anfertigen von Messprotokollen bereitet auf praktische Tätigkeiten sowie das Anfertigen umfangreicherer Berichte vor.   |

---

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

| <b>Modul BGEO3.4 Gesteinsbildende Minerale</b>                    |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO3.4   |
| Modultitel (deutsch)  | Gesteinsbildende Minerale   |
| Modultitel (englisch)   | Rock-Forming Minerals   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allg. Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO2.6 Allgemeine Mineralogie & Kristallographie  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO5.1.3 Sedimentpetrographische Labormethoden, BGEO5.1.15 Magmatite und Metamorphite   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 2 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (1 SWS), Ü (1 SWS), EX (1 Tag à 10 Stunden): Spezielle Mineralogie (WS)<br>Ü (2 SWS): Polarisationsmikroskopie (SS)   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 70 h  |
| - Selbststudium   | 110 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Vertiefung von Grundkenntnissen der makroskopischen Mineralbestimmung und der Mineralsystematik. Mischkristallbildungen, chemische und physikalische Eigenschaften gesteinsbildender Minerale. Genese und Nutzung gesteinsbildender Minerale. Einführung in die Polarisationsmikroskopie und deren Anwendung zum Erkennen und Beschreiben des Mineralbestandes.                                       |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Grundkenntnisse in Systematik und Zusammensetzung der Minerale als Grundlage für mikroskopischen und petrologischen Untersuchungen werden erlernt. Befähigung zur Bestimmung gesteinsbildender Minerale mit Hilfe spezifischer physikalischer, chemischer und polarisationsmikroskopischer Eigenschaften. Befähigung zum Erstellen von Dünnschliffbeschreibungen. Erkennen von Ausscheidungsabfolgen. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | keine   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | 1 Klausur (50 %), 1 benotete Übung (Dünnschliffbeschreibung, 50 %)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Eine regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.  |

---

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

| Modul <b>BGEO3.5.2</b> Quartärgeologie und Bodenkunde             |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO3.5.2  |
| Modultitel (deutsch)  | Quartärgeologie und Bodenkunde   |
| Modultitel (englisch)   | Quaternary Geology and Soil Science  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO1.1 Einführung in die Geowissenschaften, BGEO2.1 Exogene Geologie   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul (vor PO 2019 Pflichtmodul)   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (1 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Quartärgeologie<br>V (2 SWS), Ü (1 SWS): Einführung in die Bodenkunde  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h  |
| - Präsenzstunden  | 75 h   |
| - Selbststudium   | 105 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | <p>Prozesse, Ablagerungen und Böden des Quartärs prägen entscheidend die Oberfläche unserer Erde und haben eine überlebenswichtige Bedeutung für die Menschheit. Vorgestellt werden Phänomene von und Ursachen für Eiszeiten; Gletscherdynamik und -ablagerungen, periglaziale und glaziomarine Sedimente; Warmzeiten. Stratigraphie des Quartärs in Europa; Auswahl regionaler quartärgeolog. Erscheinungen, speziell Flussentwicklung. Spezielle quartärgeologische Prozesse und angewandte Probleme.</p> <p>Die Einführung in die Bodenkunde behandelt aus naturwissenschaftlicher Sicht: Funktionen der Böden. Mineralisches und organisches Inventar. Grundlegende Prozesse, Eigenschaften und Zusammenhänge aus den Teilbereichen der Bodenphysik, Bodenchemie und Bodenbiologie. Struktur, Wasserhaushalt, Stofftransport und Stoffumwandlungen in Böden.</p> |

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

| Modul <b>BGEO3.5.3 Analytische Chemie I</b>                       |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO3.5.3   |
| Modultitel (deutsch)  | Analytische Chemie I  |
| Modultitel (englisch)   | Analytical Chemistry I  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Analytische Chemie und Umweltanalytik (Dr. Thomas Wichard)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO4.3.4 Analytische Chemie II, BGEO5.1.1 Instrumentelle Analytik   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), S (2 SWS): Analytische Chemie I  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 60 h  |
| - Selbststudium   | 120 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Das Modul behandelt Gegenstand und Ziele der Analytischen Chemie: Grundlagen analytischer Messungen, der analytische Prozess, Probennahme, Probenvorbereitung, Messung, statistische Auswertung und Bewertung. Grundlagen und Anwendungen wichtiger Methoden der Element- und Konzentrationsanalytik; Analytische Qualitätssicherung. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Das Modul dient der Vermittlung der wichtigsten Grundkenntnisse und Konzepte der modernen Analytischen Chemie. Die Studierenden werden befähigt, analytisch-chemischer Aufgabenstellungen von grundlegender Bedeutung zu bearbeiten.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Keine   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (100 %)   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.   |

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

| Modul <b>BGEO3.5.4</b> Physikalische Chemie                       |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO3.5.4  |
| Modultitel (deutsch)  | Physikalische Chemie   |
| Modultitel (englisch)   | Physical Chemistry   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Physikalische Chemie (PD Dr. Thomas Mayerhöfer)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (3 SWS), S (2 SWS): Physikalische Chemie (für Biochemie, Molekularbiologie)  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h  |
| - Präsenzstunden  | 75 h   |
| - Selbststudium   | 105 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | <p>Einführung in physikal. und mathemat. Grundkonzepte der Chemie. Vermitteln von Grundlagen in:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chem. Thermodynamik: ideale und reale Gase, kinetische Gastheorie, Wärme, Temperatur, Energie, Enthalpie, Entropie, Thermochemie, Phasengleichgewichte, Lösungen und Mischen, kolligative Eigenschaften, chem. Gleichgewichte</li> <li>2. Kinetik: Reaktionskinetik, Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen, Katalyse, Transportphänomene</li> <li>3. Elektrochemie: Faradaysche Gesetze, Leitfähigkeit, Säuren und Basen, elektrochem. Gleichgewichte</li> </ol> |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | <p>Grundlegende Kenntnisse und Konzepte der physikalischen Chemie am Beispiel der chem. Thermodynamik, der Elektrochemie und der chem. Kinetik als Voraussetzung für ein Verständnis von Ein- und Mehrstoffsystemen, chem. Reaktionen in Abhängigkeit von Druck und Temperatur, der Berechnung der Gleichgewichtskonstanten aus Tabellenwerten und weiteren Aspekten des Gleich- und Nichtgleichgewichts in der Chemie werden vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, theoretisches Grundwissen auch in anderen Disziplinen anzuwenden.</p>  |

---

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

| <b>Modul BGEO3.5.8 Geochemie und Petrologie</b>                   |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO3.5.8  |
| Modultitel (deutsch)  | Geochemie und Petrologie   |
| Modultitel (englisch)   | Geochemistry and Petrology   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Lehrstuhl für analytische Mineralogie (Prof. Dr. Falko Langenhorst)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO2.5.6 Anorganische und Allgemeine Chemie I, BGEO2.6 Allg. Mineralogie und Kristallographie  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO5.1.15 Magmatite und Metamorphite   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (2 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Geochemie und Petrologie  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h  |
| - Präsenzstunden  | 76 h   |
| - Selbststudium   | 104 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | <p>Vorlesung/Übung: Kosmochemische Grundzüge der Planetenentstehung, Einführung in die Geochemie und Petrologie der Lithosphäre und des Erdmantels, großskalige magmatisch-metamorphe Prozesse, Aufschmelzungsprozesse, magmatische Differentiation und Vulkanismus, Einführung in die Isotopen- und Spurenelementgeochemie, geochemische Systematik der Elemente, Mischungs- und Fraktionierungsprozesse, geochemische Reservoirs und Kreisläufe, Gestein-Fluid-Wechselwirkungen bei hohen Temperaturen, analytische und experimentelle Arbeitsweisen der Petrologie und Geochemie, Grundlagen und Anwendung von Phasendiagrammen und einfachen thermodynamischen Modellen.</p> <p>Geländeübung: Mineralogisch-petrologische Ansprache magmatischer und metamorpher Gesteine im Gelände, praktische Aspekte der Probenahme, typische Gesteinsassoziationen und geodynamische Zusammenhänge, Kristallisationsabfolgen und Gefüge, Alterationsprozesse.</p> |

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

| Modul <b>BGEO3.6</b> Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften |   |
|--|---|
| Modulcode  | BGEO3.6   |
| Modultitel (deutsch)   | Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften   |
| Modultitel (englisch)  | Data Processing and Programming in Geosciences  |
| Modul-Verantwortliche/r  | Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski); Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  | keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)                             | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul (vor PO 2019 Wahlpflichtmodul)  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)                  | V (1 SWS), Ü (5 SWS): Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:   | 180 h   |
| - Präsenzstunden   | 90 h  |
| - Selbststudium  | 90 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)  |   |
| Inhalte  | In der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden grundlegende Konzepte, Begriffe und Grundelemente der digitalen Datenverarbeitung und der Programmierung kennen lernen. Im Vordergrund stehen zunächst eine Einführung in die Funktionsweise moderner Computersysteme sowie die Vorstellung verschiedener Speicher- und Sicherungskonzepte. Es werden grundlegende Kenntnisse im Umgang mit aktuellen Betriebssystemen und der elektronischen Verarbeitung von Daten vermittelt. Mit Hilfe verschiedener Programmierwerkzeuge sollen in dieser Lehrveranstaltung die allgemeinen Prinzipien der Programmierung und numerischer Vorgehensweisen erläutert werden. Im Übungsteil werden dann zunächst einfache Makros programmiert und die erworbenen Kenntnisse durch die Einführung einer weiteren leistungsfähigen Skriptsprache oder höheren Programmiersprache weiter vertieft werden. Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird außerdem die Erstellung von digitalen Karten und Diagrammen vermittelt. |

---

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

| Modul <b>BGEO4.1</b> Tektonik  |   |
|--|---|
| Modulcode  | BGEO4.1   |
| Modultitel (deutsch)   | Tektonik  |
| Modultitel (englisch)  | Structural Geology  |
| Modul-Verantwortliche/r  | Professur für Strukturgeologie (Prof. Dr. Kamil Ustaszewski)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | <b>039 B.Sc. Geowissenschaften:</b><br>Keine<br><b>065 B.A. Ergänzungsfach Geologie:</b><br>Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  | <b>039 B.Sc. Geowissenschaften:</b><br>Empfohlen: <b>BGEO1.1</b> Einführung in die Geowissenschaften<br><b>065 B.A. Ergänzungsfach Geologie:</b><br>Empfohlen: <b>BGEO1.1A</b> Einführung in die Geowissenschaften  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   | Keine<br>039 B.Sc. Geowissenschaften:<br>Empfohlen für:<br><b>BGEO5.1.5</b> Tektonik & Seismologie  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)   | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)  | V (2 SWS), Ü (1 SWS), GÜ (4 Tage à 8 Stunden): Tektonik I   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 5 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:<br>- Präsenzstunden<br>- Selbststudium<br>(einschl. Prüfungsvorbereitungen) | 150 h<br>75 h<br>75 h   |
| Inhalte  | Deformationsstrukturen von Gesteinen (Brüche, Falten, Foliationen) werden vorgestellt und erklärt. Verfahren zur Aufnahme von Deformationsstrukturen im Gelände und zur anschließenden Interpretation werden erlernt.   |
| Lern- und Qualifikationsziele  | Erkennen, Dokumentation und Deutung von Deformationsstrukturen als Grundlage für strukturgeologische, ingenieurgeologische und hydrogeologische Arbeiten. Verbesserung des räumlichen Vorstellungsvermögens als wesentliche Grundlage vieler Arbeitsfelder. Ersetzen intuitiver Deutungen durch nachvollziehbare Schlüsse aus objektiven Daten. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung   | Teilnahme an und akzeptierter Bericht zu Geländeübungen und mindestens 50 % der erreichbaren Gesamtpunktzahl der Übungsaufgaben   |

---

|   |  |
|---|--|
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (50 %), Bericht zu den Geländeübungen (50 %)   |
| Empfohlene Literatur  | DAVIS, G.H., REYNOLDS, S.J. & KLUTH, C.F. (2012), Structural Geology of Rocks and Regions, 3. Auflage, Wiley & Sons, 861 S.<br>FOSSEN, H. (2016): Structural Geology, Cambridge University Press, 2. Auflage, 503 S.<br>TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (2007): Structural Geology, 2. Auflage, Freeman, 736 S. |
| Unterrichtssprache  | Deutsch  |

| Modul <b>BGEO4.2</b> Regionale Geologie Mitteleuropas             |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO4.2  |
| Modultitel (deutsch)  | Regionale Geologie Mitteleuropas   |
| Modultitel (englisch)   | Regional Geology of Central Europe   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS): Regionale Geologie Mitteleuropas<br>GÜ (4 Tage à 10 Stunden): Geologisch-Mineralogische Geländeübung  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 4 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 120 h  |
| - Präsenzstunden  | 70 h   |
| - Selbststudium   | 50 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Die Grundlagen der geolog. Struktur und der Stratigraphie Mitteleuropas werden einführend behandelt. Die Geländeübung dient der Vermittlung regionalgeolog. Kenntnisse und der Anwendung der Methoden der Gesteinsbeschreibung. Im Vordergrund stehen stratigraph. Einstufung und Interpretation im Hinblick auf Bildungsbedingungen der Gesteine und die Entstehungsgeschichte der heutigen Landschaft. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Vermittlung praktischer Fähigkeiten zur Ansprache von Gesteinen und Gesteinsstrukturen und Interpretation hinsichtlich ihrer Entstehung. Die Diskussion geowissensch. Phänomene im Gelände wird trainiert.   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur zur Vorlesung (40%)*, Bericht zur Geländeübung (60%)*<br>*Die Klausur und der Bericht müssen jeweils mindestens mit „ausreichend“ benotet sein   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Keine  |
| Empfohlene Literatur  | Literaturhinweise werden zu Beginn der Veranstaltung gegeben.  |

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

| Modul <b>BGEO4.3.4</b> Analytische Chemie II                      |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO4.3.4  |
| Modultitel (deutsch)  | Analytische Chemie II  |
| Modultitel (englisch)   | Analytical Chemistry II  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Analytische Chemie und Umweltanalytik (Dr. Thomas Wichard)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), S (2 SWS): Analytische Chemie II (für Nebenfächler)   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h  |
| - Präsenzstunden  | 60 h   |
| - Selbststudium   | 120 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Grundbegriffe der Umwelt- und Ökotoxikologie (Schwellenkonzept, Grenzwerte), Grundlagen der Umweltüberwachung, und der Spurenanalyse, Spezifika des umweltanalyt. Prozesses, moderne Methoden der Umweltanalytik, Analyt. Chemie wichtiger Umweltkompartimente, Qualitätssicherung in der Umweltanalytik, Entwicklungstendenzen von Umweltanalytik und -überwachung. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Problemorientierte Anwendung der im Teil Analytische Chemie I erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf die Untersuchung wichtiger Umweltkompartimente. Vermittlung der spezif. analytischen Probleme und Besonderheiten der Analytischen Chemie der Umwelt.   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (100 %)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.  |

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

| Modul <b>BGEO4.3.6</b> Organische Chemie                          |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO4.3.6  |
| Modultitel (deutsch)  | Organische Chemie  |
| Modultitel (englisch)   | Organic Chemistry  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Organische Chemie (Prof. Dr. Kalina Peneva)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: <b>BGEO5.1.11</b> Vorsorg. & nachsorg. Grundwasser- u. Bodenschutz  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (3 SWS), S (2 SWS): Organische Chemie  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 5 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 150 h  |
| - Präsenzstunden  | 75 h   |
| - Selbststudium   | 75 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Das Modul gibt eine Einführung in die Organische Chemie. Bindungsarten, Substituenteneinflüsse, Isomerien und grundlegende Mechanismen werden vorgestellt. Basierend auf diesen Kenntnissen können sich die Studierenden über Eigenschaften, Reaktivitäten und Applikationen einzelner Stoffgruppen wie Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Ether, Halogenverbindungen, Amine, Carbonylverbindungen, Heterozyklen und Naturstoffe informieren. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Konzepten der Organischen Chemie; Anwendung des erworbenen Grundwissens in anderen Disziplinen, vor allem im Bereich Hydrogeologie.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (100 %)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.  |
| Empfohlene Literatur  | LATSCHA, H. P. & U. KAZMAIER (2008): Chemie für Biologen. 3. Auflage. Springer, 735 S.   |

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

| Modul <b>BGEO4.3.7</b> Explorationsgeophysik                      |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO4.3.7  |
| Modultitel (deutsch)  | Explorationsgeophysik  |
| Modultitel (englisch)   | Exploration Geophysics   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski); Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO2.3 Geophysik I: Seismik und Gravimetrie; BGEO3.3 Geophysik II: Geoelektrik und Magnetik  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (4 SWS): Explorationsgeophysik  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h  |
| - Präsenzstunden  | 90 h   |
| - Selbststudium   | 90 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Vor allem zur Suche und Erkundung von Trinkwasservorkommen, mineralischen Lagerstätten sowie Kohlenwasserstofflagerstätten werden moderne geophysikalische Methoden standardmäßig eingesetzt. Dementsprechend werden diese Themenkreise hier schwerpunktmäßig behandelt, wobei die spezifischen Erfordernisse der Explorationsstrategien und eingesetzten Methoden anhand von Beispielen diskutiert werden.  |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Identifikation der für eine bestimmte Explorationsaufgabe geeigneten Methoden; Planung der Akquisition geophysikalischer Daten (von der Sichtung vorhandenen Materials bis zum Einholen der Genehmigungen). Präsentation erarbeiteter Explorationskonzepte durch die Studierenden. Durchführung und Auswertung eigener Messungen. Abfassen von Berichten und Gutachten, damit konkrete Vorbereitung auf die Berufstätigkeit. Stärkung der Teamfähigkeit durch Arbeit in kleinen Gruppen. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | keine  |

---

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

| <b>Modul BGEO4.3.8 Rohstoffmineralogie</b>                        |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO4.3.8   |
| Modultitel (deutsch)  | Rohstoffmineralogie   |
| Modultitel (englisch)   | Mineralogy of Raw Materials   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO1.1 Einführung in die Geowissenschaften  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B. Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V/Ü (2 SWS): Mineralogie und Geochemie der Lagerstätten<br>V/Ü (2 SWS), Ex (1 Tag à 8 Stunden): Technische Mineralogie  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 70 h  |
| - Selbststudium   | 110 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Die Mineralogie und Geochemie der Lagerstätten vermittelt Grundlagen der Prozesse, die zur Bildung der Lagerstätten führen, besonders die Fluid-Gestein Wechselwirkungen. Die Eigenschaften der Fluide und die Gesteinsalterationen werden sowohl theoretisch als auch praktisch (mittels Durchlichtmikroskopie) betrachtet und beschrieben. Die Technische Mineralogie gibt eine Übersicht über die angewandten Bereiche der Mineralogie und reicht von den Themen Nanomaterialien, Keramik, Glas, Pigmente, Zement bis zu deren Rohstoffen in Natur und Technik. Typische physikalische Hintergründe und technische Verfahren werden aufgezeigt. Im Rahmen der Veranstaltungen der Technischen Mineralogie werden für Mineralogen relevante Industriebetriebe besichtigt. Weiterhin halten die Studierenden gen Ende der Veranstaltungen eigene kurze Vorträge zu einem ausgewählten Thema. |

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

| <b>Modul BGEO4.3.9 Regionale Geologie Mitteleuropas</b>  |  |
|--|--|
| Modulcode  | BGEO4.3.9  |
| Modultitel (deutsch)   | Regionale Geologie Mitteleuropas   |
| Modultitel (englisch)  | Regional Geology of Central Europe   |
| Modul-Verantwortliche/r  | Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)   | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)  | V (2 SWS): Regionale Geologie Mitteleuropas<br>Ü (1 SWS): Regionale Geologie Mitteleuropas<br>GÜ (4 Tage à 8 Stunden): Geologisch-Mineralogische Geländeübung  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 5 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:<br>- Präsenzstunden<br>- Selbststudium<br>(einschl. Prüfungsvorbereitungen) | 150 h<br>75 h<br>75 h  |
| Inhalte  | V: Grundlagen der geologischen Struktur und der Stratigraphie Mitteleuropas; erdgeschichtlicher Aufbau; (Fossil-)Lagerstätten.<br>Ü: Kartenstudium, Methoden der regionalen Geologie<br>GÜ: Gesteinsbeschreibung, Bildungsbedingungen, erdgeschichtliche Entwicklung, Stratigraphie Mitteleuropas.                     |
| Lern- und Qualifikationsziele  | Die praktische Fähigkeit zur Gesteinsansprache wird entwickelt. Die regionale und erdgeschichtliche Einordnung von Gesteinen und Strukturen wird vermittelt und eingeübt. Die Diskussionsfähigkeit geowissenschaftlicher Phänomene im Gelände wird entwickelt. Fortgeschrittene Deutungsfähigkeit geologischer Karten. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung   | keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)  | Klausur zur Vorlesung (50%), Bericht zur Geländeübung (50%)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul  | keine  |

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

| <b>Modul BGEO4.4 Wissenschaftliches Arbeiten</b>                  |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO4.4  |
| Modultitel (deutsch)  | Wissenschaftliches Arbeiten  |
| Modultitel (englisch)   | Good Scientific Practice and Scientific Conduct  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO1.1 Einführung in die Geowissenschaften   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Pflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V/Ü (1 SWS), S (1 SWS): Wissenschaftliches Arbeiten  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 3 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 90 h   |
| - Präsenzstunden  | 30 h   |
| - Selbststudium   | 60 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Formen wissenschaftlicher Publikationen. Das peer-review-System. Literaturrecherche in verschiedenen Datenbanken, Bibliotheken und online-Zugängen. Literaturrecherche. Hausarbeit und Vortrag zu geowissenschaftliches Thema. Anleitung zur Erarbeitung schriftlicher und mündlicher wissenschaftlicher Präsentation. Wiss. Diskussion. „Gute wissenschaftliche Praxis“.                |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Kenntnis der wichtigsten wissenschaftlichen Publikationsformen und Informationsquellen. Studierende werden befähigt, selbstständig nach geowissenschaftlicher Information und Literatur zu suchen. Die Sichtung und Auswahl geeigneter Grundlagen, Aufbereitung, sichere und freie Präsentation in vorgegebener Zeit sowie Diskussion eines geowissenschaftlichen Themas werden erlernt. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Portfolio (100%) (z.B. semesterbegleitende Hausarbeit, Seminarvortrag) Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.  |

|                      |         |
|----------------------|---------|
| Empfohlene Literatur | keine   |
| Unterrichtssprache   | Deutsch |

| <b>Modul BGEO4.5 Strukturgeologie</b>                             |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO4.5   |
| Modultitel (deutsch)  | Strukturgeologie  |
| Modultitel (englisch)   | Structural Geology  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Strukturgeologie (Prof. Dr. Kamil Ustaszewski)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO1.1 Einführung in die Geowissenschaften  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Empfohlen für: BGEO5.1.5 Tektonik & Seismologie   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (2 SWS), GÜ (4 Tage à 8 Stunden): Strukturgeologie   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 90 h  |
| - Selbststudium   | 90 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Es werden physikalische Grundzüge der Verformungsanalyse und von Spannungen sowie darauf aufbauend von Gesteinsmechanik und Rheologie vermittelt. Verfahren zur geometrischen und kinematischen Interpretation von Deformationsstrukturen (Brüche, Falten, Foliationen) im Gelände werden erlernt.  |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Erkennen, Dokumentation und Deutung von Deformationsstrukturen als Grundlage für strukturgeologische, ingenieurgeologische und hydrogeologische Arbeiten. Verbesserung des räumlichen Vorstellungsvermögens als wesentliche Grundlage vieler Arbeitsfelder. Ersetzen intuitiver Deutungen durch nachvollziehbare Schlüsse aus objektiven Daten. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Teilnahme an den Geländeübungen   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (50 %), Bericht zu den Geländeübungen (50 %)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | keine   |

---

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

| <b>Modul BGEO5.1.1 Instrumentelle Analytik</b>                    |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO5.1.1  |
| Modultitel (deutsch)  | Instrumentelle Analytik  |
| Modultitel (englisch)   | Instrumental Techniques  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine Mineralogie (Prof. Dr. Juraj Majzlan)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO2.6 Allg. Mineralogie & Kristallographie, BGEO3.5.3 Analytische Chemie I  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (4 SWS): Instrumentelle Analytik  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h  |
| - Präsenzstunden  | 90 h   |
| - Selbststudium   | 90 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | In diesem Modul werden wichtige analytische Techniken der Mineralogie vermittelt. Dabei werden Verfahrensprinzipien und mineralogische/geochemische Anwendungen aus den Bereichen Röntgenbeugung, Spektroskopie, Thermische Analyse und Elektronenmikroskopie vorgestellt. Praktische Aspekte der Analytik und die Probenpräparation werden für ausgewählte Methoden an konkreten Fallbeispielen vertieft.   |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | In diesem Modul werden praktische Kenntnisse mineralogisch wichtiger analytischer Techniken vermittelt. Die Studierenden lernen Verfahren zur chemischen und strukturellen Analyse von Mineralen in Theorie und Praxis kennen. Die erzielten Messergebnisse werden in Gruppenarbeit ausgewertet. Das Arbeiten in Gruppen und das Darstellen der Ergebnisse in einem angemessenen wissenschaftlichen Kontext fördert Teamfähigkeit und Methodenkompetenz. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Portfolio (100 %) (semesterbegleitende Berichte zu jeder experimentellen Technik)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die regelmäßige Teilnahme am Seminar wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.  |

|                      |  |
|----------------------|--|
| Empfohlene Literatur | SKOOG, D.A. & LEARY, J.J. (1996): Instrumentelle Analytik. Grundlagen, Geräte, Anwendungen. Springer, 898 S. |
| Unterrichtssprache   | Deutsch  |

| <b>Modul BGEO5.1.11 Vorsorgender und nachsorgender Grundwasser- und Bodenschutz</b> |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO5.1.11  |
| Modultitel (deutsch)  | Vorsorgender und nachsorgender Grundwasser- und Bodenschutz   |
| Modultitel (englisch)   | Groundwater and Soil Protection   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Hydrogeologie (Prof. Dr. Kai Uwe Totsche)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul   | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse   | Empfohlen: BGEO4.3.6 Organische Chemie  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)  | Keine<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien.  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)                              | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)   | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)                   | V (1 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Sanierung und Rekultivierung<br>S (2 SWS): Umweltverträglichkeitsstudien  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)  | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:  | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 60 h  |
| - Selbststudium   | 120 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)   |   |
| Inhalte   | Ein Überblick über rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen der Sanierung und Rekultivierung, Entstehung/Abgrenzung von Altlasten, Schadstoffe und deren Ausbreitungspfade und über Sanierungstechniken wird gegeben. Bei problemorientierten Fallbeispielen und einer Exkursion zu Altlastenstandorten werden diese Kenntnisse praktisch angewendet. Bei der Planung von Projekten, bei denen erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind, geht der Genehmigung ein systematisches Prüfungsverfahren voraus, die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Damit werden umweltgerechte Entscheidungen und ökologische Planungen unter dem Aspekt Umwelt- und Ressourcenschutz und Aspekte der Schadensvermeidung bzw. –begrenzung einbezogen. |
| Lern- und Qualifikationsziele   | Vermittlung der rechtlichen und fachlichen Grundlagen zur Altlastensanierung und der Anwendung der Werkzeuge einer UVP und des Einflusses von Umweltgefährdungen bei Planungsvorhaben als Vorbereitung auf die berufliche Praxis in Ingenieurbüros.   |

---

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

| <b>Modul BGEO5.1.13 Geothermie</b>                                |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO5.1.13  |
| Modultitel (deutsch)  | Geothermie  |
| Modultitel (englisch)   | Geothermics   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine<br>050 M.Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Ressourcenplanung und Erneuerbare Energien. |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>050 M.Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V/Ü (5 SWS), EX (1 Tag à 8 Stunden): Geothermie   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 85 h  |
| - Selbststudium   | 95 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |

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

| Modul <b>BGEO5.1.14</b> Geodynamik                                |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO5.1.14  |
| Modultitel (deutsch)  | Geodynamik  |
| Modultitel (englisch)   | Geodynamics   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine Geophysik (Prof. Dr. Nina Kukowski)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (3 SWS): Geodynamik  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 75 h  |
| - Selbststudium   | 105 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Physikalische Beschreibung von Geoprozessen wie der Deformation der Lithosphäre, der Gebirgsbildung, der Mantelkonvektion oder der Bewegung von Salzkörpern. Einfluss von Kräften und Zeit. Eigenschaften von Geo- und Analogmaterialien, Beobachtung von eigenen Experimenten, Interpretation von experimentellen Ergebnissen.   |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Erlernen von Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von physikalischen Analogexperimenten zu Prozessen wie Gebirgsbildung oder Extension. Stärken der Teamfähigkeit durch Arbeit in kleinen Gruppen. Formulieren von wissenschaftlichen Fragestellungen. Einüben der Planung von Experimenten (Zeitmanagement) und Auswertung der während der Experimente erhobenen Daten. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | keine   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Portfolio (100%) (z.B Tests, schriftlicher Bericht zur Beschreibung des Aufbaus, der Durchführung, Auswertung und Interpretation der eigenen Experimente)<br>Umfang und Art der semesterbegleitenden Studienleistungen werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | keine   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| Empfohlene Literatur | Turcotte, Schubert (2014) Geodynamics (3. Ed.); weitere<br>Literaturempfehlungen während der Lehrveranstaltung |
| Unterrichtssprache   | Deutsch  |

| Modul <b>BGEO5.1.15</b> Magmatite und Metamorphite                |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO5.1.15  |
| Modultitel (deutsch)  | Magmatite und Metamorphite  |
| Modultitel (englisch)   | Magmatic and Metamorphic Rocks  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Lehrstuhl für analytische Mineralogie (Prof. Dr. Falko Langenhorst)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO2.6 Allg. Mineralogie und Kristallographie, BGEO3.4 Gesteinsbildene Minerale, BGEO3.5.8 Geochemie und Petrologie   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (2 SWS), S (1 SWS): Magmatite und Metamorphite   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 75 h  |
| - Selbststudium   | 105 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Magmatische und metamorphe Gesteine im Dünnschliff, Einführung in die Gefügekunde, Thermodynamik von Mineralen: binäre und ternäre Phasendiagramme, Mischungsmodelle, Geothermometer und Geobarometer, Einführung in die thermodynamische Modellierung, Kinetik von Mineralreaktionen, Abkühlungsgeschichte, Materialtransport und Deformation, p-T-t-Pfade.  |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Beschreiben und Erkennen von magmatischen und metamorphen Gesteinen und ihren Mineralphasen im Dünnschliff mittels Polarisationsmikroskopie. Erlernen des Zusammenhangs von Gefüge und Mikrostruktur mit den kontrollierenden physikalisch-chemischen Kenngrößen. Verknüpfung von Beobachtungen/Messungen auf mikroskopischer Skala zu geologischen Prozessen. Mündliche Präsentation mit Verknüpfung von eigenen Daten und Informationen aus der Literatur entwickelt Kompetenzen zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | keine   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Vortrag (100 %)   |

---

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

| Modul <b>BGEO5.1.2</b> Bohrlochgeologie und Grundwassererkundung  |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO5.1.2   |
| Modultitel (deutsch)  | Bohrlochgeologie und Grundwassererkundung   |
| Modultitel (englisch)   | Borehol Geology and Groundwater Exploration   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | BGEO2.2 Angewandte Geologie, BGEO3.2 Hydrogeologie  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul<br>759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V/Ü (4 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Bohrlochgeologie und Grundwassererkundung   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 75 h  |
| - Selbststudium   | 105 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Bohrverfahren, in der Praxis übliche Kriterien zur Bohrgutansprache, sowie hydrogeologische und geophysikalische Bohrlochmessverfahren werden vorgestellt. In Vorlesung und Übungen werden an Beispielen aus der Grundwassererkundung, Geothermie, tiefegeologischen Endlagerforschung, Kohleexploration und Erdölindustrie Gesteinseigenschaften ermittelt. Hydrogeologische Kartierung, geophysikalische Erkundung, Fernerkundung und Bohrungen sind Methoden der Grundwassererkundung, die anhand von Fallbeispielen anwendungsorientiert vorgestellt werden. Die Grundwassererschließung im Sinne der Trinkwasserversorgung, sowie die Erschließung von Geringleitern zur Isolation von Schadstoffen wird behandelt. Pumpversuche vermitteln Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit von Bohrbrunnen. Die theoretischen Erläuterungen werden durch Geländeversuche den Studierenden nahe gebracht. |

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

| <b>Modul BGEO5.1.3 Sedimentpetrographische Labormethoden</b>      |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO5.1.3  |
| Modultitel (deutsch)  | Sedimentpetrographische Labormethoden  |
| Modultitel (englisch)   | Methods in Sedimentology and Petrography   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Allgemeine und Historische Geologie (Prof. Dr. Christoph Heubeck)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO2.1 Exogene Geologie, BGEO3.4 Gesteinsbildende Minerale   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (1 SWS), Ü (2 SWS): Labormethoden der Sedimentologie (Blockkurs vor Beginn der Vorlesungszeit im Umfang von 5 Tagen, täglich 8 Stunden)<br>V (1 SWS), Ü (2 SWS): Sedimentpetrographie  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h  |
| - Präsenzstunden  | 90 h   |
| - Selbststudium   | 90 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Labormethoden der Sedimentologie: Mineralogische Zusammensetzung, Texturen und physikalische Eigenschaften von Sedimentgesteinen. Quantitative Beschreibung von körnigen Mischungen; Abtrennung und Identifizierung von Kornklassen und Mineralen; Arbeitsschritte von Probenahme bis zur Ergebnisinterpretation.<br>Sedimentpetrographie: Gesteinsansprache im petrographischen Dünnschliff; Beschreibung von Provenanz, Transport und Diagenese; Porositätssystematik. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Die Studierenden erlangen Kenntnisse von Zusammensetzung, den Eigenschaften, der Klassifikation und Bildung von Sedimenten und Sedimentgesteinen. Sie machen sich mit den wichtigsten sedimentologischen Labormethoden vertraut. Sie werden befähigt, Sedimente und Sedimentgesteine selbstständig zu analysieren und in Berichtsform zu charakterisieren. Sie entwickeln Kompetenz in koordinierter, teamorientierter Laborarbeit.                                      |

---

|   |   |
|---|---|
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Teilnahme an den Laborübungen   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Protokolle zu Labormethoden der Sedimentologie (50 %), Protokolle zu Sedimentpetrographie (50 %).                                       |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | keine   |
| Empfohlene Literatur  | TUCKER, M. E. (1996): Methoden der Sedimentologie. Spektrum/Enke, 366 S.<br>TUCKER, M. E. (1985): Einführung in die Sedimentpetrologie. |
| Unterrichtssprache  | Deutsch   |

| Modul <b>BGEO5.1.4</b> Ingenieurgeologie   |   |
|--|---|
| Modulcode  | BGEO5.1.4   |
| Modultitel (deutsch)   | Ingenieurgeologie   |
| Modultitel (englisch)  | Engineering Geology   |
| Modul-Verantwortliche/r  | Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  | Empfohlen: BGEO2.2 Angewandte Geologie  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)   | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)  | V/Ü (2 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Grundzüge der Ingenieurgeologie<br>V/Ü (1 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Lockergesteine (Blockkurs vor der Vorlesungszeit)  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:<br>- Präsenzstunden<br>- Selbststudium<br>(einschl. Prüfungsvorbereitungen) | 180 h<br>75 h<br>105 h  |
| Inhalte  | Ingenieurgeologie ist die technische Geologie zur Errichtung von Bauwerken, z.B. Hoch-, Grund-, Untertage-, Talsperren-, Verkehrs-, Deponie- und Dammbau. Die Vermittlung von Grundkenntnissen über die mechanischen Eigenschaften des geologischen Untergrundes, die Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten in Theorie und Praxis und die Dokumentation sowie kritische Betrachtung dieser eigenständig ermittelten Labor- und Geländedaten in Form eines ingenieurgeologischen Gutachtens stehen im Mittelpunkt. Verantwortungsvolles Handeln bei der Flächennutzung wird diskutiert. Das Erkennen und Bestimmen von Lockergesteinen im ingenieurgeologischen, sedimentologisch-mineralogischen und bodenkundlichen Sinn wird an Fallbeispielen geübt. |
| Lern- und Qualifikationsziele  | Grundkenntnisse der Vorgehensweise zur Anfertigung eines ingenieurgeologischen Gutachtens werden vermittelt und die praxisnahe Übung von Teamarbeit als Vorbereitung für die spätere Berufspraxis in Ingenieurbüros eingeübt.   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung   | Akzeptierter Bericht zu Lockergesteinen (Blockkurs).  |

|   |   |
|---|---|
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Ein im Team erarbeitetes Gutachten zur Ingenieurgeologie (100 %)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | keine   |
| Empfohlene Literatur  | SCHMITT, H.H., BUCHMAIER R.F., VOGT-BREYER, C.(2013): Grundlagen der Geotechnik: Geotechnik nach Eurocode. Springer Fachmedien Wiesbaden, 777S.<br>PRINZ, H. & R. STRAUß (2011): Abriss der Ingenieurgeologie. 5. Auflage. Springer Spektrum, 738 S.<br>GENSKE, D.D.(2015): Ingenieurgeologie: Grundlagen und Anwendung. Springer Berlin Heidelberg, 2. Auflage, 613 S. |
| Unterrichtssprache  | Deutsch   |

| Modul <b>BGEO5.1.5</b> Tektonik und Seismologie                   |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO5.1.5   |
| Modultitel (deutsch)  | Tektonik und Seismologie  |
| Modultitel (englisch)   | Tectonics and Seismology  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Strukturgeologie (Prof. Dr. Kamil Ustaszewski) / Professur für Angewandte Geophysik (Prof. Dr. Ulrich Wegler)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Empfohlen: BGEO4.1 Strukturgeologie, BGEO2.3 Geophysik I: Seismik und Gravimetrie, BGEO3.6 Datenverarbeitung und Programmierung in den Geowissenschaften  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (1 SWS), Ü (1 SWS): Tektonik<br>V (2 SWS), Ü (1 SWS): Seismologie und Seismotektonik  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 6 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 180 h   |
| - Präsenzstunden  | 75 h  |
| - Selbststudium   | 105 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Die Grundlagen der Plattentektonik und der Ausdruck der Plattenbewegungen in großen Strukturen während der geologischen Geschichte werden vermittelt. Einführung in die Seismologie und Seismotektonik. Magnitude, Intensität und Moment werden erläutert. Die räumliche und zeitliche Verteilung von Erdbeben, Eigenschaften von Seismogrammen, die Untersuchung der Struktur der Erde und Vorgänge im Bebenherd werden diskutiert. Insbesondere wird auf Zusammenhänge zwischen seismologischen Beobachtungen und tektonischen Prozessen wie Ozeanspreizung, Subduktion oder Kollision eingegangen. |

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

| <b>Modul BGEO5.1.8 Paläontologie</b>   |  |
|--|--|
| Modulcode  | BGEO5.1.8  |
| Modultitel (deutsch)   | Paläontologie  |
| Modultitel (englisch)  | Paleontology   |
| Modul-Verantwortliche/r  | apl. Prof. Peter Frenzel   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  | BGEO1.1 Einführung in die Geowissenschaften  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Keine<br>759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Keine<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: LP zählen für eine mögliche Ausweisung der Spezialisierung (minor) Biogeochemistry and Paleoclimate, sofern das Modul nicht bereits im Bachelor absolviert wurde.  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)   | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>759 B.Sc. Biogeowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul<br>050 M. Sc. Geographie Schwerpunkt Klima- und Umweltwandel: Wahlpflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)  | V (1 SWS), GÜ (2 Tage à 8 Stunden): Einführung in die Paläontologie<br>V (2 SWS): Paläontologie der Invertebraten<br>V (1 SWS), Ü/S (1 SWS): Mikropaläontologie  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:<br>- Präsenzstunden<br>- Selbststudium<br>(einschl. Prüfungsvorbereitungen) | 180 h<br>90 h<br>90 h  |
| Inhalte  | Baupläne der wichtigsten Fossilgruppen, Evolution der Biosphäre und Vorgänge der Fossilisation werden behandelt. Mikrofossilauflbereitung und Bestimmung charakteristischer Fossilien als Anzeiger für das Ablagerungsmileu eines Sedimentgesteins werden erläutert. In der Geländeübung werden diese Kenntnisse an fossilreichen Aufschlüssen angewendet. |

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

| Modul <b>BGEO5.1.9</b> Geologische Fernerkundung und Geo-Informationssysteme |  |
|--|--|
| Modulcode  | BGEO5.1.9  |
| Modultitel (deutsch)   | Geologische Fernerkundung und Geo-Informationssysteme  |
| Modultitel (englisch)  | Geological Remote Sensing and GIS  |
| Modul-Verantwortliche/r  | Dozent für Angewandte Geologie (PD Dr. habil. Michael Pirrung)   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                                    | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                                      | Empfohlen: BGEO1.2 Einführung in geologische Karten, BGEO4.5 Strukturgeologie  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   | Keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)                       | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul<br>065 B.A. EF Geologie: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)            | V (1 SWS), Ü (4 SWS), GÜ (1 Tag à 8 Stunden): Einführung in die geol. Fernerkundung/GIS I  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 6 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:   | 180 h  |
| - Präsenzstunden   | 82 h   |
| - Selbststudium  | 98 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)  |  |
| Inhalte  | Das Modul vermittelt die Grundlagen der geologischen Fernerkundung und der Anwendung von Geoinformationssystemen. Im Teil Fernerkundung soll die detaillierte Kartierung von Schichtausbissen und Störungsflächen die Charakterisierung dreidimensionaler Geometrien geologischer Körper ermöglichen. Zur Klärung geologischer Strukturen werden Beispiele für einfach und für komplex gelagerte Gesteine analysiert und tektonisch interpretiert. Im Teil GIS werden die wichtigsten Programmbestandteile von ARK-GIS mit einfachen Beispielen geübt um selbstständig Geodaten verarbeiten und visualisieren zu können. Zur Vorbereitung auf die Erstellung von Gutachten, wie sie in ähnlicher Form im Berufsfeld der Ingenieurgeologie, Hydrogeologie oder Lagerstättenkunde erwartet werden, erfolgen zwei Projektarbeiten mit Regionalbezug zur Interpretation unterschiedlich alter Gesteinsdeformationen. |

|   |  |
|---|--|
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Das Modul vermittelt die grundlegenden geologischen Fernerkundungsmethoden und Konzepte räumlicher Informationsverarbeitung. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Daten mit Raumbezug selbstständig zu erfassen, zu verwalten, zu analysieren und darzustellen und das dabei erworbene theoretische und praktische Grundwissen in späteren Qualifizierungsarbeiten bzw. im späteren Berufsleben umzusetzen. |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Teilnahme an der Geländeübung  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Benotete Übungsaufgaben - vorlesungsbegleitend (100 %)   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird für ein erfolgreiches Bestehen der Modulprüfung dringend empfohlen.  |
| Empfohlene Literatur  | GUPTA, R.P. (2003): Remote sensing geology. Springer, 655 S.<br>KRONBERG, P. (1984): Photogeologie. Thieme/Enke, 268 S.<br><a href="https://pro.arcgis.com/de/pro-app/">https://pro.arcgis.com/de/pro-app/</a>   |
| Unterrichtssprache  | Deutsch  |

| Modul <b>BGEO6.1</b> Berufsbezogenes Praktikum                    |   |
|---|---|
| Modulcode   | BGEO6.1   |
| Modultitel (deutsch)  | Berufsbezogenes Praktikum   |
| Modultitel (englisch)   | Internship  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr. Thorsten Schäfer)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Keine   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes Semester  |
| Dauer des Moduls  | 6 Wochen(n)   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | Praktikum (mindestens 6 Wochen, Block)  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 8 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 240 h   |
| - Präsenzstunden  | 200 h   |
| - Selbststudium   | 40 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | Durch das berufsbezogene Praktikum gewinnen die Studierenden einen Einblick in das spätere Berufsleben. Es werden in der Regel anwendungsbezogene Arbeiten in mehreren Abteilungen des Unternehmens bzw. der Institution unter Anleitung durchgeführt. Hiermit wird eine wichtige Grundlage für den ersten Einstieg in das Berufsleben und für die spätere Berufswahl geschaffen. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Intensive eigenständige Kontaktaufnahme mit den Unternehmen bzw. Institutionen durch eine schriftliche Bewerbung, evtl. Vorstellungsgespräch und der anschließenden 6-wöchigen Tätigkeit. Erlernen der Fähigkeit, sich im neuen Berufsumfeld zurecht zu finden.   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Genehmigung der Auswahl des Praktikumsplatzes durch den Modulverantwortlichen   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Akzeptierter Bericht (unbenotet- bestanden/nicht bestanden)   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Empfohlen in der vorlesungsfreien Zeit zwischen 5. und 6. Fachsemester  |
| Unterrichtssprache  | Deutsch   |

| Modul <b>BGEO6.2</b> Geowissenschaftliches Projektmodul           |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO6.2  |
| Modultitel (deutsch)  | Geowissenschaftliches Projektmodul   |
| Modultitel (englisch)   | Geoscientific Project Module   |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professur für Angewandte Geologie (Prof. Dr.Thorsten Schäfer)  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Keine  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | 039 B.Sc. Geowissenschaften:<br>Empfohlen für:<br><b>BGEO6.3</b> Bachelor-Arbeit   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften:<br>Pflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes Semester   |
| Dauer des Moduls  | 6 Wochen(n)  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | Projektarbeit  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 10 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 300 h  |
| - Präsenzstunden  | 180 h  |
| - Selbststudium   | 120 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | In diesem Modul werden die Studierenden einen exemplarischen Themenbereich der Geowissenschaften analysieren, Probleme identifizieren und die dazu notwendigen Daten erheben, interpretieren und präsentieren. Für konkrete Fallbeispiele werden Problemlösungskonzepte erstellt. Dazu werden Gelände- und Labormethoden angewendet. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Erweiterung der Methodenkenntnisse und Fähigkeiten in der Analyse von Problemstellungen und in der Entwicklung von Problemlösungen. Die Projektarbeit führt direkt auf die Bachelor-Arbeit hin.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Keine  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Projektbericht (100 %)   |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Angebot bei Studienbeginn im Wintersemester: zusammen mit der Bachelor-Arbeit in der Vorlesungszeit des Sommersemesters<br>Angebot bei Studienbeginn im Sommersemester: zusammen mit der Bachelor-Arbeit in der Vorlesungszeit des Wintersemesters   |

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

| <b>Modul FMI-MA7001 Analysis 1 - B.Sc. Physik</b>                 |   |
|---|---|
| Modulcode   | FMI-MA7001  |
| Modultitel (deutsch)  | Analysis 1 - B.Sc. Physik   |
| Modultitel (englisch)   | Analysis 1  |
| Modul-Verantwortliche/r   | David Hasler, Daniel Lenz, Tobias Oertel-Jäger  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Vorkurs Mathematik  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | Pflichtmodul für den B.Sc. Physik<br>Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Geowissenschaften   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes Semester  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | 4 SWS Vorlesung<br>2 SWS Übung  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 8 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 240 h   |
| - Präsenzstunden  | 90 h  |
| - Selbststudium   | 150 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle und komplexe Zahlen</li> <li>• Konvergenz von Folgen und Reihen</li> <li>• Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen</li> <li>• Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen</li> </ul>   |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | <p>Das Modul und der nachfolgende zweite Teil umfassen die Grundlagen der Analysis und sind daher für das Studium der Physik von großer Bedeutung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Konzepte der Analysis</li> <li>• Erlernen von typischen Beweismethoden der Mathematik</li> <li>• Entwicklung der analytischen Denkweise</li> <li>• Aneignung solider praktischer Fertigkeiten im Umgang mit Anwendungen der Differential- und Integralrechnung</li> </ul> |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Bearbeitung von Übungsaufgaben (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Schriftliche Prüfung (120 – 180 Minuten)<br>oder mündliche Prüfung (Festlegung zu Vorlesungsbeginn)   |
| Empfohlene Literatur  | Lehrbücher nach Empfehlung des Dozenten, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- H. Heuser: Analysis 1+2, Teubner-Verlag</li> <li>- W. Walter: Analysis 1+2, Springer-Verlag</li> <li>- Klaus Fritzsche: Grundkurs Analysis 1+2, Spektrum-Verlag</li> <li>- K. Königsberger: Analysis 1+2, Springer-Verlag</li> </ul>   |

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

| <b>Modul FMI-MA7002 Analysis 2 - B.Sc. Physik</b>                 |   |
|---|---|
| Modulcode   | FMI-MA7002  |
| Modultitel (deutsch)  | Analysis 2 - B.Sc. Physik   |
| Modultitel (englisch)   | Analysis 2  |
| Modul-Verantwortliche/r   | David Hasler, Daniel Lenz, Tobias Oertel-Jäger  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Modul FMI-MA7001 Analysis 1 - B.Sc. Physik oder Äquivalent  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | Pflichtmodul für den B.Sc. Physik<br>Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Geowissenschaften   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | 4 SWS Vorlesung<br>2 SWS Übung  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 8 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 240 h   |
| - Präsenzstunden  | 90 h  |
| - Selbststudium   | 150 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |   |
| Inhalte   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topologische Grundbegriffe</li> <li>• Differentiation im Mehrdimensionalen: partielle Ableitungen, Differenzierbare Abbildungen, Extrema, Auflösungsätze, Diffeomorphismen</li> <li>• Integration im Mehrdimensionalen: n-dim. Riemannintegral, Berechnung durch Iteration und Transformation</li> <li>• Kurvenintegrale und Flächenintegrale</li> </ul> |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Konzepte der Analysis</li> <li>• Erlernen von typischen Beweismethoden der Mathematik</li> <li>• Entwicklung der analytischen Denkweise</li> <li>• Aneignung solider praktischer Fertigkeiten im Umgang mit Anwendungen der Differential- und Integralrechnung</li> </ul>  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Bearbeitung von Übungsserien (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Schriftliche Prüfung (120 – 180 Minuten)<br>oder mündliche Prüfung (Festlegung zu Vorlesungsbeginn)   |
| Empfohlene Literatur  | Lehrbücher nach Empfehlung des Dozenten, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- H. Heuser: Analysis 1+2, Teubner-Verlag</li> <li>- W. Walter: Analysis 1+2, Springer-Verlag</li> <li>- Klaus Fritzsche: Grundkurs Analysis 1+2, Spektrum-Verlag</li> <li>- K. Königsberger: Analysis 1+2, Springer-Verlag</li> </ul>   |

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

| <b>Modul FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I</b> |  |
|--|--|
| Modulcode  | FMI-MA7006   |
| Modultitel (deutsch)   | Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I   |
| Modultitel (englisch)  | Mathematics for Material Scientists and Geoscientists I  |
| Modul-Verantwortliche/r  | Winfried Sickel, Simon King  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                                | -  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                                  | Empfohlen wird Vorkurs Mathematik für Geowissenschaften oder Vorkurs Mathematik für Physiker   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                                     | -  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)                   | 039 B.Sc. Geowissenschaften: Pflichtmodul (vor PO 2019 Wahlpflichtmodul)<br>177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                                    | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)        | V (4 SWS), Ü (2 SWS)   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 7 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:   | 210 h  |
| - Präsenzstunden   | 90 h   |
| - Selbststudium  | 120 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)  |  |
| Inhalte  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme,</li> <li>• Vektoren und Matrizen in der Ebene und im Raum,</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme,</li> <li>• Determinanten und Eigenwertprobleme,</li> <li>• Komplexe Zahlen,</li> <li>• Analysis mit einer Veränderlichen (Differential- und Integralrechnung, Kurvendiskussion)</li> </ul> |
| Lern- und Qualifikationsziele  | Grundlagen der Vektorrechnung und der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen. Erwerb der mathematischen Kernkompetenz zum Verständnis des material- und geowissenschaftlichen Wissens.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                         | Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.  |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)        | Klausur (100%)   |

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

| <b>Modul FMI-MA7007 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II</b> |   |
|---|---|
| Modulcode   | FMI-MA7007  |
| Modultitel (deutsch)  | Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II   |
| Modultitel (englisch)   | Mathematics for Material Scientists and Geoscientists II  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Winfried Sickel, Simon King   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                                 | -   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                                   | FMI-MA7006 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften I   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                                      | Empfohlen für FMI-MA7008 Mathematik für Werkstoff- u. Geowiss. III  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)                    | 177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul<br>039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                                     | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)         | V (4 SWS), Ü (2 SWS)  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)  | 7 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:  | 210 h   |
| - Präsenzstunden  | 90 h  |
| - Selbststudium   | 120 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)   |   |
| Inhalte   | Euklidische Räume – Orthonormalisierung,<br>Fourier-Transformation,<br>Numerische Methoden – Pivotisierung,<br>Interpolation,<br>Quadraturformeln,<br>Hauptachsentransformation – Kurven 2. Ordnung,<br>Analysis mehrerer Veränderlicher – Differenzierbarkeit,<br>Extrema mit Nebenbedingungen,<br>Kurvenintegrale 1. und 2. Art |
| Lern- und Qualifikationsziele   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Grundzüge Linearer Algebra, Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variabler,</li> <li>• Erwerb der mathematischen Kernkompetenz zum Verständnis des materialwissenschaftlichen Wissens,</li> <li>• Anwendung der Rechenmethoden</li> </ul>   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                          | Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)         | Klausur (100%)  |

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

| <b>Modul FMI-MA7008 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III</b> |   |
|--|---|
| Modulcode  | FMI-MA7008  |
| Modultitel (deutsch)   | Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften III  |
| Modultitel (englisch)  | Mathematics for Material Scientists and Geoscientists III   |
| Modul-Verantwortliche/r  | Winfried Sickel, Simon King   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                                  | -   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                                    | Empfohlen wird FMI-MA7008 Mathematik für Werkstoff- u. Geowissenschaften II   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                                       | -   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)                     | 177 B.Sc. Werkstoffwissenschaft: Pflichtmodul<br>039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                                      | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)          | V (4 SWS), Ü (2 SWS)  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 7 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:   | 210 h   |
| - Präsenzstunden   | 90 h  |
| - Selbststudium  | 120 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)  |   |
| Inhalte  | Oberflächenintegrale, Integralsätze, Gewöhnliche Differentialgleichungen – 1. Ordnung (trennbare Variable, lineare, exakte), integrierender Faktor, 2. Ordnung (linear und mit konstanten Koeffizienten), Gewöhnliche Differentialgleichungssysteme 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten Partielle Differentialgleichungen (Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung, Poissongleichung, Separationsansätze und Anwendung von Fourier-Reihen für diese drei Grundtypen). |
| Lern- und Qualifikationsziele  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse von und Umgang mit gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen.</li> <li>• Erwerb der mathematischen Kernkompetenz zum Verständnis des materialwissenschaftlichen Wissens, Anwendung der Rechenmethoden.</li> </ul>   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                           | Abgabe von Übungsaufgaben. Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform)          | Klausur (100%)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul  | keine   |

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

| <b>Modul FMI-MA7009 Algebra und Geometrie I</b>  |   |
|--|---|
| Modulcode  | FMI-MA7009  |
| Modultitel (deutsch)   | Algebra und Geometrie I   |
| Modultitel (englisch)  | Algebra and Geometry I  |
| Modul-Verantwortliche/r  | Direktor des Instituts für Mathematik   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  | keine   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   | 039 B.Sc. Geowissenschaften: empfohlen für PAFBU111 Mathematische Methoden der Physik I   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)   | Wahlpflichtmodul für den B.Sc. Geowissenschaften  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)   |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)  | 4 V, 2 Ü  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 7 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:<br>- Präsenzstunden<br>- Selbststudium<br>(einschl. Prüfungsvorbereitungen) | 210 h<br>90 h<br>120 h  |
| Inhalte  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen von Vektoren in elementargeometrischen Aufgaben</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus</li> <li>• Mengenlehre, mathematische Beweismethoden</li> <li>• Grundlagen der Theorie der (reellen) Vektorräume (Basis und Dimension, lineare Abbildungen, Matrizenrechnung und Determinanten, Behandlung linearer Gleichungssysteme, Lösbarkeitskriterien)</li> <li>• Affiner Raum, affine Transformationen</li> <li>• Euklidischer Raum, Isometrien</li> <li>• Dreidimensionale Geometrie</li> </ul> |
| Lern- und Qualifikationsziele  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung des analytischen Denkens in abstrakten Strukturen und Vertiefung der geometrischen Anschauung</li> <li>• Vertraut werden mit dem axiomatischen deduktiven Aufbau mathematischer Theorien</li> <li>• Erlernen mathematischer Beweismethoden</li> <li>• Mathematische Methoden beherrschen, die in Modellen von physikalischen Prozessen verwendet werden</li> </ul>   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung   | Mindestens 60 % der erreichbaren Gesamtpunktzahl der Übungsaufgaben   |

|   |   |
|---|---|
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (100 %)                         |
| Empfohlene Literatur  | Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten |
| Unterrichtssprache  | deutsch                                 |

| <b>Modul PAFBE111 Grundkurs Experimentalphysik I - Mechanik/Wärmelehre</b>                                 |   |
|--|---|
| Modulcode  | PAFBE111  |
| Modultitel (deutsch)   | Grundkurs Experimentalphysik I - Mechanik/Wärmelehre  |
| Modultitel (englisch)  | Basic Course Experimental Physics I (mechanics, thermodynamics)   |
| Modul-Verantwortliche/r  | Prof. Dr. M. Kaluza;<br>Prof. Dr. C. Ronning  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | keine   |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  | Der Besuch des Mathematik-Vorkurses wird empfohlen.   |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   |   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)   | Pflichtmodul B.Sc. Physik<br>Pflichtmodul LAG/LAR Physik<br>Pflichtmodul (Anwendungsfach Physik) im B.Sc. Angewandte Informatik<br>Pflichtmodul (Nebenfach Physik) im B.Sc. Mathematik<br>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) im B.Sc. Informatik<br>Wahlpflichtmodul B.Sc. Geowissenschaften |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes Semester  |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)  | Vorlesung: 4 SWS<br>Übungen: 2 SWS  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 8 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:<br>- Präsenzstunden<br>- Selbststudium<br>(einschl. Prüfungsvorbereitungen) | 240 h<br>90 h<br>150 h  |
| Inhalte  | Newtonsche Mechanik; Energie- und Impulserhaltung; Drehbewegungen, Drehimpuls; Mechanik deformierbarer Körper; Schwingungen und Wellen; Relativbewegungen, spezielle Relativitätstheorie, Wärmelehre: Temperatur, kinetische Gastheorie; reale Gase, Hauptsätze der Thermodynamik             |
| Lern- und Qualifikationsziele  | - Grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik aus den Bereichen Mechanik, Relativitätstheorie und Wärmelehre<br>- Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Übungsaufgaben   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung   | Bearbeitung der Übungsaufgaben<br>(Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)  |

|   |  |
|---|--|
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) am Ende des Semesters. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die Note dieses Moduls geht im Lehramtsstudium nicht in die Fachendnote Physik ein.  |
| Empfohlene Literatur  | Lehrbücher der Experimentalphysik: z.B.: Feynman, Bergmann-Schäfer, Demtröder, Gerthsen, Dransfeld, Halliday, Pohl, etc.                   |
| Unterrichtssprache  | Deutsch  |

| <b>Modul PAFBE211 Grundkurs Experimentalphysik II - Elektrodynamik, Optik</b>                              |  |
|--|--|
| Modulcode  | PAFBE211   |
| Modultitel (deutsch)   | Grundkurs Experimentalphysik II - Elektrodynamik, Optik  |
| Modultitel (englisch)  | Basic Course Experimental Physics II (electrodynamics, optics)   |
| Modul-Verantwortliche/r  | Prof. Dr. G. G. Paulus;<br>Prof. Dr. M. C. Kaluza  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul  | keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse  |  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)   |  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)   | Pflichtmodul B.Sc. Physik<br>Pflichtmodul LAG/LAR Physik<br>Pflichtmodul (Anwendungsfach Physik) B.Sc. Angewandte Informatik<br>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) B.Sc. und M.Sc. Informatik<br>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) B.Sc. und M.Sc. Mathematik<br>Wahlpflichtmodul B.Sc. Geowissenschaften |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)  | jedes 2. Semester (ab Sommersemester)  |
| Dauer des Moduls   | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...)  | Vorlesung: 4 SWS<br>Übungen: 2 SWS   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)   | 8 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:<br>- Präsenzstunden<br>- Selbststudium<br>(einschl. Prüfungsvorbereitungen) | 240 h<br>90 h<br>150 h   |
| Inhalte  | Elektrostatik, Stationäre Ströme, Permanentmagnete, Magnetfeld stationärer Ströme, Kraftwirkungen, Elektromagnetische Induktion, Materie im Magnetfeld, Maxwellsche Gleichungen, Wechselstrom, Ladungstransportprozesse, Optisches Strahlungsfeld, Geometrische Optik, Polarisation                          |
| Lern- und Qualifikationsziele  | - Grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik, insbesondere Elektrodynamik und geometrische Optik<br>- Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Übungsaufgaben   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung   | Bearbeitung der Übungsaufgaben<br>(Umfang der Bearbeitung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben)   |

|   |  |
|---|--|
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min) am Ende des Semesters. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Die Note dieses Moduls geht im Lehramtsstudium in die Fachendnote Physik ein.  |
| Empfohlene Literatur  | Lehrbücher der Experimentalphysik: z. B.: Tipler, Bergmann-Schäfer, Demtröder, Gerthsen, Dransfeld, Giancoli, Halliday, etc.               |
| Unterrichtssprache  | Deutsch  |

| Modul <b>PAFBU111</b> Mathematische Methoden der Physik           |  |
|---|--|
| Modulcode   | PAFBU111   |
| Modultitel (deutsch)  | Mathematische Methoden der Physik  |
| Modultitel (englisch)   | Mathematical Methods of Physics  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Dr. Agnes Sambale  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Teilnahme am Vorkurs Mathematik für Studienanfänger  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | Pflichtmodul B.Sc. Physik<br>Pflichtmodul LAG/LAR Physik<br>Pflichtmodul (Anwendungsfach Physik) im B.Sc. Angewandte Informatik<br>Pflichtmodul (Nebenfach Physik) im B.Sc. Mathematik<br>Wahlpflichtmodul (Nebenfach Physik) im B.Sc. und M.Sc. Informatik<br>039 B.Sc. Geowissenschaften: Wahlpflichtmodul                         |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes Semester   |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | V (2 SWS), Ü (1 SWS)   |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 4 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 120 h  |
| - Präsenzstunden  | 60 h   |
| - Selbststudium   | 60 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten;</li> <li>• Schwingungen</li> <li>• Vektoranalysis: Differentialoperatoren und Integralsätze</li> <li>• krummlinige Orthogonalkoordinaten (ebene Polar-, Zylinder-, Kugelkoordinaten)</li> </ul> |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung grundlegender mathematischer Begriffe und Methoden, deren Kenntnis und Beherrschung für das Verständnis der Theoretischen Mechanik und Elektrodynamik erforderlich ist</li> <li>• Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Aufgaben</li> </ul>                   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Bearbeitung von Übungsaufgaben (Umfang wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben)   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Klausur (100 %)  |

|   |   |
|---|---|
| Zusätzliche Informationen zum Modul Die Note dieses Moduls geht nicht in die Fachendnote Physik ein |   |
| Empfohlene Literatur  | Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Veranstaltung gegeben. |
| Unterrichtssprache  | Deutsch   |

| Modul <b>PAFBU311</b> Computational Physics I                     |  |
|---|--|
| Modulcode   | PAFBU311   |
| Modultitel (deutsch)  | Computational Physics I  |
| Modultitel (englisch)   | Computational Physics I  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Prof. Dr. T. Pertsch   |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | keine  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | Module Grundkurs Experimentalphysik I und II; Theoretische Mechanik; Analysis für Physiker 1 und 2; Lineare Algebra und Analytische Geometrie  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | Modul Computational Physics II   |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | Pflichtmodul B.Sc. Physik<br>Wahlpflichtmodul (Anwendungsfach Physik) im B.Sc. Angewandte Informatik<br>Wahlpflichtmodul B.Sc. Geowissenschaften<br>Wahlpflichtmodul M.Sc. Geowissenschaften (transdisziplinärer Bereich)  |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes 2. Semester (ab Wintersemester)  |
| Dauer des Moduls  | 1 Semester   |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS (zweiwöchig 2 Stunden)  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 4 LP   |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 120 h  |
| - Präsenzstunden  | 45 h   |
| - Selbststudium   | 75 h   |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragung physikalischer Probleme in numerische Algorithmen</li> <li>- numerische Interpolation, Integration und Differentiation</li> <li>- Integraltransformationen (Fast Fourier Transformation)</li> <li>- Lösung linearer Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme</li> <li>- numerische Lösung gew. Differentialgleichungen</li> <li>- mathematisch orientierte Interpretersprache (z.B. Matlab)</li> </ul> |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung der grundlegenden Begriffe und Konzepte der numerischen Modellierung physikalischer Probleme</li> <li>- Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Entwickeln numerischer Algorithmen</li> </ul>   |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Regelmäßige Teilnahme an den Computerübungen   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Semesterabschlussklausur 90 min Dauer  |

|                      |  |
|----------------------|--|
| Empfohlene Literatur | Lehrbücher zu Computational Physics und Numerischer Mathematik z.B. von Press/Vetterling/Teukolsky/Flannery oder Hermann |
| Unterrichtssprache   | Deutsch  |

| <b>Modul BGEO6.3 Bachelorarbeit</b>                               |  |
|---|--|
| Modulcode   | BGEO6.3  |
| Modultitel (deutsch)  | Bachelorarbeit   |
| Modultitel (englisch)   | Bachelor's Thesis  |
| Modul-Verantwortliche/r   | Professuren der Geologie, Geophysik und Mineralogie  |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul                         | Erwerb von mindestens 120 Leistungspunkten gem. Studienordnung;Anmeldung zur Bachelor-Arbeit beim Prüfungsamt  |
| Empfohlene bzw. erwartete Vorkenntnisse                           | 039 B.Sc. Geowissenschaften:<br>Empfohlen:<br>BGEO6.2 Geowiss. Projektmodul  |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)                              | keine  |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)            | 039 B.Sc. Geowissenschaften:<br>Pflichtmodul   |
| Häufigkeit des Angebots (Modulturnus)                             | jedes Semester   |
| Dauer des Moduls  | 8 Wochen(n)  |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum, ...) | Bachelor-Arbeit  |
| Leistungspunkte (ECTS credits)                                    | 12 LP  |
| Arbeitsaufwand (work load) in:                                    | 360 h  |
| - Präsenzstunden  | 0 h  |
| - Selbststudium   | 360 h  |
| (einschl. Prüfungsvorbereitungen)                                 |  |
| Inhalte   | Durch die Bachelor-Arbeit soll die Kandidatin / der Kandidat nachweisen,dass sie / er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist einProblem aus ihrem / seinem Fach selbstständig mit wissenschaftlichenMethoden zu bearbeiten. Die Kandidatin / der Kandidat kann Vorschlägebezüglich des Themas einbringen. |
| Lern- und Qualifikationsziele                                     | Durch die Bachelor-Arbeit wird die Fähigkeit zu selbstständigemwissenschaftlichen Arbeiten gefördert und die Möglichkeit zur Bewerbungum ein anschließendes Master-Studium gegeben.  |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung                  | Genehmigung des Themas durch den Prüfungsausschuss   |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform) | Bachelor-Arbeit (100 %)  |
| Zusätzliche Informationen zum Modul                               | Vorgesehen zusammen mit dem geowiss. Projektmodul in derVorlesungszeit des Sommersemesters   |
| 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/<br>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                                    |
| Lag....       | Lagerung                                |

## Abkürzungen für Veranstaltungen

|           |                          |
|-----------|--------------------------|
| 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              |
| SI....    | Sitzung                  |
| SoSch.... | Sommerschule             |
| SO....    | Sonstiges                |
| SV....    | Sonstige Veranstaltung   |
| SK....    | Sprachkurs               |
| TG....    | Tagung                   |
| TT....    | Teleteaching             |
| TN....    | Treffen                  |
| T....     | Tutorium                 |
| Tu....    | Tutorium                 |
| Ü....     | Übung                    |
| Ü/B....   | Übung/Blockveranstaltung |
| Ü....     | Übungen                  |
| Ü/I....   | Übung/Interdisziplinär   |
| Ü/P....   | Übung/Praktikum          |
| Ü/T....   | Übung/Tutorium           |
| Ve....    | Versammlung              |

Abkürzungen für Veranstaltungen

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