



Universität Hamburg  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

FAKULTÄT  
FÜR MATHEMATIK, INFORMATIK  
UND NATURWISSENSCHAFTEN



# Bachelor of Science Geowissenschaften

Modulhandbuch 2019

# Inhaltsverzeichnis

|  |            |
|--|------------|
| <b>1. Semester</b> .....                                       | <b>3</b>   |
| System Erde I: Entstehung und Aufbau der Erde .....            | 3          |
| Geowissenschaftliche Methoden.....                             | 9          |
| Biologie für Studierende der Geowissenschaften .....           | 18         |
| Mathematik für Geowissenschaftler.....                         | 22         |
| Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften ..... | 25         |
| <b>2. Semester</b> .....                                       | <b>28</b>  |
| System Erde II: Stoffkreisläufe und Umwelt .....               | 28         |
| Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum .....   | 35         |
| <b>3. Semester</b> .....                                       | <b>39</b>  |
| Freier Wahlbereich.....  | 39         |
| Geowissenschaftliche Praxis und Forschung.....                 | 40         |
| Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik .....        | 68         |
| Basiswissen Mineralogie .....                                  | 73         |
| Basiswissen Bodenkunde .....                                   | 79         |
| <b>4. Semester</b> .....                                       | <b>84</b>  |
| Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden .....             | 84         |
| Basiswissen Geologie: Geobiologie .....                        | 89         |
| Basiswissen Geologie: Geochemie .....                          | 94         |
| <b>5. Semester</b> .....                                       | <b>97</b>  |
| Analyse geowissenschaftlicher Daten .....                      | 97         |
| Studienprojekt.....  | 102        |
| Berufspraktikum.....   | 104        |
| <b>6. Semester</b> .....                                       | <b>105</b> |
| Geowissenschaftliche Exkursion .....                           | 105        |
| Bachelorarbeit und Abschlussvortrag .....                      | 106        |
| <b>Fachspezifische Bestimmungen</b> .....                      | <b>108</b> |
| <b>5. Kontakte und Adressen</b> .....                          | <b>116</b> |

## 1. Semester

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Modul</b>                      |  |
| <b>Kürzel</b>                     | <b>GeoW-B-1.1</b>  |
| <b>Titel</b>                      | <b>System Erde I: Entstehung und Aufbau der Erde</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <p><i>Die Studierenden verstehen die Prozesse zur Entstehung und Entwicklung der Erde und haben die Strukturierung des Erdkörpers und die damit verbundenen Vorgänge auf drei Skalen begriffen. Diese betreffen Kenntnisse zum Kreislauf der endogenen und exogenen geologischen Prozesse vom überregionalen-makroskopischen Lithosphärenbereich über die Mesostrukturen krustaler Gesteinsverbände und Gesteinsarten bis in den Mikrobereich der Kristallsysteme mit grundlegenden Kenntnissen kristallographischer Konzepte zur Beschreibung des atomaren Aufbaus kristalliner Materie, insbes. Geomaterialien. Die Studierenden erkennen die wissenschaftlichen und praxisbezogenen Verknüpfungen zwischen Geologie, Mineralogie und Kristallographie.</i></p>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <p><i>Entstehung und Entwicklung der Erde vom Erdkern zur Erdkruste. Bildung von magmatischen, sedimentären und metamorphen Gesteinen. Entwicklung der Erdatmosphäre. Frühste Organismen. Bildung von Lagerstätten. Steuerungsmechanismen endogener und exogener Prozesse. Grundlagen (platten)-tektonischer und sedimentärer Prozesse im Kreislauf der Gesteine. Verwitterung, Sedimenttransport und Sedimentation in unterschiedlichen Milieus.</i></p> <p><i>Grundlegende physikalische und chemische Eigenschaften von Mineralen. Magmatische Systeme, Kristallisation und Fraktionierung von Magmen. Metamorphose von Gesteinen, Bedeutung für Gesteins- und Stoffkreisläufe; Lagerstätten. Besondere Themen sind daneben Systematische Mineralogie, Gemmologie und Biomineralisation.</i></p> <p><i>Grundlagen zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen. Einführung und Vermittlung grundlegender kristallographischer Begriffsdefinitionen. Vorstellung wichtiger experimenteller Methoden zur Bestimmung von Kristallstrukturen. Anhand ausgewählter aktueller Forschungsbereiche wird die Stellung und Interdisziplinarität der Kristallographie zu verschiedenen Nachbardisziplinen (Physik, Chemie, Geo- und Materialwissenschaften, usw.) verdeutlicht.</i></p> |
| <b>Didaktisches Konzept</b>       | <p><i>Das Modul besteht aus 3 Teilmodulen:</i></p> <p><i>VL: Allgemeine Geologie (2 SWS)</i></p> <p><i>VL: Grundlagen der Mineralogie und Petrographie (2 SWS)</i></p> <p><i>VL: Einführung in die Kristallographie (2 SWS)</i></p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>                       |  |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>                     |  |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Modulabschlussprüfung: Klausur</i>            |
|   | Voraussetzung zur<br>Prüfungsanmeldung:                            | <i>keine</i>                                     |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R.<br/>Deutsch</i> |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>i.d.R. 90 Minuten</i>                         |
|   | ggf. Gewichtung der<br>Teilprüfungen bei der<br>Modulnotenbildung: | <i>Gleichwertig mit je 3 LP</i>                  |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>9 LP</i>  |  |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflichtmodul</i>  |  |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>1. Semester</i>   |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im WiSe</i>  |  |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>  |  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>U. Riller</i>   |  |
| <b>Lehrende</b>   | <i>J. Peckmann, U. Riller, S.Jung, C. Paulmann</i>                 |  |
| <b>Literatur</b>  | <i>Angaben zur Literatur befindet sich in den Teilmodulen</i>      |  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Allgemeine Geologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-1.1 System Erde I: Entstehung und Aufbau der Erde</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden verstehen die Prozesse zur Entstehung und Entwicklung der Erde. Sie haben einen systematischen Überblick der geologischen Prozesse im Erdinneren und an der Erdoberfläche bezüglich des Aufbaus der Erde und der Entwicklung von Kontinenten und Ozeanen. Sie kennen die grundlegenden geowissenschaftlichen Zusammenhänge und verstehen die Beziehungen zwischen Grundlagenforschung und Praxis. An anschaulichen Beispielen haben sie die Bedeutung endogener und exogener Vorgänge in ihrer Bedeutung für Ressourcen und Georisiken erkannt.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Entstehung und Entwicklung der Erde: Vom Erdkern zur Erdkruste. Bildung von magmatischen, sedimentären und metamorphen Gesteinen. Entwicklung der Erdatmosphäre. Frühste Organismen. Bildung von Lagerstätten. Steuerungsmechanismen endogener und exogener Prozesse: Differenzierung und Gestaltung der Erdkruste in Raum und Zeit. Grundlagen tektonischer und sedimentärer Prozesse im Kreislauf der Gesteine. Grundzüge der Plattentektonik (Entstehung von Gebirgen und Ozeanen). Basiswissen der Prozesse in der exogenen Dynamik. Verwitterung, Sedimenttransport und Sedimentation in unterschiedlichen Milieus.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung. 2 SWS<br/>Interaktive Präsentation des Vorlesungsstoffes. Darstellung und gemeinsame Entwicklung geologischer Zusammenhänge. Bereitstellung der in der Vorlesung gezeigten Folien, Ausgabe von Handzetteln. Wiederholung und Ergänzung des Vorlesungsstoffes mit Anschauungsmaterial (Gesteinsproben und Mineralien)<br/>Selbststudium anhand von vorgegebener Literatur.</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Naturwissenschaftliches Verständnis mit Grundlagenkenntnissen in Physik, Chemie und Mathematik.<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Modulabschlussprüfung</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>J. Peckmann, U. Riller</i>   |

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Literatur</b> | <p><i>Bahlburg, H., Breitzkreuz, C. (2008): Grundlagen der Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 411 S.</i></p> <p><b>Grotzinger, J., Jordan, Th.H., Press, F., Siever, R. (2008):</b><br/><i>Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 736 S.</i></p> <p><i>Götze, H.J., Mertmann, D., Riller, U., Arndt, J. (2015): Einführung in die Geowissenschaften. 2. vollst. überarb. Aufl. 432 S., 187 Zeichnungen, 55 Formeln, 33 Tab., ISBN 978-3-8252-3925-1.</i></p> |
|------------------|---|

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Grundlagen Mineralogie und Petrographie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-1.1 System Erde I: Entstehung und Aufbau der Erde</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden haben einen generellen Überblick über die verschiedenen Teildisziplinen der Mineralogie und Petrographie gewonnen. Sie überblicken die grundlegenden Fragestellungen, Prinzipien und Methoden der Mineralogie und Petrographie. Sie beherrschen das für die weiterführenden Lehrveranstaltungen notwendige Basiswissen auf diesen Gebieten und verstehen die Verbindungen und wechselseitigen Verknüpfungen mit anderen geowissenschaftlichen Fachrichtungen.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Vorlesung vermittelt das grundlegende Basiswissen in Mineralogie und Petrographie in thematischen Einheiten von je einer Doppelstunde. Themen sind:<br/>Die Grundprinzipien der Kristallisation und Mineralbildung, grundlegende physikalische und chemische Eigenschaften von Mineralen (z.B. Licht- und Doppelbrechung, Dichte, Mischkristallbildung, Radioaktivität); Magmatische Systeme, Kristallisation und Fraktionierung von Magmen; Metamorphose von Gesteinen, Bedeutung für Gesteins- und Stoffkreisläufe; Lagerstätten, Lagerstättentypen.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Grundvorlesung, 2 SWS.</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Modulabschlussprüfung</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>S. Jung</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Die Literaturliste befindet sich im Skript zur Vorlesung</i>   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Einführung in die Kristallographie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-1.1 System Erde I: Entstehung und Aufbau der Erde</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse kristallographischer Konzepte zur Beschreibung des atomaren Aufbaus kristalliner Materie, insbes. Geomaterialien. Sie besitzen ein Basiswissen über experimentelle Methoden zur Untersuchung von Kristallstrukturen, sowie zur Stellung und Wechselwirkung der Kristallographie zu Nachbardisziplinen.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Grundlagen zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen. Einführung und Vermittlung grundlegender kristallographischer Begriffsdefinitionen wie Ebenengruppen, Kristallsysteme, Bravaistypen, Punktgruppen, Raumgruppen, etc. Vorstellung wichtiger experimenteller Methoden zur Bestimmung von Kristallstrukturen. Anhand ausgewählter aktueller Forschungsbereiche wird die Stellung und Interdisziplinarität der Kristallographie zu verschiedenen Nachbardisziplinen (Physik, Chemie, Geo- und Materialwissenschaften, usw.) verdeutlicht.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Die Lehrveranstaltung beinhaltet sowohl theoretische als auch praktische Anteile. Die Studierenden sollen die erworbenen theoretischen Kenntnisse im Rahmen von verschiedenen Übungsaufgaben vertiefen. Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden als Download zur Verfügung gestellt.</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>C. Paulmann</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Borchardt, Ott: Kristallographie. Springer Vlg., 2008.<br/>Kleber, Bausch, Bohm: Einführung in die Kristallographie. Oldenbourg Vlg, 2010.<br/>Giacovazzo: Fundamentals of Crystallography. Oxford University Press, 2002.</i>  |



|   |  |             |   |
|---|--|-------------|---|
| <b>Modul</b>  |  |             |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-1.2</b>  |             |   |
| <b>Titel</b>  | <b>Geowissenschaftliche Methoden</b>   |             |   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse praxisnaher geowissenschaftlicher Arbeitsweisen. Sie sind befähigt zur Ansprache von Gesteinen, geologischen Strukturen und Fossilien im Gelände sowie unter Einbeziehung wissenschaftlicher Sammlungen und Archive. Sie sind befähigt zur Ansprache von Verwitterungsbildungen und Böden im Gelände. Die Studierenden sind in der Lage geowissenschaftliche Karten zu erstellen und zu interpretieren.</i>   |             |   |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Das vorliegende Modul dient dem Kennenlernen wichtiger Gesteine, gesteinsbildender Minerale und typischer Bodenformen. Die Methodik der Gesteinsbestimmung im Gelände und im Kursraum wird erlernt, Methoden der Probenahme und – Dokumentation an praktischen Beispielen geübt. Die Methoden zur Interpretation und Anfertigung von geowissenschaftlichen Karten, die Darstellung und Deutung geologischer Strukturen in Karten- und Profilform kommen hinzu. Die Verbreitung und Genese von Böden wird an charakteristischen Beispielen präsentiert und praktisch erarbeitet.</i> |             |   |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Das Modul besteht aus 4 Teilmodulen:<br/>VL, Ü: Makroskopische Gesteinsbestimmung (35% VL, 65% Ü, 2 SWS)<br/>VL, Ü: Geowissenschaftliche Karten (30% VL, 40% Ü, 30% Hausarbeiten, 2 SWS)<br/>GP: Bodenkundliche Geländeübung (3,5 Tage, 2 SWS)<br/>GP: Geologisches Geländepraktikum (3,5 Tage, 2 SWS)</i>  |             |   |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |             |   |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |             |   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"><i>Art:</i></td> <td style="vertical-align: top;"><i>Modulteilprüfungen:<br/>Für die Geländeübung und das Geländepraktikum werden jeweils ein schriftliches Geländeprotokoll oder/und ein Bericht als Leistungsnachweis gefordert.<br/>Die anderen beiden Modulteile werden in einer Klausur geprüft.</i></td> </tr> </table>   | <i>Art:</i> | <i>Modulteilprüfungen:<br/>Für die Geländeübung und das Geländepraktikum werden jeweils ein schriftliches Geländeprotokoll oder/und ein Bericht als Leistungsnachweis gefordert.<br/>Die anderen beiden Modulteile werden in einer Klausur geprüft.</i> |
| <i>Art:</i>   | <i>Modulteilprüfungen:<br/>Für die Geländeübung und das Geländepraktikum werden jeweils ein schriftliches Geländeprotokoll oder/und ein Bericht als Leistungsnachweis gefordert.<br/>Die anderen beiden Modulteile werden in einer Klausur geprüft.</i>  |             |   |

|                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
|                                | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:  | <i>Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Anfertigen von Hausaufgaben.</i>  |
|                                | Sprache:  | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
|                                | Dauer / Umfang:   | <i>Makroskopische Gesteinsbestimmung: 90 Minuten<br/>Geowissenschaftliche Karten: 90 Minuten</i>   |
|                                | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:  | <i>Makroskopische Gesteinsbestimmung:<br/>3 LP<br/>Geologisches Geländepraktikum:<br/>4 LP<br/>Geowissenschaftliche Karten:<br/>4 LP<br/>Bodenkundliche Geländeübung:<br/>4 LP</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>         | <i>15 LP</i>  |  |
| <b>Modultyp</b>                | <i>Pflichtmodul</i>   |  |
| <b>Empfohlenes Semester</b>    | <i>1-2. Semester</i>  |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>WiSe Makroskopische Gesteinsbestimmung<br/>SoSe Geologisches Geländepraktikum<br/>SoSe Geowissenschaftliche Karten<br/>SoSe Bodenkundliche Geländeübung</i>      |  |
| <b>Dauer</b>                   | <i>2 Semester</i>   |  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i><b>Dozent der Geologie (3/4 Veranstaltungen) ?</b></i>   |  |
| <b>Lehrende</b>                | <i>N. Lahajnar, U. Kotthoff, S. Lindhorst, K.-C. Emeis, C. Fiencke, C. Knoblauch, L. Kutzbach, T. Lüdmann, B. Gaye, D. Birgel, Y. Milker, T. Amann, J. Hartmann</i> |  |
| <b>Literatur</b>               | <i>Angaben zu Literatur befinden sich in den Teilmodulen</i>  |  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Makroskopische Gesteinsbestimmung</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Gesteinsbestimmung mit geländetypischen Hilfsmitteln. Hinzu kommt die Kenntnis wichtiger Gesteinsarten unter Einbeziehung geologischer Zusammenhänge (geotektonischer Rahmen, Druck-Temperatur-Bedingungen, regionale und zeitliche Bindung).</i>                         |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Am Anfang der Veranstaltung steht die Betrachtung der gesteinsbildenden Minerale. Im Vordergrund stehen die wichtigsten Mineraleigenschaften, wie z. B. Härte, Spaltbarkeit, Verzwillingung. Auf dieser Basis werden magmatische Gesteine, Sedimentgesteine und metamorphe Gesteine systematisch bestimmt, klassifiziert und eingeordnet.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung mit integrierter praktischer Übung und Eigenstudium. Umfang 2 SWS.</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch; bei Bedarf werden im Übungsteil parallele Erläuterungen auf Englisch gegeben.<br/>Lehrmaterial: in deutscher Sprache, zusätzliche Literatur in deutscher und englischer Sprache.</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>D. Birgel, Y. Milker, T. Amann, J. Hartmann</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Vinx - 2015 - Gesteinsbestimmung im Gelände<br/>Grotzinger &amp; Jordan - 2017 - Press, Siever - Allgemeine Geologie<br/>McCann &amp; Manchego - 2015 - Geologie im Gelände<br/>Sebastian - 2014 – Gesteinskunde</i>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Geowissenschaftliche Karten</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen Kartendarstellungen, Maßstäbe, geographische Referenzsysteme. Sie können aus Höhenlinien auf die Morphologie des Geländes schließen. Sie wissen, dass aus Schnittlinien zwischen geologischen Schichtgrenzen und der Morphologie auf geologische Gegebenheiten und Strukturen zurück geschlossen werden kann. Sie verwenden Streichlinien-Konstruktionen zur Herstellung geologischer Profile von Faltenstrukturen, Störungssituationen, Diskordanzen und Kombinationen dieser möglichen Gegebenheiten. Sie wissen, wie die geologische Situation eines Kartenblattes erkannt und beschrieben werden kann und können aus der räumlichen Lage und stratigraphischen Abfolge auf tektonische Strukturen in realen Kartendarstellungen schließen. Sie kennen die formalen Ansprüche an geologische Karten und Profile. Sie können mit dem Gefügekompass umgehen und kennen die einschlägigen tektonischen Begriffe.</i> |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Kartenmaßstab, Kartenprojektionen, Koordinatensysteme, Rechts-/Hochwerte, Signaturen, Höhenlinien (Übung: Morphologisches Profil), Blatt mit flacher Lagerung, Morphologie, Stratigraphie, Tektonik, Streichen/Fallen, Faltenstrukturen, Störungen. Interpretation von Karteninhalten, Anwendbarkeit für interdisziplinäre Fragestellungen in den Erdwissenschaften, u.a. zur Rohstoffsicherung und für Baugrunduntersuchung. Arbeiten werden z. T. als Hausaufgaben durchgeführt</i>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung mit integrierter praktischer Übung sowie Hausarbeiten zur Vertiefung des Stoffes, Literaturstudium</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch<br/>Lehrmaterial: in deutscher Sprache, zusätzliche Literatur in deutscher und englischer Sprache.</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>4 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>B. Gaye, T. Lüdmann</i>  |

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Literatur</b> | <p><i>Voßmerbäumer, H. 2. Aufl. 1991. 244 S. m. 176 Abb. Geologische Karten. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG ISBN 351065112X, 23€</i></p> <p><i>Bennison, G.M., Moseley, K.A., 2003 (7. Auflage). An Introduction to Geological Structures and Maps. 176. S. Hodder Arnold. (28 €). Das Buch kann in der GPI-Bibliothek ausgeliehen werden!</i></p> |
|------------------|--|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Bodenkundliche Geländeübung</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen charakteristische Bodentypen Norddeutschlands und ihre Ausgangssubstrate. Sie kennen Standort- und Profilaufnahmetechniken und können mit Hilfe der bodenkundlichen Kartieranleitung Böden und deren Ausgangssubstrate beschreiben sowie deren Standortmerkmale charakterisieren.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Im Rahmen dieser bodenkundlichen Geländeübung im Hamburger Umland werden Beispiele für charakteristische Bodentypen Norddeutschlands vorgestellt. Nach einer Einführung in das Untersuchungsgebiet und seiner Genese werden an verschiedenen Standorten Techniken der Profilaufnahme basierend auf der bodenkundlichen Kartieranleitung erlernt. Neben der Identifizierung der Boden- und Substratformen werden die Bodeneigenschaften charakterisiert. Ausgehend von diesen punktuellen Profilaufnahmen werden Bodengesellschaften vorgestellt, deren Standorteigenschaften gemeinsam erarbeitet und Böden als grundlegender Bestandteil einer Landschaft und deren Nutzungspotential dargestellt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Geländeübung mit integriertem Seminar. Die Geländeübung wird an Standorten im Hamburger Umland an 3 Tagen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Die Teilgruppengröße beträgt max. 16 Studierende.</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>4 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>C. Fiencke, C. Knoblauch, L. Kutzbach</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Arbeitsgruppe Bodenkunde (KA5). Bodenkundliche Kartieranleitung, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 5. Auflage 2005.<br/><br/>Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben. Eine schriftliche Arbeitsunterlage zu der Geländeübung wird zur Verfügung gestellt.</i>   |



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Geologisches Geländepraktikum</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <p><i>Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge von Geomorphologie und geologischen Gegebenheiten. Sie erkennen Sedimentgesteine und können Fossilien zur Rekonstruktion von Sedimentationsbedingungen und zur stratigraphischen Einstufung einer Schichtenfolge einsetzen.</i></p> <p><i>Darüber hinaus sind sie in der Lage, einen fachgerechten Exkursions- und Praktikumsbericht zu verfassen.</i></p>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <p><i>Entlang des südlichen Randes des norddeutschen Beckens sowie in der Umgebung von Prag (Böhmen) sind in einer tektonisch schwach überprägten Region paläozoische und mesozoische Gesteine aufgeschlossen, die einen Einblick in die Geologie des norddeutschen Beckens bzw. Böhmens erlauben.</i></p> <p><i>Angeleitet von der Lehrkraft lernen die Studierenden während dieser Veranstaltung die wichtigsten Sedimente (Siliziklastika, Karbonate, Evaporite) und Magmatite (Böhmen) kennen.</i></p> <p><i>Während einer ausgedehnten gemeinsamen Geländebegehung wird den Studierenden weiter der Zusammenhang zwischen Geomorphologie, Gesteinstyp und –Lagerung näher gebracht.</i></p> <p><i>Der Umgang mit Karten (topographisch, geologisch), GPS, Kompass und Höhenmesser wird vorgeführt und anschließend eigenständig eingesetzt.</i></p> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <p><i>Die Lehrveranstaltung besteht aus einer 3,5-tägigen Geländeveranstaltung mit angewandten Demonstrationen. Sie wird in Teilgruppen mit jeweils 8-12 Personen durchgeführt.</i></p> <p><i>Das Geologische Geländepraktikum hat einen Umfang von 2 SWS.</i></p>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <p><i>Deutsch</i></p> <p><i>Lehrmaterial: in deutscher Sprache, zusätzliche Literatur in deutscher und englischer Sprache.</i></p>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <p><i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I</i></p> <p><i>Verbindlich: Keine</i></p>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>4 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>K.-C. Emeis, N. Lahajnar, U. Kotthoff, S. Lindhorst, Y. Milker, D. Birgel, J. Peckmann</i>  |



|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Literatur</b> | <p><i>Bahlburg, H., Breitzkreuz, C., 2008. Grundlagen der Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 411 S.</i></p> <p><i>Grotzinger, J., Jordan, Th.H., Press, F., Siever, R., 2008. Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 736 S.</i></p> <p><i>Weitere Angaben im Skript zur Veranstaltung.</i></p> |
|------------------|---|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul</b>  |  |  |
| <b>Kürzel</b>   | <b>BIO-NF-GEOW-01</b>  |  |
| <b>Titel</b>  | <b>Biologie für Studierende der Geowissenschaften</b>  |  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden sind mit Grundlagen zur Biologie von Pflanzen und Tieren unter Berücksichtigung von geologisch, paläontologisch und bodenkundlich relevanten Themen vertraut. Sie kennen die stammesgeschichtliche Entwicklung der Pflanzen und Tiere sowie die Biologie und Ökologie verschiedener taxonomischer Gruppen.</i>   |  |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Das Modul besteht aus den Teilen „Botanik“ und „Zoologie“, die in der ersten bzw. in der zweiten Semesterhälfte angeboten werden. Die Vorlesung „Biologie für Geowissenschaftler“ beinhaltet einen Überblick über die verschiedenen Gruppen im Pflanzen- und im Tierreich. Sie vermittelt Grundlagen von Bau und Funktion sowie der Phylogenie und Ökologie dieser Gruppen. Im Praktikum werden Methoden der Mikroskopie sowie Gewebeschnitte und Färbetechniken eingeführt. Auch Vegetationsanalysen als Grundlage der Bioindikation werden behandelt.</i> |  |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Vorlesung und Praktikum. Umfang jeweils 2 SWS für die Vorlesung und für das zugehörige Praktikum. Gruppengröße max. 60 Studierende in der Vorlesung und max. 20 Studierende in dem Praktikum. Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgabe.</i>   |  |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch</i>   |  |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |  |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Modulabschlussprüfung: In der Regel schriftliche Klausur</i>  |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>Nach Maßgabe des Veranstalters. Voraussetzungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</i> |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch</i>   |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>i.d.R. 90 Minuten</i>   |
|   | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:   | <i>Keine</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>6 LP</i>  |  |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflichtmodul</i>  |  |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>1. Semester</i>   |  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>Jährlich im Wintersemester</i>                               |
| <b>Dauer</b>                   | <i>1 Semester</i>   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i>K. Jensen</i>  |
| <b>Lehrende</b>                | <i>J. Ganzhorn, K. Jensen, K. Ludewig, B. Rudolph, I. Sötje</i> |
| <b>Literatur</b>               | <i>Die Literaturliste befindet sich im Skript zur Vorlesung</i> |

| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Titel</b>                      | <b>Biologie für Geowissenschaftler</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>BIO-NF-GEOW-01 Biologie für Studierende der Geowissenschaften</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden sind mit Grundlagen zur Biologie von Pflanzen und Tieren unter Berücksichtigung von geologisch, paläontologisch und bodenkundlich relevanten Themen vertraut. Sie kennen die stammesgeschichtliche Entwicklung der Pflanzen und Tiere sowie die Biologie und Ökologie verschiedener taxonomischer Gruppen.</i> |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Stammesgeschichte der Pflanzen (Algen, Moose, Farne, Samenpflanzen mit Nackt- und Bedecktsamern); Grundfunktionen der Pflanzen (Nährstoffaufnahme, Wassertransport, Photosynthese).<br/>Evolution der Tiere (Protisten, Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Chordata)</i>                        |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>2 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>J. Ganzhorn, K. Jensen, K. Ludewig, B. Rudolph</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i><b>Purves W. K., Sadava, D., Orians G. H., Heller, H. C. 2009. Biologie. München: Spektrum Akademischer Verlag<br/>Campbell N. A., Reece J. B. 2009. Biologie. Pearson</b></i>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Biologisches Vertiefungspraktikum</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>BIO-NF-GEOW-01 Biologie für Studierende der Geowissenschaften</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <p><i>Zoologische Vertiefung: Die Studierenden sind mit dem Mikroskopieren zoologischer Präparate vertraut und kennen die Grundzüge der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Tiere.</i></p> <p><i>Botanische Vertiefung: Die Studierenden sind mit dem Mikroskopieren botanischer Präparate sowie mit der Durchführung von Experimenten zu Grundfunktionen der Pflanzen vertraut. Sie kennen die Grundzüge der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Pflanzen.</i></p> |
| <b>Inhalt</b>                     | <p><i>Zoologische Vertiefung: Stammesgeschichte der Tiere (Protisten, Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Chordata)</i></p> <p><i>Botanische Vertiefung: Stammesgeschichte der Pflanzen (Algen, Moose, Farne, Samenpflanzen mit Nackt- und Bedecktsamern); Grundfunktionen der Pflanzen (Nährstoffaufnahme, Wassertransport, Photosynthese).</i></p>   |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Praktikum mit bis zu 30 Studierenden (zoologische Vertiefung) bzw. 20 Studierenden (botanische Vertiefung)</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <p><i>Empfohlen: Parallele Teilnahme an der Vorlesung „Biologie für Studierende der Geowissenschaften“</i></p> <p><i>Verbindlich: Keine</i></p>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Praktikumsabschluss</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Nein</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>4 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>J. Ganzhorn, K. Jensen, S. Nolte, B. Rudolph, I. Sötje</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <p><b><i>Purves W. K., Sadava , D., Orians G. H., Heller, H. C. 2009. Biologie. München: Spektrum Akademischer Verlag</i></b></p> <p><b><i>Campbell N. A., Reece J. B. 2009. Biologie. Pearson</i></b></p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul</b>  |  |  |
| <b>Kürzel</b>   | <b>MATH-GEOW</b>   |  |
| <b>Titel</b>  | <b>Mathematik für Geowissenschaftler</b>   |  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierende haben Kenntnisse zu den Grundlagen der elementaren Analysis und sie können sicher mit vorgestellten Konzepten und Verfahren der Mathematik umgehen.</i>   |  |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Behandelt werden Folgen, Reihen, Grenzwerte, Funktionen und Stetigkeit, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, Differentialrechnung, Kurvendiskussion, Integralrechnung, Newton-Verfahren.</i> |  |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>VL mit Ü Mathematik für Studierende der Holzwirtschaft und Geowissenschaftler (MATH-GEOW) 4 SWS</i>   |  |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |  |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |  |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Modulabschlussprüfung: In der Regel eine Klausur</i>  |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>In der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Die genauen Kriterien der Zulassung werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</i> |
|   | Sprache:   | <i>In der Regel Deutsch</i>  |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>max. 90 min</i>   |
|   | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:   | <i>XXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>6 LP</i>  |  |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflichtmodul</i>  |  |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>1. Semester</i>   |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im Wintersemester</i>  |  |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>  |  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>A. Kreuzer?</i>   |  |
| <b>Lehrende</b>   | <i>A. Kreuzer</i>  |  |
| <b>Literatur</b>  | <i>Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben</i>  |  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Mathematik I</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>MATH-GEOW Mathematik für Geowissenschaftler</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden haben Kenntnisse zu den Grundlagen der elementaren Analysis und sie können sicher mit vorgestellten Konzepten und Verfahren der Mathematik umgehen.</i> |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>6 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>A. Kreuzer</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Übungen zu Mathematik I</b>                     |
| <b>Modul</b>                      | <b>MATH-GEOW Mathematik für Geowissenschaftler</b> |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>                       |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>                       |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Übung</i>                                       |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>                                     |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>     |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>                       |
| <b>Benotung</b>                   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>                       |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>Keine</i>                                       |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>                                     |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>A. Kreuzer</i>                                  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>                       |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Modul</b>  |  |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>PHY-B-05</b>  |   |
| <b>Titel</b>  | <b>Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften</b>  |   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden haben Grundkenntnisse in der Physik und das Verständnis physikalischer Zusammenhänge erlernt. Sie haben einen Überblick über die naturwissenschaftliche Methodik. Sie können Beobachtungen durch mathematisch-physikalische Gleichungen beschreiben.</i> |   |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Behandelt werden die Grundlagen der Mechanik; Eigenschaften von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen; Schwingungen und Wellen; Thermodynamik; Elektrostatik und Elektrodynamik; Optik; Atom- und Kernphysik sowie Quantenphysik.</i>                                   |   |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten und Übungen in Kleingruppen, 4 SWS, Übung: Teilgruppen à 20 Studierende</i>  |   |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |   |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Modulabschlussprüfung: In der Regel schriftliche Klausur</i> |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>Keine</i>  |
|   | Sprache:   | <i>In der Regel Deutsch</i>                                     |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>Max. 90 min.</i>   |
|   | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:   | <i>Keine</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>6 LP</i>  |   |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflichtmodul</i>  |   |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>1. Semester</i>   |   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im Wintersemester</i>  |   |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>  |   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>U. Frühling, A. Maier</i>   |   |
| <b>Lehrende</b>   | <i>U. Frühling, A. Maier</i>   |   |
| <b>Literatur</b>  | <i>Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben</i>  |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften</b>          |
| <b>Modul</b>                      | <b>PHY-B-05 Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften</b> |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>                           |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>4 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>U. Frühling, A. Maier</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Übungen zu Experimentalphysik</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>PHY-B-05 Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden lernen Aufgaben zum Stoff der Vorlesung selbständig zu lösen und festigen das in der Vorlesung erlernte Wissen.</i> |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Bearbeitung von Aufgaben zum Vorlesungsstoff</i>   |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Übungen</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>In der Regel Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Keine</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Keine</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>2 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>U. Frühling, A. Maier</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Die Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben</i>   |

## 2. Semester

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Modul</b>  |  |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-2.1</b>  |   |
| <b>Titel</b>  | <b>System Erde II: Stoffkreisläufe und Umwelt</b>  |   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Stoffkreisläufe und Umweltprozesse im System Erde. Sie können die wichtigsten Kompartimente des Erdsystems beurteilen und haben ein Verständnis zu den Wechselwirkungen der beteiligten Sphären (Luft, Wasser, Boden) der Erde entwickelt. Sie haben Kenntnisse zur Beurteilung von Umwelt- und Klimaveränderungen erworben. Sie haben Grundkenntnisse der geowissenschaftlichen Teildisziplinen Bodenkunde, Geobiologie und Biogeochemie als Basis zur Bewertung des heutigen Zustands und der vergangenen Entwicklung unseres Planeten erhalten.</i> |   |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Aufbauend auf den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen wird Grundlagenwissen in den Geowissenschaften vermittelt. Unter Verwendung paläobiologischer, biogeochemischer und bodenkundlicher Themenschwerpunkte werden die Entwicklung der Lebewelt, die Erdgeschichte und die komplexen Zusammenhänge des heutigen Erdsystems dargestellt.</i>  |   |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>VL: Einführung in die Geobiologie (2 SWS)<br/>VL: Einführung in die Stoffkreisläufe und Umweltgeochemie (2 SWS)<br/>VL: Böden: Aufbau, Funktionen, Prozesse (2 SWS)<br/>Interaktive Präsentation der Vorlesungsstoffes, Darstellung und gemeinsame Entwicklung geowissenschaftlicher Zusammenhänge. Bereitstellung der in der Vorlesung verwendeten Folien. Wiederholung und Ergänzung des Vorlesungsstoffes. Selbststudium anhand von vorgegebener Literatur.</i>  |   |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |   |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Modulabschlussprüfung: In der Regel schriftliche Klausur</i> |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>Keine</i>  |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>                    |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>i.d.R. 90 Minuten</i>  |

|                                |  |                                 |
|--------------------------------|--|---------------------------------|
|                                | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:         | <i>Gleichwertig mit je 3 LP</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>         | <i>9 LP</i>  |                                 |
| <b>Modultyp</b>                | <i>Pflichtmodul</i>  |                                 |
| <b>Empfohlenes Semester</b>    | <i>2. Semester</i>   |                                 |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>Jährlich im Sommersemester</i>                                    |                                 |
| <b>Dauer</b>                   | <i>1 Semester</i>  |                                 |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i>J. Peckmann</i>   |                                 |
| <b>Lehrende</b>                | <i>K. Emeis, E.-M. Pfeiffer, J. Peckmann, N.N.</i>                   |                                 |
| <b>Literatur</b>               | <i>Literaturangaben befinden sich in den Teilmodulbeschreibungen</i> |                                 |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Einführung in die Geobiologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-2.1 System Erde II: Stoffkreisläufe und Umwelt</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studentinnen und Studenten sind mit den Wechselwirkungen zwischen Geosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre auf der einen Seite und dem Leben auf der anderen Seite vertraut. Sie lernen den Faktor Zeit als wichtige Größe bei der Entwicklung des Planeten Erde und des Lebens zu verstehen, sind mit Konzepten zur Entstehung des Lebens vertraut und kennen die Ansätze mit denen man die Entwicklung des Lebens rekonstruieren kann.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Nach einer Einführung zur Bedeutung des Faktors Zeit für das System Erde beschäftigt sich die Vorlesung mit der Entstehung und Entwicklung des Lebens im Präkambrium. Die wichtigsten Stoffwechselffade werden vorgestellt und ihr Einfluss auf die Geosphäre erläutert. Ein wesentliches Augenmerk liegt auf den Ansätzen mit denen wir die Entwicklung des Lebens aus der geologischen Überlieferung rekonstruieren können.</i>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | VL, 2 SWS.  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | Empfohlen: Keine<br>Verbindlich: Keine  |
| <b>Prüfungsform</b>               | Modulabschlussprüfung   |
| <b>Benotung</b>                   | Ja  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | 3 LP  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | Pflichtveranstaltung  |
| <b>Lehrende</b>                   | J. Peckmann   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Briggs DEG, Crowther PR, 2001. Palaeobiology II. Blackwell Publishing, pp. 583.<br/>Knoll AH, Canfield DE, Konhauser KO, 2012. Fundamentals of Geobiology. Wiley-Blackwell, pp. 443.<br/>Konhauser K, 2007. Introduction to Geomicrobiology. Blackwell Publishing, pp. 425.<br/>Madigan MT, Martinko JM, 2006. Biology of Microorganisms. Prentice Hall, eleventh edition, pp. 992.<br/>Mortimer CE, 1987. Das Basiswissen der Chemie. 5. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, pp. 660.<br/>Riding RE, Awramik SM, 2000. Microbial Sediments. Springer Publishing, Berlin, pp. 331.<br/>Stanley SM, 1994. Historische Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, pp. 632.</i> |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Einführung in die Stoffkreisläufe und Umweltgeochemie</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-2.1 System Erde II: Stoffkreisläufe und Umwelt</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <p><i>Die Studierenden verstehen die Evolution ausgewählter Stoffkreisläufe auf der Erde und ihre heutigen Zustände. Sie sind mit den globalen Stoffkreisläufen vertraut, kennen Fließgleichgewichte im Gleichgewichts- und Ungleichgewichtszustand, wissen was Aufenthaltsdauern sind und wie diese berechnet werden. Sie können abschätzen, welche Rollen geologische Prozesse, chemische und biologische Prozesse auf die Stoffbilanzen haben. Sie wissen, welche biologischen Grundprinzipien dem Einfluss des Lebens auf Stoffkreisläufe zu Grunde liegen. Sie erkennen, dass Aktivitäten des Menschen die natürlichen Prozesse auf der Erde überprägen und zu unterschiedlichen Störungen der Stoffkreisläufe führen. Sie verstehen wesentliche Prozesse, die die Verteilung von Umweltchemikalien im Erdsystem steuern. Die Studierenden wissen, dass die Umweltgeochemie mit standardisierten Methoden und Bewertungssystemen arbeitet. Sie können Anwendungen biogeochemischer Arbeitsweisen im Umweltschutz und für technische Verfahren bewerten.</i></p> |
| <b>Inhalt</b>                     | <p><i>Die Vorlesung behandelt die chemische Zusammensetzung der Geosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Atmosphäre und stellt sie in Zusammenhang mit Prozessen bei der Entstehung und Differenzierung der Erde. Lebensprozesse und biogeochemische Grundprinzipien werden erläutert und durch die Erdgeschichte verfolgt. Am Beispiel der globalen Stoffkreisläufe werden die wesentlichen natürlichen Prozesse und geogenen Element-Pools besprochen. Die Umweltgeochemie vermittelt Kenntnisse zu Eigenschaften und Verhalten von Umweltchemikalien in der Umwelt. Qualität und Problemstoffe in Trinkwasser werden behandelt und in Zusammenhang mit Nahrungsmittelproduktion und Eutrophierung vorgestellt. Die Mobilität von Schadstoffen wird bewertet und moderne Verfahren der Schadstoffeinlagerung und Schadstoffbeseitigung aufgezeigt.</i></p>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung mit Hausarbeiten zur Vertiefung des Stoffes, Literaturstudium, 2 SWS</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Modulabschlussprüfung</i>   |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Benotung</b>          | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>   | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b> | <i>Pflichtveranstaltung</i>  |
| <b>Lehrende</b>          | <i>K.-C. Emeis</i>   |
| <b>Literatur</b>         | <p><i>Grotzinger, L., Jordan, T. H., Press, F. &amp; Siever, R. (2007):<br/>Allgemeine Geologie. 5. Auflage. Spektrum-Lehrbuch.</i></p> <p><i>Die Folien mit Erläuterungen und weiterer Literatur werden als pdf-Dateien bereitgestellt.</i></p> |



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Böden: Aufbau, Funktionen und Prozesse</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-2.1 System Erde II: Stoffkreisläufe und Umwelt</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen der wichtigsten Eigenschaften und Funktionen von Böden als relevante Überschneidungsbereiche der Atmo-, Litho-, Kryo-, Hydro- Bio- und Anthroposphäre Sie sind mit den bodenkundlichen Grundlagen vertraut und verstehen den Aufbau von Böden und ihre Funktionen für die Stoffkreisläufe und die grundlegenden bodenbezogenen Prozesse im System Erde.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Einführung in das System Boden: Definitionen, Aufbau, Eigenschaften und Funktionen von Böden im Landschaftsmaßstab werden vermittelt. Wichtige Bodenkomponenten, Bodenbildungsprozesse und wichtige Entwicklungsreihen auf verschiedenen Ausgangsgesteinen (Silikat- und Karbonatgestein, Ton, Löß, Stau- und Grundwasserböden, Moore) werden an typischen Landschaftsräumen dargestellt. Das Spannungsfeld Diversität – Nutzung - Gefährdung - Schutz von Böden wird aufgezeigt. Bewertungen der Gefährdung und Maßnahmen zum Erhalt sowie Schutz der Ressource Boden werden abgeleitet.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | VL: 2 SWS  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | Empfohlen: Keine<br>Verbindlich: Keine   |
| <b>Prüfungsform</b>               | Modulabschlussprüfung  |
| <b>Benotung</b>                   | Ja   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | 3 LP   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | Pflichtveranstaltung   |
| <b>Lehrende</b>                   | E.-M. Pfeiffer   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Kuntze, H., Roeschmann, G., Schwerdtfeger, G., Bodenkunde, Ulmer, UTB für Wissenschaft, Große Reihe Stuttgart, 5. Auflage 1999.<br/>Hintermaier-Erhard, G. , Zech, W., Wörterbuch der Bodenkunde, Spektrum Akademischer Verlag, 1997<br/>Blum, W., Bodenkunde in Stichworten, Hirts Stichwortbücher bei Gebr. Borntraeger, Berlin, 2007.<br/>Arbeitsgruppe Bodenkunde (KA5). Bodenkundliche Kartieranleitung, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 5. Auflage 2005.</i>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben. Folien der Vorlesung werden über STINE zur Verfügung gestellt.</i></p> |
|--|--|

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Modul</b>  |  |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>CHE 082 B</b>   |   |
| <b>Titel</b>  | <b>Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum</b>  |   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden können die Grundprinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie beschreiben, verstehen und erklären. Sie sind in der Lage, die Kenntnisse auf praktische Laborarbeiten anzuwenden und Grundoperationen und einfache Experimente zu planen, durchzuführen und angemessen wissenschaftlich auszuwerten.</i> |   |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Im Einzelnen werden vermittelt: Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie: Atombau, chemische Bindungen, physikalische Eigenschaften der Materie, chemische Reaktion, chemische Analyse, Säuren-Basen, Salze, Redoxreaktionen, Nomenklatur, Eigenschaften und Reaktionen organischer Verbindungen, Naturstoffe, Kunststoffe</i>   |   |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>VL (3 SWS), P (2 SWS), Ü (1 SWS): Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum</i>  |   |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i. d. R. Deutsch</i>   |   |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Die Modulprüfung erfolgt als zwei Teilprüfungen</i>  |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>Klausur: Keine<br/>Praktikum: Bestandene Klausur</i> |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch</i>  |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>XXXXX bitte ergänzen</i>                             |
|   | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:   | <i>Klausur: 100%</i>                                    |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>9 LP</i>  |   |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflichtmodul</i>  |   |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>2. Semester</i>   |   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im Sommersemester</i>  |   |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>  |   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>C. Wutz, U.Riederer</i>   |   |
| <b>Lehrende</b>   | <i>C. Wutz</i>   |   |
| <b>Literatur</b>  | <i>Literatur wird in den einzelnen Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.</i>  |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Grundlagen der Chemie</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>CHE 082 B Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erwerben das Verständnis der Grundprinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie sowie des chemischen Arbeitens im Labor. Die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse werden im Seminar und Praktikum vertieft bzw. angewendet.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Im Einzelnen werden vermittelt: Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie: Atombau; chemische Bindungen; physikalische Eigenschaften der Materie; chemische Reaktion; chemische Analyse; Säure-Basen; Salze; Redoxreaktionen; Nomenklatur, Eigenschaften und Reaktionen organischer Verbindungen; Naturstoffe; Kunststoffe.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>4,5 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>C. Wutz</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>XXXXX bitte ergänzen</i>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Übungen zu Grundlagen der Chemie</b>                                 |
| <b>Modul</b>                      | <b>CHE 082 B Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum</b> |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Übungen</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>                          |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>1,5 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflichtveranstaltung</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Kleines chemisches Praktikum mit Begleitseminar</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>CHE 082 B Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum</b>                           |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Praktikum</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Bestehen der Klausur Grundlagen der Chemie</i>               |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Praktikumsabschluss</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Keine, Während der Sicherheitsunterweisung und des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |

### 3. Semester

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
| <b>Modul</b>  |  |                              |
| <b>Kürzel</b>   |  |                              |
| <b>Titel</b>  | <b>Freier Wahlbereich</b>  |                              |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden verfügen über weiterführende Kenntnisse im Bereich naturwissenschaftlicher, geisteswissenschaftlicher oder anderer Ergänzungsfächer - nach freier Wahl und Angebot.</i>        |                              |
| <b>Inhalt</b>   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                              |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                              |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                              |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Nach Maßgabe des Anbieters<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I;<br/>Teilnahme an den Modulen System Erde II und<br/>Geowissenschaftliche Methoden.</i> |                              |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i> |
|   | Voraussetzungen zur<br>Prüfungsanmeldung:  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i> |
|   | Sprache:   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i> |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i> |
|   | ggf. Gewichtung der<br>Teilprüfungen bei der<br>Modulnotenbildung:   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>9 LP</i>  |                              |
| <b>Modultyp</b>   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                              |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>3. – 6. Semester</i>  |                              |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                              |
| <b>Dauer</b>  | <i>4 Semester</i>  |                              |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>L. Kutzbach ?</i>   |                              |
| <b>Lehrende</b>   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                              |
| <b>Literatur</b>  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                              |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Modul</b>                      |  |
| <b>Kürzel</b>                     | <b>GeoW-B-3.1</b>  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erlangen Kenntnisse zu ausgewählten geowissenschaftlichen Arbeitsweisen und –methoden im Bereich der Gelände-, Feld-, Laborausbildung als Grundlage für die Berufspraxis. Die Studierenden kennen wichtige Vertiefungsbereiche der Geologie, Paläontologie, Geobiologie, Bodenkunde, Mineralogie, Kristallographie und Biogeochemie. Sie können die geowissenschaftliche Spezialisierung in der Praxis anwenden.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <p><i>Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls vermitteln Einblicke in die Praxis und Forschung der beteiligten geowissenschaftlichen Disziplinen. Die Arbeitsweisen und Methoden der beteiligten Fächer werden vorgestellt, geübt und unter Praxisbedingungen bzw. auf Forschungsfragen angewendet. Hierbei werden auch interdisziplinäre Ansätze vermittelt. Folgende Lehrveranstaltungen werden angeboten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• Petrographisches-Bodenkundliches Geländepraktikum</i></li> <li><i>• Praktikum Aktuopaläontologie und Sedimentologie</i></li> <li><i>• Böden der Küstenniederungen</i></li> <li><i>• Petrologie metamorpher Gesteine</i></li> <li><i>• Mineralogisches Seminar</i></li> <li><i>• Angewandte Geowissenschaften im Gelände</i></li> <li><i>• Übungen zur Erdgeschichte und Paläontologie</i></li> <li><i>• Computergestützte Technik geowissenschaftlichen Arbeitens</i></li> <li><i>• Angewandte Paläontologie</i></li> <li><i>• Praktikum Sedimentologie</i></li> <li><i>• Röntgenbeugung und Spektroskopie</i></li> <li><i>• Petrologie magmatischer Gesteine</i></li> <li><i>• Röntgenographisches Grundlagenpraktikum</i></li> <li><i>• Isotopengeochemie</i></li> <li><i>• Angewandte Ingenieurgeologie</i></li> <li><i>• Einführung in die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit in der Bodenkunde</i></li> <li><i>• Quantitative Methoden in der Petrologie</i></li> <li><i>• Ressource Boden und Bodenmanagement</i></li> <li><i>• Regionale Geologie</i></li> </ul> |
| <b>Didaktisches Konzept</b>       | <i>Vorlesungen, Übungen, Seminar, 2 SWS</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine</i><br><i>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i> |   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Jede Veranstaltung wird mit einer Modulteilprüfung abgeschlossen, in der Regel in Form einer Klausur, mündlichen Prüfung, Hausarbeit, eines Protokolls oder Berichts, oder eines Fachvortrags. Die Prüfungsart wird zu Beginn der Modulanmeldung festgelegt.</i> |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an Geländepraktikum, Übungen und Seminar.</i>   |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>bei Klausur 45-90 Minuten</i>  |
|   | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:   | <i>Keine (je Teilprüfung 3 LP)</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>18 LP</i>   |   |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflichtmodul mit Wahlanteilen</i>   |   |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>3. – 6. Semester</i>  |   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                      | <i>Jährlich im WiSe und SoSe</i>   |   |
| <b>Dauer</b>  | <i>4 Semester</i>  |   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>                                      | <i>G. Schmiedl</i>   |   |
| <b>Lehrende</b>   | <i>Siehe Teilmodulbeschreibungen</i>   |   |
| <b>Literatur</b>  | <i>Siehe Teilmodulbeschreibungen</i>   |   |

| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Titel</b>                      | <b>Petrographisches-Bodenkundliches Geländepraktikum</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen wichtige kristalline Gesteine und Sedimente, als Abbild von endogenen Prozessen bzw. Klima- und Umweltänderungen. Sie sind in die Forschung zu quartären nordischen Geschiebeassoziationen eingeführt. Sie verfügen über generelle Bewertungsmaßstäbe von Natur- und Umweltschutzbelangen sowie zu Perspektiven des Geotourismus.</i> |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Im petrographischen Geländepraktikum werden praxisnahe, vorrangig geologisch/ petrographische Techniken erlernt und geübt. Durch die Anwendung makroskopischer Methoden zur Bestimmung wichtiger Gesteinsgruppen (Magmatite, Metamorphite, Sedimentite incl. Till) sollen die Studierenden vertiefte Sicherheit in der Gesteinsansprache erlangen.</i>        |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Geländepraktikum und Seminar</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>K. Heyckendorf, K. Schroeder</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Die Literaturliste befindet sich im Skript zur Veranstaltung</i>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Praktikum Aktuopaläontologie und Sedimentologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Arbeitsweisen der Aktuopaläontologie und sind in der Lage, diese auf das Ökosystem Wattenmeer anzuwenden. Sie kennen die Ökologie wichtiger Makro- und Mikro-Organismengruppen im Wattenmeer. Sie kennen die relevanten biogeochemischen und taphonomischen Prozesse sowie die Bildung von Spuren-, Tot- und Grabgemeinschaften. Sie kennen die Sedimentationsdynamik im Ablagerungsraum Wattenmeer.</i>      |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Das Geländepraktikum vermittelt einen Einblick in die Zusammensetzung der Artengemeinschaften im Sedimentationsraum Wattenmeer. Wichtige Themen sind die Interaktion zwischen Lebensgemeinschaften und Umwelteinflüssen sowie Klima, Hydrographie und Sedimentationsdynamik. Weiterhin werden Ichno- und Sedimentfazies, Biozönosen und Taphozönosen. Einfluss anthropogener Umweltveränderungen auf die Dynamik des Systems Wattenmeer vorgestellt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung, Übung und Geländepraktikum</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Grundlagen der Biologie<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>G. Schmiedl, S. Lindhorst, U. Kotthoff</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Reineck, H.-E., Singh, I.B., 1980. Depositional sedimentary environments. Springer-Verlag, Berlin, 549 S.<br/>Reineck, H.-E. (Hrsg.), 1970. Das Watt, Ablagerungs- und Lebensraum. Kramer, Frankfurt, 142 S.<br/>Janke, K. Kremer, B.P, 2006. Düne, Strand und Wattenmeer. Kosmos Naturführer, Stuttgart, 5. Auflage, 319 S.<br/>weitere Angaben im Skript zum Praktikum</i>   |

| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Titel</b>                      | <b>Böden der Küstenniederungen</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen wichtige Bodentypen der Küstenniederungen hinsichtlich Aufbau, Eigenschaften und Genese. Sie können die hydromorphen Böden der Moor- und Marschenlandschaften charakterisieren und die Nutzungspotentiale der Niederungsböden unter sich ändernden Umwelt- und Klimabedingungen bewerten.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die bodenkundliche Exkursion wird im Bereich der Eider-Treene-Niederung und an der Westküste Schleswig-Holsteins durchgeführt. Es wird die Boden- und Substratgenese sowie die Vegetationseinheiten typischer Landschaftsräume der Geest, der Flussniederungen und der Küste behandelt. Vorgestellt werden genutzte und naturnahe Moore der Treene-Sorge-Niederung, Flussmarschen der Eiderniederung und Küstenmarschen im Raum des Katinger Watts. Die möglichen Folgen der prognostizierten Umwelt- und Klimaänderungen werden diskutiert.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Geländepraktikum und Seminar</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Basiswissen Bodenkunde<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>E.-M. Pfeiffer, L. Kutzbach, A. Hadenfeldt</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Lal, R. (ed.) (2006): Encyclopedia of Soil Science. Taylor &amp; Francis, New York<br/>Arbeitsgruppe Bodenkunde (KA5) (2005). Bodenkundliche Kartieranleitung, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 5. Auflage.<br/>IUSS Working Group WRB (2007): World Reference Base for Soil Resources 2006, first update 2007. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.<br/>Soil Survey Staff (2010): Keys to Soil Taxonomy, 11th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.</i>                                |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><i>Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben. Eine schriftliche Arbeitsunterlage zu der Geländeübung wird zur Verfügung gestellt.</i></p> |
|--|---|

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Petrologie metamorpher Gesteine</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in die Petrographie und Petrologie metamorpher Gesteine gewonnen. Sie besitzen ein tieferes Verständnis der komplexen stofflichen Abläufe bei der durch Druck- und Temperaturveränderungen verursachten Umkristallisation von bestehenden Gesteinen, die zur Bildung von Metamorphiten führt. Die Studierenden verstehen den Einfluss fluider Phasen bei der Metamorphose und haben eine Vorstellung der thermodynamischen Abläufe bei Phasenumwandlungen gewonnen. Sie können metamorphe Mineralparagenesen im Hinblick auf Druck- und Temperaturbedingungen (Fazies) interpretieren und haben das Grundprinzip von thermobarometrischen Druck- und Temperaturbestimmungen erlernt.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Vorlesung vermittelt vertieftes Wissen über die Entstehung und Zusammensetzung metamorpher Gesteine. Grundlegende Prinzipien metamorpher Phasenumwandlungen mit und ohne Einbeziehung von Fluiden werden ebenso vermittelt wie die unterschiedlichen mineralogischen Zusammensetzungen des metamorphen Gesteinsspektrums.<br/>Die Vorlesung ist unterteilt in zwei Hauptbereiche: Im ersten Teil werden prinzipielle Prozesse der Gesteinsmetamorphose behandelt, wie thermodynamische Grundlagen bei Subsolidus-Mineralreaktionen, Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen. Metamorphe Faziesbereiche, Geothermobarometrie und pT-Pfade. Im zweiten Teil werden die kritischen Mineralparagenesen von aus unterschiedlichem Ausgangsmaterial (z.B. Basalten, Peliten und unreinen Karbonaten) hervorgehenden Metamorphiten besprochen, jeweils für die verschiedenen Faziesbereiche (Druck- und Temperaturbereiche). Geologische Rahmenbedingungen, Verbreitung und repräsentative Vorkommen metamorpher Gesteine sind in diesen Teil mit integriert.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Alle Basiswissen Module<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Prüfungsform</b>      | <i>Klausur</i>  |
| <b>Benotung</b>          | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>   | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b> | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>          | <i>S. Jung</i>  |
| <b>Literatur</b>         | <p><i>Markl, G. Minerale und Gesteine. Elsevier</i></p> <p><i>Okrusch, M., Matthes, S. Mineralogie, Springer</i></p> <p><i>Bucher, K. Frey M. Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer</i></p> <p><i>Spear, F. S. Metamorphic Phase Equilibria And Pressure-Temperature-Time-Paths. Min. Soc. America Monographs</i></p> |

| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Titel</b>                      | <b>Mineralogisches Seminar</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse mineralogisch-kristallographischer Untersuchungsverfahren anhand aktueller Forschungsprojekte erlangt. Sie entwickeln Untersuchungskonzepte.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Mit Bezug auf aktuelle Forschungsprojekte werden unter Anleitung selbständige Forschungsarbeiten in den „Hot-Topics“-Bereichen der Mineralogie und in der Regel in Form einer Präsentation dargestellt.</i>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Praktikum, Seminar: Gruppenarbeit, Diskussionen, Medienformen<br/>Max. Teilnehmerzahl: 24</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Mathematik, Physik, Chemie<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Vortrag</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>B. Mihailova</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Elements. An International Magazine of Mineralogy, Geochemistry, and Petrology<br/>Web of Science: <a href="http://www.mineralienatlas.de/">http://www.mineralienatlas.de/</a><br/><a href="http://www.ima-mineralogy.org/">http://www.ima-mineralogy.org/</a><br/><a href="http://www.dmg-home.de/">http://www.dmg-home.de/</a><br/><a href="https://icsd.fiz-karlsruhe.de/icsd/">https://icsd.fiz-karlsruhe.de/icsd/</a></i> |



|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Angewandte Geowissenschaften im Gelände</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden haben Kenntnisse und Fähigkeiten erworben, wie und wo natürliche aquatische (Grundwasser) oder geologische Rohstoff-Ressourcen (Kalk, Kiesel, Sand, Ton, Öl und Gas) in Norddeutschland vorkommen, nutzbar sind und in Betrieben verarbeitet werden.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Es werden Kenntnisse und Theorie der natürlichen Rohstoff-Ressourcen in Norddeutschland vermittelt. Bei Bohrungen werden Grundwasserleiter bewertet und ein Förderkonzept für Grundwasserentnahmen erstellt. Auf Tagesexkursionen werden die Rohstoffvorkommen, Rohstoffrecycling und Deponierung von Abfällen verschiedener Qualität in Norddeutschland praktisch gezeigt und deren Verarbeitung vor Ort in Betrieben anschaulich vermittelt. Es werden Berufsmöglichkeiten für Geowissenschaftler durch Betriebsbesichtigungen und Gesprächen in Unternehmen aufgezeigt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Seminar, Übung, Geländepraktikum</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>N. Lahajnar, A. Grube, G. Bengel</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.</i>   |

| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Titel</b>                      | <b>Übungen zur Erdgeschichte und Paläontologie</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen wichtige Gesteine und Fossilien aus verschiedenen Perioden der Erdgeschichte und sind in der Lage, diese selbstständig einzuordnen. Sie verfügen über praktische Kenntnisse zur regionalen Geologie sowie zur Systematik, Paläoökologie und Taphonomie wichtiger Fossilgruppen.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>In praktischen Übungen werden Gesteine und Fossilien aus unterschiedlichen Zeiten und Regionen der erdgeschichtlichen und paläontologischen Lehrsammlungen bearbeitet und deren Bedeutung für Paläontologie, Erdgeschichte und Regionale Geologie kennen gelernt. Es werden Zeichnungen angefertigt und wichtige Merkmale herausgearbeitet. Zusätzlich erfolgt die Entwicklung von Zusammenhängen an der Tafel.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Übung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Teilnahme an den Veranstaltungen Erdgeschichte und Paläontologie sowie Regionale Geologie<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Mündliche Prüfung</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>G. Schmiedl, U. Kotthoff</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Wird während der Veranstaltung bekannt gegeben</i>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Computergestützte Technik geowissenschaftlichen Arbeitens</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen die Bedeutung, Funktion und Struktur von wissenschaftlichen Berichten und Präsentationen. Sie haben einen Überblick über Standard-Computerprogramme für die Datenerfassung, Datenauswertung und Datendarstellung, Literaturrecherche und Literaturverwaltung sowie für die Erstellung von wissenschaftlichen Berichten und Präsentationen erworben. Sie können die wesentlichen Programme sachgerecht anwenden. Sie haben Hintergrundwissen aus den zugehörigen Bereichen und in Typographie.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Lehrveranstaltung umfasst folgende Inhalte: Einführung in die Bedeutung, Funktion und Struktur von wissenschaftlichen Berichten und Präsentationen. Einführung in die Grundlagen der Typographie. Einführung in die Standardprogramme für die Datenerfassung, Datenauswertung und Datendarstellung und die Erstellung von wissenschaftlichen Berichten und Präsentationen (Tabellenkalkulation, Datenbanksysteme einschließlich Aufbau von Datenbanken, Statistik, Grafik, geographische Informationssysteme, Literaturrecherche und Literaturverwaltung, Textverarbeitung, Präsentation). Die Studierenden üben die Anwendung der Programme am PC anhand von Aufgaben aus den Geowissenschaften. Anwendung und Einübung des erworbenen Wissens anhand der Erstellung einer Hausarbeit, in der als Grundlage für die eigene Bachelor-Arbeit eine Vorlage erstellt werden soll und die als vorbereitende Übung für die Erstellung der Bachelor-Arbeit dient.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung mit Übungen am PC. Die Gruppengröße soll 30 nicht überschreiten, jede(r) Studierende soll einen PC zur Verfügung haben. Die Hausarbeit soll bevorzugt in Kleingruppen von 2 – 3 Studierenden erstellt werden.</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse in der Bedienung von Computern<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Hausarbeit</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Lehrende</b>  | <i>K. Berger, N.N.</i>   |
| <b>Literatur</b> | <i>Literatur wird während der Veranstaltung bekannt gegeben.</i> |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Angewandte Paläontologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen wichtige Methoden der Angewandten Paläontologie, Mikropaläontologie, Palynologie, Paläoichnologie und Funktionsmorphologie. Sie lernen ausgewählte Mikrofossilgruppen, Palynomorphen und Spurentypen kennen. Sie können Sedimente des Mesozoikums und Känozoikums biostratigraphisch grob einstufen und eine Paläo-Umweltanalyse an terrestrischen und marinen Fossilgemeinschaften durchführen.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über Konzepte und Methoden der Systematik, Biodiversitätsforschung, Biostratigraphie, Funktionsmorphologie und Paläoökologie ausgewählter Organismengruppen. Die wichtigsten Mikrofossilgruppen und Palynomorphen werden vorgestellt, gefolgt von Anwendungsbeispielen für den Einsatz in der Paläoumwelt-Rekonstruktion. Ein Schwerpunkt bildet neben der Alterseinstufung die Rekonstruktion von Wassertiefe, Temperatur, Salzgehalt, Nahrung und Sauerstoffkonzentration. Zusätzlich werden Konzepte und Anwendungsmöglichkeiten der Spurenfossilanalyse und Funktionsmorphologie vermittelt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung und Übungen</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Basiswissen Geologie: Geobiologie<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Mündliche Prüfung</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>G. Schmiedl, U. Kotthoff</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Jones, R.W., 2006. Applied Palaeontology. Cambridge University Press, Cambridge, 434 S.<br/>Haq, B.U. &amp; Boersma, A., 1998. Introduction to Marine Micropaleontology. Elsevier, Amsterdam, Singapore, 376 S.<br/>Seilacher, A., 2007. Trace Fossil Analysis. Springer, Heidelberg, New York, 226 S.<br/>Traverse, A., 2008. Paleopalynology. Second edition, Springer, 814 S.</i>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><i>Benton, M.G., 2007. Paläontologie der Wirbeltiere. Pfeil, 472 S.</i><br/><i>Weitere Angaben im Skript zur Lehrveranstaltung</i></p> |
|--|---|

| Lehrveranstaltung                 |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Titel</b>                      | <b>Praktikum Sedimentologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | XXXXXX bitte ergänzen  |
| <b>Inhalt</b>                     | XXXXXX bitte ergänzen  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | Vorlesung und Übung  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | XXXXXX bitte ergänzen  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | Empfohlen: XXXXXX bitte ergänzen<br>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden |
| <b>Prüfungsform</b>               | Mündliche Prüfung  |
| <b>Benotung</b>                   | XXXXXX bitte ergänzen  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | 3 LP   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | Wahlpflicht  |
| <b>Lehrende</b>                   | XXXXXX bitte ergänzen  |
| <b>Literatur</b>                  | XXXXXX bitte ergänzen  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Röntgenbeugung und Spektroskopie</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse bzgl. der Wechselwirkung elektromagnetischer Strahlung mit Materie. Sie kennen die theoretischen Grundlagen der kinematischen Beugungstheorie sowie der IR- und Raman-Spektroskopie zur Gewinnung von Strukturinformationen.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Theorie spektroskopischer und beugender Verfahren als kombinierte Methoden zur Untersuchung struktur- und phasenanalytischer Fragestellungen. Theorie der Wechselwirkung elektromagnetischer Strahlung mit Materie (Atome, Ionen, Moleküle, Festkörper). Theorie der kinematischen Beugungstheorie zur quantitativen Interpretation von Röntgenbeugungsdaten. Gruppentheoretische Ansätze in der Festkörperspektroskopie. Methoden der Röntgenbeugung, IR-Spektroskopie und Raman-Spektroskopie sowie Verfahren zur Auswertung der experimentellen Daten.</i>                      |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Basiswissen Kristallographie<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>B. Mihailova, C. Paulmann</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>C. Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography (2nd Ed) Oxford University Press 2002.<br/>M. J. Buerger, Kristallographie, de Gruyter, Berlin, 1977, ISBN 3-11-004286-X<br/>E.R. Wölfel, Theorie u. Praxis der Röntgenstrukturanalyse, Vieweg, 1981, ISBN 3-528-0849-2<br/>Spectroscopic Methods in Mineralogy, Beran &amp; Libowitzky (Eds.), European Mineralogical Union Notes in Mineralogy, Volume 6, Eötvös University Press Budapest, 2004.<br/>H. Kuzmany, Festkörperspektroskopie. Springer-Verlag, 1990<br/>Die PPT-Folien werden über STiNE zur Verfügung gestellt.</i> |



| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Titel</b>                      | <b>Petrologie magmatischer Gesteine</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen magmatische Gesteine und haben einen vertieften Einblick in die Petrographie und Petrologie gewonnen. Sie besitzen ein tieferes Verständnis der komplexen stofflichen Abläufe bei der Bildung und Kristallisation von Magmen und damit der Entstehung magmatischer Gesteine. Die Studierenden können geochemische und isotopengeochemische Daten im Kontext magmatischer Prozesse interpretieren und erkennen die Zusammenhänge zwischen Magmenbildung und großräumiger geodynamischer Situation.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Vorlesung vermittelt vertieftes Wissen über die Entstehung und Zusammensetzung magmatischer Gesteine. Grundlegende Prinzipien von Aufschmelzprozessen werden ebenso vermittelt wie die von Fraktionierungs- und Differentiationsprozessen in Magmen.<br/><br/>Die Magmenbildung in unterschiedlichen geochemischen Reservoiren (Erdmantel, Erdkruste) und in unterschiedlichen geodynamischen Situationen (z.B. Mittelozeanische Rücken, Inselbögen, Riftzonen, Orogenese) wird behandelt und der Einfluss dieser Parameter auf die mineralogische und geochemische Zusammensetzung von Magmen erklärt. Die für das Verständnis notwendige Charakterisierung der Ausgangsgesteine (Reservoire) sowie Kenntnisse über die grundlegenden Prinzipien der Haupt-, Spurenelement- und Isotopen-Geochemie von Magmen (z.B. das Verhalten und die Bedeutung inkompatibler Elemente) werden erarbeitet.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Basiswissen Petrographie<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>S. Jung</i>   |

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Literatur</b> | <i>Hughes, C. J. Igneous Petrology, Elsevier.</i><br><i>Best, M. G, Christiansen, E. H. Igneous Petrology, Wiley</i><br><i>Winter, J. D. Principles of igneous and metamorphic petrology.</i><br><i>Pearson Education.</i> |
|------------------|--|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Röntgenographisches Grundlagenpraktikum</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen praktische und theoretische Verfahren der röntgenographischer Pulver- und Einkristall-Beugung. Sie kennen die Grundlagen zur Theorie der kinematischen Beugung.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Vermittlung praktischer und theoretischer Kenntnisse verschiedener Röntgenbeugungsverfahren aus den Bereichen Pulver-Einkristallmethoden. Anhand praktischer und theoretischer Anteile werden Kenntnisse zur Probenpräparation, die Durchführung verschiedener grundlegender Verfahren und deren Auswertung vermittelt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung und Übung, Teilnehmerzahl max 14</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Basiswissen Kristallographie<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>C. Paulmann, T. Malcherek</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Borchardt-Ott: Kristallographie. Springer Verlag., 2008<br/>Kleber, Bautsch, Bohm: Einführung in die Kristallographie. Oldenbourg Vlg., 2010.<br/>Giacovazzo: Fundamentals of Crystallography. Oxford University Press, 2002.<br/>Weitere Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben</i>                 |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Isotopengeochemie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <p><i>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von stabilen Isotopensystemen, wichtige Messmethoden und Anwendungen in der Geologie, Paläontologie, Paläozeanographie und Biogeochemie. Sie wissen, dass Fraktionierungsprozesse die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften von Isotopen widerspiegeln, kennen die wesentlichen Fraktionierungsprozesse und können die Fraktionierung einfacher Systeme berechnen. Sie kennen die Bedeutung von Standards für Isotopenanwendungen. Sie sind in der Lage, aus gekoppelten Massen- und Isotopenbilanzen die Veränderungen des Meeresspiegels in der geologischen Vergangenheit zu berechnen. Auch können sie an einer Sauerstoff-Isotopenkurve von Schalenkalzit erkennen, welche Zeit diese abdeckt. Die Anwendungen von Massen- und Isotopenbilanzen im globalen C-Kreislauf der Gegenwart und Vergangenheit ist zum einfachen Hilfsmittel zur Überprüfung geologischer Hypothesen geworden.</i></p>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <p><i>Grundlagen der Isotopengeochemie werden vermittelt. Dabei stehen die Isotopen der Elemente C, N, H, S im Mittelpunkt. Ihre Eigenschaften, Fraktionsprozesse und die Prinzipien ihrer Verteilung im Erdsystem wird vorgestellt. Behandelt werden die wichtigsten Isotopen anhand ihrer Eigenschaften und Bedeutung für die globalen Stoffkreisläufe:</i></p> <p><i>Kohlenstoff: C-Fraktionierungsprozesse, C-Reservoirs, C-Isotopen in der Erdgeschichte, C-Isotopie von fossilen Brennstoffen, biogenen C-Reservoiren; biogene Karbonate, Vitaleffekte.</i></p> <p><i>Stickstoff und Schwefel: N- und S-Eigenschaften, Stickstoff- und Schwefelkreislauf der Erde, Bedeutung in der Erdgeschichte; N-Reservoirs und ihre Isotopeneigenschaften; Prozesse der Fraktionierung von N-Isotopen; N-Isotope als Anzeiger für menschliche Einflüsse.</i></p> <p><i>Wasser und Sauerstoff: Isotope des Wassers und ihre Eigenschaften, Prinzipien der Isotopenverteilung von Wasser auf der Erde, Rayleigh-Fraktionierung am Beispiel Wasser, Wasserstoff und Deuterium, die „Meteorische Wasserlinie. O-Isotopenstratigraphie mit praktischen Übungen zur Temperatur- und Salzgehaltsrekonstruktion.</i></p> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>empfohlene Voraussetzungen</b> | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss aller Basiswissenmodule<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i> |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>K.-C. Emeis, G. Schmiedl</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Hoefs, J. (2004): Stable Isotope Geochemistry. Springer-Verlag, 244 Seiten;<br/>Folien der Vorlesungen sowie weiterführende Literatur werden als pdf-Dateien zur Verfügung gestellt.</i>                    |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Angewandte Ingenieurgeologie</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Angewandten Ingenieurgeologie, sie haben fundierte Kenntnisse von ingenieurgeologischen und geotechnischen Grundlagen für die spätere Berufspraxis.</i> |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Geotechnische Erkundungsmethoden, bodenmechanische Laborversuche, Gründungen, Rutschungen, Baugruben, Wasserhaltung, Linienbauwerke, Altlasten, Schadstoffe</i>                                    |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>                                  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>C. Ihle</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Folien der Vorlesungen sowie weiterführende Literatur werden als pdf-Dateien zur Verfügung gestellt.</i>   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten für BSc-AbschlusskandidatInnen in der Bodenkunde</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>BSc-Abschlusskandidat*innen der Bodenkunde wissen, wie sie eine wissenschaftliche Arbeit in zeitlich vorgegebenen Rahmen konzipieren, im Labor und/oder Gelände durchführen, statistisch auswerten und in schriftliche Form bringen</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens; Konzepte, Hypothesen und Auswertungen im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten</i></li> <li>• <i>Grundlagen des Erstellens von schriftlichen Arbeiten, Theorie und praktische Übungen mit Word</i></li> </ul> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung, Seminar und Übungen</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <p><i>Empfohlen: Keine, sollte unmittelbar vor Beginn der Bachelor-Arbeit besucht werden (im Allg. im 5. Sem.)</i></p> <p><i>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i></p>                           |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Vortrag oder Bericht</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>C. Fiencke, C. Knoblauch, K. Berger</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <p><i>Ebel, HF, Bliefert, C. Bachelor-, Master- und Doktorarbeit. 4. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. Kga.</i></p> <p><i>Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.</i></p>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Quantitative Methoden in der Petrologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden können unter zu Hilfenahme gängiger petrologischer Modelle die Bildung von Magmen im Erdmantel verstehen. Sie kennen die Signifikanz unterschiedlicher Erdmantelzusammensetzungen. Sie können die magmatische Fraktionierung basaltischer Magmen modellieren.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Der Vorlesungsteil vermittelt einen kurzen Überblick über gängige Schmelz- und Fraktionierungsmodelle und wiederholt die Bedeutung von inkompatiblen Spurenelementen bei der Interpretation von geochemischen Daten gängiger basaltischer Gesteine. Der Übungsteil vermittelt numerische Modelle zur geochemischen Modellierung von Aufschmelz- und Fraktionierungsmodellen.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung und Übungen</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Petrologie der Magmatite<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>S. Jung</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Rollinson, H. R. Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. Routledge Wilson M. Igneous Petrology. Unwin Hyman</i>  |



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Ressource Boden und Bodenmanagement</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erlangen Kenntnisse zum gesetzlichen Rahmen des Bodenschutzes, Fähigkeiten zur Erkennung und Bewertung der Bodenfunktionen, zur Standortbewertung und zur Genese sowie Rolle von Böden im Landschaftshaushalt, Gefährdung und Prozesse der Degradation von Böden und Verwertung von Bodenmaterialien.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Überblick über die Bodenschutzgesetzgebung, Darstellung der Bodenfunktionen sowie der Multifunktionalität von Böden im Natur- und Landschaftshaushalt. Bewertungsstrategien und –methoden. Prozesse und Ausmaß der Bodendegradation in ländlichen sowie Metropol-Regionen (Erosion, Verdichtung, Versiegelung etc.). Bewertung von Strategien und Maßnahmen des Bodenschutzes. Handlungsmaxime, Anforderungen und Hemmnisse des Bodenmanagements und Flächenrecyclings werden vorgestellt, Erarbeitung sowie Darstellung dieser Themenfelder an Hand aktueller Fallbeispiele.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss aller Basiswissenmodule<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>A. Eschenbach</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Scheffer F. &amp; Schachtschabel P. 2010: Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 16. Auflage.<br/>Blume H.-P., Horn, R., Thiele-Bruhn, S. (Hrsg.) (2011): Handbuch des Bodenschutzes. Ecomed-Verlag, Landsberg, 3. Aufl.<br/>Hintermaier-Erhard, G. &amp; Zech, W. 1997.: Wörterbuch der Bodenkunde, Spektrum Akademischer Verlag.<br/>Bachmann, G. &amp; Thoenes H.W. (Hrsg.) (2000): Wege zum vorsorgenden Bodenschutz. Bodenschutz &amp; Altlasten 8, Erich Schmidt Verlag, Berlin.</i>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>Blume H.-P.; Felix-Henningsen P.; Fischer W.R.; Frede H.G.;<br/>Horn, R &amp; Stahr, K (Hrsg.) (1996): Handbuch der Bodenkunde.<br/>Loseblattsammlung, Ecomed-Verlag, Landsberg/ Lech.</i></p> <p><i>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Folien<br/>werden in STiNE zur Verfügung gestellt.</i></p> |
|--|--|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Regionale Geologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden gewinnen am Beispiel ausgewählter Regionen Einblick in die geodynamische Entwicklung unserer Erde vom Präkambrium bis zur Gegenwart. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen der Entstehung von Kratonen, Paläo-Ozeanen und Gebirgen. Die Kenntnisse der Ursachen des regional unterschiedlichen Aufbaus der Erdkruste (Gesteine) werden mit geologisch angewandten Fragestellungen verknüpft wie z. B. hinsichtlich dem Auftreten bestimmter Lagerstätten und Georisiken.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Zeitliche und räumliche Entwicklung der geologischen Verhältnisse ausgewählter Regionen, z.B. in Deutschland. Plattentektonisch gesteuerte paläogeographische Gestaltung und Strukturierung einzelner Schlüsselgebiete mit entweder präkambrischen und/oder paläozoischen, mesozoischen, känozoischen oder gegenwärtig aktiven Bereichen. Darstellung der Zusammenhänge zwischen Krustenentwicklung, Sedimentationsräumen, Entstehung von Gebirgen, Beckenbildung und Land-Meer-Verteilung. Erläuterung des Aufbaus des geologischen Untergrunds mit den je nach Region unterschiedlichen Georisiken und Gefährdungspotentialen, Ressourcen-Verteilung, Lagerstättenbildung und Geotopen.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Wahlpflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>G. Schmiedl</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgestellt.</i>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul</b>  |  |  |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-3.2</b>  |  |
| <b>Titel</b>  | <b>Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik</b>   |  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden haben Kenntnisse der Grundlagen zur Strukturgeologie und Tektonik sowie zu den wesentlichen Prozessen der Sedimentgeologie erworben. Sie können die tektonische und sedimentologische Strukturierung der Erdkruste analysieren und interpretieren. Sie können tektonische Strukturen bestimmten Deformationsprozessen zuordnen, welche aus der Umwandlung von Spannungen resultieren, denen tektonische und gravitative Kräfte zugrunde liegen. Die Studierenden kennen zahlreiche Beispiele zu den verschiedenen tektonischen und sedimentologischen Prozessen sowie deren Bedeutung bei der Evaluierung des geologischen Untergrunds hinsichtlich Standfestigkeit, Ressourcen und Georisiken. Basierend auf Resultaten der Grundlagenforschung erkennen sie deren Bedeutung für die geowissenschaftliche Praxis.</i> |  |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Einführung in die Zusammenhänge zwischen Kräften, Spannungen, Deformationen und tektonischen Strukturen in der Erdkruste. Beziehungen zwischen Tektonik, Felsmechanik, Angewandter Geologie (Ingenieurgeologie) und Geophysik. Einführung in die Sedimentationsprozesse des Systems Erde. Modellvorstellungen zu endogenen und exogenen Vorgängen und deren Bedeutung für Strukturbildung hinsichtlich Ressourcen, Georisiken und Umweltschutz.</i>   |  |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Vorlesungen mit integrierten Übungen, Übungen und Tutorien mit angewandten Demonstrationen in Teilgruppen mit 24 Personen. Hausarbeiten zur Vertiefung des Stoffes, Selbststudium anhand von vorgegebener Literatur.</i>  |  |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |  |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |  |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Modulabschlussprüfung:<br/>Schriftliche Klausur</i>   |
|   | Voraussetzungen zur<br>Prüfungsanmeldung:  | <i>Aktive Beteiligung und Teilnahme<br/>an den Übungen; Anfertigen der<br/>Übungsaufgaben im Selbststudium</i> |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R.<br/>Deutsch</i>   |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>max. 90 Minuten</i>   |

|                                |  |                        |
|--------------------------------|--|------------------------|
|                                | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:   | <i>Keine (je 3 LP)</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>         | <i>6 LP</i>  |                        |
| <b>Modultyp</b>                | <i>Pflichtmodul</i>  |                        |
| <b>Empfohlenes Semester</b>    | <i>3. Semester</i>   |                        |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>Jährlich im Wintersemester</i>  |                        |
| <b>Dauer</b>                   | <i>1 Semester</i>  |                        |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i>U. Riller</i>   |                        |
| <b>Lehrende</b>                | <i>U. Riller, C. Betzler,, S. Lindhorst</i>  |                        |
| <b>Literatur</b>               | <p><i>Grotzinger, J., Jordan, Th.H., Press, F., Siever, R. (2008): Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 736 S.</i></p> <p><i>Fossen, H. 2016. Structural Geology. Second Edition. Cambridge University Press. 510 pp.</i></p> <p><i>Twiss, R.J. and Moores, E.M., 1992. Structural Geology. Freeman and Company. 532 pp.</i></p> <p><i>Reuther, C.-D. 2012. Grundlagen der Tektonik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 274 pp.</i></p> <p><i>Götze, H.J., Mertmann, D., Riller, U., Arndt, J. (2015): Einführung in die Geowissenschaften. 2. vollst. überarb. Aufl. 432 S., 187 Zeichnungen, 55 Formeln, 33 Tab., ISBN 978-3-8252-3925-1.</i></p> <p><i>Folien der Vorlesungen sowie weiterführende Literatur werden als pdf-Dateien zur Verfügung gestellt.</i></p> |                        |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Grundlagen der Strukturgeologie und Tektonik</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.2 Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden haben das Basiswissen im Fachgebiet Tektonik erworben und kennen dessen Verknüpfungen mit den Grundlagen der Felsmechanik, der Ingenieurgeologie und der Geophysik. Sie verstehen die Ursache von Kräften und Spannungen in der Erde sowie die dadurch bedingten Deformationen, die sich in speziellen tektonischen Strukturen äußern. Die Studierenden haben an geometrischen Modellen und Berechnungen die unterschiedlichen Spannungsarten und ihre Auswirkungen kennengelernt und sind in der Lage tektonische Strukturen zu analysieren und hinsichtlich rezenter Gesteinsspannungen und Paläospannungen zu interpretieren, um die daraus resultierenden Gefährdungspotentiale (Reaktivierung und Neuanlage von Verwerfungen, Standfestigkeit von Böschungen oder durch künstliche Eingriffe in Gesteinsverbände verursachte Schäden) zu erkennen.</i> |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Grundlagen der Tektonik: Ursachen von Kräften in der Lithosphäre (gravitative, Auftriebs- und tektonische Kräfte) Gesteinsspannungen und ihre Wirkungen. Spannungsarten und deren Zusammenhänge. Bruchkriterien. Reibungsphänomene. Einfluss von Porenflüssigkeitsdrücken auf das Gesteinsverhalten. Arten der Deformation. Deformationsmessung. Ermittlung gesteinspezifischer Parameter. Deformationsanalyse. Entstehung tektonischer Strukturen: Terminologie und Klassifikation von Klüften, Verwerfungen (Abschiebungen, Horizontalverschiebungen, Aufschiebungen und Falten. Graphische Darstellung tektonischer Strukturen. Deskriptive Analyse von Deformationsstrukturen. Grundlagen der Kinematik.</i>   |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung mit integrierten Übungen. Tutorium zur Vertiefung der Kenntnisse des in der Vorlesung behandelten Stoffs (Spannungsberechnungen und Deformationsanalysen). Selbststudium anhand von vorgegebener Literatur.</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Modulabschlussprüfung</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Veranstaltungstyp</b> | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>          | <i>U. Riller</i>   |
| <b>Literatur</b>         | <p><i>Grotzinger, J., Jordan, Th.H., Press, F., Siever, R. (2008): Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 736 S.</i></p> <p><i>Fossen, H. 2016. Structural Geology. Second Edition. Cambridge University Press. 510 pp.</i></p> <p><i>J. and Moores, E.M., 1992. Structural Geology. Freeman and Company. 532 pp.</i></p> <p><i>Reuther, C.-D. 2012. Grundlagen der Tektonik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 274 pp.</i></p> <p><i>Twiss, R.Götze, H.J., Mertmann, D., Riller, U., Arndt, J. (2015): Einführung in die Geowissenschaften. 2. vollst. überarb. Aufl. 432 S., 187 Zeichnungen, 55 Formeln, 33 Tab., ISBN 978-3-8252-3925-1.</i></p> <p><i>Folien der Vorlesungen sowie weiterführende Literatur werden als pdf-Dateien zur Verfügung gestellt.</i></p> |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Einführung in die Sedimentgeologie</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.2 Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über anschauliche Modellvorstellungen sedimentgeologischer Prozesse und ihrer Bedeutung für Ressourcen, Umweltschutz und Georisiken. Es werden die Beziehungen zwischen Grundlagenforschung und Praxis verdeutlicht.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Sedimente und Sedimentgesteine enthalten und liefern wesentlichen Ressourcen wie Grundwasser, Rohstoffe, Baustoffe, Zementrohstoffe und Düngemittel. In dieser Veranstaltung wird die Klassifikation von Sedimenten und Sedimentgesteinen vorgestellt (Siliziklastika, Karbonate, Evaporite, Vulkanoklastika). Eine praktische Umsetzung erfolgt anhand von Übungen. Für die unterschiedlichen Sedimenttypen werden die diagenetischen Prozesse vorgestellt. In einem weiteren Abschnitt der Veranstaltung werden unterschiedliche Methoden zur Rekonstruktion von Schichtenfolgen in Bohrungen besprochen, sowie ein Einblick in stratigraphische Methoden gegeben.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung sowie Übungen mit angewandten Demonstrationen in Teilgruppen mit 24 Personen</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und System Erde II<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Modulabschlussprüfung</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>C. Betzler, S. Lindhorst</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Bahlburg, H., Breitzkreuz, C., 2008. Grundlagen der Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 411 S.<br/>Grotzinger, J., Jordan, Th.H., Press, F., Siever, R., 2008. Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 736 S.<br/>weitere Angaben im Skript zur Veranstaltung.</i>  |



|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul</b>  |  |  |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-3.3</b>  |  |
| <b>Titel</b>  | <b>Basiswissen Mineralogie</b>   |  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden haben grundlegende und weiterführende Kenntnisse zur Struktur der gesteinsbildenden Minerale. Sie kennen die Grundlagen der Kristallchemie und Kristallphysik sowie die Korrelationen zwischen Chemismus, Struktur und makroskopischen Eigenschaften der Minerale. Weiterhin verfügen die Studierenden über theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zum Verständnis und zur mikroskopischen Bestimmung gesteinsbildender Minerale.</i>  |  |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Aufbauend auf Modulelement 1.2.3 „Einführung in die Kristallographie“ vermittelt das Modul 3.3 weiterführende Kenntnisse zur Symmetrie von Kristallen sowie grundlegende kristallografische Definitionen. Es werden prinzipielle Konzepte zu den interatomaren Bindungen und wichtigsten Strukturtypen, zur Kristallchemie der Silikate, sowie zum Zusammenhang von Kristallstruktur, chemischer Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften der Minerale behandelt. Weiterführende Kenntnisse zu mineralogischen Untersuchungsmethoden werden vermittelt.</i> |  |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Die Lehrveranstaltungen des Moduls beinhalten sowohl theoretische als auch praktische Anteile. Die Studierenden sollen die in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnisse im Rahmen der Übung praktisch anwenden und anhand vorgegebener Problemstellungen vertiefen.</i>   |  |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |  |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |  |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Modulabschlussprüfung in der Regel in Form einer Klausur.</i> |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>Aktive Beteiligung an den Übungen</i>                         |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>                     |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>max. 90 Minuten</i>   |
|   | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:   | <i>Gleichgewichtet jeweils 3 LP</i>                              |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <b>9 LP</b>  |  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Modultyp</b>                | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Empfohlenes Semester</b>    | <i>3. Semester</i>  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>Jährlich im Wintersemester</i>   |
| <b>Dauer</b>                   | <i>1 Semester</i>   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i>B. Mihailova</i>   |
| <b>Lehrende</b>                | <i>B. Mihailova, T. Malcherek</i>   |
| <b>Literatur</b>               | <p><i>Deer W.A., Howie R.A., Zussman J., An introduction to the Rock-Forming Minerals</i></p> <p><i>Kleber, W. Bausch H.-J., Bohm J., Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik Berlin, 1998.</i></p> <p><i>Newnham, R.E. Properties of materials: anisotropy-symmetry-structure, Oxford University Press, 2005.</i></p> <p><i>Okrusch M. &amp; Matthes S. (2014) Mineralogie – Springer Verlag, Heidelberg</i></p> <p><i>Unterlagen zur den Lehrveranstaltungen werden als Download zur Verfügung gestellt.</i></p> |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Kristalle und makroskopische Eigenschaften</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.3 Basiswissen Mineralogie</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erlangen grundlegende und weiterführende theoretische Kenntnisse zur Struktur der gesteinsbildenden Minerale. Sie erwerben Kenntnisse über Grundlagen der Kristallchemie und Kristallphysik sowie über die Korrelationen zwischen Chemismus, Struktur und makroskopischen Eigenschaftender Mineralen.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Weiterführende Kenntnisse zur Symmetrie von Kristallen sowie grundlegende kristallographische Definitionen . Es werden prinzipielle Konzepte zu den interatomaren Bindungen und kugelpackungbasierten Strukturtypen, der Kristallchemie der Silikate, der Thermodynamik sowie dem Zusammenhang von Kristallstruktur, chemischer Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften (thermischen, elastischen, dielektrischen, magnetischen) der Minerale behandelt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesungen mit verschiedenen Medienformen; eine Kombination zwischen der traditionellen Unterrichtung (an der Wandtafel) und PowerPoint-Präsentationen, Web-Applets sowie Videoclips. Umfang: 2 SWS</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Mathematik, Physik und Chemie<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Modulabschlussprüfung</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>B. Mihailova</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>W. Kleber, H.-J. Bautsch, J. Bohm, Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik Berlin, 1998.<br/>Robert E. Newnham, Properties of materials: anisotropy-symmetry-structure, Oxford University Press, 2005.<br/>Andrew Putnis, Introduction to Mineral Science, Cambridge University Press, 1992.<br/>Die PPT-Folien sind in STiNE hochgeladen.</i>   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Übung zu Kristallen und makroskopische Eigenschaften</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.3 Basiswissen Mineralogie</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erlangen grundlegende und weiterführende theoretische Kenntnisse zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen. Sie erwerben Kenntnisse über Bauprinzipien von Kristallstrukturen und Korrelationen zwischen Chemismus, Struktur und makroskopischen Eigenschaften und zu experimentellen kristallographischen Untersuchungsmethoden.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Lehrveranstaltung vermittelt weiterführende theoretische Kenntnisse zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen sowie grundlegende mathematische Definitionen und Methoden in der Kristallographie. Weiterführende theoretische Kenntnisse zu kristallographischen und mineralogischen Untersuchungsmethoden und deren Auswertung sowie zum Aufbau von Kristallstrukturen und deren Eigenschaften werden vermittelt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Die Lehrveranstaltung beinhaltet sowohl theoretische als auch praktische Anteile. Die theoretischen Inhalte des Teilmoduls 3.3.1 werden anhand ausgewählter Übungsaufgaben und weiterer theoretischer Anteile vertieft.</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Mathematik, Physik und Chemie<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Modulabschlussprüfung</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>T. Malcherek</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>W. Kleber, H.-J. Bausch, J. Bohm, Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik Berlin, 1998.<br/>Robert E. Newnham, Properties of materials: anisotropy-symmetry-structure, Oxford University Press, 2005.<br/>Giacovazzo: Fundamentals of Crystallography. Oxford University Press, 2005.<br/>Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden als Download zur Verfügung gestellt.</i>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Polarisationsmikroskopie: optische Mineralbestimmung</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.3 Basiswissen Mineralogie: optische Mineralbestimmung</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen den Aufbau, die Handhabung und die Funktionsweise des Polarisationsmikroskops. Sie sind vertraut mit den kristallographischen Grundlagen und der Methodik des Bestimmens optischer Daten von Kristallen. Sie haben Kenntnis über die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale im mikroskopischen Bild.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Dieses Modulelement beginnt mit der Beschreibung der Funktionsweise der einzelnen Bauteile des Polarisationsmikroskops. Hierauf werden die Grundlagen der Abbildung durch das Mikroskop, der Vergrößerung, des Auflösungsvermögens, der Lichtbrechung und der Doppelbrechung (Gangunterschiede Interferenzfarben, optischer Charakter) erarbeitet.<br/>Es folgt eine Einführung in das systematische Bestimmen unbekannter Minerale im Dünnschliff. Das Kennenlernen gesteinsbildender Minerale: u.a. Quarz, Feldspäte, Glimmer, Amphibole, Pyroxene, Olivin, Chlorit, Granat, Calcit u.a. umfasst den Hauptteil der Übung.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung und Übungen</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Makroskopische Gesteinsbestimmung<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Praktische Teilprüfung der Modulabschlussprüfung</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>B. Mihailova, T. Malcherek, N.N.</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Deer W.A., Howie R.A., Zussman J., An introduction to the Rock-Forming Minerals<br/>Okrusch M. &amp; Matthes S. (2014) Mineralogie – Springer Verlag, Heidelberg<br/>Raith M.M., Raase P. &amp; Reinhardt J. (2011) Leitfaden zur Dünnschliffmikroskopie</i>  |

*Tröger W.E. (1969): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 2: Textband.- E. Schweizerbarthsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 822 S.*

*Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden als Download zur Verfügung gestellt.*

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Modul</b>  |  |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-3.4</b>  |   |
| <b>Titel</b>  | <b>Basiswissen Bodenkunde</b>  |   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden kennen die grundlegenden bodenkundlichen Arbeitsweisen. Sie können Böden in ihrer Zusammensetzung als Mehrphasensystem beschreiben. Sie kennen Aufbau und Eigenschaften wichtiger Bodenbestandteile wie Tonminerale, Oxide und Hydroxide sowie der organischen Substanz. Sie können physikalische und chemische Wechselwirkungen im System Boden beschreiben und wissen um die Bedeutung der Bodenorganismen für Stoffkreisläufe. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, die Funktionen von Böden im Umwelt- und Erdsystemschutz zu bewerten. Die Studierenden sind fähig, bodenkundliche Themen in einem zum Vortrag zu präsentieren und zu diskutieren und das erworbene Wissen in Übungen und im Geländepraktikum anzuwenden.</i> |   |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse der bodenkundlichen Grundlagen: Ausgangssubstrate, organische Substanz, Bodenorganismen, physikalische und chemische Wechselwirkungen und Reaktionen, Böden als wichtige Kompartimente der Stoffkreisläufe, Bodenfunktionen.<br/>Im Seminar werden angewandte Themen der Bodenforschung behandelt und so das Basiswissen im System Boden vertieft. Die Studierenden erarbeiten selbstständig bodenkundliche Themen und präsentieren diese. Sie wenden das erworbene Wissen in Übungen im Seminar und im Geländepraktikum an.</i>  |   |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Die Lerninhalte werden in einer Vorlesung vermittelt und in einem Seminar mit studentischen Referaten vertieft.<br/>VL: System Boden: Reaktionen und Interaktionen (2 SWS)<br/>S: Seminar Basiswissen Boden (2 SWS). Im Seminar: Teilgruppen à 24 Studierende<br/>GP: Praktikum Böden vor der Haustür</i>   |   |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |   |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Modulabschlussprüfung in der Regel in Form einer Klausur.</i>                |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an dem Seminar und Referat.</i> |

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
|                                | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch in der Regel<br/>Deutsch</i> |
|                                | Dauer / Umfang:  | <i>max. 90 min</i>                                    |
|                                | ggf. Gewichtung der<br>Teilprüfungen bei der<br>Modulnotenbildung:   | <i>Gleichgewichtet mit je 3 LP</i>                    |
| <b>Leistungspunkte</b>         | <i>9 LP</i>  |   |
| <b>Modultyp</b>                | <i>Pflicht</i>   |   |
| <b>Empfohlenes Semester</b>    | <i>3. Semester</i>   |   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>Jährlich im Wintersemester</i>  |   |
| <b>Dauer</b>                   | <i>1 Semester</i>  |   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i>A. Eschenbach</i>   |   |
| <b>Lehrende</b>                | <i>A. Eschenbach, C. Fiencke, E.-M. Pfeiffer, L. Kutzbach</i>  |   |
| <b>Literatur</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ad-hoc-AG Boden</b> (2005): <i>Bodenkundliche Kartieranleitung</i>, 5. Aufl. E. Schweizerbart`sche Verlagsbuchhandlung Hannover.</li> <li>• Amelung, W., Blume, H.P., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E. Kögel-Knabner, I., Kretzschmar, R. Stahr, K., Wilke, B.-M. (2018): <b>Scheffer., Schachtschabel, Lehrbuch der Bodenkunde</b>, 17. Aufl., Springer-Verlag GmbH Deutschland, Berlin.</li> <li>• <b>Kuntze, H., Roeschmann, G., Schwerdtfeger, G.</b> (1994): <i>Bodenkunde</i>, 5. Aufl., Ulmer, Stuttgart.</li> <li>• <b>Stahr, K., Kandeler, E., Herrmann, L., Streck, T.</b> (2016) <i>Bodenkunde und Standortlehre</i>, 3. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.</li> </ul> <p><i>Weitere Literaturangaben erfolgen bei den Teilmodulen</i></p> |   |



|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>System Boden: Reaktionen und Interaktionen</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.4 Basiswissen Bodenkunde</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen Böden als wichtige Kompartimente des Erdsystems. Sie kennen die Funktion von Böden und haben die Fähigkeit erworben, diese für den Umwelt- und Erdsystemschutz zu bewerten. Sie haben Wissen zum Aufbau und zu Eigenschaften wichtiger Bodenbestandteile wie Tonminerale, Oxide und organischer Substanz erworben. Sie können physikalische und chemische Wechselwirkungen sowie deren Bedeutung für die Nährstoffnachlieferung, für den Wasser- und Lufthaushalt einschätzen. Sie können Puffer- und Redoxprozesse im System Boden beschreiben und bewerten.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Es werden Kenntnisse der bodenkundlichen Grundlagen werden vermittelt zu pedogene Neubildungen, organische Substanz, Bodentextur, Bodenlebewesen. Physikalische Eigenschaften des Mehr-Phasen-Systems wie Bodengefüge, Porenvolumen, Bodenwasser- und Bodenlufthaushalt werden behandelt sowie chemische Interaktionen zwischen Bodenmatrix und Bodenlösung wie Kationenaustauschkapazität, Bodenacidität, Redoxprozesse. Die Bedeutung der Böden als wichtige Kompartimente der Stoffkreisläufe und die Bodenfunktionen werden vorgestellt und Kenntnisse zum Bodenschutz vermittelt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>VL: System Boden: Reaktionen und Interaktionen (2 SWS)</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>A. Eschenbach</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>siehe Modulliteratur</i>   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Seminar Basiswissen Boden</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.4 Basiswissen Bodenkunde</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erlangen Kenntnisse der bodenkundlichen Grundlagen: Sie nehmen Böden als wichtige Kompartimente im Erdsystem, ihre Bedeutung für Stoffkreisläufe sowie ihre Funktionen für den Umwelt- und Erdsystemschutz wahr. Sie kennen die wichtigsten festen, flüssigen und gasförmigen Bestandteile des Bodens (Drei-Phasen-System) sowie ihre Eigenschaften und Wechselwirkungen. Sie können ein bodenkundliches Grundlagenthema selbstständig, richtig und verständlich erarbeiten, verstehen, präsentieren, erläutern und ggf. beurteilen. Sie können den Inhalt der Vorträge einordnen, bewerten und diskutieren und das erworbene Wissen in Übungen anwenden.</i> |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Im Seminar werden angewandte Themen der Bodenforschung behandelt und so das Basiswissen im System Boden vertieft. Die Studierenden bearbeiten selbstständig aktuelle Themen der Bodenforschung und stellen diese in einem Seminarvortrag vor und wenden das Wissen in Übungen an. Eine Einführung in die Fachbibliothek und die Literaturrecherche wird gegeben. Es werden allgemeine berufsqualifizierende Kompetenzen erworben.</i>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>S: Seminar Basiswissen Boden (2 SWS). In Teilgruppen à 24 Studierende</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Referat</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>C. Fiencke, N.N.</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Siehe Modulliteratur</i>   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Böden vor der Haustür</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-3.4 Basiswissen Bodenkunde</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen den Aufbau, die Eigenschaften und die Entwicklung von naturnahen und anthropogenen Böden sowie zu Nutzungs- und Bewertungsmöglichkeiten.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Das bodenkundliche Praktikum „Böden vor der Haustür“ wird im Hamburger Stadtgebiet und Umland durchgeführt. Die Boden- und Substratgenese sowie die Nutzung typischer Landschaftsräume in der Stadt werden behandelt. Erarbeitet werden Boden- und Standortaufnahmen. Anhand der Information der Profilaufnahme werden die wichtigsten Standorteigenschaften der Böden abgeleitet. Vorgestellt werden u.a. genutzte und naturnahe Marschen sowie belastete und sanierte Standorte in Hamburg, z.B. die Böden der Billesiedlung.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>P mit Vorbereitungsseminar: Böden vor der Haustür (2 SWS), Teilgruppen à 12 Studierende</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Basiswissen Bodenkunde<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>E.-M. Pfeiffer, C. Fiencke, L. Kutzbach</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Siehe Modulliteratur. Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben. Eine schriftliche Arbeitsunterlage zu dem Geländepraktikum wird zur Verfügung gestellt.</i>   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Modul</b>  |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-4.1</b>   |
| <b>Titel</b>  | <b>Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden kennen die Grundlagen der geologischen Kartiertechnik und können diese im Gelände anwenden. Sie sind in der Lage, selbstständig Gesteine zu beschreiben und deren Schichtlagerung zu erfassen. Sie können die Geländebefunde bewerten und interpretieren und eine geologische Karte und ein geologisches Modell erstellen. Die Studierenden haben grundlegende Techniken der Probennahme und Laborarbeit verstanden. Sie kennen Anwendungen von Präparationsverfahren und einfache anorganisch- und organisch-geochemische Methoden zur Untersuchung von Sedimenten und Gewässern.</i>  |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Das Modul vermittelt die praktische Umsetzung von Grundlagenwissen aus dem Studiengang Geowissenschaften: In der Kartierübung werden das geowissenschaftliche Wissen und die geologischen Strukturen im Arbeitsgebiet unter Anleitung selbständig in eine geologische Karte übertragen. Hierfür sind Grundlagenkenntnisse der allgemeinen Geologie, Strukturgeologie, Tektonik, Petrographie und Mineralogie sowie raumzeitliches Vorstellungsvermögen Voraussetzung. Die Geowissenschaftlichen Labormethoden vermitteln praxis- und forschungsorientiert die Einsatzbereiche der geowissenschaftlichen Feldbeprobungsverfahren sowie geowissenschaftlich-biogeochemische Laboranalytik von der Probennahme über die Laboranalytik bis hin zur Datenauswertung, Fehlerabschätzung und Interpretation der Messergebnisse. In Kleingruppen wenden die Studierenden moderne Forschungs- und Labormethoden an.</i> |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Labormethoden: Praktische Laborübungen in Forschungslaboren</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum; Teilnahme am Modul "Basiswissen Geologie"</i>  |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art: <i>Geologische Kartierübung: Bericht<br/>Geowissenschaftliche Laborübung:<br/>Protokoll oder Bericht</i>   |

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
|                                | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:   | <i>Aktive Teilnahme an Laborübungen</i>   |
|                                | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>                                    |
|                                | Dauer / Umfang:  | <i>Berichterstellung gemäß Vorgaben Lehrveranstaltung</i>                       |
|                                | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:                           | <i>Geologische Kartierübung: 9 LP<br/>Geowissenschaftliche Laborübung: 3 LP</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>         | <i>12 LP</i>   |   |
| <b>Modultyp</b>                | <i>Pflicht</i>   |   |
| <b>Empfohlenes Semester</b>    | <i>4. Semester</i>   |   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>Jährlich im Sommersemester</i>  |   |
| <b>Dauer</b>                   | <i>1 Semester</i>  |   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i>N. Lahajnar</i>   |   |
| <b>Lehrende</b>                | <i>U. Riller, D. Birgel, B. Gaye, A. Gröngröft, N. Lahajnar, J. Peckmann, T. Rixen</i> |   |
| <b>Literatur</b>               | <i>Literatur ist den jeweiligen Veranstaltungen zu entnehmen.</i>                      |   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Geologische Kartierübung</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-4.1 Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen die Grundlagen der geologischen Kartiertechnik und können diese im Gelände anwenden. Sie sind in der Lage, selbstständig Gesteine zu beschreiben und deren Schichtlagerung zu erfassen. Sie können die Geländebefunde bewerten und interpretieren und eine geologische Karte und ein geologisches Modell erstellen.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Selbstständige Erarbeitung einer geologischen Karte eines wenige qkm großen Gebietes. Die anstehenden Gesteine sollen hinsichtlich ihrer Verbreitung, Mächtigkeit, Beschaffenheit, Genese, ihrer Altersbeziehungen und Lagerungsverhältnisse untersucht und die ermittelten räumlichen Bezüge in ein topographisches Kartenblatt übertragen werden. Zudem sollen für das Aufnahmegebiet Aufschlusskizzen, ein Mächtigkeitsschnitt, eine tektonische Karte sowie ein geologisches Querprofil erstellt und eine statistische Auswertung der Gefügedaten vorgenommen werden. Aus der Gesamtheit der Daten soll eine Modellvorstellung der dreidimensionalen geologischen Verbandsverhältnisse und des tektonischen Baus des Gebietes entwickelt werden. Die Ergebnisse sind von den Studierenden gruppenweise in einem Kartierbericht mit entsprechendem Kartenanhang zu dokumentieren.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Geländepraktikum</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum; Teilnahme am Modul "Basiswissen Geologie"</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Bericht</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>9 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>U. Riller</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Mc. Clay, K.R. (1991): The Mapping of Geological Structures.- 168 p. Wiley &amp; Sons.<br/>Weitere Literaturangaben im Skript zum Praktikum</i>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Geowissenschaftliche Laborübung</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-4.1 Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden haben Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden erlernt, Wasser- Sediment- und Gesteinsproben unter realen Feldbedingungen zu gewinnen und in Lehr- und Forschungslaboren unter Anleitung methodisch aufzuarbeiten, vorzubereiten und mit diversen Analyseverfahren qualitativ und quantitativ zu bestimmen und in einer Dokumentation wissenschaftlich einzuordnen.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Es werden Kenntnisse und Theorie der im Feld und Labor durchzuführenden geochemischen und biogeochemischen Analytik vermittelt. Strategie und Einsatzbereiche der geowissenschaftlichen Feldbeprobungsverfahren sowie geowissenschaftlich-biogeochemische Laboranalytik wird verdeutlicht und diskutiert. Relevante Kenngrößen des limnologischen und marinen Milieus werden erarbeitet. Ausgewählte analytische Verfahren und Labormethoden werden erlernt. Anforderungen an die Qualitätssicherung, Prinzipien der Datenauswertung, -darstellung und -auswertung werden vorgestellt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Übung</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine</i><br><br><i>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum, Teilnahme am Modul "Basiswissen Geologie"</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Protokoll oder Bericht</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>D. Birgel, B. Gaye, A. Gröngröft, N. Lahajnar, J. Peckmann, T. Rixen, R. Seifert</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Literatur ist dem Veranstaltungsskript zu entnehmen.</i>   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Geowissenschaftliche Laborübung</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-4.1 Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <p><i>Empfohlen:</i></p> <p><i>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum, Teilnahme am Modul "Basiswissen Geologie"</i></p> |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>J. Hartmann, XXXXXX bitte ergänzen</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Modul</b>  |  |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-4.2</b>  |   |
| <b>Titel</b>  | <b>Basiswissen Geologie: Geobiologie</b>   |   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Geobiologie, Paläontologie und Erdgeschichte. Sie verstehen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen geologischen und biologischen Prozessen. Sie verfügen über vertieftes Wissen zur Systematik, Paläoökologie und Taphonomie wichtiger Fossilgruppen. Sie sind in der Lage, die Rolle von Organismen im System Erde zu erkennen und zu bewerten.</i>  |   |
| <b>Inhalt</b>   | <p><i>Das Modul vermittelt Basiswissen zu den Disziplinen Geomikrobiologie, Paläontologie sowie Erd- und Lebensgeschichte. Folgende Lehrveranstaltungen werden angeboten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• Geomikrobiologie</i></li> <li><i>• Paläontologie</i></li> <li><i>• Erdgeschichte</i></li> </ul> <p><i>Die Vorlesung "Geomikrobiologie" beleuchtet die Bedeutung mikrobieller Aktivität für Stoffkreisläufe und zeigt, dass Archaeen und Bakterien an verschiedene extreme Milieus angepasst sind.</i></p> <p><i>Die Vorlesung mit Übungen "Paläontologie" befasst sich mit wichtigen Fossilgruppen und ihrer Bedeutung als Leitfossilien, Sedimentbildner und Anzeiger für Klima- und Umweltveränderungen. Die Vorlesung "Erdgeschichte" präsentiert wichtige globale und regionale Ereignisse, die im Verlauf der Erdgeschichte die geologische, klimatische und biologische Entwicklung der Erde maßgeblich geprägt haben.</i></p> |   |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Vorlesungen, Übungen zu ausgewählten Fossilgruppen an Sammlungsmaterial</i>   |   |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |   |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine</i><br><i>Verbindlich: Keine</i>   |   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Klausur</i>  |
|   | Voraussetzungen zur<br>Prüfungsanmeldung:  | <i>Regelmäßige Teilnahme an den<br/>Übungen zur Paläontologie</i> |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R.<br/>Deutsch</i>                  |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>Klausur, max. 90 Minuten</i>                                   |

|                                |  |                        |
|--------------------------------|--|------------------------|
|                                | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung: | <i>Keine (je 3 LP)</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>         | <i>9 LP</i>  |                        |
| <b>Modultyp</b>                | <i>Pflicht</i>   |                        |
| <b>Empfohlenes Semester</b>    | <i>4. Semester</i>   |                        |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>Jährlich im Sommersemester</i>                            |                        |
| <b>Dauer</b>                   | <i>1 Semester</i>  |                        |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i>G. Schmiedl</i>   |                        |
| <b>Lehrende</b>                | <i>U. Kotthoff, G. Schmiedl, D. Birgel, J. Peckmann</i>      |                        |
| <b>Literatur</b>               | <i>Wird zu Beginn der Vorlesung vorgestellt</i>              |                        |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Geomikrobiologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-4.2 Basiswissen Geologie: Geobiologie</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studentinnen und Studenten sind mit dem Aufbau von prokaryotischen Zellen und deren Oberflächeneigenschaften vertraut. Sie kennen die Grenzen des Lebens und verstehen die Möglichkeiten der Anpassung von Prokaryoten an extreme Lebensräume. Die Studentinnen und Studenten haben detailliertes Wissen zur Bedeutung von Stoffwechselfaden für die oberflächennahe Geosphäre und verstehen die Mechanismen der mikrobiell-induzierten Mineralfällung und Minerallösung. Sie sind mit dem Biomarker-Konzept vertraut und kennen die aus ihm resultierenden Implikationen für die Evolution des Lebens.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Vorlesung gibt einen Überblick zum Aufbau prokaryotischer Zellen, ihren Oberflächeneigenschaften und zur Genetik von Bakterien und Archaeen. Als Beispiel für die Anpassung an extreme Lebensräume werden halophile Mikroorganismen und deren hypersalinare Lebensräume samt evaporitischer Sedimente vorgestellt. Als Beispiel für die Rolle von Mikroorganismen in globalen Stoffkreisläufen werden die Prozesse der Remineralisation organischer Substanz in Sedimenten und die hieraus resultierende Karbonatmineral-Bildung und –Lösung erörtert. Abschließend wird gezeigt, wie man mit Lipid-Biomarkern die Beteiligung von Mikroorganismen an Prozessen in der oberflächennahe Geosphäre nachweisen kann.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Grundlagen der Biologie<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>D. Birgel, J. Peckmann</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Konhauser K, 2007. Introduction to Geomicrobiology, Blackwell Publishing, pp. 425.</i>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |   |
| <b>Titel</b>                      | <b>Paläontologie</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-4.2 Basiswissen Geologie: Geobiologie</b>   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Paläontologie und Erdgeschichte. Sie verstehen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen geologischen und biologischen Prozessen. Sie verfügen über vertieftes Wissen zur Systematik, Paläoökologie und Taphonomie wichtiger Fossilgruppen. Sie sind in der Lage, die Rolle von Organismen im System Erde zu erkennen und zu bewerten.</i>  |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Vorlesung beinhaltet die Grundlagen der Paläontologie. Es erfolgt eine Einführung in die Baupläne, die Evolution, das zeitliche und räumliche Auftreten und das Fossilisationspotential verschiedener Organismengruppen. Behandelt wird weiterhin die Anwendung von Fossilien als biostratigraphische Hilfsmittel und zur Faziesrekonstruktion. Wichtige Aspekte der Paläontologie, darunter Taphonomie, Paläoökosystem- und –klimarekonstruktion werden u.a. anhand von Fallbeispielen behandelt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung, 2SWS<br/>Zum Einsatz kommen Präsentationen sowie Detailzeichnungen an der Tafel. Theoretische Inhalte werden durch Handstücke und/oder im Geol.-Pal. Museum der Universität Hamburg vertieft.</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Grundlagen der Biologie<br/>Verbindlich: Keine</i>  |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>  |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>   |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>   |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>U. Kotthoff</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Literaturhinweise werden im Verlauf der Veranstaltung gegeben.</i>   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Erdgeschichte</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-4.2 Basiswissen Geologie: Geobiologie</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse zur Erd- und Lebensgeschichte. Sie kennen die geologischen Großprozesse und die Evolution der Lebewesen im Laufe der Erdgeschichte und verstehen die Prozessmechanismen im System Erde. Sie können die verschiedenen Erdzeitalter bezüglich Paläogeographie, Klima und Lebewelt charakterisieren und kennen regionale Beispiele aus dem geologischen und paläontologischen Befund.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Die Vorlesung beinhaltet die Grundlagen der Historischen Geologie mit den wichtigsten Hypothesen und Methoden, die die Rekonstruktion früherer Lebensräume ermöglichen. Es erfolgt eine Einführung in die verschiedenen Epochen der Erdgeschichte mit ihren plattentektonischen Prozessen, Gesteinsformationen und Lebewesen in systematischer Reihenfolge. Wichtige Themen umfassen Stratigraphie, Paläogeographie, Klima, Meeresspiegel, Lebewelt sowie regionale Beispiele. Zudem werden die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Komponenten im System Erde behandelt.</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung, 2 SWS<br/>Zum Einsatz kommen Präsentationen sowie die Entwicklung von Zusammenhängen an der Tafel. Die theoretischen Inhalte werden durch Besuche im Geologisch-Paläontologisches Museum illustriert und vertieft.</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>G. Schmiedl</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Stanley, S.M., 1989. Earth and Life through Time. W.H. Freeman and Company, New York, 689 S.<br/>Stanley, S.M., 2001. Historische Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 632 S.<br/>Weitere Angaben im Skript zur Vorlesung</i>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Modul</b>  |   |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-4.3</b>   |   |
| <b>Titel</b>  | <b>Basiswissen Geologie: Geochemie</b>  |   |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden kennen die wesentlichen geochemischen Prozesse und Stoffkreisläufe im System Erde. Sie haben ein Verständnis über die Bedeutung der Rolle von geochemischen Prozessen für die Verteilung von Stoffen auf der Erde entwickelt. Dies beinhaltet Wissen zur Anreicherung biogener Elemente in Sedimenten und Böden sowie zu mathematischen Verfahren und Anwendungen in der Geochemie.</i> |   |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Einführung in die anorganische und organische Geochemie. Wichtiges Grundlagenwissen und Prozesse werden erläutert. Mithilfe von ausgewählten Rechenaufgaben wird die Quantifizierung von geochemischen Prozessen geübt.</i>  |   |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Vorlesung und Übungen</i>  |   |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |   |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>  |   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:  | <i>Modulabschlussklausur</i>  |
|   | Voraussetzungen zur<br>Prüfungsanmeldung:   | <i>Erfolgreicher Abschluss der Module<br/>System Erde I und II sowie Chemie</i> |
|   | Sprache:  | <i>Deutsch</i>  |
|   | Dauer / Umfang:   | <i>90 Minuten</i>   |
|   | ggf. Gewichtung der<br>Teilprüfungen bei der<br>Modulnotenbildung:  | <i>Keine</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>6 LP</i>   |   |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflicht</i>  |   |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>4. Semester</i>  |   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im Sommersemester</i>   |   |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>   |   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>J. Hartmann</i>  |   |
| <b>Lehrende</b>   | <i>J. Hartmann, R. Seifert</i>  |   |
| <b>Literatur</b>  | <i>R. Gill – Chemical Fundamentals of Geology and Environmental<br/>Science. Wiley, 2015</i>  |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>Einführung in die Geochemie</b>   |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-4.3 Basiswissen Geologie: Geochemie</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <p><i>Die Studierenden kennen die durchschnittliche chemische Zusammensetzung wichtiger Gesteinsklassen und wesentliche anorganisch-chemische Reaktionen in den Stoffkreisläufen der Erde. Die Bedeutung des Karbonatsystems und der chemischen Verwitterung für die Stoffkreisläufe der Erde wurde verstanden. Die Studierenden wissen, welche anorganisch, chemischen Prozesse für die geochemische Zusammensetzung von Sedimenten von Bedeutung sind.</i></p> <p><i>Die Studierenden kennen die wichtigen organisch, geochemischen Prozesse in Böden und Sedimenten, sowie die jeweilige Zusammensetzung organischen Materials unter Berücksichtigung des Materialtransfers von der Biosphäre in die Geosphäre. Sie kennen die Prozesse der Bildung von Kohlenstoffakkumulationen im terrestrischen Bereich (Torf, Kohle, Erdöl, Erdgas).</i></p> |
| <b>Inhalt</b>                     | <p><i>Bildungsprozesse anorganischer Stoffe. Chemische Zusammensetzung von Gesteinen. Grundlagen der geochemischen Thermodynamik im Kontext von Stoffkreisläufen. Karbonatsystem und chemische Verwitterung im System Erde. Redox-Prozesse. Grundlegende anorganisch-geochemische Reaktionen der Sediment- und Gesteinsbildung.</i></p> <p><i>Produktion und Akkumulation von organischem Material, Kohlenstoffkreislauf. Chemische Zusammensetzung der terrestrischen Biomasse. Diagenese des organischen Materials. Chemische Reaktionen im geologischen Environment.</i></p> <p><i>Sedimentationsprozesse biogenen Materials, Anreicherung organischen Materials, Entstehung von Erdöl, Kohle und Gas. Bedeutung von Chemofossilien.</i></p>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <p><i>Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Chemie</i></p> <p><i>Verbindlich: Keine</i></p>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>6 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Lehrende</b>  | <i>J. Hartmann, R. Seifert</i>   |
| <b>Literatur</b> | <i>Albarede: Geochemistry - An Introduction; Skript, ohne Jahr</i><br><i>R. Gill – Chemical Fundamentals of Geology and Environmental Science. Wiley, 2015</i> |



## 5. Semester

|   |   |
|---|---|
| <b>Modul</b>  |   |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-5.1</b>   |
| <b>Titel</b>  | <b>Analyse geowissenschaftlicher Daten</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierende kennen die Grundlagen und geowissenschaftlichen Anwendungen wichtiger statistischer Verfahren. Sie sind in der Lage geowissenschaftliche Daten mit Hilfe von Geoinformationssystemen zu erfassen, zu bearbeiten, zu analysieren und zu präsentieren.</i> |
| <b>Inhalt</b>   | <p><i>Folgende Lehrveranstaltungen werden angeboten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Statistik für Geowissenschaftler</i></li> <li>• <i>GIS für Geowissenschaftler</i></li> </ul> <p><i>Inhalte siehe Teilmodulbeschreibungen</i></p>                   |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Vorlesung und Übungen</i>  |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch</i>  |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <p><i>Empfohlen: Keine</i></p> <p><i>Verbindlich: Keine</i></p>   |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | <p>Art:</p> <p><i>Jede Veranstaltung wird mit einer Modulteilprüfung abgeschlossen, in der Regel in Form einer Klausur. Die Prüfungsart wird zu Beginn der Modulanmeldung festgelegt.</i></p>   |
|   | <p>Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:</p> <p><i>Aktive Beteiligung an den Übungen</i></p>   |
|   | <p>Sprache:</p> <p><i>Deutsch</i></p>   |
|   | <p>Dauer / Umfang:</p> <p><i>90 Minuten</i></p>   |
|   | <p>ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:</p> <p><i>Gleichgewichtet mit je 3 LP</i></p>   |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>6 LP</i>   |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflicht</i>  |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>5. Semester</i>  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im Wintersemester</i>   |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>Y. Milker</i>  |
| <b>Lehrende</b>   | <i>Y. Milker, T. Lüdmann</i>  |

|                  |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| <b>Literatur</b> | <i>siehe Teilmodulbeschreibungen</i> |
|------------------|--------------------------------------|

| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Titel</b>                      | <b>Statistik für Geowissenschaftler</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-5.1 Analyse geowissenschaftlicher Daten</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Die Studierenden erlernen grundlegende statistische Methoden und den Umgang mit gängiger Statistiksoftware und sind in der Lage, die erlernten Methoden zur wissenschaftlichen Datenauswertung anzuwenden und erwerben Grundkenntnisse in der Datendarstellung.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <i>Einführung in statistische Grundbegriffe und grundlegende uni – und bivariate statistische Methoden (wie Korrelation, Regression, Signifikanztests), Datenaufbereitung für statistische Analysen, multivariate statistische Methoden (wie Klassifikations- und Ordinationsverfahren), graphische Darstellung statistischer Ergebnisse</i> |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung, Übungen, im PC Pool, in Teilgruppen mit ca. 20 Personen, 2 SWS</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>Y. Milker</i>   |
| <b>Literatur</b>                  | <i>Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R., 2006. Multivariate Analysemethoden, 11 ed. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.<br/>Legendre, P., Legendre, L., 1998. Numerical Ecology. Elsevier, Amsterdam (Netherlands).<br/>Leonhart, R., 2017. Lehrbuch Statistik, Hogreve Verlag</i>   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Lehrveranstaltung</b>          |  |
| <b>Titel</b>                      | <b>GIS für Geowissenschaftler</b>  |
| <b>Modul</b>                      | <b>GeoW-B-5.1 Analyse geowissenschaftlicher Daten</b>  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b> | <i>Basiswissen in ArcGIS. Eigenständige Erstellung einer geologischen Karte mit Höhenmodell.</i>   |
| <b>Inhalt</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektur des GIS Programms ArcGIS der Firma ESRI</li> <li>• Datentypen, Datenimport, Datenquellen</li> <li>• Erzeugung und Bearbeitung von Geo-Objekten</li> <li>• Arbeiten mit der "Geodatabase" von ArcGIS</li> <li>• Umgang mit Projektionen</li> <li>• Bearbeitung von geometrischen und thematischen Daten</li> <li>• Kartenerstellung (Kursaufgabe – Geologische Karte)</li> <li>• Datenmodelle und entsprechende Analysemethoden (Raster- und Vektoranalysen)</li> </ul>  |
| <b>Veranstaltungsform</b>         | <i>Vorlesung und Übungen</i>   |
| <b>Unterrichtssprache</b>         | <i>Deutsch</i>   |
| <b>Voraussetzungen</b>            | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Keine</i>   |
| <b>Prüfungsform</b>               | <i>Klausur</i>   |
| <b>Benotung</b>                   | <i>Ja</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>            | <i>3 LP</i>  |
| <b>Veranstaltungstyp</b>          | <i>Pflicht</i>   |
| <b>Lehrende</b>                   | <i>T. Lüdmann</i>  |
| <b>Literatur</b>                  | <p><i>Clarke K. C. (2010). Getting Started with GIS (Prentice Hall Series in Geographic Information Science). Fifth Edition, Pearson Education, 384 S.</i></p> <p><i>Coburn, T. C., Yarus, J. M (2000). Geographic Information Systems in Petroleum Exploration and Development. AAPG Computer Applications in Geology, No. 4, 315 S.</i></p> <p><i>GI Geoinformatik GmbH, 2017. ArcGIS 10.5: Das deutschsprachige Handbuch für ArcGIS Desktop Basic und Standard inklusive Einstieg in ArcGIS Online. Wichmann Verlag, 917 S.</i></p> <p><i>GI Geoinformatik GmbH, 2019. ArcGIS Pro: Das deutschsprachige Handbuch. Wichmann Verlag, 526 S.</i></p> <p><i><u>Kennedy M. (2013). Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS. Third Edition. Wiley &amp; Sons, 672 S.</u></i></p> <p><i><u>Mummenthey (2014). ArcGIS for Desktop - Basic 10: Band 1: Anwendungsorientierte Grundlagen für Einsteiger, Band 2</u></i></p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <i>Anwendungsbezogene ArcGIS-Geoverarbeitung. Wichmann<br/>Verlag, 300 und 256 S.</i> |
|--|---|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modul</b>  |  |  |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-5.2</b>  |  |
| <b>Titel</b>  | <b>Studienprojekt</b>  |  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden können selbstständig die erlernten Grund- und Spezialkenntnisse und die Expertisen aus den konzeptionellen und methodischen Arbeitsspektren in den beteiligten Geowissenschaftlichen Disziplinen anwenden. Sie arbeiten selbstständig an einem aktuellem Projekt/Thema einer beteiligten geowissenschaftlichen Disziplin. Sie konzipieren, analysieren, ggf. modellieren und präsentieren das Thema eigenständig.</i>  |  |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Ein geowissenschaftliches Thema wird unter Anleitung konzipiert und selbstständig umgesetzt. Definition der Arbeitshypothesen, Fragenstellungen und Formulierung von übergeordneten Zielen sowie einzelnen Arbeitszielen. Erstellung eines Arbeitsplanes. Festlegung der Arbeitsmethoden. Diskussion und Darstellung der Ergebnisse. Die jeweiligen Themen des Studienprojekts werden gemäß den aktuellen Schwerpunkten der beteiligten geowissenschaftlichen Disziplinen formuliert und ausgearbeitet.</i> |  |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Seminar<br/>Unter der Anleitung wird selbstständig ein aktuelles Thema aus dem Angebot der beteiligten Fächer bearbeitet (6 SWS).<br/>Allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen werden vermittelt.</i>   |  |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>   |  |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Empfohlen: Keine<br/>Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden sowie aller Module „Basiswissen“.</i>  |  |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Vortrag</i>   |
|   | Voraussetzungen zur<br>Prüfungsanmeldung:  | <i>Teilnahme an den Veranstaltungen<br/>zur Präsentation der Ergebnisse</i>                          |
|   | Sprache:   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R.<br/>Deutsch</i>   |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>Vortrag und Diskussion, insgesamt<br/>10 Minuten</i>  |
|   | ggf. Gewichtung der<br>Teilprüfungen bei der<br>Modulnotenbildung:   | <i>Entfällt. Die Benotung erfolgt über<br/>die Präsentation nach gängigen<br/>Vortragskriterien.</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>9 LP</i>  |  |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Wahlpflicht</i>   |  |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Empfohlenes Semester</b>    | <i>5. Semester</i>  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <i>Jährlich im Wintersemester</i>   |
| <b>Dauer</b>                   | <i>1 Semester</i>   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b> | <i>S. Jung</i>  |
| <b>Lehrende</b>                | <i>Die Dozenten der Geologie, Mineralogie und Bodenkunde</i>  |
| <b>Literatur</b>               | <i>Literatur wird jeweils zu den spezifischen Projekten von den jeweiligen Betreuern empfohlen.</i> |

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
| <b>Modul</b>  |  |                                |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-5.3</b>  |                                |
| <b>Titel</b>  | <b>Berufspraktikum</b>   |                                |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben während des mindestens 4-wöchigen Praktikums praxisnahe Erfahrungen in Berufsfeldern mit geowissenschaftlicher Ausrichtung durch die aktive Mitarbeit in einer anderen Einrichtung oder in einem Unternehmen erlangt. Sie haben ihre Team- und Sozialkompetenz sowie Kommunikationsfähigkeiten vertieft.</i> |                                |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Je nach Praktikumseinrichtung</i>   |                                |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Praktikum</i>   |                                |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Keine Vorgaben</i>  |                                |
| <b>Voraussetzungen</b>  | <i>Keine, ggf. Vorgaben durch die Einrichtung, die das Berufspraktikum ermöglicht.</i>   |                                |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Praktikumsbescheinigung</i> |
|   | Voraussetzungen zur<br>Prüfungsanmeldung:  | <i>Keine</i>                   |
|   | Sprache:   | <i>Keine Vorgaben</i>          |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>20 Arbeitstage</i>          |
|   | ggf. Gewichtung der<br>Teilprüfungen bei der<br>Modulnotenbildung:   | <i>Ohne Benotung</i>           |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>6 LP</i>  |                                |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Wahlpflicht</i>   |                                |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>5. Semester</i>   |                                |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im Wintersemester</i>  |                                |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>  |                                |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>R. Seifert</i>  |                                |
| <b>Lehrende</b>   | <i>R. Seifert</i>  |                                |
| <b>Literatur</b>  | <i>Je nach Praktikumseinrichtung</i>   |                                |



## 6. Semester

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
| <b>Modul</b>  |  |                               |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-6.1</b>  |                               |
| <b>Titel</b>  | <b>Geowissenschaftliche Exkursion</b>  |                               |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden kennen die Landschaftsentwicklung typischer Regionen in Deutschland und/oder im Ausland. Sie sind in der Lage, die regionale Geologie, Paläontologie, Petrologie und Bodenkunde ausgewählter Landschaften zu verstehen und zu bewerten. Sie können das bisher erworbene interdisziplinäre geowissenschaftliche Wissen zusammenführen und in der Praxis anwenden.</i> |                               |
| <b>Inhalt</b>   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                               |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Geländepraktikum</i>  |                               |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                               |
| <b>Formale Voraussetzungen</b>  | <i>Erfolgreicher Abschluss des Moduls Studienprojekt</i>   |                               |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:   | <i>Protokoll oder Bericht</i> |
|   | Voraussetzungen zur<br>Prüfungsanmeldung:  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
|   | Sprache:   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
|   | Dauer / Umfang:  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
|   | ggf. Gewichtung der<br>Teilprüfungen bei der<br>Modulnotenbildung:   | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>  |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>6 LP</i>  |                               |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflicht</i>   |                               |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>6. Semester</i>   |                               |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im Sommersemester</i>  |                               |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>  |                               |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>L. Kutzbach ?</i>   |                               |
| <b>Lehrende</b>   | <i>L. Kutzbach, U. Kotthoff, G. Schmiedl</i>   |                               |
| <b>Literatur</b>  | <i>XXXXXX bitte ergänzen</i>   |                               |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modul</b>  |   |  |
| <b>Kürzel</b>   | <b>GeoW-B-6.2</b>   |  |
| <b>Titel</b>  | <b>Bachelorarbeit und Abschlussvortrag</b>  |  |
| <b>Angestrebte Lernergebnisse</b>                                       | <i>Die Studierenden erbringen einen schriftlichen Nachweis in selbstständiger Bearbeitung eines anwendungsbezogenen wissenschaftlichen Themas im Bereich der Geowissenschaften. Die selbstständige Präsentation und der Austausch der Ergebnisse aus der Bachelor-Arbeit werden von ihnen erwartet. Sie erwerben die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Diskussion durch aktive Teilnahme und Erfassung von weiterführenden interdisziplinären Fragestellungen.</i> |  |
| <b>Inhalt</b>   | <i>Die Studierenden werden unter Anleitung ihrer Betreuer ein geowissenschaftliches Thema detailliert bearbeiten, im Rahmen eines Abschlussvortrags die Bachelorarbeit präsentieren und zur Diskussion stellen.</i>   |  |
| <b>Didaktisches Konzept</b>   | <i>Bereitstellung eines Bachelorthemas zur selbstständigen Konzeption und Durchführung der Abschlussarbeit und des Vortrags</i>   |  |
| <b>Unterrichtssprache</b>   | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>  |  |
| <b>Formale Voraussetzungen</b>  | <i>Erfolgreicher Abschluss des Moduls Studienprojekt</i>  |  |
| <b>Modulprüfung -<br/>Rahmenvorgaben (ggf. inkl.<br/>Teilprüfungen)</b> | Art:  | <i>Bachelorarbeit und mündlicher Vortrag</i>         |
|   | Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:  | <i>Fristgerechtes Vorlegen der Bachelorarbeit</i>    |
|   | Sprache:  | <i>Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch</i>         |
|   | Dauer / Umfang:   | <i>Vortrag 20 Minuten</i>                            |
|   | ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:  | <i>Bachelorarbeit: 80%<br/>Abschlussvortrag: 20%</i> |
| <b>Leistungspunkte</b>  | <i>15 LP</i>  |  |
| <b>Modultyp</b>   | <i>Pflicht</i>  |  |
| <b>Empfohlenes Semester</b>   | <i>6. Semester</i>  |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <i>Jährlich im Sommersemester</i>   |  |
| <b>Dauer</b>  | <i>1 Semester</i>   |  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b>  | <i>L. Kutzbach</i>  |  |
| <b>Lehrende</b>   | <i>Alle Lehrende im Studiengang Geowissenschaften</i>   |  |
| <b>Literatur</b>  | <i>Basiert auf den jeweiligen Bachelorarbeiten</i>  |  |



## Fachspezifische Bestimmungen - Bachelor of Science - Geowissenschaften - Modultabelle

|   |                  |                      |   |                     | Lehrveranstaltungen                           |                     |                    |     |                        |         |                 |
|---|------------------|----------------------|---|---------------------|---|---------------------|--------------------|-----|------------------------|---------|-----------------|
| Dauer in Semester   | Angebotsturnus   | Empfohlenes Semester | Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP), Wahl (W) | Modulnummer/-kürzel | Modul   | Veranstaltungstitel | Veranstaltungsform | SWS | Prüfungsform           | Benotet | Leistungspunkte |
| 1   | jährlich im WiSe | 1                    | P   | GeoW-B-1.1          | System Erde I: Entstehung und Aufbau der Erde |                     | V                  | 6   | Klausur                | ja      | 9               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Allgemeine Geologie                           |                     | V                  | 2   |                        |         | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Grundlagen der Mineralogie und Petrographie   |                     | V                  | 2   |                        |         | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Einführung in die Kristallographie            |                     | V                  | 2   |                        |         | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden verstehen die Prozesse zur Entstehung und Entwicklung der Erde und haben die Strukturierung des Erdkörpers und die damit verbundenen Vorgänge auf drei Skalen begriffen. Diese betreffen Kenntnisse zum Kreislauf der endogenen und exogenen geologischen Prozesse vom überregionalen- makroskopischen Lithosphärenbereich über die Mesostrukturen krustaler Gesteinsverbände und Gesteinsarten bis in den Mikrobereich der Kristallsysteme mit grundlegenden Kenntnissen kristallographischer Konzepte zur Beschreibung des atomaren Aufbaus kristalliner Materie, insbes. Geomaterialien. Die Studierenden erkennen die wissenschaftlichen und praxisbezogenen Verknüpfungen zwischen Geologie, Mineralogie und Kristallographie.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: keine.</p> |                  |                      |   |                     |   |                     |                    |     |                        |         |                 |
| 2   | jährlich im WiSe | 1/2                  | P   | GeoW-B-1.2          | Geowissenschaftliche Methoden                 |                     | V, Ü, GP           | 8   |                        | ja      | 15              |
|   | jährlich im WiSe | 1                    |   |                     | Makroskopische Gesteinsbestimmung             |                     | V, Ü               | 2   | Klausur                | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe | 2                    |   |                     | Geologisches Geländepraktikum                 |                     | GP                 | 2   | Protokoll oder Bericht | ja      | 4               |
|   | jährlich im SoSe | 2                    |   |                     | Geowissenschaftliche Karten                   |                     | V, Ü               | 2   | Klausur                | ja      | 4               |
|   | jährlich im SoSe | 2                    |   |                     | Bodenkundliche Geländeübung                   |                     | GP                 | 2   | Protokoll oder Bericht | ja      | 4               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse praxisnaher geowissenschaftlicher Arbeitsweisen. Sie sind befähigt zur Ansprache von Gesteinen, geologischen Strukturen und Fossilien im Gelände sowie unter Einbeziehung wissenschaftlicher Sammlungen und Archive. Sie sind befähigt zur Ansprache von Verwitterungsbildungen und Böden im Gelände. Die Studierenden sind in der Lage geowissenschaftliche Karten zu erstellen und zu interpretieren.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Anfertigung von Hausaufgaben.</p>   |                  |                      |   |                     |   |                     |                    |     |                        |         |                 |

|   |                  |                      |   |                     | Lehrveranstaltungen                                      |                     |                    |     |                     |         |                 |
|---|------------------|----------------------|---|---------------------|--|---------------------|--------------------|-----|---------------------|---------|-----------------|
| Dauer in Semester   | Angebotsturnus   | Empfohlenes Semester | Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP), Wahl (W) | Modulnummer/-kürzel | Modul  | Veranstaltungstitel | Veranstaltungsform | SWS | Prüfungsform        | Benotet | Leistungspunkte |
| 1   | jährlich im WiSe | 1                    | P   | BIO-NF-GEOW-01      | Biologie für Studierende der Geowissenschaften           |                     | V, P               | 4   | Klausur             | ja      | 6               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Biologie für Geowissenschaftler                          |                     | V                  |     |                     |         | 2               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Biologisches Vertiefungspraktikum                        |                     | P                  |     | Praktikumsabschluss | nein    | 4               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden sind mit Grundlagen zur Biologie von Pflanzen und Tieren unter Berücksichtigung von geologisch, paläontologisch und bodenkundlich relevanten Themen vertraut. Sie kennen die stammesgeschichtliche Entwicklung der Pflanzen und Tiere sowie die Biologie und Ökologie verschiedener taxonomischer Gruppen.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: nach Maßgabe des Veranstalters. Voraussetzungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                     |         |                 |
| 1   | jährlich im WiSe | 1                    | P   | MATH-GEOW           | Mathematik für Geowissenschaftler                        |                     | V, Ü               | 4   |                     |         | 6               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Mathematik I   |                     | V                  |     | Klausur             | ja      |                 |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Übungen zu Mathematik I                                  |                     | Ü                  |     |                     |         |                 |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Kenntnisse zu den Grundlagen der elementaren Analysis und sie können sicher mit vorgestellten Konzepten und Verfahren der Mathematik umgehen.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: nach Maßgabe des Veranstalters. Voraussetzungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>  |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                     |         |                 |
| 1   | jährlich im WiSe | 1                    | P   | PHY-B-05            | Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften |                     | V, Ü               | 4   | Klausur             | ja      | 6               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften |                     | V                  |     |                     |         | 4               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Übungen zu Experimentalphysik                            |                     | Ü                  |     |                     |         | 2               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Grundkenntnisse in der Physik und das Verständnis physikalischer Zusammenhänge erlernt. Sie haben einen Überblick über die naturwissenschaftliche Methodik. Sie können Beobachtungen durch mathematisch-physikalische Gleichungen beschreiben.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: nach Maßgabe des Veranstalters. Voraussetzungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>   |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                     |         |                 |

|  |                  |                      |   |                     | Lehrveranstaltungen                                    |                     |                    |     |                     |         |                 |
|--|------------------|----------------------|---|---------------------|--|---------------------|--------------------|-----|---------------------|---------|-----------------|
| Dauer in Semester  | Angebotsturnus   | Empfohlenes Semester | Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP), Wahl (W) | Modulnummer/-kürzel | Modul  | Veranstaltungstitel | Veranstaltungsform | SWS | Prüfungsform        | Benotet | Leistungspunkte |
| 1  | jährlich im SoSe | 2                    | P   | GeoW-B-2.1          | System Erde II: Stoffkreisläufe und Umwelt             |                     | V                  | 6   | Klausur             | ja      | 9               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Böden: Aufbau, Funktionen und Prozesse                 |                     | V                  | 2   |                     |         | 3               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Einführung in die Geobiologie                          |                     | V                  | 2   |                     |         | 3               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Einführung in die Stoffkreisläufe und Umweltgeochemie  |                     | V                  | 2   |                     |         | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden verstehen die grundlegenden Stoffkreisläufe und Umweltprozesse im System Erde. Sie können die wichtigsten Kompartimente des Erdsystems beurteilen und haben ein Verständnis zu den Wechselwirkungen der beteiligten Sphären (Luft, Wasser, Boden) der Erde entwickelt. Sie haben Kenntnisse zur Beurteilung von Umwelt- und Klimaveränderungen erworben. Sie haben Grundkenntnisse der geowissenschaftlichen Teildisziplinen Bodenkunde, Geobiologie und Biogeochemie als Basis zur Bewertung des heutigen Zustands und der vergangenen Entwicklung unseres Planeten erhalten.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: keine.</p> |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                     |         |                 |
| 1  | jährlich im SoSe | 2                    | P   | CHE 082 B           | Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum |                     | V, Ü, P            | 6   |                     |         | 9               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Grundlagen der Chemie                                  |                     | V                  |     | Klausur             | ja      | 4,5             |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Übungen zu Grundlagen der Chemie                       |                     | Ü                  |     |                     |         | 1,5             |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Kleines Chemisches Praktikum mit Begleitseminar        |                     | P                  |     | Praktikumsabschluss | nein    | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erwerben das Verständnis der Grundprinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie sowie des chemischen Arbeitens im Labor. Die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse werden im Seminar und Praktikum vertieft bzw. angewendet.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: nach Maßgabe des Veranstalters. Voraussetzungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>  |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                     |         |                 |
| 4  | jedes Semester   | 3-6                  | W   |                     | Freier Wahlbereich                                     |                     | alle               | 6   |                     | nein    | 9               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden verfügen über weiterführende Kenntnisse im Bereich naturwissenschaftlicher, geisteswissenschaftlicher oder anderer Ergänzungsfächer - nach freier Wahl und Angebot.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: nach Maßgabe des Veranstalters.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: nach Maßgabe des Veranstalters. Voraussetzungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>  |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                     |         |                 |

|   |                  |                      |   |                     | Lehrveranstaltungen   |                     |                    |     |                        |         |                 |
|---|------------------|----------------------|---|---------------------|---|---------------------|--------------------|-----|------------------------|---------|-----------------|
| Dauer in Semester   | Angebotsturnus   | Empfohlenes Semester | Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP), Wahl (W) | Modulnummer/-kürzel | Modul   | Veranstaltungstitel | Veranstaltungsform | SWS | Prüfungsform           | Benotet | Leistungspunkte |
| 4   | jedes Semester   | 3-6                  | P   | GeoW-B-3.1          | Geowissenschaftliche Praxis und Forschung                   |                     | alle               | 12  |                        | ja      | 18              |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Petrographisches-Bodenkundliches Geländepraktikum           | P, S                | 2                  |     | Protokoll oder Bericht | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Praktikum Aktuopaläontologie und Sedimentologie             | V, Ü, GP            | 2                  |     | Protokoll oder Bericht | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Böden der Küstenniederungen                                 | GP, S               | 2                  |     | Protokoll oder Bericht | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Petrologie metamorpher Gesteine                             | V                   | 2                  |     | Klausur                | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Mineralogisches Seminar                                     | P, S                | 2                  |     | Vortrag                | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Angewandte Geowissenschaften im Gelände                     | S, Ü, GP            | 2                  |     | Protokoll oder Bericht | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Übungen zur Erdgeschichte und Paläontologie                 | Ü                   | 2                  |     | Mündl. Prüfung         | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Computergestützte Technik geowiss. Arbeitens                | V, Ü                | 2                  |     | Hausarbeit             | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Angewandte Paläontologie                                    | V, Ü                | 2                  |     | Mündl. Prüfung         | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Praktikum Sedimentologie                                    | V, Ü                | 2                  |     | Mündl. Prüfung         | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Röntgenbeugung und Spektroskopie                            | V                   | 2                  |     | Klausur                | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Petrologie magmatischer Gesteine                            | V                   | 2                  |     | Klausur                | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Röntgenographisches Grundlagenpraktikum                     | V, Ü                | 2                  |     | Protokoll oder Bericht | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Isotopengeochemie   | V                   | 2                  |     | Klausur                | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Angewandte Ingenieurgeologie                                | V                   | 2                  |     | Klausur                | ja      | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      | und/oder  |                     | Einf. in die Erstellung einer wiss. Arbeit i. d. Bodenkunde | V, S, Ü             | 2                  |     | Vortrag/Bericht        | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Quantitative Methoden in der Petrologie                     | V, Ü                | 2                  |     | Klausur                | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Ressource Boden und Bodenmanagement                         | V                   | 2                  |     | Klausur                | ja      | 3               |
|   | jährlich im SoSe |                      | und/oder  |                     | Regionale Geologie  | V, Ü                | 2                  |     | Klausur                | ja      | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erlangen Kenntnisse zu ausgewählten geowissenschaftlichen Arbeitsweisen und -methoden im Bereich der Gelände-, Feld-, Laborausbildung als Grundlage für die Berufspraxis. Die Studierenden kennen wichtige Vertiefungsbereiche der Geologie, Paläontologie, Geobiologie, Bodenkunde, Mineralogie, Kristallographie und Biogeochemie. Sie können die geowissenschaftliche Spezialisierung in der Praxis anwenden.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I; Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: je nach gewählten Veranstaltungen aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an Übungen, Seminar, Praktikum und Geländepraktikum.</p> |                  |                      |   |                     |   |                     |                    |     |                        |         |                 |

|   |                  |                      |   |                     | Lehrveranstaltungen                                    |                     |                    |     |              |         |                 |
|---|------------------|----------------------|---|---------------------|--|---------------------|--------------------|-----|--------------|---------|-----------------|
| Dauer in Semester   | Angebotsturnus   | Empfohlenes Semester | Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP), Wahl (W) | Modulnummer/-kürzel | Modul  | Veranstaltungstitel | Veranstaltungsform | SWS | Prüfungsform | Benotet | Leistungspunkte |
| 1   | jährlich im WiSe | 3                    | P   | GeoW-B-3.2          | Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik      |                     | V, Ü               | 4   | Klausur      | ja      | 6               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Grundlagen der Stratigraphie und Tektonik              |                     | V, Ü               | 2   |              |         | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Grundlagen der Sedimentgeologie                        |                     | V, Ü               | 2   |              |         | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Kenntnisse der Grundlagen zur Stratigraphie und Tektonik sowie der Sedimentgeologie erworben. Sie können die tektonische und sedimentologische Strukturierung der Erdkruste analysieren und interpretieren. Sie können tektonische Strukturen Deformationsprozessen zuordnen, kinematische und mechanische Information anhand von Deformationsstrukturen ableiten, Verformung quantifizieren sowie planare und lineare Strukturelemente im 3-D Raum darstellen und konstruieren. Grundlegende Arbeitsmethoden der Sedimentologie sind ihnen vertraut. Die Studierenden kennen zahlreiche Beispiele zu den verschiedenen tektonischen und sedimentologischen Prozessen sowie deren Bedeutung bei der Evaluierung des geologischen Untergrunds hinsichtlich Massenbewegungen, Ressourcen und Georisiken. Basierend auf Resultaten der Grundlagenforschung erkennen sie deren Bedeutung für die geowissenschaftliche Praxis.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an den Übungen.</p> |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |              |         |                 |
| 1   | jährlich im WiSe | 3                    | P   | GeoW-B-3.3          | Basiswissen Mineralogie                                |                     | V, Ü               | 6   | Klausur      | ja      | 9               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Kristalle und makroskopische Eigenschaften             |                     | V                  | 2   |              |         | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Übungen zu Kristallen und makroskopische Eigenschaften |                     | Ü                  | 2   |              |         | 3               |
|   | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Polarisationsmikroskopie: optische Mineralbestimmung   |                     | V, Ü               | 2   |              |         | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende und weiterführende Kenntnisse zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen. Sie kennen die Bauprinzipien von Kristallstrukturen und die Korrelationen zwischen Chemismus, Struktur und makroskopischen Eigenschaften sowie grundlegende kristallographische Untersuchungsmethoden. Weiterhin verfügen die Studierenden über theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zum Verständnis und zur mikroskopischen Bestimmung gesteinsbildender Minerale.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an den Übungen.</p>   |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |              |         |                 |



|  |                  |                      |   |                     | Lehrveranstaltungen                          |                     |                    |     |                       |         |                 |
|--|------------------|----------------------|---|---------------------|--|---------------------|--------------------|-----|-----------------------|---------|-----------------|
| Dauer in Semester  | Angebotsturnus   | Empfohlenes Semester | Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP), Wahl (W) | Modulnummer/-kürzel | Modul  | Veranstaltungstitel | Veranstaltungsform | SWS | Prüfungsform          | Benotet | Leistungspunkte |
| 1  | jährlich im WiSe | 3                    | P   | GeoW-B-3.4          | Basiswissen Bodenkunde                       |                     | V, S, GP           | 6   |                       | ja      | 9               |
|  | jährlich im WiSe |                      |   |                     | System Boden: Reaktionen und Interaktionen   |                     | V                  | 2   | Klausur               | ja      | 3               |
|  | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Seminar Basiswissen Boden                    |                     | S                  | 2   | Referat               | ja      | 3               |
|  | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Böden vor der Haustür                        |                     | GP                 | 2   | Protokoll und Bericht | ja      | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden bodenkundlichen Arbeitsweisen. Sie können Böden in ihrer Zusammensetzung als Mehrphasensystem beschreiben. Sie kennen Aufbau und Eigenschaften wichtiger Bodenbestandteile wie Tonminerale, Oxide und Hydroxide sowie der organischen Substanz. Sie können physikalische und chemische Wechselwirkungen im System Boden beschreiben und wissen um die Bedeutung der Bodenorganismen für Stoffkreisläufe. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, die Funktionen von Böden im Umwelt- und Erdsystemschutz zu bewerten. Die Studierenden sind fähig, bodenkundliche Themen in einem Referat zu präsentieren und zu diskutieren.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Aktive Beteiligung und Teilnahme am Geländepraktikum und Seminar.</p>   |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                       |         |                 |
| 1  | jährlich im SoSe | 4                    | P   | GeoW-B-4.1          | Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden |                     | GP, Ü              | 8   |                       | ja      | 12              |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Geologische Kartierübung                     |                     | GP                 | 6   | Bericht               | ja      | 9               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Geowissenschaftliche Laborübungen            |                     | Ü                  | 2   | Klausur/Bericht       | ja      | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die Grundlagen der geologischen Kartiertechnik und können diese im Gelände anwenden. Sie sind in der Lage, selbstständig Gesteine zu beschreiben und deren Schichtlagerung zu erfassen. Sie können die Geländebefunde bewerten und interpretieren und eine geologische Karte und ein geologisches Modell erstellen. Die Studierenden haben grundlegende Techniken der Probennahme und Laborarbeit verstanden. Sie kennen Anwendungen von Präparationsverfahren und einfache anorganisch- und organisch-geochemische Methoden zur Untersuchung von Sedimenten und Gewässern.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum; Teilnahme am Modul "Basiswissen Geologie"</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Aktive Beteiligung und Teilnahme am Geländepraktikum und den Übungen.</p> |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                       |         |                 |
| 1  | jährlich im SoSe | 4                    | P   | GeoW-B-4.2          | Basiswissen Geologie: Geobiologie            |                     | V, Ü               | 6   | Klausur               | ja      | 9               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Geomikrobiologie                             |                     | V                  | 2   |                       |         | 3               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Paläontologie                                |                     | V, Ü               | 2   |                       |         | 3               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Erdgeschichte                                |                     | V                  | 2   |                       |         | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Geobiologie, Paläontologie und Erdgeschichte. Sie verstehen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen geologischen und biologischen Prozessen. Sie verfügen über vertieftes Wissen zur Systematik, Paläoökologie und Taphonomie wichtiger Fossilgruppen. Sie sind in der Lage, die Rolle von Organismen im System Erde zu erkennen und zu bewerten.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Aktive Beteiligung an den Übungen</p>   |                  |                      |   |                     |  |                     |                    |     |                       |         |                 |

|  |                  |                      |   |                     | Lehrveranstaltungen                 |                     |                    |                                   |              |         |                 |
|--|------------------|----------------------|---|---------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------|---------|-----------------|
| Dauer in Semester  | Angebotsturnus   | Empfohlenes Semester | Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP), Wahl (W) | Modulnummer/-kürzel | Modul                               | Veranstaltungstitel | Veranstaltungsform | SWS                               | Prüfungsform | Benotet | Leistungspunkte |
| 1  | jährlich im SoSe | 4                    | P   | GeoW-B-4.3          | Basiswissen Geologie: Geochemie     | V, Ü                | 4                  | Klausur                           |              | ja      | 6               |
|  | jährlich im SoSe |                      |   |                     | Einführung in die Geochemie         | V, Ü                | 4                  |                                   |              |         | 6               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die wesentlichen geochemischen Prozesse und Stoffkreisläufe im System Erde. Sie haben ein Verständnis über die Bedeutung der Rolle von geochemischen Prozessen für die Verteilung von Stoffen auf der Erde entwickelt. Dies beinhaltet Wissen zu mathematischen Verfahren und Anwendungen in der Geochemie.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Aktive Beteiligung an den Übungen.</p>   |                  |                      |   |                     |                                     |                     |                    |                                   |              |         |                 |
| 1  | jährlich im WiSe | 5                    | P   | GeoW-B-5.1          | Analyse geowissenschaftlicher Daten | V, Ü                | 4                  |                                   |              | ja      | 6               |
|  | jährlich im WiSe |                      |   |                     | Statistik für Geowissenschaftler    | V, Ü                | 2                  | Klausur                           |              | ja      | 3               |
|  | jährlich im WiSe |                      |   |                     | GIS für Geowissenschaftler          | V, Ü                | 2                  | Klausur                           |              | ja      | 3               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierende kennen die Grundlagen und geowissenschaftlichen Anwendungen wichtiger statistischer Verfahren. Sie sind in der Lage geowissenschaftliche Daten mit Hilfe von Geoinformationssystemen zu erfassen, zu bearbeiten, zu analysieren und zu präsentieren.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Aktive Beteiligung an den Übungen.</p>  |                  |                      |   |                     |                                     |                     |                    |                                   |              |         |                 |
| 1  | jährlich im WiSe | 5                    | WP  | GeoW-B-5.2          | Studienprojekt                      | S                   | 6                  | Vortrag                           |              | ja      | 9               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden können selbstständig die erlernten Grund- und Spezialkenntnisse und die Expertisen aus den konzeptionellen und methodischen Arbeitsspektren in den beteiligten Geowissenschaftlichen Disziplinen anwenden. Sie arbeiten selbstständig an einem aktuellem Projekt/Thema einer beteiligten geowissenschaftlichen Disziplin. Sie konzipieren, analysieren, ggf. modellieren und präsentieren das Thema eigenständig.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden sowie aller Module "Basiswissen".</p> |                  |                      |   |                     |                                     |                     |                    |                                   |              |         |                 |
| 1  | jedes Semester   | 5                    | WP  | GeoW-B-5.3          | Berufspraktikum                     | P                   | 4                  | Mündlicher Bericht oder Protokoll |              | nein    | 6               |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben während des mindestens 4-wöchigen Praktikums praxisnahe Erfahrungen in Berufsfeldern mit geowissenschaftlicher Ausrichtung durch die aktive Mitarbeit in einer anderen Einrichtung oder in einem Unternehmen erlangt. Sie haben ihre Team- und Sozialkompetenz sowie Kommunikationsfähigkeiten vertieft.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: keine; ggf. Vorgaben durch die Einrichtung, die das Berufspraktikum ermöglicht.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Teilnahme am Berufspraktikum.</p>   |                  |                      |   |                     |                                     |                     |                    |                                   |              |         |                 |

|   |                  |                      |   |                     | Lehrveranstaltungen                 |                     |                    |                        |              |         |                 |
|---|------------------|----------------------|---|---------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|--------------|---------|-----------------|
| Dauer in Semester   | Angebotsturnus   | Empfohlenes Semester | Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP), Wahl (W) | Modulnummer/-kürzel | Modul                               | Veranstaltungstitel | Veranstaltungsform | SWS                    | Prüfungsform | Benotet | Leistungspunkte |
| 1   | jährlich im SoSe | 6                    | P   | GeoW-B-6. 1         | Geowissenschaftliche Exkursion      | GP                  | 4                  | Protokoll oder Bericht | ja           | 6       |                 |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die Landschaftsentwicklung typischer Regionen in Deutschland und/oder im Ausland. Sie sind in der Lage, die regionale Geologie, Paläontologie, Petrologie und Bodenkunde ausgewählter Landschaften zu verstehen und zu bewerten. Sie können das bisher erworbene interdisziplinäre geowissenschaftliche Wissen zusammenführen und in der Praxis anwenden.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: Erfolgreicher Abschluss des Moduls Studienprojekt.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Teilnahme und aktive Beteiligung am Geländepraktikum.</p>   |                  |                      |   |                     |                                     |                     |                    |                        |              |         |                 |
| 1   | jährlich im SoSe | 6                    | P   | GeoW-B-6.2          | Bachelorarbeit und Abschlussvortrag |                     |                    |                        |              | ja      | 15              |
|   |                  |                      |   |                     | Bachelorarbeit                      |                     |                    |                        | 80%          | ja      |                 |
|   |                  |                      |   |                     | Abschlussvortrag                    |                     |                    |                        | 20%          | ja      |                 |
| <p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erbringen einen schriftlichen Nachweis in selbständiger Bearbeitung eines anwendungsbezogenen wissenschaftlichen Themas im Bereich der Geowissenschaften. Die selbstständige Präsentation und der Austausch der Ergebnisse aus der Bachelor-Arbeit werden von ihnen erwartet. Sie erwerben die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Diskussion durch aktive Teilnahme und Erfassung von weiterführenden interdisziplinären Fragestellungen.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme: Erfolgreicher Abschluss des Moduls Studienprojekt.</p> <p>Voraussetzungen für die Prüfung: Selbstständige Bearbeitung der Bachelorarbeit.</p> |                  |                      |   |                     |                                     |                     |                    |                        |              |         |                 |
| <p>V, Ü: Vorlesung mit Übung<br/> S: Seminar<br/> P: Praktikum<br/> GP: Geländepraktikum</p>  |                  |                      |   |                     |                                     |                     |                    |                        |              |         |                 |

## 5. Kontakte und Adressen

### Prüfungsausschussvorsitz:

Prof. Dr. Eva-Maria Pfeiffer  
Institut für Bodenkunde  
Allende-Platz 2, 20146 Hamburg  
Tel.: +49 40 42838-4194  
Fax: +49 40 42838-2024  
E-Mail: [Eva-Maria.Pfeiffer@uni-hamburg.de](mailto:Eva-Maria.Pfeiffer@uni-hamburg.de)

### Sprecher des Studienganges

#### B.Sc. Geowissenschaften:

Prof. Dr. Gerhard Schmiedl  
Tel.: +49 40 42838-5008  
E-Mail: [gerhard.schmiedl@uni-hamburg.de](mailto:gerhard.schmiedl@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Lars Kutzbach  
Tel.: +49 40 42838-2021  
Fax: +49 40 42838-2024  
E-Mail: [Lars.Kutzbach@uni-hamburg.de](mailto:Lars.Kutzbach@uni-hamburg.de)

### Beteiligte Institute und verantwortliche Professorinnen und Professoren:

#### Institut für Geologie

Bundesstraße 55, 20146 Hamburg  
Tel.: 040 – 42838 4993/4999  
[www.geo.uni-hamburg.de/geologie.html](http://www.geo.uni-hamburg.de/geologie.html)

Prof. Dr. Gerhard Schmiedl  
Tel.: +49 40 42838-5008  
E-Mail: [gerhard.schmiedl@uni-hamburg.de](mailto:gerhard.schmiedl@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Christian Betzler  
Tel.: +49 40 42838-5011  
Fax: +49 40 428385007  
E-Mail: [christian.betzler@uni-hamburg.de](mailto:christian.betzler@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Kay-Christian Emeis  
Tel.: +49 40 42838-4992  
E-Mail: [kay.emeis@uni-hamburg.de](mailto:kay.emeis@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Jens Hartmann  
Tel.: +49 40 42838-6686  
E-Mail: [jens.hartmann@uni-hamburg.de](mailto:jens.hartmann@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Jörn Peckmann  
Tel.: +49 40 42838-4996  
E-Mail: [joern.peckmann@uni-hamburg.de](mailto:joern.peckmann@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Ulrich Riller  
Tel.: +49 40 42838-6247  
E-Mail: [ulrich.riller@uni-hamburg.de](mailto:ulrich.riller@uni-hamburg.de)

Vertretungsprofessor Dr. Tim Rixen  
Tel.: +49 40 42838-7062  
E-Mail: [tim.rixen@uni-hamburg.de](mailto:tim.rixen@uni-hamburg.de)

#### Institut für Bodenkunde

Allende-Platz 2  
20146 Hamburg  
Tel. +49 40 42838-4041  
Fax: +49 40 42838-2024  
E-Mail: [IfB@uni-hamburg.de](mailto:IfB@uni-hamburg.de)  
[www.geo.uni-hamburg.de/de/bodenkunde.html](http://www.geo.uni-hamburg.de/de/bodenkunde.html)

Prof. Dr. Lars Kutzbach  
Tel.: +49 40 42838-2021  
Fax: +49 40 42838-2024  
E-Mail: [Lars.Kutzbach@uni-hamburg.de](mailto:Lars.Kutzbach@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Annette Eschenbach  
Tel.: +49 40 42838-2008  
Fax: +49 40 42838-2024  
E-Mail: [Annette.Eschenbach@uni-hamburg.de](mailto:Annette.Eschenbach@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Eva-Maria Pfeiffer  
Tel.: +49 40 42838-4194  
Fax: +49 40 42838-2024  
E-Mail: [Eva-Maria.Pfeiffer@uni-hamburg.de](mailto:Eva-Maria.Pfeiffer@uni-hamburg.de)

#### Mineralogisch-Petrographisches Institut

Grindelallee 48, 20146 Hamburg  
Tel.: +49 40 42838-2051  
Fax: +49 40 42838-2422, E-  
Mail: [gz.mineralogie@uni-hamburg.de](mailto:gz.mineralogie@uni-hamburg.de)  
[www.geo.uni-hamburg.de/mineralogie.html](http://www.geo.uni-hamburg.de/mineralogie.html)

Prof. Dr. Ulrich Bismayer  
Tel.: +49 40 42838 2050  
Fax: +49 40 42838 2422  
E-Mail: [ubis@uni-hamburg.de](mailto:ubis@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Stefan Jung  
Tel.: +49 40 42838 2061  
Fax: +49 40 42838 2422  
E-Mail: [stefan.jung@uni-hamburg.de](mailto:stefan.jung@uni-hamburg.de)

PD Dr. Boriana Mihailova  
Tel.: +49 40 42838 2052  
Fax: +49 40 42838 2422  
E-Mail: boriana.mihailova@uni-hamburg.de

Prof. Dr. Jochen Schlüter  
Tel.: +49 40 42838 2058  
Fax: +49 40 42838 2422  
E-Mail: jochen.schlueter@uni-hamburg.de

Beate Löther  
Prüfungs- und Lehrveranstaltungsmanagerin  
Bundesstr. 55, 12. OG  
20146 Hamburg  
Raum: 1225, Geomatikum  
Tel.: +49 40 42838-6261  
Fax: +49 40 42838-6967  
E-Mail: beate.loether@uni-hamburg.de  
Sprechzeiten  
Mo 9 - 11 und 13 - 15 Uhr  
Di 8:30 - 9:30 und 13 - 15 Uhr  
Fr 8 -11 und 13-14 Uhr

### **Studienbüro Geowissenschaften**

Das Studienbüro Geowissenschaften ist die zentrale Anlaufstelle für Anliegen und Fragen der Studierenden und Lehrenden am Fachbereich Geowissenschaften. Zu seinen Aufgaben gehören die Koordination der Studiengänge, die Studienfachberatung und das Prüfungsmanagement, sowie die Verwaltung von Promotionen.

#### Kontakt:

Dr. Ulrike Seiler  
Studienbüroleiterin  
Bundesstr. 55, 12. OG  
20146 Hamburg  
Raum: 1218, Geomatikum  
Tel.: +49 40 42838-4020  
Fax: +49 40 42838-6967  
E-Mail: ulrike.seiler@uni-hamburg.de  
Sprechzeiten  
Di, Mi, Do: 9 - 11 Uhr

Dr. Elke Aden  
Studienkoordinatorin  
Bundesstr. 55, 12. OG  
20146 Hamburg  
Raum: 1216, Geomatikum  
Tel.: +49 40 42838-5232  
Fax: +49 40 42838-6967  
E-Mail: elke.aden@verw.uni-hamburg.de  
Sprechzeiten  
Mo, Do 9 - 11 und 13 - 15 Uhr  
Di 10 - 12 Uhr

### **CampusCenter**

Bei allen allgemeinen Fragen zum Studieren an der Universität Hamburg wenden Sie sich an das CampusCenter.

#### Kontakt:

Alsterterrasse 1  
20354 Hamburg

ServicePoint  
Mo–Mi 09–15 Uhr  
Do 14–18 Uhr

ServiceTelefon +49 40 42838-7000  
Mo–Mi 09–12 und 13–15 Uhr  
Do 14–18 Uhr

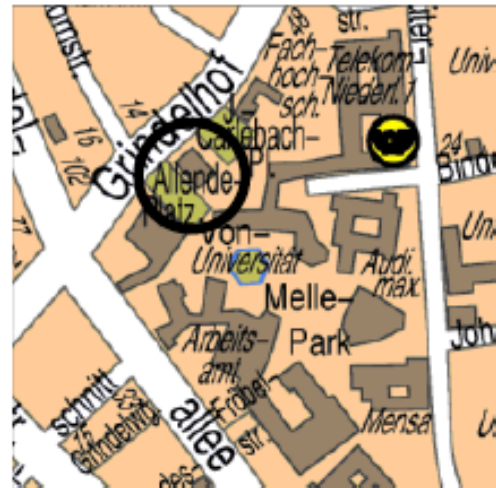
Studierendenangelegenheiten:  
Mo- Mi 9-12 Uhr  
Do 14-18 Uhr

Studienberatung:  
Mo- Mi 10-13 Uhr  
Do 14-18 Uhr

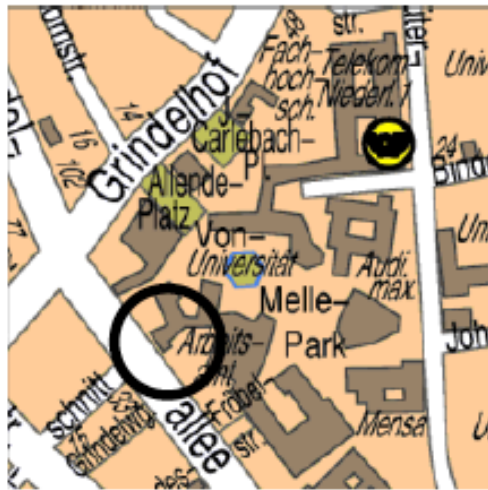
Offene Sprechstunde der Psychologischen  
Beratung:  
Fr 10-11 Uhr



Geomatikum: Bundesstraße 55



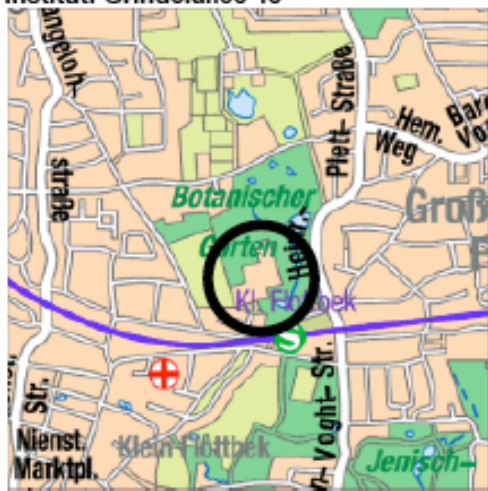
Institut für Bodenkunde: Allende-Platz 2



Mineralogisch-Petrographisches Institut: Grindelallee 48



Biozentrum Grindel: Martin-Luther-King-Platz 3



Biozentrum Klein Flottbek: Ohnhorstr. 18



Institut für angewandte Physik: Jungiusstr. 11

Quellen der Karten: © Freie u. Hansestadt Hamburg - Landesbetrieb für Geoinformation und Vermessung