universität freiburg

Modulhandbuch

B.Sc. Geowissenschaften

Freiburg, Winter Semester 2023/2024 (Prüfungsordnungen 2019)

Ältere Versionen des Modulhandbuchs sind im Archiv zu finden.

Exkursion Gran Canaria SoSe 2023

Inhalt

1. Allgemeine Informationen 4

1.1 Geowissenschaften heute 4

1.2 Der Arbeitsmarkt für Geowissenschaftler/innen 4

1.3 Voraussetzungen für das Studium 6

1.4 Struktur des Studiengangs 6

1.5 Studieninhalte 10

1.5.1 Geowissenschaften / Pflichtmodule: Tabelle 1 10

1.5.2 Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule: Tabelle 2 11

1.5.3 Naturwissenschaftliche Grundlagen / Pflichtmodule und Wahlpflichtmodule: Tabelle 3 12

1.5.4 Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK-Module): Tabelle 4 12

1.6 Beratung und Anlaufstellen 13

1.7 Hinweis zum Thema Prüfungen in den Modulbeschreibungen 15

2. Pflichtmodule (P) 16

2.1 Endogene Geologie 16

2.2 Exogene Geologie und Kartenkunde 19

2.3 Kristalle und Minerale 22

2.4 Geochemie 25

2.5 Petrologie 27

2.6 Geo-Labor-Übung und Kartenkunde 30

2.7 Exkursionen I 33

2.8 Geologischer Kartierkurs I 35

2.9 Modellierung und Datenanalyse 37

2.10 Physik und Chemie der Kristalle 39

2.11 Sedimentologie 42

2.12 Geophysik 44

2.13 Methoden der Mineralogie 46

2.14 Regionale und Historische Geologie 48

2.15 Strukturgeologie und Tektonik 50

2.16 Exkursionen II 53

2.17 Geologischer Kartierkurs II 55

2.18 Exkursionen II 57

Pflichtbereich Naturwissenschaftliche Grundlagen 59

2.19 Allgemeine und Anorganische Chemie 59

2.20 Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie 61

2.21 Einführung in die Physik mit Experimenten 63

für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften 63
2.22 Bodenkunde 65
2.23 Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften 67
2.24 Physikalisches Praktikum 69
3. Wahlpflichtmodule (WP) 71
3.1 Prozesse in der Lithosphäre 71
3.2 Struktur und Morphologie von Orogenen 74
3.3 Oberflächennahe Prozesse 76
3.4 Georessourcen 79
3.5 Umweltgeochemie 81
3.7 Einführung in die Materialwissenschaften 83
3.8 Geowissenschaftliche Analytik- Analytische Methoden 86
3.9 System Erde 88
4. Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK) 90
4.1 Datenverarbeitung und Präsentationstechnik (im SoSe) 90
4.2 Datenverarbeitung und Präsentationstechnik (im WiSe) 93
4.3 Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen 96

1. Allgemeine Informationen

Dieses Modulhandbuch dient den Studierenden als Leitfaden für das Studium im Bachelorstudiengang Geowissenschaften. Der Bachelor of Science (B.Sc.) ist ein berufsqualifizierender, international anerkannter Abschluss, welcher innerhalb von sechs Semestern erworben werden kann. Mit diesem Studiengang bietet sich die Möglichkeit eines bundes- und weltweiten Hochschulwechsels oder Austausches. Der Studiengang B.Sc. Geowissenschaften wurde zuletzt 2019 akkreditiert. Das vorliegende Modulhandbuch enthält allgemeine Informationen über die Freiburger Geowissenschaften sowie Geowissenschaften als Studienfach. Es gibt einen Überblick über Struktur und Ablauf des Bachelorstudiengangs und liefert alle notwendigen Details über Module und Lehrveranstaltungen.

1.1 Geowissenschaften heute

Die Geowissenschaften beschäftigen sich mit der Entwicklung der Erde und den dynamischen Prozessen, die im Inneren und an seiner Oberfläche ablaufen. Geowissen-schaftler/innen untersuchen die Bausteine der Erde (Kristalle, Minerale und Gesteine) in ihrem Aufbau und ihrer chemischen Zusammensetzung. Sie schließen hieraus einerseits auf die Bildungsbedingungen und machen sich andererseits diese Bausteine als Rohstoffe und Energieträger zu Nutze. Geowissenschaftler/innen untersuchen den Ist-Zustand der Erde, der ein Abbild der erdgeschichtlichen Vergangenheit ist. Aus den Abläufen in der Vergangenheit lassen sich Voraussagen über die nahe und ferne Zukunft der Erde ableiten und Konzepte einer nachhaltigen Nutzung des Planeten Erde entwickeln. Die Geowissenschaften gliedern sich in verschiedene Teildisziplinen, deren Grundlagen im Bachelorstudiengang vermittelt werden: Geologie, Sedimentgeologie, Geophysik, Planetologie, Paläontologie, Mineralogie, Petrologie und Geochemie, Kristallographie und Materialwissenschaften. Die Bachelor- und Masterstudiengänge lösen die früheren Fachgrenzen innerhalb der Geowissenschaften auf. Dies spiegelt die Entwicklung der Geowissenschaften zu einer interdisziplinären Zukunftswissenschaft wider.

1.2 Der Arbeitsmarkt für Geowissenschaftler/innen

Die Geowissenschaften leisten wesentliche und gesellschaftlich relevante Beiträge bei der Sicherung von Energie- und Rohstoffquellen, der Versorgung mit Grundwasser, der Sanierung und Deponierung von Altlasten, dem Tief- und Felsbau, der Endlagerung radioaktiver Stoffe sowie in der Vorhersage und dem Monitoring von Naturkatastrophen. Für alle genannten Bereiche ist ein grundlegendes Verständnis der Erde und ihrer Prozesse Voraussetzung. Damit der geowissenschaftliche Nachwuchs optimal auf den Beruf vorbereitet ist, braucht er eine breite und solide Grundausbildung. Diese wird durch den Bachelorstudiengang Geowissenschaften vermittelt. Der Arbeitsmarkt bietet Geowissenschaftler/innen Beschäftigung in folgenden Bereichen (siehe auch Abb. 1):

- Universitäten und Forschungsinstitute
- Behörden (z.B. Geologische Landesämter, Umweltämter)
- Denkmalpflege, Museen
- Rohstoffindustrie (z.B. Steine und Erden, Zement, Erze)
- Energiewirtschaft (z.B. Geothermie, Erdöl, Erdgas, Kohle)
- Tief- und Felsbau

- Ingenieurbüros (z.B. Baugrunderkundung, Altlastensanierung)
- Werkstoffindustrie (z.B. Keramik, Glas, Halbleiter)

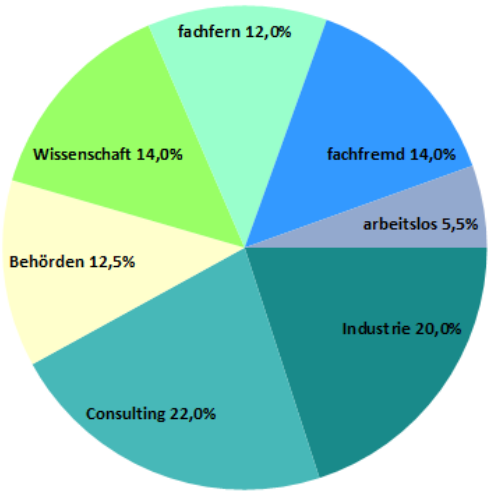


Abbildung 1: Beschäftigung von Geowissenschaftler/innen in Deutschland (vorläufige Auswertung einer Umfrage des Berufsverbandes Deutscher Geowissenschaftler e.V., 2018).

Die Mehrzahl der Absolventen/innen des B.Sc. Studiengangs Geowissenschaften vertieft ihre Ausbildung in einem aufbauenden Masterstudiengang. An der Universität Freiburg wird ein englischsprachiger Masterstudiengang mit Vertiefungen in den Bereichen Mineralogy and Geochemistry, Geomechanics and Tectonics, Geohazards sowie Applied Quaternary Geology angeboten.
Außerdem besteht die Möglichkeit, auf Grundlage der erworbenen Fähigkeiten, ein Masterstudium in verschiedenen anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen anzuschließen.

Nach Auskunft der Deutschen Geokommission hat sich der Arbeitsmarkt in den Geowissenschaften im letzten Jahrzehnt deutlich verbessert. Geowissenschaftler/innen sind aufgrund der Breite der Ausbildung vielseitig aufgestellt, ihr Arbeitsmarkt ist global. Insbesondere im Ressourcensektor sind neue Berufschancen entstanden, wobei klimaverträgliche Wege zur Energieproduktion weiter an Bedeutung gewinnen werden. Hier eröffnen sich vielfältige Arbeitsmöglichkeiten für Geowissenschaftler/innen, von der Standortbeurteilung für Windkraftanlagen bis zur Erforschung möglicher CO2-Speicher. Im Sektor Forschung befinden sich die Geowissenschaften ebenfalls in einer Phase der Neuausrichtung, in der nun quantitative Untersuchungsmethoden im Vordergrund stehen. Neue experimentell-analytische Methoden ermöglichen die Erforschung von Geomaterialien und ihren Einsatz für ein nachhaltiges Lebensraummanagement. Die konsequente Umsetzung einige dieser Ansätze auch in der Lehre stellen neben der frühzeitigen Schulung prozessorientierten Denkens sowie der intensiven Geländeausbildung Alleinstellungsmerkmale der Freiburger Geowissenschaften dar.

Um die Geowissenschaften für Studierende noch attraktiver zu machen, sind die Geowissenschaften an der Universität Freiburg bestrebt, eine starke Vernetzung mit außeruniversitären Arbeitgebern zu erreichen. Aspekte der angewandten Forschung und Lehre werden z.B. durch eine enge Kooperation mit dem Freiburger Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik (EMI) erreicht. Enge Kontakte bestehen auch zu Behörden wie dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg sowie zu Industriepartnern (z.B. Tunnelbau, Endlager für radioaktive Stoffe und Züchtung von Kristallen für die Halbleiterindustrie).

Neben den klassischen Tätigkeitsfeldern von Geowissenschaftler/innen werden die Studierenden durch die Ausbildung gezielt an Zukunftstechnologien und interdisziplinäre Kompetenzen herangeführt. Hierzu zählt zunächst eine breite mathematisch-naturwissenschaftliche Grundausbildung, die eine Voraussetzung für moderne quantitative Geowissenschaften darstellt. Nutzung von Geoinformationssystemen (GIS), Fernerkundung, instrumentelle mineralogische, geochemische und strukturelle Mikroanalytik sowie mathematische Modellierung geologischer Prozesse sind konkrete und attraktive Studieninhalte, die dem geänderten Anforderungsprofil des/der modernen Geowissenschaftler/in gerecht werden. Die hierfür notwendige technische Infrastruktur steht im Institut zur Verfügung.

1.3 Voraussetzungen für das Studium

Das Angebot des B.Sc. Studiengangs Geowissenschaften erfordert eine Hochschulzugangsberechtigung und richtet sich daher an Abiturienten/innen, die sich für Natur- und Geowissenschaften interessieren. Ein Onlinetest für Studieninteressierte steht auf der Homepage des Fachbereichs zur Verfügung. Für ausländische Bewerber/innen ist ein anerkannter, gleichwertiger Abschluss erforderlich. Der Studiengang B.Sc. Geowissenschaften ist nicht zulassungsbeschränkt.
Für das Studium sind solide Kenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik notwendig. Da der Erwerb grundlegender Kenntnisse in den Geowissenschaften in den Lehrplänen der Sekundarstufe II leider nicht vorgesehen ist, werden diese auch nicht für das Studium vorausgesetzt. Sie werden durch die entsprechenden Angebote in den ersten drei Semestern erreicht. Studierende der Geowissenschaften sollten außer der Freude an der Natur und einer guten Beobachtungsgabe auch Interesse und Verständnis für andere naturwissenschaftliche Fachgebiete mitbringen.

1.4 Struktur des Studiengangs

Die Lehrveranstaltungen im B.Sc. Studiengang Geowissenschaften werden in der Regel in deutscher Sprache abgehalten. Die von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden üblicherweise ebenfalls in deutscher Sprache erbracht. Jedes Modul des B.Sc. Studiengangs Geowissenschaften bildet eine abgeschlossene Lehreinheit mit definierten Qualifikationszielen, Inhalten und Prüfungen. Die Module haben einen Umfang von jeweils 5 ECTS Punkten. „ECTS“ steht für „European Credit Transfer and Accumulation System“ und ist ein einheitliches europäisches Bewertungssystem von Studienleistungen, das den erbrachten Arbeitsaufwand (30 Stunden pro Punkt) in Form von Punkten (Credits) anrechnet. Es ist ein Punktesystem, welches allen festen Bestandteilen des Studienganges (Pflicht- und Wahlfächer, Tutorien, Seminare und Praktika) eine bestimmte Anzahl von Credits zuordnet. Einem dreijährigen Bachelor of Science Studium entsprechen 180 ECTS-Punkte. SWS ist die Abkürzung für Semesterwochenstunde und gibt die Anzahl der Stunden an, die eine Lehrveranstaltung während des Vorlesungszeitraumes eines Semesters pro Woche umfasst. 2 SWS bedeuten also beispielsweise, dass diese Veranstaltung über ein Semester hinweg mit 2 Unterrichtseinheiten (faktisch 2 mal 45 Minuten) pro Woche stattfindet.

Die Note eines Moduls ergibt sich aus einer Modulabschlussprüfung, deren Art in der Prüfungsordnung 2019 festgelegt ist. Das Prüfungsformat ist im Detail in der jeweiligen Modulbeschreibung in diesem Dokument spezifiziert. In einigen Modulen besteht die Modulabschlussprüfung aus mehreren Komponenten (z.B. Übungsaufgaben und Klausur), wobei die Gewichtung der einzelnen Komponenten für die Bildung der Modulnote in der Modulbeschreibung festgelegt ist. Grundsätzlich ist es bei diesen

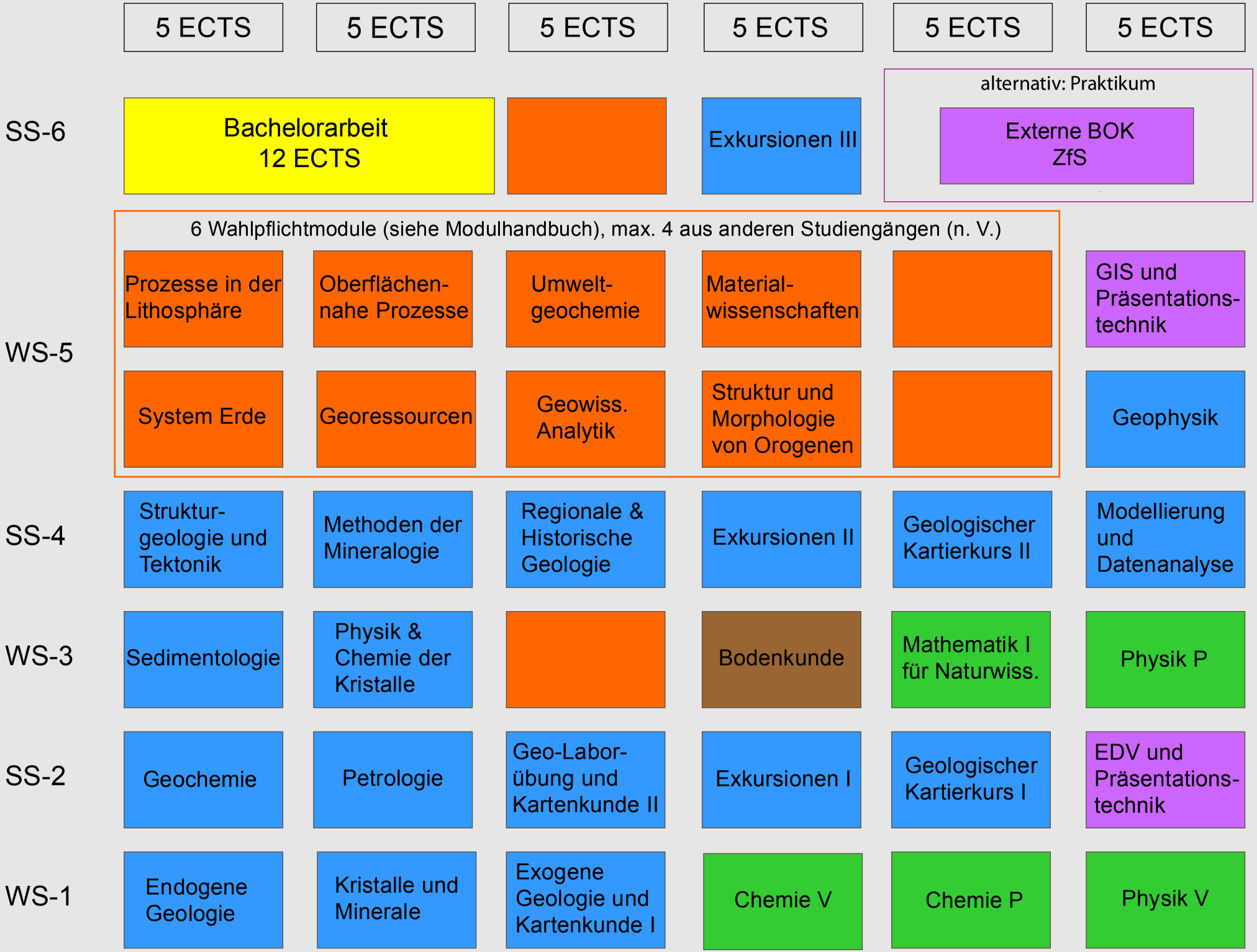
Prüfungen den Studierenden selbst überlassen, ob sie alle angebotenen Komponenten wahrnehmen, sofern in der Summe die erforderliche Mindestpunktzahl erreicht wird. Innerhalb der Module können zudem unbenotete Studienleistungen gefordert werden, die Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss eines Moduls sind. Diese können grundsätzlich auch unabhängig von der Modulabschlussprüfung erbracht werden. Einige Module (insbesondere die drei Exkursionsmodule) werden mit einer unbenoteten Studienleistung abgeschlossen.

In den Modulen wird eine Kombination unterschiedlicher Lehr- und Lernformen eingesetzt, wie beispielsweise Kleingruppenarbeit, wissenschaftliche Diskussionen, Laborversuche, Hausaufgaben, etc. Das Studium ist dabei gekennzeichnet durch eine ausgewogene Kombination aus theoretischen Grundlagen, Laborkursen, Praktika und Geländearbeit. In den einführenden Vorlesungen soll ein Überblick über das Stoffgebiet gewonnen und grundlegende Zusammenhänge erkannt werden. Die Inhalte der Vorlesungen werden in der Regel in Übungen vertieft. In den Praktika werden Methodenkenntnisse und berufsspezifische Fertigkeiten erworben. Hierzu stehen in den verschiedenen Institutsteilen diverse Laboratorien und Computer-Arbeitsplätze zur Verfügung. Hierzu zählen z. B. Präparationslabore, mikroskopische und geochemische Labore, ein Techniklabor mit Prüfpresse, ein tektonisches Analoglabor, sowie Labore für optische Lumineszenz, Röntgendiffraktometrie, Röntgenfluoreszenz, Elektronenmikroanalyse, Rasterelektronenmikroskopie, Atomabsorptionsspektroskopie, etc. Im Rahmen der Module Datenverarbeitung und Präsentationstechnik und Geoinformationssysteme und Präsentationstechnik machen die Studierenden u.a. Erfahrungen in der wissenschaftlichen Präsentation unter Nutzung unterschiedlicher Medien und üben im Kreise der Mit-Studierenden und Dozierenden den wissenschaftlichen Diskurs. Eine für die Geowissenschaften zentrale Säule des praxisorientierten Lernens stellen zudem Geländepraktika, Kartierübungen und Exkursionen dar.

Das Bachelorstudium Geowissenschaften vermittelt in sechs Semestern die Grundzüge der geologischen Wissenschaften in Theorie und Praxis. Die Struktur des Studiengangs findet sich zusammengefasst im Studienverlaufsdiagramm (Abb. 2). Ein fundiertes Verständnis der Geologie und der Geo-Materialien erfordert ein sicheres Basiswissen in den Grundlagenfächern Mathematik, Physik und Chemie, dass während des ersten Studienabschnitts in Vorlesungen und Praktika vermittelt wird (Pflichtbereich Naturwissenschaftliche Grundlagen). Insbesondere in den ersten drei Semestern wird ein wesentlicher Teil der Leistungen in diesen Fächern erbracht. Die Grundlagen der Geowissenschaften werden weitgehend in den ersten vier Semestern erarbeitet (Pflichtbereich Geowissenschaften). Im 3. bis 6. Semester erlaubt die Wahl von sechs Wahlpflichtmodulen (Wahlpflichtbereich) und die Bachelorarbeit eine Spezialisierung und gegebenenfalls Fokussierung auf ein konsekutives Masterstudium. Wahlpflichtmodule im Umfang von bis zu 20 ECTS können hierbei auch aus anderen geeigneten Studiengängen der Universität Freiburg und der EUCOR-Partnerhochschulen gewählt werden, wodurch eine individuelle interdisziplinäre Ausrichtung des Studiums ermöglicht wird. Durch die umfangreichen Wahlmöglichkeiten bietet sich das fünfte Semester auch als Mobilitätsfenster für einen Auslandsaufenthalt an. Die innerfakultäre Vernetzung der Lehre wird zudem über die Pflichtmodule Geochemie und Bodenkunde und ein gemeinsames Kolloquium gefördert, an denen verschiedene Studiengänge der Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen teilnehmen.

Die Bachelorarbeit umfasst die Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas unter Anleitung sowie die Darstellung der Ergebnisse und Interpretation im Rahmen des wissenschaftlichen Umfeldes. Mit der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, sich innerhalb der vorgegebenen Frist von drei Monaten in eine aktuelle geowissenschaftliche Problemstellung einzuarbeiten, die erlernten Methoden und Konzepte sicher anzuwenden und die Ergebnisse in verständlicher Form darzustellen. Die Bachelorarbeit wird mit 12 ECTS-Punkten honoriert.

Im Bereich der *Berufsfeldorientierten Kompetenzen (BOK-Module)* kann neben den institutsinternen Kursen mit einem Umfang von 12 ECTS aus einem Kanon von mehr als 200 universitätsweiten Veranstaltungen des Zentrums für Schlüsselqualifikationen (ZfS) ausgewählt werden (https://www.zfs.uni-freiburg.de/de). Das ZfS bietet den Studierenden der Universität Freiburg ein fakultätsübergreifendes, überfachliches und bedarfsorientiertes Lehrangebot mit hohem Praxisanteil in den Bereichen Management, Kommunikation, Medien, EDV und Fremdsprachen. Das Angebot reicht von Seminaren zur Präsentationstechnik und EDV-Methoden über Sprachkurse bis hin zu fachspezifischen Lehrveranstaltungen wie den „Geoinformationssystemen in den Geowissenschaften". Der Kompetenzerwerb in diesen Seminaren ist für ein erfolgreiches Berufsleben von höchster Bedeutung. Hervorzuheben ist zudem die Möglichkeit, im Rahmen des BOK-Programms „Praktikum plus - Kompetenztraining und Berufsfeldorientierung" ein 4-6 wöchentliches Praktikum im In- oder Ausland zu absolvieren, das direkte Einblicke in den Berufsalltag einer/s Eine Aufstellung der Module und der Modulverantwortlichen inklusive der zu erwerbenden ECTS-Punkte, der Art der Veranstaltung und das empfohlene Semester sind in den Tabellen 1-4 aufgeführt.


5 ECTS
5 ECTS
5 ECTS
5 ECTS
5 ECTS
5 ECTS
SS-6
Bachelorarbeit
12 ECTS
Exkursionen III
alternativ: Praktikum
Externe BOK
ZfS
6 Wahlpflichtmodule (siehe Modulhandbuch), max. 4 aus anderen Studiengängen (n. V.)
WS-5
Prozesse in der Lithosphäre
Oberflächen-nahe Prozesse
Umwelt-geochemie
Material-wissenschaften
GIS und Präsentations-technik
System Erde
Georessourcen
Geowiss. Analytik
Struktur und Morphologie von Orogenen
Geophysik
SS-4
Struktur-geologie und Tektonik
Methoden der Mineralogie
Regionale & Historische Geologie
Exkursionen II
Geologischer Kartierkurs II
Modellierung und Datenanalyse
WS-3
Sedimentologie
Physik & Chemie der Kristalle
Bodenkunde
Mathematik I für Naturwiss.
Physik P
SS-2
Geochemie
Petrologie
Geo-Labor-übung und Kartenkunde II
Exkursionen I
Geologischer Kartierkurs I
EDV und Präsentations-technik
WS-1
Endogene Geologie
Kristalle und Minerale
Exogene Geologie und Kartenkunde I
Chemie V
Chemie P
Physik V

1.5 Studieninhalte

Die folgenden Tabellen 1-4 beinhalten die Aufstellung der Module und der Modulkoordinatoren/innen inklusive der zu erwerbenden ECTS-Punkte, der Art der Veranstaltung und des empfohlenen Semesters.

1.5.1 Geowissenschaften / Pflichtmodule: Tabelle 1

Modul (Modulkoordinator/in)	ECTS	Art*	Semester
Endogene Geologie (Kenkmann)			
Endogene Geologie	5	V+Ü	1
Exogene Geologie und Kartenkunde I (Preusser)			
Exogene Geologie	2,5	V	1
Interpretation geologischer Karten I	2,5	Ü	1
Kristalle und Minerale (Dolejš)			
Kristalle	2,5	V+Ü	1
Minerale	2,5	V+Ü	1
Geochemie (Siebel)			
Geochemie	5	V+Ü	2
Petrologie (Dolejš)			
Petrologie	5	V+Ü	2
Geo-Labor-Übung und Kartenkunde II (Ulmer)			
Geo-Labor-Übung	2	Ü	2
Interpretation geologischer Karten II	2	Ü	2
Erdgeschichte	1	V	2
Exkursionen I (Ulmer)			
Exkursionen / Industrieexkursionen I	5	Ex	1-2
Geologischer Kartierkurs I (Ulmer)			
Geologischer Kartierkurs I	5	Ü	2
Modellierung und Datenanalyse (Hergarten)			
Mathematische Grundlagen der Geowissenschaften	2	V+Ü	4
Einführung in die Programmierung und Datenanalyse	3	Ü	4
Physik und Chemie der Kristalle (Fiederle)			
Physik und Chemie der Kristalle	5	V+Ü	3
Sedimentologie (Preusser)			
Sedimentologie	2	V	4
Paläontologie	3	V+Ü	4
Geophysik (Hergarten)			
Geophysik	5	V+Ü	5
Methoden der Mineralogie (Wölki)			
Polarisationsmikroskopie	5	V+Ü	4

Regionale und Historische Geologie (Kenkmann)			
Regionale und Historische Geologie	3	V+Ü	4
Fossilien in der Erdgeschichte	2	V	4
Strukturgeologie und Tektonik (Poelchau)			
Strukturgeologie und Tektonik	5	V+Ü	4
Exkursionen II (Ulmer)			
Exkursionen / Industrieexkursionen II	5	Ex	3-4
Geologischer Kartierkurs II (Ulmer)			
Geologischer Kartierkurs II	5	Ü	4
Exkursionen III (Ulmer)			
Exkursionen / Industrieexkursionen III	5	Ex	5-6
*** V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, Ex = Exkursion, B = Block**			

1.5.2 Geowissenschaften / Wahlpflichtmodule: Tabelle 2

Modul (Modulkoordinator/in)	ECTS	Art*	Semester
Prozesse in der Lithosphäre (Dolejš)			
Magmatische und metamorphe Prozesse	5	V+Ü	5
Oberflächennahe Prozesse (Preusser)			
Einführung in die Quartärforschung	2,5	V	5
Hydrogeologie	2,5	V	5
Umweltgeochemie (Siebel)			
Umweltgeologie und -geochemie	5	V+Ü	5
Georessourcen (Dolejš)			
Georessourcen	5	V+Ü	5
Struktur und Morphologie von Orogenen (Poelchau)			
Orogene Prozesse	5	V+Ü	5
Einführung in die Materialwissenschaften (Fiederle)			
Einführung in die Materialwissenschaften	5	V+Ü	5
Geowissenschaftliche Analytik (Prescher)			
Geowissenschaftliche Analytik	5	V+Ü	5

1.5.3 Naturwissenschaftliche Grundlagen / Pflichtmodule und Wahlpflichtmodule: Tabelle 3

Modul (Modulkoordinator/in)	ECTS	Art*	Semester
Allgemeine und Anorganische Chemie (Hillebrecht / Krossing)			
Allgemeine und Anorganische Chemie	5	V	1
Einführung in die Physik mit Experimenten (Waldmann)			
Einführung in die Physik mit Experimenten	5	V+Ü	1
Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (Friedrich)			
Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie	5	P	nach 1 oder 2
Bodenkunde (Lang)			
Bodenkunde	5	V	3
Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften (Knies)			
Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften	5	V+Ü	3
Physikalisches Praktikum (Waldmann)			
Physikalisches Praktikum	5	P	3
Wahlpflichtmodul Natur- und Umweltwissenschaften (nur PO 2015) (Kenkmann)			
Wahlpflichtmodul Natur- und Umweltwissenschaften	3	variabel	3 - 6
*** V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, Ex = Exkursion, B = Block**			

1.5.4 Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK-Module): Tabelle 4

Modul (Modulkoordinator/in)	ECTS	Art*	Semester
Berufsfeldorientierte Kompetenzen I (Ulmer)			
Geowissenschaftliches Seminar I	2	S	2
EDV-Methoden in den Geowissenschaften	3	Ü	2
Berufsfeldorientierte Kompetenzen II (Ulmer)			
Geowissenschaftliches Seminar II	2	S	5
GIS-Anwendungen in den Geowissenschaften	3	Ü	5
In andere Pflichtmodule integrierte Berufsfeldorientierte Kompetenzen			
Interpretation geologischer Karten I (nur PO 2019, in der PO als Kartenkunde I bezeichnet, Teil des Moduls Exogene Geologie und Kartenkunde)	2	Ü	1
Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen (ZfS/verschiedene Dozierende)			
BOK-Lehrveranstaltungen aus dem Angebot des Zentrums für Schlüsselqualifikationen (ZfS)	8 (PO 2019) / 10 (PO 2015)	variabel	3 - 6
*** V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, Ex = Exkursion, B = Block**			

1.6 Beratung und Anlaufstellen

Service Center Studium
Zentraler Bestandteil der Aufgaben des Studierendenservice sind: **Immatrikulation**, **Rückmeldung** und **Beurlaubung** um nur einige Services des **Studierendensekretariats** nennen.

Für **inhaltliche Fragen zum Studium** steht die Fachstudienberatung mit Rat und Tat zur Seite. Die Sprechstunden werden kurzfristig vereinbart:

- **Geologie:**

Frau Dr. Heike Ulmer, Albertstraße 23-B, 1. Obergeschoss, Raum 02 014
Tel. 0761/203-6480; E-Mail: ulmer(at)uni-freiburg.de

- **Mineralogie Petrologie und Geochemie:**

Herr Prof. Dr. David Dolejš, Albertstraße 23-B, Erdgeschoss, Raum 01 016
Tel. 0761/203-6396; E-Mail: david.dolejs(at)minpet.uni-freiburg.de

- **Geomaterialien und kristalline Werkstoffe**

Herr Prof. Dr. Michael Fiederle, Stefan-Meier-Straße 21, Raum 02 015
Tel. 0761/203 4775; E-Mail: michael.fiederle(at)fmf.uni-freiburg.de
Prof. Dr. Clemens Prescher, Hermann-Herder-Str. 5, E-Mail: clemens.prescher(at)geomat.uni-freiburg.de

Für organisatorische Fragen zum Studienablauf steht die Mitarbeiterin der Studiengangkoordination zu den aushängenden Sprechstunden und bei Bedarf auch nach Vereinbarung zur Verfügung:

- **Allgemeine organisatorische Fragen zum Studium, Stundenplänen und Prüfungsterminen; Fragen zu Exkursionen und zur Verbuchung von Exkursionstagen**

Frau Alexandra Wicke, Albertstraße 23-B, Raum 01 020
Tel. 0761/203-6398; E-Mail: studienkoordination(at)geologie.uni-freiburg.de

- Prüfungsbescheide, Notenübersichten und Zeugnisse werden durch das Prüfungsamt erstellt vom:

- **Prüfungsamt:** http://www.unr.uni-freiburg.de/fakultaet/pruefungsamt

Adresse Prüfungsamt der Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen:
Tennenbacherstr. 4, 79085 Freiburg.

Fragen zur Äquivalenzanerkennung von Leistungen aus dem Ausland, anderen Studiengängen oder anderen Universitäten, beantwortet der Äquivalenzanerkennungsbeauftragte. Fragen zu Möglichkeiten eines Auslandssemesters (Erasmus, u.a.) der Erasmusbeauftragte der Geowissenschaften:

- **Studiengangleitung Geowissenschaften und Äquivalenzanerkennungsbeauftragter:**

Herr Prof. Dr. Stefan Hergarten, Albertstraße 23-B, Raum 01 011
Tel. 0761/203-6471; E-Mail: stefan.hergarten(at)geologie.uni-freiburg.de

- **Erasmusbeauftragter der Geowissenschaften:**

Herr Prof. Dr. David Dolejš, Albertstraße 23-B, Raum 01 016
Tel. 0761/203-6395; E-Mail: david.dolejs(at)minpet.uni-freiburg.de

1.7 Hinweis zum Thema Prüfungen in den Modulbeschreibungen

Mündliche Prüfungsleistungen wie beispielsweise „Vorträge“, „Poster-Präsentationen“, „oral presentation“ haben einen zeitlichen Umfang von mindestens 10 Minuten und höchstens 30 Minuten je Prüfling gemäß der geltenden Rahmenprüfungsordnung. Sind konkreterer Festlegungen getroffen worden, sind diese in den einzelnen Modulbeschreibungen ausgewiesen.

Die Dauer von Klausuren (schriftlichen Aufsichtsarbeiten) betragen mindestens 60 Minuten und höchstens 240 Minuten gemäß der geltenden Rahmenprüfungsordnung. Die konkrete Zeitangabe wird in den Modulbeschreibungen in der Regel aufgeführt. Die Termine für Klausuren sowie die zulässigen Hilfsmittel werden den Studierenden rechtzeitig in geeigneter Weise bekanntgegeben.

Schriftliche Ausarbeitungen (Berichte, Protokolle etc.) haben in der Regel einen Umfang von 5 bis 10 Seiten. Sind konkreterer Festlegungen getroffen worden, sind diese in den einzelnen Modulbeschreibungen ausgewiesen.

2. Pflichtmodule (P)

2.1 Endogene Geologie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.100					
Modulkoordination Prof. Dr. T Kenkmann			**Dozierende** Prof. Dr. T Kenkmann, Dr. F. Carboni		
Modulart P	**Workload** 150 std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 1. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Vorlesung und Übung: Endogene Geologie		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std.	**Selbststudium** 90 Std.		**Gruppengröße** 90 (VL) 20 (Ü)

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:

Name	Art	Nummer
Endogene Geologie	Vorlesung	10LE09V-ID121115
Endogene Geologie	Übung	10LE09Ü-ID121115
Endogene Geologie	Studienleistung	10LE09SL-B.GEOWI.100 SL
Endogene Geologie	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.100

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe –Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Das Modul hat zum Ziel, eine grundlegende Einführung in die Geowissenschaften zu geben, wobei die Erde als planetarer Körper zunächst im Kontext von Sonnensystem und Kosmos vorgestellt wird. Die Studienanfängerinnen und -anfänger erfassen die Aufgaben und Herausforderungen, denen sich die Geowissenschaften in unserer heutigen Gesellschaft stellen müssen.
Durch die Lehrveranstaltung können die Studierenden die Entstehung des Sonnensystems anhand des Aufbaus der Meteorite grob rekonstruieren. Sie verstehen das Prinzip der radiometrischen Altersdatierung und können einfache Berechnungen hierzu durchführen. Sie kennen die Grundzüge des Erdaufbaus und wissen, wie dieser entstanden ist. Sie wissen, mit welchen geophysikalischen Methoden das Innere der Erde untersucht wird und kennen die Prinzipien der geophysikalischen Erkundungsmethoden. Sie sind in der Lage, Plattengrenzen auf der Erdoberfläche zu identifizieren und können selbständig die Bewegungsmuster der Lithosphärenplatten einordnen. Sie erlernen die Grundzüge der Gesteinsklassifikation. Grundlegende magmatischen Prozesse und die damit assoziierten vulkanischen und plutonischen Gesteine können benannt werden und mit der Theorie der Plattentektonik erklärt werden. Das Auftreten und die Ursachen von Erdbeben können ebenfalls im Kontext der Plattentektonik interpretiert werden.

Wichtiges Ziel des Moduls ist zudem, die Bedeutung wissenschaftlicher Redlichkeit in Studium und Lehre herauszustellen, so dass die Studierenden sich gleich zu Beginn ihr Studium nach diesen Grundsätzen ausrichten.

Lehrinhalte des Moduls

Dies ist die erste geowissenschaftliche Veranstaltung der Studierenden, die zunächst einen Überblick über die Aufgaben, Berufsfelder und die Herausforderungen der Geowissenschaften in unserer Gesellschaft gibt und die modernen Untersuchungsmethoden in Forschung und Praxis vorstellt. Im Rahmen der Vorlesung wird auch das Thema der wissenschaftlichen Redlichkeit in Lehre und Forschung thematisiert. Schwerpunkte der endogenen Geologie sind der Aufbau der Erde sowie alle im Erdinneren stattfindenden Prozesse. Die Vorlesung und die zugeordneten Übungen spannen einen Bogen von der Entstehung des Sonnensystems und des Erde-Mond Systems bis hin zu rezenten plattentektonischen Prozessen. Die Entwicklung des Sonnensystems vom solaren Nebel bis hin zu den ausdifferenzierten Planeten mit Schalenbau wird anhand der Meteorite erläutert. Wesentliche Informationen zum Aufbau der Erde werden aus geophysikalischen Daten abgeleitet, so dass auch Erdbebenwellen (Fachgebiet der Seismologie) und das Erdmagnetfeld behandelt werden. Von großer Bedeutung sind die Bildungsformen magmatischer Gesteine und das Auftreten von Vulkaniten und Plutoniten. Ebenso in den endogenen Bereich gehört die Entstehung von metamorphen Gesteinen, die durch Druck- und Temperaturerhöhung aus Sedimentgesteinen und Magmatiten entstehen. Eine wichtige Rolle spielen auch Deformationsprozesse (Tektonik), die z.B. mit Plattenkollision und Gebirgsbildungsprozessen verknüpft sind. Erdbeben und Tsunamis sind Ausdruck der andauernden Bewegungen in der Erde. Die Theorie der Plattentektonik verknüpft die einzelnen Themenfelder und stellt einen genetischen Zusammenhang von Deformation, Magmatismus und Metamorphose her.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit Möglichkeit zur Diskussion, Verwendung von Filmmaterial und Gesteinsproben zu Anschauungszwecken
Praktische Übungen (Berechnungen) in Gruppen zu 20 Personen

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen, Übungsaufgaben (Berechnungen und geometrische Konstruktionen)

Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (vor PO 2021)

Grundlagenliteratur

Bahlburg, H. & Breitkreuz, C. (2008): Grundlagen der Geologie. Spektrum, Berlin, 411.
McBride, N. & Gilmour, I. (Eds.) (2003): An introduction to the solar system. The Open University, Cambridge, 411.
Grotzinger, J.P., Press, F. & Siever, R. (2008): Allgemeine Geologie. Spektrum, Berlin, 735.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

2.2 Exogene Geologie und Kartenkunde					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.150					
Modulkoordination Prof. Dr. F. Preusser			**Dozierende** a) Prof. Dr. F. Preusser b) Dr. H. Ulmer		
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 1. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Exogene Geologie b) Interpretation Geologischer Karten I		**Kontaktzeit** a) 2 SWS / 30 h b) 2 SWS / 30 h		**Selbststudium** a) 45 Std. b) 45 Std.	**Gruppengröße** a)90 (VL) b) 20 (Ü)
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		Art		Nummer	
a) Exogene Geologie		Vorlesung		10LE09V-ID113215	
b) Interpretation Geologischer Karten I		Übung		10LE09Ü-ID120815	
Kartenkunde I		Studienleistung		10LE09SL-B.GEOWI.150 SL	
Exogene Geologie		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.150	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden, VL – Vorlesung, Ü – Übung, WiSe –Wintersemester, SoSe – Sommersemester

Qualifikationsziele/Kompetenzen

a) Diese Vorlesung stellt einen grundlegenden und einführenden Baustein dar, um das System Erde in seiner Komplexität und seinen verzahnten Wechselwirkungen zu verstehen. Es spielt eine wichtige Rolle im Lehrplan nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass die Untersuchung oberflächennaher Prozesse zu den zentralen Forschungsfeldern des Fachbereichs zählt.

Als Qualifikations- und Kompetenzziele sollen Studierende in die Lage versetzt werden, die an der Erdoberfläche wirksamen Kräfte und ihre Prozesse zu beschreiben. Sie können Verwitterungsabläufe diagnostizieren und ihre Wirksamkeit als Funktion klimatischer Faktoren eingrenzen. Sie können geologische Transportprozesse benennen und sie verschiedenen Sedimentgesteinen zuordnen. Die Bedeutung exogener Prozesse für angewandte Fragenstellungen sind den Studierenden bekannt. Die in dem Modul erworben Kompetenzen sind für viele der nachfolgenden geowissenschaftlichen Module, insbesondere das Modul Sedimentgeologie unerlässlich.

b) In der Lehrveranstaltung Interpretation Geologischer Karten I wird das Lesen und Interpretieren von Karten und die Konstruktion von einfachen Profilschnitten erlernt. Für die Module "Geologischer Kartierkurs I" und "Geo-Labor-Übung und Kartenkunde II" vermittelt das Modul grundlegende Kenntnisse, sodass die Studierenden verschiedene thematische Karten unterscheiden und ansprechen können. Sie verstehen deren Terminologie und können einfache Schichtlagerung erkennen und im Profil darstellen.

Lehrinhalte des Moduls

a) Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst das System Erde mit seinen wichtigsten Komponenten und Prozessen (Relief, Klima, Ozeane, Verwitterung, Wasser, Erosion) vorgestellt. Darauf wird erläutert, wie diese Prozesse zur Bildung (Ablagerung) von Gesteinen führen und wie diese im Laufe der Zeit die Erdoberfläche formen. Damit verbundene angewandte Aspekte (Naturgefahren, Ressourcen, Globaler Wandel, menschlicher Einfluss) werden diskutiert.

b) In dieser Übung lernen die Studierenden den Umgang mit topographischen und geologischen Karten. Dazu gehören neben Kenntnis der verschiedenen Koordinatensysteme, Positionsbestimmung in Form von Rechts- und Hochwerten und Maßstabsberechnungen auch die Konventionen bei der Farbwahl für die Darstellung spezifischer Einheiten. Zur Analyse geologischer Karten gehören auch Schichtlagerungsdaten (Streichen, Einfallen, Fallrichtung) sowie die Übertragung dieser auf Karten. Die Konstruktion einfacher morphologischer und geologischer Profile und die Konstruktion von Schichtlagerungskarten wird an Beispielen geübt.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

a) Vorlesung mit Möglichkeit zur Diskussion
b) Praktische Übungen in Gruppen an Kartenmaterial, Brainstorming, Gruppenpuzzle

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: (b)Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung der Übungsaufgaben

Prüfungsleistung: Klausur über (a) (90 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.Sc. Geographie; B.Sc. Biologie; B.Sc. Umweltnaturwissenschaften

Grundlagenliteratur

a) Bahlburg, H. & Breitkreuz, C. (2008): Grundlagen der Geologie. Spektrum, Berlin, 411.
Grotzinger, J. & Jordan, T. (2017): Allgemeine Geologie. Spektrum, Berlin, 769.
b) Powell, D. (1992): Interpretation of Geological Structures Through Maps. Longman, 176.
Vossmerbäumer, H. (1983): Geologische Karten, Enke, Stuttgart, 244.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.3 Kristalle und Minerale					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.200					
Modulkoordination Prof. Dr. D. Dolejš			**Dozierende** a) Prof. Dr. C. Prescher; Dr. T. Sorgenfrei b) Prof. Dr. D. Dolejš; Dr. H. Geiger		
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 1. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Kristalle b) Minerale		**Kontaktzeit** a) 2 SWS / 30 h b) 2 SWS / 30 h		**Selbststudium** a) 45 Std. b) 45 Std.	**Gruppengröße** a) 90 (VL) b) 8 bzw.25 (Ü) c) 25 (T)

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
Kristalle	Vorlesung	10LE09V-ID122115
Kristalle	Übung	10LE09Ü-ID122115
Kristalle	Studienleistung	
Minerale	Vorlesung	10LE09V-ID121115
Minerale	Übung	
Kristalle und Minerale	Studienleistung	10LE09SL-B.GEOWI.200 SL
Kristalle und Minerale	Prüfungsleistung	10LE09PL-B.GEOWI.200

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe –Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung, T – Tutorat

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Das Modul gliedert sich in die beiden Bereiche „Kristalle“ und „Minerale“, welche inhaltlich aufeinander aufbauen. Die Kenntnisse aus dem einführenden Teil "Kristalle" bilden hierbei die Grundlage für ein umfassendes Verständnis der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Minerale, Prinzipien der Mineralsystematik und der Prozesse bei Entstehung, physikochemischem Verhalten und Umwandlung der bedeutendsten Minerale.
Im Gesamtprofil des Studiengangs bilden die Kenntnisse der Kristalle und Minerale das Fundament für weiterführende Lehrveranstaltungen der späteren Semester, insbesondere zur Petrologie (Gesteinskunde), Polarisationsmikroskopie, Georessourcen, sowie zu den Exkursionen und Kartierkursen.
Qualifikations- und Kompetenzziele sind die Fähigkeiten, anhand vorgegebener Gitterparameter Kristallsystem, Millersche Indices und Elementarzelle zu bestimmen, Kristallmorphologien zu beschreiben, die Kristallklasse zu erkennen, Projektionen im Schmidtschen und Wulffschen Netz durchzuführen, sowie Bindungstypen und Koordinationspolyeder zu beschreiben. Die Studierenden können die wichtigen Mineralgruppen (Elemente, Sulfide, Halide, Karbonate, Borate, Phosphate, Sulfate, Oxide, Silikate) anhand makroskopischer Merkmale und unterschiedlicher Eigenschaften im Handstück beschreiben und kennen die Kristallstruktur, Chemismus und physikalische Eigenschaften der wichtigsten Vertreter dieser Gruppen sowie ihre möglichen Bildungsbereiche und Bildungsbedingungen.

Lehrinhalte des Moduls

Das Modul vermittelt ein Grundwissen zur angegebenen Thematik und ist untergliedert in: (a) Kristalle und (b) Minerale, mit jeweils zugeordneten Übungen.
a) Kristalle, ihre natürlichen Entsprechungen, die Minerale, und die aus ihnen aufgebauten Gesteine sind das zentrale Material der Geowissenschaften. Die Vorlesung beinhaltet die Grundlagen der Kristallographie (Kristallsysteme, Morphologie, Projektionen, Symmetrie, Kristallchemie) und der Mineralogie (Systematik, atomare Strukturen, chemische Zusammensetzung, physikalische Eigenschaften, Bildungsbereiche, technische Verwendung). Die Studierenden erhalten einen breiten Überblick über Strukturen und Eigenschaften unterschiedlicher natürlicher, kristalliner Festkörper und einen Einblick in systematische Konzepte zur Erklärung dieser Vielfalt.
b) Die Studierenden erlernen Techniken und Strategien, um die wichtigen Mineralgruppen (Elemente, Sulfide, Halide, Karbonate, Borate, Phosphate Sulfate, Oxide, Silikate) anhand makroskopischer Merkmale im Handstück beschreiben und bestimmen zu können. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf der Systematik der Silikatstrukturen (Insel-, Gruppen-, Ring-, Ketten-, Schicht- und Gerüstsilikate), die hauptsächlich am Aufbau unseres Planeten beteiligt sind, sowie auf solchen Mineralgruppen, die von praktischer Relevanz im Alltag sind.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung Kristalle und Minerale, z.T. mit audiovisuellen Bestandteilen und online-Unterstützung, sowie Möglichkeit zur Diskussion.
a) Praktische Übungen "Kristalle" in Kleingruppen (angeleitete Gruppe mit max. 8 Studierenden) an Kristallmodellen unter aktiver Mitwirkung aller Studierenden. Ergänzendes Tutorat mit Gruppendiskussion (max. 45 Studierende) zu den Inhalten der Übung und der Vorlesung.
b) Praktische Übungen "Minerale" in Kleingruppen (angeleitete Gruppe mit max. 20 Studierenden) an repräsentativen Mineralproben unter aktiver Mitwirkung der Studierenden, z.T. mithilfe der Methodik des Gruppenpuzzles und des „peer-assisted learning“. Diskussion der Lösungen von Hausaufgaben mit theoretischen Fragestellungen.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen, Übungsaufgaben (Berechnungen)

Prüfungsleistung: Klausur (150 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

s. HISinOne

Grundlagenliteratur

a) Borchardt-Ott, W. (2008): Kristallographie. Eine Einführung für Naturwissenschaftler. Springer, Berlin, 349.
Kleber, W., Bautsch, H.J., Bohm, J. & Klimm, D. (2010): Einführung in die Kristallographie. Oldenbourg, München, 470.
b) Nesse, W.D. (2012): Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, Oxford, 466.
Okrusch, M. & Matthes, S. (2014): Mineralogie: Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde. Springer, Berlin, 728.
Wenk, H.-R. & Bulakh, A. (2016): Minerals: Their Constitution and Origin. Cambridge University Press, Cambridge, 666.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.4 Geochemie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.300					
Modulkoordination Prof. Dr. W. Siebel				**Dozierende** Prof. Dr. W. Siebel	
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 2. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Geochemie		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std.		**Selbststudium** 90 Std.	**Gruppengröße** 90
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Geochemie		Vorlesung		10LE09V-B.62270	
Geochemie		Übung		10LE09Ü-ID121315	
Geochemie		Prüfungsleistung		10LE09PL-B.GEOWI.300/ SoSe:10LEO09PL-B62270	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs vermittelt das Modul die Grundlagen, die benötigt werden, um den Aufbau der Erde und ihre stoffliche Zusammensetzung und Entwicklungsgeschichte rezipieren zu können.
Der Teilnehmer/die Teilnehmerin erwirbt Grundkenntnisse zur Elemententstehung (Nukleosynthese) und Elementverteilung und erlernt, welche Rolle diese Elemente bei geochemischen Stoffkreisläufen und bei der chemischen Differenzierung (Aufschmelzung und Kristallisation) der Erde spielen. Die Studierenden sind in der Lage Regeln und Zusammenhänge in den Elementverteilungen zu erkennen. Sie verstehen den Planet Erde als komplexes System mit vielen Kompartimenten. Neben einem System- und Prozessverständnis erwerben sie Studierenden auch Methodenkompetenz im Zusammenhang mit geochemischer Analytik und Datenauswertung. Am Ende der Veranstaltung beherrschen die Studierenden einfache Grundlagen der Geochemie in ihrer Breite was sie dazu befähigt natürliche Elementverteilungen und Anomalien in geologischen Systemen zu beurteilen und deren Ursachen besser verstehen und bewerten zu können.

Lehrinhalte des Moduls

Geochemische Untersuchungen sind zu einem wichtigen Werkzeug der Geowissenschaften geworden. Die Elektronenkonfiguration der Elemente bestimmt, wie sie sich in der Natur verhalten und damit auch, wie sie in verschiedene Minerale eingebaut werden. In diesem Modul werden die chemischen Elemente von einem geologischen Gesichtspunkt her behandelt. Themen umfassen u.a.: Grundsätze der anorganischen Chemie; Chemische Bindung; Nukleosynthese; Phasengleichgewichte; Elementverteilungen Sonne: Erde: Mond – Erde: Kruste: Mantel; Verhalten der Elemente und Elementgruppen bei geologischen Prozessen, Spurenelementfraktionierungen bei magmatischen Prozessen, Konstruktion von verschiedenen geochemischen Diagrammen. Thematisiert wird auch der Einsatz von Spurenelement- und Isotopendaten (radiogene und stabile Isotope) in den Geowissenschaften. Die Vertiefung der in der Vorlesung behandelten Themen findet in einer Übung mit wöchentlich zu lösenden Übungsblättern statt. Außerdem werden geochemische Modellierungs- und Rechenverfahren eingesetzt und zur Interpretation geologischer Prozesse herangezogen.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit Demonstrationsmaterial und audiovisueller Unterstützung.
Übung mit theoretischen Übungsaufgaben und Diskussion aller Beteiligten.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Klausur (150 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die im Modul Allgemeine und Anorganische Chemie spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Lehrexport in Studiengang B.Sc. Umweltnaturwissenschaften

Grundlagenliteratur

Faure, G. (1998): Principles and Applications of Geochemistry. Prentice Hall, Upper Saddle River, 600.
Gill, R.O. (2015): Chemical Fundamentals in Geology and Environmental Science. Wiley- Blackwell, Chichester, 288.
Rollinson, H.R. (1993): Using Geochemical Data - Evaluation, Presentation, Interpretation. Longman Scientific & Technical, Harlow, 352.
White, W.M. (2013): Geochemistry. Wiley-Blackwell, Oxford, 660

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

2.5 Petrologie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.350					
Modulkoordination Prof. Dr. D. Dolejš			**Dozierende** Prof. Dr. D. Dolejš, Dr. H. Geiger		
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 2. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Geochemie		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std.		**Selbststudium** 90 Std.	**Gruppengröße** 90 (VL) 25 (Ü)

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
Petrologie	Vorlesung	10LE09V-ID114115
Petrologie	Übung	10LE09Ü-ID114115
Petrologie	Studienleistung	10LE09SL-B.GEOWI.350 SL
Petrologie	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.350

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Das Modul baut auf den Modulen Kristalle und Minerale, Endogene Geologie sowie der Veranstaltung Exogene Geologie auf. Der Kurs konzentriert sich auf Gesteinskunde und liefert eine Übersicht der Hauptgruppen und Typen magmatischer, sedimentärer und metamorpher Gesteine. Die Methoden der Gesteinsbestimmung, Klassifikation, Entstehungsprozesse und praktische Bedeutung werden mittels zahlreicher Beispiele erklärt.

Eine detaillierte Kenntnis der verschiedenen Gesteinstypen und ihrer Entstehung ist das Fundament eines geowissenschaftlichen Studiengangs und grundlegend für die spätere Berufspraxis. Fast alle Lehrveranstaltungen der späteren Semester setzen ein fundiertes Basiswissen über Gesteine voraus. Für Geländeexkursionen und Kartierkurse sind Bestimmungs- und Beschreibungsmethoden von Gesteinen Voraussetzung. Im Folgenden sind die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls spezifiziert:

Die Studierenden können die wichtigen Gesteinstypen (Plutonite und Vulkanite, klastische und chemische Sedimente sowie ihre metamorphe Äquivalente) anhand ihres Mineralbestands und Gefüges makroskopisch beschreiben und bestimmen. Sie kennen die wichtigsten Klassifikationsmethoden und können Gesteine verschiedenen Bildungsprozessen zuordnen.

Lehrinhalte des Moduls

1. Gesteinskreislauf, Arbeitsmethoden, Mineralbestand, Bestimmungsmerkmale
2. Magmatische Gesteine: Differentiation und Kristallisation, Strukturen und Texturen
3. Magmatite im Erdmantel: Ultramafische und mafische Magmatite
4. Magmatite in der Erdkruste: Intermediäre bis saure Plutonite
5. Magmatite auf der Erdoberfläche: Vulkanite und vulkanoklastische Ablagerungen
6. Sedimentäre Gesteine: Einführung, Verwitterungprozesse und ihre Produkte
7. Klastische Sedimentgesteine
8. Karbonatgesteine
9. Chemogene und biogene Sedimentgesteine: Kieselgesteine, Eisenerze, Kohlen usw.

10. Metamorphe Gesteine: Metamorphose, metamorphe Reaktionen und Strukturen
11. Metabasite und Metaultrabasite: Fazien, Grünschiefer bis Eklogite, Serpentinite
12. Metasedimente: Mineralzonen, Phyllite bis Migmatite, Kontaktmetamorphite
13. Quarz- und Feldspat-reiche Metamorphite, Marmore und Kalksilikatfelse, Tektonite

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung Petrologie mit Möglichkeit zur Diskussion.
Praktische Übungen zu Petrologie in Kleingruppen (angeleitete Gruppe mit max. 25 Studierenden) an repräsentativen Gesteinsproben unter aktiver Mitwirkung der Studierenden. Diskussion der Lösungen von Hausaufgaben zu Bestimmung, Klassifikation, Projektionen usw.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen, Übungsaufgaben (Berechnungen)

Prüfungsleistung: Klausur (150 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den Modulen Kristalle und Minerale, Endogene Geologie und Exogene Geologie spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

B.A. Liberal Arts and Sciences – Major Earth and Environmental Sciences

Blatt, H., Tracy, R.J. & Owens, B.E. (2006): Petrology: Igneous, Sedimentary and Metamorphic. Freeman, New York, 530.
Klein, C. & Philpotts, A.R. (2013): Earth Materials: introduction to Mineralogy and Petrology. Cambridge University Press, Cambridge, 533.
Okrusch, M. & Matthes, S. (2014): Mineralogie: Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde. Springer, Berlin, 728.
Hann, H.P. (2016): Grundlagen und Praxis der Gesteinsbestimmung. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 352.
Vinx, R. (2014): Gesteinsbestimmung im Gelände. Springer Spektrum, Berlin, 480.
Maresch, W., Schertl, H.-P. & Medenbach, O. (2016): Gesteine: Systematik, Bestimmung, Entstehung. Schweizerbart, Stuttgart, 368

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.6 Geo-Labor-Übung und Kartenkunde					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.250					
Modulkoordination Dr. H. Ulmer		**Dozierende** a) Dr. H. Ulmer b) Prof. Dr. W. Siebel; Dr. M. Aygül, Laborpersonal c) Dr. M. Poelchau			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 2. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 2 Semester
Lehrveranstaltung a) Interpretation geologischer Karten II b) Geo-Labor-Übung c) Erdgeschichte		**Kontaktzeit** a) 2 SWS / 30 Std. b) 2 SWS / 30 Std. c) 1 SWS / 15 Std.		**Selbststudium** a) 30 Std. b) 30 Std. c) 15 Std.	**Gruppengröße** a) 45 b) 8 c) 90

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
Interpretation geologischer Karten II	Vorlesung	10LE09Ü-ID114015
Geo-Labor-Übung	Übung/ Studienleistung	10LE09Ü-ID113215/ 10LE09SL-B.GEOWI.250 SL
Erdgeschichte	Studienleistung	10LE09V-ID128515
Geo-Labor-Übung und Kartenkunde	Prüfung	10LE09SL-B.GEOWI.250 SL

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

In diesem Modul erlernen die Studierenden die Interpretation komplexerer geologischer Karten, bekommen erste Einblicke in die Probenahme im Gelände und die Bearbeitung von Geomaterialien im Labor sowie in die erdgeschichtliche Entwicklung.

Die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls sind:

a) Aufbauend auf den Kenntnissen des Kartenkurs I können die Studierenden komplexe Strukturen auf geologischen Karten erkennen, geologisch-prozessorientiert interpretieren und im Profil darstellen. Aus punktuellen Informationen (Bohrdaten, Aufschlüsse) können Karten abgeleitet werden. Dieser Kurs ist eine wichtige Voraussetzung für das Erlernen der Kartierarbeit im Gelände (Geologische Kartierkurse I und II).

b) Die Proben-Entnahme unter verschiedenen methodischen Gesichtspunkten, Aufbereitung, Analyse und Datenauswertung von Geomaterialien gehört zu den Grundkompetenzen eines Geowissenschaftlers. Die Studierenden führen verschiedene Probenahme-Techniken im Gelände durch und analysieren diese Materialien in den geowissenschaftlichen Laboren. Sie verstehen grundlegende physikalische Messtechniken, protokollieren Bearbeitungsschritte und Messergebnisse, führen die quantitative Datenanalyse und Auswertung selbständig durch und bewerten die Qualität der Resultate. Dieser Kurs erweitert damit das Materialverständnis und vermittelt erste Einblicke in praktische Labortätigkeiten im geowissenschaftlichen Bereich. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für aufbauende Module, Anfertigung einer Bachelor-Arbeit und berufsqualifizierende Kenntnisse.

c) Diese Vorlesung vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Geschichte der Erde, welche für das Verständnis des Systems Erde und somit für alle anderen Module des Studiengangs von Bedeutung sind. Sie werden im weiteren Verlauf des Studiums weiter vertieft. Wesentliches Qualifikations- und

Kompetenzziele der Vorlesung ist die Fähigkeit zur Beschreibung der wichtigsten Ereignisse der Erdgeschichte unter Rückgriff auf Theorien der Historischen Geologie.

Lehrinhalte des Moduls

a) Der Kurs baut auf die Übung „Interpretation geologischer Karten I“ auf. Die Übungen dienen zur Vertiefung der bisher erworbenen Kompetenzen und vermitteln weiterführende Kenntnisse zur Interpretation komplexer Strukturen (z. B. Falten). Angewandte Probleme wie Mächtigkeitsermittlung, Umrechnung zwischen scheinbarem und wahrem Einfallen und Ermitteln günstiger Bohrlokationen werden erläutert. Ziel ist, das für das Verständnis geologischer Strukturen notwendige räumliche Vorstellungsvermögen zu trainieren und geologische Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten.

b) In diesem Kurs werden grundlegende Methoden und Techniken geologischer Probenahme vermittelt sowie der Umgang mit Laborinstrumenten und Techniken bei der Präparation und Aufbereitung von Gesteins- und Wasserproben sowie der Ermittlung physikalischer Gesteinseigenschaften. An den im Rahmen einer Tages-Exkursion genommenen Proben werden im Labor die Herstellung mikroskopischer Präparate, die Aufbereitung von Festgesteinen, die Mineralseparation nach Dichte und Magnetisierbarkeit, Korngrößenanalyse, Bausteincharakterisierung, Karbonatbestimmung sowie Grundlagen der Wasseranalytik geübt. Zur Vorbereitung jeder Übung dient ein ausführliches Skript, alle Arbeitsschritte und Ergebnisse werden in einem Laborbuch protokolliert.

c) In diesem Kurs wird ein Überblick über die Geschichte der Erde gegeben. Themen sind die Entwicklung der frühen Erde sowie die Entstehung der Erdkruste und Ozeane. Die Entwicklung der Atmosphäre und die resultierenden Wechselwirkungen, sowie die Entstehung der ersten Lebewesen, deren Weiterentwicklung und die wichtigsten Aussterbeereignisse werden beschrieben. Die Ursachen klimatischer Veränderungen durch tektonische Ereignisse der Erde, Meteoriten-Einschläge oder Meeresspiegelschwankungen werden diskutiert.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

a) Praktische Übungen in Gruppen an Kartenmaterial, Brainstorming, Gruppenpuzzle
b) Praktische Übungen in Kleingruppen im Gelände und im Labor
c) Vorlesung mit Diskussion

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: a) Teilnahme an den Übungen, Profilkonstruktion; b) Teilnahme an der Exkursion mit Probenahme sowie an den Laborübungen mit Eingangsquiz und Laborprotokoll;
c) mündliche Kenntnisprüfung

Prüfungsleistung: Klausur über (a) und (b) (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Voraussetzung für die Belegung des Moduls Geo-Labor-Übung und Kartenkunde ist die erfolgreiche Absolvierung der Lehrveranstaltung Kartenkunde I im Modul Exogene Geologie und Kartenkunde I.

Die in den Modulen Kristalle und Minerale, Allgemeine und anorganische Chemie, Praktikum allgemeine und anorganische Chemie, Endogene Geologie und Exogene Geologie spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

a) Gwinner, M.P. (1965): Geometrische Grundlagen der Geologie. Nägele und Obermiller, Stuttgart, 154.
Powell, D. (1992): Interpretation of Geological Structures Through Maps. Longman, Essex 176.
b) Laborhandbuch/-skript mit theoretischem Hintergrund und Versuchsanleitung.
c) Faupl, P. (2003): Historische Geologie: Eine Einführung. UTB, Wien, 271.
Stanley, S.M. (2001): Historische Geologie. Spektrum, Berlin, 710.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.7 Exkursionen I					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.400					
Modulkoordination Dr. H. Ulmer		**Dozierende** Dozierende der Geowissenschaften			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 1. - 2. Sem.	**Turnus** jährlich	**Dauer** 2 Semester
Lehrveranstaltung Exkursionen / Industrieexkursionen I		**Kontaktzeit** 10 Tage à 9 Std. im 1. Studienjahr (insgesamt 90 Std.)		**Selbststudium** 60 Std.	**Gruppengröße** 16 - 45

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Das Modul vermittelt gelände- und anwendungsbezogene Kenntnisse, die ein Alleinstellungsmerkmal der geowissenschaftlichen Ausbildung darstellen. In allen Geländeveranstaltungen wird den Studierenden eine ganzheitliche Sichtweise auf breit gefächerte geowissenschaftliche Parameter u.a. Gesteinszusammensetzung, mechanisches Gesteinsverhalten, Verwitterung, aber auch die Genese von Landschaftsformen oder –nutzung u.v.m. vermittelt.

Die Studierenden lernen das theoretische Wissen der verschiedenen Lehrveranstaltungen durch eigene Beobachtungen im Gelände nachzuvollziehen, miteinander zu verknüpfen und auf geowissenschaftliche Systeme anzuwenden. Die Exkursionen und der Kartierkurs I bilden das geländebezogene Pendant zu den Grundlagen-Vorlesungen der ersten beiden Semester und stellen damit eine wichtige Basis für das Verständnis der nachfolgenden Ausbildung dar.
Die wesentlichen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls ist die Fähigkeit Gesteine im Aufschluss korrekt anzusprechen und einzuordnen und einfache Lagerungsverhältnisse der Gesteine mit dem Kompass einzumessen. Die Studierenden sind in der Lage einfache geologische Lokalitäten zu interpretieren und hierdurch auf die erdgeschichtliche Entwicklung des Untersuchungsraums und die Landschaftsgenese zu schließen. Sie verwenden hierbei die korrekte geologische Fachterminologie.

Lehrinhalte des Moduls

Je nach Exkursionsgebiet werden verschiedene Aspekte aus den Vorlesungen tangiert. Exkursionen dienen dazu (i) die regionale Geologie des Exkursionsgebietes kennenzulernen, (ii) das Spektrum der Gesteine in ihrer natürlichen Umgebung zu erfassen und anzusprechen, (iii) die strukturgeologische und tektonische Situation zu erkennen und (iv) vor diesem Hintergrund Prozesse der Landschaftsgenese zu entziffern, (v) den Fossilinhalt der Gesteine zu beobachten und an Hand des Fossilgehaltes Paläo-Klimabedingungen zur Zeit der Sedimentablagerung zu bestimmen, sowie (vi) die Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen mithilfe thematisch fokussierter Exkursionen zu Bergwerken, Lagerstätten oder Industrieanlagen kennen zu lernen. Die Studierenden erlernen damit, die erdgeschichtliche Entwicklung eines Naturraums zu rekonstruieren bzw. seine ökonomische Nutzung unter den Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit zu beurteilen. Der Standort Freiburg ist idealer Ausgangspunkt für geologische Exkursionen. Das Spektrum der Exkursionen umfasst unter anderem Exkursionen zu folgenden Gebieten: Kaiserstuhl, Schwarzwald, Vogesen/Oberrheingraben und

Vorbergzone, Schweizer Jura, verschiedene Regionen der Alpen, Molasse, Schwäbische Alb, Mainzer Becken, Taunus, Odenwald, Nördlinger Ries, Harz.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Exkursion: Erkennen, Skizzieren, Beschreiben und Diskutieren von ausgewählten geowissenschaftlichen Geländebefunden unter aktiver Mitwirkung aller Studierenden.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme, Protokolle

Prüfungsleistung: ---

Teilnahmevoraussetzungen

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.Sc. Umweltnaturwissenschaften; B.Sc. Geographie; B.Sc. Biologie; B.Sc. Archäologie; Lehramt

Grundlagenliteratur

Regional-geologische Literatur und Exkursionsführer, z.B. aus der Reihe Sammlung Geologischer Führer, Gebrüder Bornträger, Stuttgart.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.8 Geologischer Kartierkurs I					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.400					
Modulkoordination Dr. H. Ulmer		**Dozierende** Dozierende der Geowissenschaften			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 1. - 2. Sem.	**Turnus** jährlich	**Dauer** 2 Semester
Lehrveranstaltung Geologischer Kartierkurs I		**Kontaktzeit** 7 Tage à 10 Std. (insgesamt 70 Std.)	**Selbststudium** 80 Std.	**Gruppengröße** 3 - 16	
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**	**Nummer**		
Kartierkurs I Eschwege (2. Sem. B.Sc.)		Exkursion	10LE09E-ID817348		
Geologischer Kartierkurs I		Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.600		

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Das Modul vermittelt gelände- und anwendungsbezogene Kenntnisse, die ein Alleinstellungsmerkmal der geowissenschaftlichen Ausbildung darstellen. In allen Geländeveranstaltungen wird den Studierenden eine ganzheitliche Sichtweise auf breit gefächerte geowissenschaftliche Parameter u.a. Gesteinszusammensetzung, mechanisches Gesteinsverhalten, Verwitterung, aber auch die Genese von Landschaftsformen oder -nutzung u.v.m. vermittelt. Die Studierenden lernen das theoretische Wissen der verschiedenen Lehrveranstaltungen durch eigene Beobachtungen im Gelände nachzuvollziehen, miteinander zu verknüpfen und auf geowissenschaftliche Systeme anzuwenden. Der Kartierkurs I bildet ein geländebezogenes Pendant zu den Grundlagen-Vorlesungen der ersten beiden Semester und stellt damit eine wichtige Basis für das Verständnis der nachfolgenden Ausbildung dar.

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, unter Anleitung in kleinen Gruppen selbständig ein Gebiet geologisch zu kartieren. Die Studierenden können sich in dem zugewiesenen Gebiet orientieren und jederzeit ihren Standort auf topographischen Karten bestimmen. Sie beschreiben die geomorphologische Situation und setzen sie in kausalen Kontext mit der Untergrundbeschaffenheit. Sie kartieren das Gebiet systematisch und flächendeckend, indem sie die zur Verfügung stehenden Gesteinsaufschlüsse petrographisch und gefügemäßig charakterisieren und in einen stratigraphischen Kontext stellen. Sie sind in der Lage, einfache Lagerungsverhältnisse mit einem Gefügekompass einzumessen, in der Karte darzustellen und tektonisch zu deuten. Sie erstellen eine geologische Karte der kartierten geologischen Einheiten und konstruieren geologische Profile durch die Struktur. Sie verfassen einen Bericht, in dem die Ergebnisse der Kartierarbeit zusammenstellt sind. Mit der Fähigkeit geologisch zu kartieren, erwerben die Studierenden eine Kernkompetenz des Faches.

Lehrinhalte des Moduls

Kartierkurse sind im Gelände stattfindende Übungen, in welchen die Studierenden ihr erworbenes Wissen auf den Gebieten der Kartenkunde sowie der Gesteinskunde anwenden. Anfangs noch unter Anleitung sind sie in der Folge gefordert, selbständig in Gruppenarbeit die verschiedenen Gesteine zu erkennen, diese in geologische Zusammenhänge zu bringen und die Gesteinseinheiten (Lithologien) in eine topographische Karte zu übertragen. Neben der Erkundung der Geologie und der Orientierung im Gelände mit Karte, GPS und Kompass gehört auch das Einmessen von Gefügedaten (Schichtung,

Lineation) und deren Übertragung in die geologische Karte zu den Anforderungen dieses Kurses. Anhand der Gefügedaten sowie der unterschiedlichen Lithologien lernen die Kursteilnehmenden geologische Profilschnitte zu konstruieren. Inhalt dieser Kartierübung ist es auch, die Studierenden zur Entnahme von aussagekräftigen Handstücken bzw. orientierten Proben anzuleiten.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Kartierübung in Klein-Teams (max. 3 Studierende) in 3-5 km2 großen Gebieten, selbständiges Erkennen, Skizzieren, Beschreiben und Diskutieren von geowissenschaftlichen Geländebefunden sowie Zusammenfügen dieser Beobachtungen zu einer geologischen Karte und Interpretation der erdgeschichtlichen Abläufe im Kartiergebiet.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Aktive Teilnahme

Prüfungsleistung: Kartierbericht mit geologischer Karte und stratigraphischen Profilen.

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den Kursen Interpretation geologischer Karten I und II, geologische Laborübung und in den Modulen Endogene Geologie und Exogene Geologie spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Powell, D. (1992): Interpretation geologischer Strukturen durch Karten. Eine praktische Anleitung mit Aufgaben und Lösungen. Springer, Heidelberg, 216.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.9 Modellierung und Datenanalyse					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.700					
Modulkoordination Prof. Dr. S. Hergarten	**Dozierende** Prof. Dr. S. Hergarten, Dr. J. Wilk				
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 4. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Mathematische Grundlagen der Geowissenschaften b) Einführung in die Programmierung und Datenanalyse		**Kontaktzeit** a) 2,7 SWS / 40 Std. b) 1,3 SWS / 20 Std.	**Selbststudium** a) 20 Std. b) 70 Std.	**Gruppengröße** a) 90 b) 15 (Ü)	

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
a) Mathematische Grundlagen der Geowissenschaften	Vorlesung	10LE09V-ID113115
b) Einführung in die Programmierung und Datenanalyse	Übung	10LE09Ü-ID121615

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Das Modul zielt darauf ab, den Studierenden die Denkweise der mathematischen Beschreibung geowissenschaftlicher Phänomene nahezubringen. Insbesondere wird der Erwerb der folgenden Kompetenzen angestrebt:

1) Die Studierenden sind in der Lage, einfache mathematische Gesetzmäßigkeiten auf geologische Fragestellungen anzuwenden.
2) Die Studierenden haben eine Vorstellung, wie Prozessmodelle aufgebaut sind, und wo deren Grenzen liegen.
3) Die Studierenden sind in der Lage, einfache Computerprogramme zur Datenauswertung selbst zu schreiben.

Die erworbenen Fähigkeiten werden im Modul Geophysik weiter ausgebaut. Darüber hinaus stellen die erworbenen Grundfertigkeiten in der Programmierung eine zentrale Qualifikation auf dem heutigen Arbeitsmarkt dar.

Lehrinhalte des Moduls

a) Ergänzend zu bzw. aufbauend auf den Inhalten des Moduls Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften werden mathematische Konzepte mit besonderer Relevanz für die Geowissenschaften diskutiert und vertieft. Die Hauptthemen sind:

1) Vektoren und Vektorräume
2) Lineare Abbildungen und Matrizen
3) Lineare Gleichungssysteme
4) Eigenwerte

Die Konzepte werden anhand geowissenschaftlicher Beispiele und Übungsaufgaben vertieft.

b) Der Kurs führt anhand von MATLAB in die Grundkonzepte der Programmierung ein und vertieft diese anhand von Beispielen und Übungsaufgaben aus den Geowissenschaften.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

a) Vorlesung mit Diskussion und kurzen Übungsaufgaben
b) Übungen am Computer mit vorheriger Erläuterung der grundlegenden Konzepte und Vertiefung durch Hausaufgaben

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Hausaufgaben (70 %, hauptsächlich Implementierungen von Konzepten aus (a) in MATLAB), kurze Übungsaufgaben zur Theorie (15 %, a) und Übungsaufgaben zur Programmierung (15 %)

Teilnahmevoraussetzungen

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

a) Pavel, W. & Winkler, R. (2007): Mathematik für Naturwissenschaftler. Pearson, München 591.
b) Teschl, S.: MATLAB - eine Einführung, http://staff.technikum-wien.at/~teschl/MatlabSkriptum.pdf

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

http://jura.geologie.uni-freiburg.de

2.10 Physik und Chemie der Kristalle					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.750					
Modulkoordination Prof. Dr. M. Fiederle			**Dozierende** a) Prof. Dr. M. Fiederle b) Prof. Dr. Clemens Prescher		
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 3. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Physik und Chemie der Materie b) Kristallisation		**Kontaktzeit** a) 2 SWS / 30 Std. b) 1,5 SWS / 23 Std.		**Selbststudium** a) 45 Std. b) 52 Std.	**Gruppengröße** a) 60 (VL) b) 10 (Ü)

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
a) Physik und Chemie der Materie	Vorlesung	10LE09V-ID120815
b) Kristallisation	Übung	10LE09V-ID744615
Physik und Chemie der Kristalle	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.750

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften und Stabilität von Mineralen werden entscheidend durch ihren atomaren Aufbau und ihre thermodynamischen Eigenschaften bestimmt. Aus der geometrischen Lage und der Art der Bindung der Bausteine resultieren so wichtige Eigenschaften wie Härte, optische, elektrische oder magnetische Eigenschaften der Kristalle, die analytisch oder technisch nutzbar sind. Die Kenntnis der grundlegenden Prinzipien erlaubt einerseits eine Vorhersage der Eigenschaften und ist somit wichtig für die Analyse, Interpretation und Anwendung von kristallinen Materialien; andererseits ermöglicht sie das gezielte Herstellen von Kristallen mit maßgeschneiderten Eigenschaften, die nicht in der Natur vorkommen. Die Kenntnis der thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten erlaubt die Vorhersage der Stabilität, Bildung und Umwandlung von Mineralen und damit die Konstruktion von Phasendiagrammen. In dieser Lehrveranstaltung werden die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Materie vermittelt, die ihr Verhalten und ihre Stabilität in der Natur und im Laborexperiment beeinflussen, und ihre Analyse mit röntgen-, elektronbasierten und anderen spektroskopischen Methoden ermöglichen.

Als wesentliche Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls verstehen die Studierenden die Struktur von anorganischen Phasen, Wechselwirkungen zwischen elektromagnetischer Strahlung und Materie als Basis der Röntgen-, Elektronenstrahlanalytik und Spektroskopie und können elementare Messungen mit diesen Methoden interpretieren. Nach der Darstellung Grundkenntnisse von Thermodynamik sind sie in der Lage, Stabilität, Phasendiagramme der Minerale, Schmelzen und synthetischen Substanzen sachkundig zu interpretieren. Die Studierenden können das Wachstum von Kristallen und die Grundlagen der Kristallzüchtung erklären.

Lehrinhalte des Moduls

1. Physikalisch-chemische Eigenschaften kristalliner Materie
2. Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Strahlung und Materie
3. Grundlagen der Spektroskopie
4. Elektronenstrahlanalytik und -mikroanalyse
5. Kristall- und Mineralchemie
6. Wechselwirkung zwischen Röntgenstrahlung und Materie, Kristallstruktur
7. Energie kristalliner Materie und Kriterien der Phasenstabilität
8. Phasengleichgewichte
9. Phasendiagramme
10. Keimbildung und Unterkühlung
11. Kristallwachstum
12. Kristallzüchtung

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung unter Verwendung von Demonstrationsmaterial mit anschließender Diskussion aller Beteiligten.
Wissenschaftliche Übung mit theoretischen Übungsaufgaben und Diskussion aller Beteiligten.
Praktische Kleingruppenarbeit (max. 10 Studierende pro Gruppe) im Röntgenlabor mit anschließender Versuchsauswertung unter Anleitung.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ------

Prüfungsleistung: Klausur (85 %, 90 Minuten) und Übungsaufgaben (15 %, Berechnungen)

Teilnahmevoraussetzungen

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.Sc. Umweltnaturwissenschaften; B.Sc. Geographie; B.Sc. Archäologie

Grundlagenliteratur

a) Wenk, H.-R. & Bulakh, A. (2016): Minerals: Their Constitution and Origin. Cambridge University Press, Cambridge, 666.
Pavicevic, M.K. & Amthauer, G. (Eds.) (2000): Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden in den Geowissenschaften. Schweizebart, Stuttgart, 252.

Nesse, W.D. (2012): Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, Oxford, 480.
b) Meyer, K. (1977): Physikalisch-chemische Kristallographie. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 368

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.11 Sedimentologie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.550					
Modulkoordination Prof. Dr. F. Preusser		**Dozierende** a) Prof. Dr. F. Preusser b) PD Dr. U. Leppig			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** a) 2 ECTS b) 3 ECTS	**Studiensemester** 3. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Sedimentologie b) Paläontologie		**Kontaktzeit** a) 2 SWS / Std. b) 4 SWS / Std.		**Selbststudium** a) 30 Std. b) 30 Std.	**Gruppengröße** a) 90 (VL) b) 20 (Ü)
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
a) Sedimentologie		Vorlesung		10LE09V-ID120815	
b) Paläontologie		Vorlesung		10LE09V-ID121715	
Sedimentologie		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.550	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die Sedimentgeologie beschäftigt sich mit den Ablagerungsgesteinen und ihrem biogenen Inhalt (Fossilien). In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs vermittelt das Modul Kenntnisse über die Geschichte der Erde, welche für das grundlegende Verständnis des Systems Erde und somit für alle anderen Module des Studiengangs von Bedeutung sind. Im Wahlpflichtmodul Oberflächennahe Prozesse können diese Themen weiter vertieft werden. Die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls sind:

a) Die Studierenden erkennen Sedimentgesteine und können sie korrekt klassifizieren. Sie leiten deren Entwicklungsgeschichte her und können die Sedimente einem Ablagerungsraum zuordnen.

b) Die Studierenden wissen, wie sich die Baupläne der wirbellosen Tiere in der Erdgeschichte entwickelt haben und verstehen die Grundlagen der Evolution. Sie können die wesentlichen Merkmale an den Übungsstücken aufzeigen und deren Funktion beschreiben. Die Studierenden untersuchen die Baupläne verschiedener Organismengruppen und diskutieren deren Entwicklung im Lauf der Erdgeschichte.

Lehrinhalte des Moduls

a) Sedimente sind Produkte und Teil des geologischen Kreislaufs der Gesteine. Sie treten in den meisten geodynamischen Szenarien auf. Je nach Ausgangsgestein und Ablagerungsraum bilden sich verschiedene Typen von Sedimenten: Klastische, Chemische, Biogene. Deren Komponenten und Zusammensetzungen unterscheiden sich und werden in der Vorlesung gegenübergestellt. Bei der Bildung und geologischen Einordnung von Sedimenten spielen die unterschiedlichen Ablagerungsräume (Fazies) eine entscheidende Rolle. So können durch die Analyse von Sedimentationsstrukturen wichtige Information über die Verhältnisse zur Zeit der Ablagerung gewonnen werden.

b) Diese Lehrveranstaltung behandelt die Baupläne (Stämme) wirbelloser Tiere (Invertebrata), wie Protista, Porifera, Coelenterata, Arthropoda, Mollusca (Pelecypoda, Gastropoda, Cephalopoda), einige kleine Untergruppen (Bryozoa, Brachiopoda, Echinodermata) und Spurenfossilien werden behandelt.

Dabei geht es einerseits um die morphologischen Merkmale einer Gruppe, aber auch um die Biologie und Ökologie der rezenten Vertreter, was sich aufgrund des aktualistischen Prinzips häufig auf deren fossile Verwandte, auf die Fossilien, übertragen lässt. Funktionsmorphologische (welche Struktur hat welche Funktion?) und phylogenetische (Fragen zur Evolution) Betrachtungen sind ebenfalls wichtige Bestandteile. Die Übungssammlung ist stark in den Unterricht integriert.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

a) Vorlesung mit Diskussion
b) Vorlesung mit audiovisueller Unterstützung und Möglichkeit zur Diskussion
Praktische Übungen in kleineren Gruppen (angeleitete Gruppe mit max. 20 Studierenden) an repräsentativen Fossilien unter aktiver Mitwirkung der Studierenden, Anfertigung von anatomischen Zeichnungen.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die im Modul Exogene Geologie spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.Sc. Geographie; B.Sc. Biologie; B.Sc. Umweltnaturwissenschaften.

Grundlagenliteratur

a) Nichols, G. (2009): Sedimentology and Stratigraphy. Wiley-Blackwell, Oxford, 432.
b) Ziegler, B. (1980, 1983, 1998): Einführung in die Paläobiologie, Teil 1-3. Schweizerbart, Stuttgart, 248 + 409 + 666.
Lehmann, U. & Hillmer, G. (mehrere Auflagen): Wirbellose Tiere der Vorzeit. Enke Verlag Stuttgart, 304

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.12 Geophysik					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.800					
Modulkoordination Prof. Dr. S. Hergarten		**Dozierende** Prof. Dr. S. Hergarten			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Geophysik		**Kontaktzeit** 3 SWS / 45 Std.		**Selbststudium** 105 Std.	**Gruppengröße** ---
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Geophysik		Vorlesung		10LE09V-ID822915	
Geophysik		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.800	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Hauptziel des Moduls ist es, ein Verständnis zu erlangen, wie geophysikalische Daten zum Wissen über den Aufbau und die Entwicklung der Erde beitragen. Im Einzelnen wird der Erwerb folgender Kompetenzen angestrebt:

1. Die Studierenden können erklären, welche geophysikalischen Daten und Erkenntnisse historisch zum Verständnis des Aufbaus und der Entwicklung der Erde beigegetragen haben.
2. Die Studierenden kennen die wichtigsten verfügbaren globalen Datensätze (Höhenmodelle, Schwere, Magnetfeld) und sind in der Lage, aus diesen Karten zu erstellen und Berechnungen mit diesen durchzuführen.

Das Modul baut die im Modul 2.9 Modellierung und Datenanalyse erworbenen Fähigkeiten im Umgang mit Daten und der Programmierung weiter aus, sodass beide Module in der Summe eine solide Basis auch für spätere Tätigkeiten in der quantitativen Datenauswertung bilden.

Lehrinhalte des Moduls

Schwerpunkt des Moduls sind die Hauptgebiete der Physik der festen Erde (Allgemeine Geophysik) und die zugehörigen Erkundungsmethoden:

1. Gravitation und Schwerefeld der Erde
2. Magnetfeld der Erde
3. Seismologie

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit Diskussion und Hausaufgaben

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Hausaufgaben (85 %, Berechnungen und Programmentwicklung) und kurze Übungsaufgaben im Vorlesungsteil (15%).

Teilnahmevoraussetzungen

Kenntnisse in Mathematik und Programmierung (MATLAB) auf dem Niveau des Moduls 2.9 Modellierung und Datenanalyse.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Clauser, C. (2016): Einführung in die Geophysik – Globale physikalische Felder und Prozesse in der Erde. Springer, Berlin, 409.
Fowler, C.M.R. (2004): The Solid Earth – an Introduction to Global Geophysics. Cambridge University Press, Cambridge, 728

Skripte/ Vorlesungsaufzeichnungen

http://jura.geologie.uni-freiburg.de

2.13 Methoden der Mineralogie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.850					
Modulkoordination Prof. Dr. D. Dolejš		**Dozierende** Dr. D. Wölki			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 4. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Polarisationsmikroskopie		**Kontaktzeit** 5 SWS / 75 Std.		**Selbststudium** 105 Std.	**Gruppengröße** 20
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Polarisationsmikroskopie		Vorlesung		10LE09V-ID113415	
Polarisationsmikroskopie		Übung		10LE09Ü-ID113415	
Methoden der Mineralogie		Studienleistung		10LE09SL-B.GEOWI.850 SL	
Methoden der Mineralogie		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.850	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Schwerpunkt dieser Lehrveranstaltung ist das Erlernen der lichtoptischen Grundlagen für die Polarisationsmikroskopie sowie das Erkennen und Beschreiben wichtiger gesteinsbildender Minerale und Gesteinsgefüge im Dünnschliff.

In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs werden die Kenntnisse aus den Modulen Kristalle und Minerale und Petrologie in den mikroskopischen Bereich erweitert. Das Modul vermittelt die Voraussetzungen für das Verständnis petrologischer Prozesse in der Erdkruste und im Erdmantel, aber auch für die Erkennung und Beschreibung technischer Produkte, was insbesondere für die Wahlpflichtmodule Prozesse in der Lithosphäre, Georessourcen und Materialwissenschaften von Bedeutung ist. Im Folgenden sind die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls spezifiziert:

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, das Verhalten von Licht in anisotropen Medien zu beschreiben und die optischen Kenngrößen eines Minerals für definierte Orientierungen abzuleiten bzw. zu berechnen. Sie können ein Polarisationsmikroskop sachkundig bedienen und lichtoptische Eigenschaften von Mineralen damit messen. Sie können die lichtoptischen Eigenschaften von Mineralen im Dünnschliff beschreiben, die Minerale bestimmen und ihre Mengenanteile schätzen oder messen. Sie können einfache Mikrogefüge beschreiben und daraus den Bildungsbereich des Gesteins ableiten.

Lehrinhalte des Moduls

- Einführung in die Physik des Lichts; Benutzung des Polarisationsmikroskops
- Mineral-Eigenschaften: Morphologie, Farbe, Reflexion, Lichtbrechung; Messen von Längen, Höhen, Winkeln; Optik: Vergrößerung, Numerische Apertur, Auflösungsvermögen
- Polarisation, Doppelbrechung, Indikatrix; Beschreibung optischer Eigenschaften unter dem Mikroskop, Bestimmung des Modalbestands
- Interferenz, Gangunterschied, Auslöschungsschiefe, Interferenzfarben, Zwillinge, Elongation, Zonarbau, Entmischungen

- Optisch einachsige und zweiachsige Indikatrix; konoskopische Mikroskopie, Schnittlagenabhängigkeit, Benutzung der Bestimmungstabellen
- Gesteinsbildende Minerale und ihre mineraloptisch relevanten Eigenschaften, wichtige akzessorische Minerale
- Gefüge Beschreibung, Erkennen petrogenetischer Prozesse anhand charakteristischer Mikrogefüge

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit audiovisueller Unterstützung, Modellen und Anschauungsmaterial, Übungen am Mikroskop mit Mineral- und Gesteinspräparaten, Anleitung zur Beschreibung und Messung optischer Eigenschaften sowie Identifikation gesteinsbildender Minerale und einfacher Gefüge, Gelegenheit zum selbständigen, betreuten (Tutorat) und unbetreuten Mikroskopieren.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen, Semesterprojekt

Prüfungsleistung: Klausur (150 Minuten – theoretischer Teil und schriftliche Ausarbeitung von zwei Dünnschliffbeschreibungen)

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den Modulen Kristalle und Minerale, Petrologie, und Physik und Chemie der Kristalle sowie in der Geo-Laborübung spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Jones, M.P. (1997): Methoden der Mineralogie. Enke, Stuttgart, 260.
Nesse, W.D. (2013): Introduction to Optical Mineralogy. Oxford University Press, Oxford, 361.
Nesse, W.D. (2012): Introduction to Mineralogy. Oxford University Press, Oxford, 466.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

2.14 Regionale und Historische Geologie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.900					
Modulkoordination Prof. Dr. T. Kenkmann			**Dozierende** a) Prof. Dr. T. Kenkmann b) PD Dr. U. Leppig		
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 4. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Regionale Geologie b) Fossilien in der Erdgeschichte		**Kontaktzeit** a) 3 SWS / 45 Std. b) 2 SWS / 30 Std.	**Selbststudium** a) 45 Std. b) 30 Std.	**Gruppengröße** 25	

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
a) Regionale Geologie	Vorlesung	10LE09V-ID121415
b) Fossilien in der Erdgeschichte	Vorlesung	10LE09V-ID115215
Regionale und Historische Geologie	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.900

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die Lehrveranstaltungen des Moduls beschäftigen sich mit unterschiedlichen Aspekten der zeitlichen und räumlichen Entwicklung der Erde mit Schwerpunkt Europa. Das Modul baut auf dem Modul Sedimentologie des 3. Semesters auf.
Die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls sind:
a) Die Studierenden können beschreiben, wie das heutige regionalgeologische Kartenbild der Erde und insbesondere von Deutschland und Europa entstanden ist. Sie können tektonische, metamorphe, magmatische und sedimentologische Prozesse, welche die Regionale Geologie entscheidend prägten, benennen.
b) Die Studierenden können den Ablauf der Erdgeschichte mit Hilfe von Leitfossilgruppen in geologische Zeitabschnitte gliedern. Sie diskutieren die paläogeographischen, paläoklimatischen und palökologischen Veränderungen im Laufe der Erdgeschichte und deren Auswirkungen auf die Organismenwelt.

Lehrinhalte des Moduls

a) Die Vorlesung gibt einen Überblick über die regionale Geologie der Erde, die geologische Geschichte Deutschlands und ausgewählter Regionen Europas sowie anderer Gebiete der Erde. Im Mittelpunkt steht die regionalgeologische Entwicklung Mitteleuropas vor dem Hintergrund des globalen plattentektonischen Rahmens, die in chronologischer Reihenfolge vorgestellt wird. Die Entwicklung der europäischen Plattform wird ebenso behandelt wie die Prozesse und Auswirkungen der kaledonischen, variszischen und alpidischen Orogenese. An Hand von Fallbeispielen wird die Struktur der Erdkruste vorgestellt.

b) Jeder geologische Zeitabschnitt ist charakterisiert durch ganz bestimmte Fossilien (Leitfossilien). Mit ihnen lässt sich ein relatives zeitliches Bezugssystem aufbauen, mithilfe dessen es möglich ist, Aussagen über das (relative) Alter der jeweiligen Gesteinsschichten, in denen sie vorkommen, machen zu können. Mit einbezogen in die Betrachtungen werden die paläogeographischen, damit einhergehend die paläoklimatischen und palökologischen

Veränderungen im Laufe der Erdgeschichte und deren Auswirkungen auf die Organismenwelt. Die Sammlung „Leitfossilien“ ergänzt den Unterricht.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

a) Vorlesung mit audiovisuellen Hilfsmitteln, Tafelbild und Wandkarten; praktische Übungen
b) Vorlesung mit audiovisueller Unterstützung und Möglichkeit zur Diskussion Praktische Übungen in kleineren Gruppen zur Vertiefung des theoretischen Vorlesungsinhaltes an repräsentativen Leitfossilien unter aktiver Mitwirkung der Studierenden

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den Modulen Endogene Geologie, Exogene Geologie, und Sedimentologie spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Grundlagenliteratur

a) Schönenberg, R. (1997): Einführung in die Geologie Europas. Rombach, Freiburg, 385.
Walter, R. (1992): Geologie von Mitteleuropa. Schweizerbart, Stuttgart, 561.
Meschede, M. (2015) Geologie Deutschlands. Ein prozessorientierter Ansatz. Springer Spektrum, Berlin, 249.
Frisch, W., Meschede, M. & Blakey R. (2011): Plate Tectonics. Continental Drift and Mountain Building. Springer Verlag, Berlin, 212.
b) Faupl, P. (2000): Historische Geologie. Facultas, Wien, 271.
Rothe, P. (2000): Erdgeschichte. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 240.

2.15 Strukturgeologie und Tektonik					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.950					
Modulkoordination Dr. M. Poelchau			**Dozierende** Prof. Dr. T. Kenkmann, Dr. M. Poelchau		
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 4. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Strukturgeologie und Tektonik		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std.		**Selbststudium** 90 Std.	**Gruppengröße** 90
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Strukturgeologie und Tektonik		Vorlesung		10LE09V-ID114012	
Strukturgeologie und Tektonik		Übung			
Strukturgeologie und Tektonik		Prüfung			

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs vermittelt das Modul grundlegendes Wissen hinsichtlich der Deformationsprozesse, die in der Erdkruste infolge Plattentektonik und Gebirgsbildung auftreten und baut damit auf den Modulen Endogene Geologie und Exogene Geologie auf. Die Studierenden erwerben Kernkompetenzen im Bereich der qualitativen und quantitativen Erfassung von Verformungs- und Spannungszuständen in der Lithosphäre.

Die Studierenden können planare (z.B. Schichteinfallen oder Schieferung) und lineare Strukturdaten (z.B. Faltenachsen, Schnittlineare) in flächentreuer Projektion darstellen, statistisch auswerten und das Gesteinsgefüge selbständig interpretieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Deformationsmechanismen im Gestein abzuleiten und Rückschlüsse auf die physikalischen Randbedingungen bei der Deformation zu ziehen. Sie können einfache Verformungs- und Spannungsanalysen graphisch und rechnerisch durchführen. Sie setzen kleintektonische Beobachtungen und großräumliche Strukturen in einen kausalen Kontext und nutzen die Erkenntnisse für plattentektonische Fragestellungen. So können sie z.B. die in einem Gestein gespeicherten Gefüge-Informationen nutzen, um den kinematischen Werdegang eines Gesteins zu rekonstruieren.

Das Wahlpflichtmodul Struktur und Morphologie von Orogenen vertieft und erweitert die hier erworbenen Kompetenzen.

Lehrinhalte des Moduls

Die Veranstaltung gibt eine Einführung in die Strukturgeologie und Tektonik. Das Deformationsinventar der Erdkruste wird im mikro- und makroskopischen Maßstab vorgestellt. Methoden der Darstellung von Strukturdaten werden vorgestellt. Das variable Deformationsverhalten von Gestein wird als Funktion von Druck, Temperatur, Lithologie, Verformungsrate, und Gesteinslöslichkeit vorgestellt. Es werden die Haupttypen von Störungen im plattentektonischen Kontext erläutert (Auf- und Überschiebungen, Abschiebungen, Seitenverschiebungen) und mechanische Prozesse in Scherzonen besprochen. Faltungsgeometrien und Faltungs-Mechanismen werden vorgestellt und mit Änderungen im Gesteinsgefüge gekoppelt. Die durch die Gesteinsdeformation entstehenden linearen und planaren Gefüge-Elemente werden erläutert; Deformationsmechanismen und Grundlagen der Rheologie besprochen. Die Grundlagen der Verformungs- und Spannungsanalyse werden vermittelt, wobei graphische und mathematische Methoden angewandt werden.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung unter Verwendung von Demonstrationsmaterial (Gesteinsproben aus den Sammlungen des Instituts) mit anschließender Diskussion aller Beteiligten.
In den Übungen werden graphische Verfahren zur Darstellung von Gefügedaten mithilfe des Schmidt´schen Netzes trainiert. Mathematische und graphische Methoden werden vorgestellt und geübt, mit deren Hilfe Spannung und Verformungszustände im Gestein ermittelt werden können.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Klausur (70 %, 90 Minuten) und Hausaufgaben (30 %, Berechnungen und geometrische Konstruktionen).

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den Modulen Endogene Geologie und Exogene Geologie spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.A. Liberal Arts and Sciences – Major Earth and Environmental Sciences.

Grundlagenliteratur

Eisbacher, G.H. (1991): Einführung in die Tektonik. Enke, Stuttgart, 310.

Fossen, H. (2016): Structural Geology. Cambridge University Press, Cambridge, 510.

Meschede, M. (1994): Methoden der Strukturgeologie. Enke, Stuttgart, 169.

Moores, E.M. & Twiss, R.J. (1995): Tectonics. W.H. Freeman, New York, 415.

Passchier, C.W. & Trouw, R.A.J. (1996): Microtectonics. Springer, Berlin, 289.

Twiss, R.J. & Moores, E.M. (2007): Structural Geology. W.H. Freeman, New York, 532.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.16 Exkursionen II					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.400					
Modulkoordination Dr. H. Ulmer		**Dozierende** Dozierende der Geowissenschaften			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 3. - 4. Sem.	**Turnus** jährlich	**Dauer** 2 Semester
Lehrveranstaltung Exkursionen / Industrieexkursionen II		**Kontaktzeit** 10 Tage à 9 Std. im 1. Studienjahr (insgesamt 90 Std.)		**Selbststudium** 60 Std.	**Gruppengröße** 16 - 45

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

In diesem praxis- und anwendungsbezogenen Modul lernen die Studierenden das theoretische Wissen der verschiedenen Lehrveranstaltungen durch eigene Beobachtungen im Gelände nachzuvollziehen, miteinander zu verknüpfen und Lösungen für praxisrelevante Fragestellungen zu erarbeiten.
Als wesentliche Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls können die Studierenden Gesteine im Aufschluss korrekt ansprechen und einordnen sowie komplexe Lagerungsverhältnisse erkennen und deren mögliche Entstehungsgeschichte ableiten. Sie rekapitulieren die räumliche und zeitliche Entwicklung des Exkursionsgebietes und halten ihre Beobachtungen schriftlich fest. Sie verwenden die korrekte geologische Fachterminologie in abschließenden Berichten.

Lehrinhalte des Moduls

Die Exkursionen vertiefen und erweitern die in den vorangegangenen Modulen Exkursionen I und Kartierkurs I erworbenen Kenntnisse und sind Ergänzungen zu den Lehrinhalten anderer Module. Das Spektrum der Exkursionsgebiete ist groß und umfasst wechselnde Gebiete. Impressionen zu einigen Exkursionen der letzen Jahre finden sich unter: http://portal.uni-freiburg.de/master-geo/excursions/examples (z.B.: USA, Schwäbische Alb, Alpen, Nördlinger Ries, Eifel, Skandinavien, Island...).
Exkursionen dienen dazu (I) die regionale Geologie des Exkursionsgebietes kennenzulernen, (II) das Spektrum der Gesteine in ihrer natürlichen Umgebung zu erfassen und anzusprechen, (III) die strukturgeologische und tektonische Situation zu erkennen und (IV) vor diesem Hintergrund Prozesse der Landschaftsgenese zu entziffern, (V) den Fossilinhalt der Gesteine zu beobachten und an Hand des Fossilgehaltes Paläo--Klimabedingungen zur Zeit der Sedimentablagerung zu bestimmen, sowie (VI) die Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen mithilfe thematisch fokussierter Exkursionen zu Bergwerken, Lagerstätten oder Industrieanlagen kennen zu lernen. Die Studierenden erlernen damit, die erdgeschichtliche Entwicklung eines Naturraums zu rekonstruieren bzw. seine ökonomische Nutzung unter den Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit zu beurteilen.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Exkursion: Erkennen, Skizzieren, Beschreiben und Diskutieren von ausgewählten geowissenschaftlichen Geländebefunden unter aktiver Mitwirkung aller Studierenden.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme, Protokolle

Prüfungsleistung:

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den geowissenschaftlichen Pflichtmodulen des 1. und 2. Semesters spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.Sc. Umweltnaturwissenschaften; B.Sc. Geographie; B.Sc. Biologie; B.Sc. Archäologie; Lehramt

Grundlagenliteratur

Regional-geologische Literatur und Exkursionsführer, z.B. aus der Reihe Sammlung Geologischer Führer, Gebrüder Bornträger, Stuttgart.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.17 Geologischer Kartierkurs II					
Nummer des Moduls:10LE09MO-B.GEOWI.650					
Modulkoordination Dr. H. Ulmer			**Dozierende** Dozierende der Mineralogie-Petrologie und Geochemie		
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 4. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Geologischer Kartierkurs II		**Kontaktzeit** 7 Tage à 10 h (insgesamt 70 h)		**Selbststudium** 80 Std.	**Gruppengröße**
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Kartierkurs II (4. Sem. B.Sc.)		Exkursion		10LE09E-ID833648	
Geologischer Kartierkurs II		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.650	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Das Modul Kartierkurs II vermittelt aufbauend auf dem Modul Kartierkurs I ein fortgeschrittenes Verständnis geologischer Zusammenhänge im Gelände. Das Modul bereitet auf die Bachelor-Arbeit und eigenständiges Arbeiten im Beruf vor. Geowissenschaftliche Geländemethoden werden vertieft sowie die Kenntnisse unterschiedlicher Gesteine und geotektonischer Zusammenhänge erweitert, so dass komplexe geologische Lagerungsverhältnisse selbständig aufgenommen, dargestellt und interpretiert werden können.
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, in kleinen Gruppen selbständig ein geologisch komplexes Gebiet zu kartieren und seinen geologischen Bau zu interpretieren. Die Studierenden können sich in dem zugewiesenen Gebiet orientieren und jederzeit sicher ihren Standort auf topographischen Karten bestimmen. Sie beschreiben die geomorphologische Situation und setzen sie in kausalen Kontext mit der Untergrundbeschaffenheit. Sie kartieren das Gebiet systematisch und flächendeckend, indem sie die zur Verfügung stehenden Gesteinsaufschlüsse petrographisch und gefügemäßig charakterisieren und in einen stratigraphischen Kontext stellen. Sie sind in der Lage, komplexe Lagerungsverhältnisse mit einem Gefügekompass einzumessen, in der Karte darzustellen und tektonisch zu deuten. Sie erstellen eine geologische Karte der kartierten geologischen Einheiten und konstruieren geologische Profile durch die Struktur. Im Kartierbericht ordnen die Studierenden die eigenen Beobachtungen in den regionalgeologischen Kontext ein.

Lehrinhalte des Moduls

Der Kartierkurs vertieft und erweitert die in den Modulen Exkursionen I und Kartierkurs I erworbenen Kartier-Fertigkeiten. Kartierkurse sind im Gelände stattfindende Übungen, in welchen die Studierenden ihr erworbenes Wissen auf den Gebieten der Kartenkunde sowie der Gesteinskunde anwenden. Anfangs noch unter Anleitung, sind sie in der Folge gefordert, selbständig in Gruppenarbeit die verschiedenen Gesteine zu erkennen, diese in geologische Zusammenhänge zu bringen und die Gesteinseinheiten (Lithologien) in eine topographische Karte zu übertragen. Neben der Erkundung der Geologie und der Orientierung im Gelände mit Karte und Kompass gehört auch das Einmessen von Gefügedaten (Schieferung, Schichtung, Lineation, Faltenachsen) und deren Übertragung in die geologische Karte zu den Anforderungen dieses Kurses. Anhand der Gefügedaten sowie der

unterschiedlichen Lithologien lernen die Kursteilnehmenden, geologische Profilschnitte zu konstruieren. Inhalt dieser Kartierübung ist es auch, die Studierenden zur Entnahme von aussagekräftigen Handstücken bzw. orientierten Proben anzuleiten. Hinsichtlich der tektonischen Situation und der Lithologie ist der geologische Kartierkurs II durch höhere Komplexität gegenüber dem Kartierkurs I gekennzeichnet.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Kartierübung in Klein-Teams (max. 3 Studierende), selbständige geologische Kartierung von 4-6 km2 großen Gebieten, Gruppendiskussion der Geländebefunde und Interpretationsvarianten, kooperatives Erstellen einer Gesamtkarte.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme

Prüfungsleistung: Kartierbericht mit geologischer Karte und Profilschnitten

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den Modulen Kristalle und Minerale, Petrologie Strukturgeologie und Tektonik und Kartierkurs I spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Coe, A.L. (2010): Geological Field Techniques. Wiley-Blackwell, Oxford, 323.
Lisle, R.J., Brabham, P.J. & Barnes, J.W. (2011): Basic Geological Mapping. Wiley-Blackwell, Chichester, 217.
McCann, T. & Valdivia-Manchego, M. (2015): Geologie im Gelände. Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg, 376.
Regional geologische Literatur und Exkursionsführer des Kartiergebietes

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

2.18 Exkursionen II					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.500					
Modulkoordination Dr. H. Ulmer		**Dozierende** Dozierende der Geowissenschaften			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 3. - 4. Sem.	**Turnus** jährlich	**Dauer** 2 Semester
Lehrveranstaltung Exkursionen / Industrieexkursionen		**Kontaktzeit** 10 Tage à 9 Std. im 3. Studienjahr (insgesamt 90 Std.)		**Selbststudium** 60 Std.	**Gruppengröße** 16 - 45

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

In dem Modul Exkursionen III werden alle Exkursionen des 5. und 6. Fachsemesters zusammengefasst, welche die Lehrinhalte der unter Kapitel 3 aufgeführten Wahlpflicht-module auf praktischer, anwendungs- und geländebezogener Basis ergänzen. Im Rahmen der Wahlpflichtmodule wird von den verantwortlichen Dozierenden mitgeteilt, falls bestimmte angebotene Exkursionen das Wahlpflichtmodul sinnvoll ergänzen und daher belegt werden müssen.
Diese praxis- und anwendungsbezogene Lehre rundet das Bachelorstudium ab und bereitet die Studierenden gezielt auf ihre Bachelorarbeit oder weiterführende Qualifikationen vor. Da mit diesen Exkursionen ein breites Themenspektrum der Geowissenschaften abgedeckt wird, dient es den Studierenden als Entscheidungshilfe für die spätere Berufswahl.

Lehrinhalte des Moduls

Die verschiedenen Exkursionen vertiefen und erweitern die in den vorangegangenen Modulen Exkursionen I und II sowie Kartierkurs I und II erworbenen Kenntnisse und sind teilweise Ergänzungen zu speziellen Lehrinhalten der Wahlpflichtmodule. Das Spektrum der Exkursionsgebiete ist groß und umfasst wechselnde Gebiete. Impressionen zu einigen Exkursionen der letzten Jahre finden sich unter: http://portal.uni-freiburg.de/master-geo/excursions/examples (z.B.: USA, Schwäbische Alb, Alpen, Nördlinger Ries, Eifel, Skandinavien, Island...).
Exkursionen dienen dazu (i) die regionale Geologie des Exkursionsgebietes kennenzulernen, (ii) das Spektrum der Gesteine in ihrer natürlichen Umgebung zu erfassen und anzusprechen, (iii) die strukturgeologische und tektonische Situation zu erkennen und (iv) vor diesem Hintergrund Prozesse der Landschaftsgenese zu entziffern, (v) den Fossilinhalt der Gesteine zu beobachten und an Hand des Fossilgehaltes Paläo--Klimabedingungen zur Zeit der Sedimentablagerung zu bestimmen, sowie (vi) die Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen mithilfe thematisch fokussierter Exkursionen zu Bergwerken, Lagerstätten oder Industrieanlagen kennen zu lernen. Die Studierenden erlernen damit, die erdgeschichtliche Entwicklung eines Naturraums zu rekonstruieren bzw. seine ökonomische Nutzung unter den Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit zu beurteilen.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Erkennen, Skizzieren, Beschreiben und Diskutieren von ausgewählten geowissenschaftlichen Geländebefunden bzw. Förder- oder Produktionsprozessen unter aktiver Mitwirkung aller Studierenden.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme, Protokolle

Prüfungsleistung: ---

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den geowissenschaftlichen Pflichtmodulen des 1. bis 4. Semesters und der fachlich korrespondierenden Wahlpflichtmodule werden vorausgesetzt.
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen
B.Sc. Umweltnaturwissenschaften; B.Sc. Geographie; B.Sc. Biologie; B.Sc. Archäologie; Lehramt.

Grundlagenliteratur

Modulbezogene Fachliteratur, Regionalgeologische Literatur und Exkursionsführer der vorgestellten Exkursionsziele.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Pflichtbereich Naturwissenschaftliche Grundlagen

Nummer: 10LE09KT-PflichtNaWi

2.19 Allgemeine und Anorganische Chemie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.2110					
Modulkoordination Prof. Dr. H. Hillebrecht; Prof. Dr. I. Krossing			**Dozierende** Prof. Dr. H. Hillebrecht; Prof. Dr. I. Krossing		
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 1. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Allgemeine und Anorganische Chemie (AAC)		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std.	**Selbststudium** 90 Std.2.17	**Gruppengröße** 90	

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
Allgemeine und Anorganische Chemie	Vorlesung	08LE05V-ID010019
Tutorat zu Allgemeine und Anorganische Chemie	Lehrveranstaltung	10LE09T-B.GEOWI.2110
Allgemeine und Anorganische Chemie	Klausur	10LE09PL-B.GEOWI.2110

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Als wesentliches Qualifikationsziel sind die Studierenden in der Lage, grundlegende chemische Reaktionen und den Verlauf einfacher Experimente zu beschreiben und anhand allgemeiner chemischer Prinzipien zu erklären. Diese Fähigkeiten bilden eine Säule der modernen Geowissenschaften und damit die naturwissenschaftliche Grundlage mehrerer Module im B.Sc. Geowissenschaften, z.B. Kristalle und Minerale, Geochemie sowie Physik und Chemie der Kristalle. Daneben fließen diese Grundlagen in zahlreiche Themen für Bachelorarbeiten ein.

Lehrinhalte des Moduls

Die Vorlesung beinhaltet Grundlagen der Allgemeinen Chemie wie Atombau, Periodensystem der Elemente, Valenz, Bindungstheorien, Molekülbau, Kristall-gitter/Festkörper, Thermodynamik und Kinetik von Reaktionen, Gastheorie, Säure-Base-Reaktionen, Komplexchemie, Redoxreaktionen und Elektrochemie. Darüber hinaus behandelt sie die einfache anorganische Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente. Neben inhaltlichen Aspekten werden den Studierenden Sicherheitskonzepte vermittelt.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten. Zusätzlich wird ein Tutorium mit wöchentlichen Übungsaufgaben angeboten. Die Teilnahme an diesem Tutorium wird dringend empfohlen.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Klausur

Teilnahmevoraussetzungen:

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Lehrimport in den Studiengang B.Sc. Geowissenschaften

Grundlagenliteratur

Zentrales Buch mit übersichtlichen Kapiteln und zahlreichen Übungsaufgaben zur Vertiefung des Vorlesungsinhaltes und zur Vorbereitung auf die Klausur:
Mortimer, C.E. & Müller, U. (2015): Chemie. Thieme, Stuttgart, 716.
Optionale ergänzende Literatur:
Housecroft, C.E. & Sharpe, A.G. (2006): Anorganische Chemie. Pearson Studium, München, 1013.
Riedel, E. & Janiak, C. (2011): Anorganische Chemie. De Guyter, Berlin, 963.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

http://portal.uni-freiburg.de/ac/login_form
http://ruby.chemie.uni-freiburg.de/vorlesungen.html

2.20 Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.2220/ 10LE09PO-BSc-765-2019					
Modulkoordination Prof. Dr. H. Hillebrecht; Prof. Dr. I. Krossing		**Dozierende** Dr. R. Hanselmann; Dr. R. Thomann			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 1. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (AAC)		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std.		**Selbststudium** 90 Std.	**Gruppengröße** 90

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie	Praktikum	08LE05P-ID050035
Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie	Studienleistung	10LE09SL-B.GEOWI.2220 SL
Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie	Klausur	10LE09PL-B.GEOWI.2220

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten chemischen Grundkenntnisse in beispielhaften chemischen Versuchen anzuwenden. Sie können mit üblichen Laborgeräten und Chemikalien unter Beachtung des Gefahren– und Umweltschutzes umgehen und ihre Experimente dokumentieren. Sie können sicher mit Chemikalien umgehen, kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit und des Brandschutzes und Wissen über Entsorgung und Recycling von Chemikalien Bescheid.
Die hier erworbenen Fertigkeiten in der chemischen Laborarbeit stellen einen wichtigen Bestandteil des Curriculums B.Sc. Geowissenschaften dar und sind insbesondere für die Module Geo-Labor-Übung und Kartenkunde, Geochemie sowie Physik und Chemie der Kristalle sowie für die Anfertigung von Bachelorarbeiten, in denen Experimente durchgeführt werden, von besonderer Bedeutung.

Lehrinhalte des Moduls

Das Praktikum beinhaltet Versuche zu den Themen: Substanzen und ihre Eigenschaften, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt und Löslichkeit, Säure-Base-Reaktionen, Komplex-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Stoffchemie einiger wichtiger Metalle und Nichtmetalle sowie die Qualitative Analytik.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Praktikum in Kleingruppen (2er Gruppe unter Anleitung von Saalassistenten/HiWis) mit Versuchsvorbereitung, Versuchseinführung durch den Saalassistenten, Versuchsdurchführung, schriftliche Protokollführung und Auswertung. Korrektur der Auswertung durch die Saalassistenzen/Hiwis und Rücksprache mit den Studierenden.
Dazu einführende Sicherheitseinweisungen, begleitende theoretische Seminare und begleitendes Tutorat mit Rechenübungen in Gruppen (ca. 18 Studierende).

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Mindestens 90% Anwesenheitszeit (max. ½ Fehltag), Aktive Mitarbeit, Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte mit dem Skript.

Prüfungsleistung: Klausur

Teilnahmevoraussetzungen

Allgemeine und Anorganische Chemie

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Lehrimport in den Studiengang B.Sc. Geowissenschaften

Grundlagenliteratur

Jander, G. & Blasius, E. (2006): Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie. Hirzel, Stuttgart, 704.
Mortimer, C.E. & Müller, U. (2015): Das Basiswissen der Chemie. Thieme, Stuttgart, 716.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

Praktikumsskript + Versuchsanleitung werden vor dem Praktikum ausgeteilt.

2.21 Einführung in die Physik mit Experimenten für Studierende der Natur- und Umweltwissenschaften					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.2210					
Modulkoordination Prof. Dr. O. Waldmann		**Dozierende** Prof. Dr. apl. Bernd von Issendorff, Dr. Fabian Kuger			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 1. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Einführung in die Physik mit Experimenten		**Kontaktzeit** 5 SWS / 75 Std.		**Selbststudium** 75 Std.	**Gruppengröße** 90

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
Einführung in die Physik mit Experimenten	Vorlesung	07LE33V-EXP_NAT
Übung zur Einführung in die Physik mit Experimenten	Übung	07LE33Ü-EXP_NAT
Einführung in die Physik mit Experimenten	Studienleistung	10LE09SL-B.GEOWI.2210 SL
Einführung in die Physik mit Experimenten	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.2210

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und anzuwenden. Die Studierenden können die wichtigsten Phänomene in den Gebieten der Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Thermodynamik und Radioaktivität sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben.
Das in diesem Modul vermittelte grundlegende Verständnis physikalischer Zusammenhänge bildet eine Voraussetzung für moderne quantitative Geowissenschaften. Das Modul bildet somit eine wichtige Grundlage für viele Lehrveranstaltungen des Curriculums B.Sc. Geowissenschaften sowie für die Erstellung der Bachelorarbeit. Die hier erlernte Auswertung von Experimenten wird zum Beispiel im Modul Geophysik wieder aufgegriffen.

Lehrinhalte des Moduls

Die Vorlesung beinhaltet Grundlagen der Physik wie Mechanik und Gravitation, Wärmelehre und Thermodynamik, Elektromagnetismus, elektromagnetische Wellen und Optik sowie Quantenphysik.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten und audiovisueller Unterstützung sowie life-stream-Übertragung ins Internet.
Wissenschaftliche Übungen in Kleingruppen mit theoretischen Übungsaufgaben und Diskussion aller Beteiligten.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung der Übungsaufgaben

Prüfungsleistung: Klausur

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Lehrimport in den Studiengang B.Sc. Geowissenschaften

Teilnahmevoraussetzungen

Grundlagenliteratur

Meschede, D. & Gerthsen, C. (2015): Gerthsen Physik. Springer, Berlin, 1052.
Giancoli, D.C. & Eibl, O. (2010): Physik: Lehr- und Übungsbuch. Pearson Studium, München, 1610.
Pitka, R., Bohrmann, S., Stöcker, H., Terlecki, G. & Zetsche, H. (2005): Physik - Der Grundkurs. Harri Deutsch, Frankfurt, 464.
Stroppe, H. (2011): Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Carl Hanser, München, 548.
Tipler, P.A. (2015): Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure. Spektrum, Berlin, 1454.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

2.22 Bodenkunde					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.2320 (Bodenkunde)					
10LE07V-658-B.1104/2103 (Pedosphäre und Lithosphäre)*					
Modulkoordination Prof. Dr. F. Lang		**Dozierende** Prof. Dr. F. Lang; Dr. H. Schack-Kirchner			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 3. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Bodenkunde		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std.		**Selbststudium** 90 Std.	**Gruppengröße** 90

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
Bodenkunde	Vorlesung	10LE07V-B.61125
Pedosphäre und Lithosphäre	Lehrveranstaltung	10LE07V-658-B.1104/2103
Bodenkunde	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.2320
* Diese Veranstaltung kommt aus Studiengängen Umweltnaturwissenschaften und Waldwissenschaften unter dem Namen Pedosphäre und Lithosphäre (10LE07V-658-B.1104/2103)! diese Nr. für die Suche in HISinOne nutzen. Die Prüfungsanmeldung (für die Geowissenschaften) läuft aber weiter unter Bodenkunde.		

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Da Bodenkunde eine Schnittstellenwissenschaft ist, wird vor allem auf den Erwerb von Schnittstellenkompetenz Wert gelegt. D.h. wir wollen die Studierenden in die Lage versetzen,

- mit „sattelfestem“ Grundlagenwissen von langer „Halbwertszeit“ bodenkundliche Muster zu erkennen sowie
- Prozesse zu verstehen und anthropozentrisch bewertete Bodenfunktionen (z.B. Böden als Produktionsfaktor für Pflanzen, Böden als Reaktor zur Immobilisierung von Schadstoffen) zu quantifizieren und ggf. „managen“ zu können.
- Fähigkeit zur Analyse komplexer Wechselbeziehungen bei der Betrachtung von Böden als Teilkompartimente terrestrischer Ökosysteme.

Wir gehen davon aus, dass wir dabei die Faszination der jungen Schnittstellenwissenschaft „Bodenkunde“ vermitteln und neben den naturwissenschaftlichen Aspekten auch die Sensibilität und Verantwortlichkeit für eine ethisch motivierte Gesunderhaltung der „Haut der Erde“ wecken können.

Lehrinhalte des Moduls

Es wird in die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise von Böden eingeführt. Dies geschieht mit den Instrumentarien der Geologie und Mineralogie (Ausgangsmaterialien von Böden) der Chemie (Böden als chemische Reaktionsgefäße) der Physik (Böden als poröse Matrix für Transportprozesse) und der Biologie (Böden als Lebensraum). Erfahrungsgemäß ist es notwendig dieses disziplinäre Handwerkszeug (Bodenchemie, Bodenphysik, Geologie, Bodenbiologie) ausgehend von elementaren Basiszusammenhängen zu entwickeln. Dabei liegt der Hauptfokus auf den Regelkreisen und –prozessen, die für das „Funktionieren“ der Böden in Ökosystemen, globalen Stoffkreisläufen und bei der Pflanzenproduktion wichtig sind.

Mit Hilfe dieser Grundlagen werden Morphe, Prozesse und Funktionen der Böden Mitteleuropas und der Welt behandelt. Dabei wird sowohl die deutsche als auch die international üblichen Bodenklassifikationen (WRB, US-Taxonomy) verwendet und gelehrt. Das beinhaltet das Erlernen der „bodenkundlichen Sprachen“. Böden werden als integrierte Teilkompartimente von Ökosystemen

aufgefasst. In die globalen Bodenschutzprobleme wird kurz eingeführt, um an den internationalen Bodenschutz-diskurs heranzuführen.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Klausur

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Lehrimport in den Studiengang B.Sc. Geowissenschaften

Teilnahmevoraussetzungen

Grundlagenliteratur

Pflichtlektüre (genauere Hinweise zu den zu bearbeiteten Kapiteln und Themengebieten werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)
Hintermaier, E. & Zech, W. (1997): Wörterbuch der Bodenkunde. Enke, Stuttgart, 338.
Gisi, U. (1997): Bodenökologie. Thieme, Stuttgart, 360.
Weiterführende Literatur:
Blume, H.-P. (Eds.) (1933): Handbuch der Bodenkunde. Wiley-VCH, Weinheim, laufend ergänzte Loseblattsammlung.
Scheffer, F., Schachtschabel, P., Blume, H.-P., Kandeler, E. & Stahr, K. (2010): Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 570. (als Nachschlagewerk zu benutzen)
Stahr, K., Kandeler, E., Hermann, L. & Streck, T. (2008): Bodenkunde und Standortlehre. Ulmer, Stuttgart, 318.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

Über CampusOnline bereitgestellte Präsentationen und Skripte.
BodenkundeOnline, Interaktive Lehreinheit zu den Grundlagen der Bodenkunde

2.23 Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.2120					
Modulkoordination Dr. S. Knies		**Dozierende** Dr. S. Knies			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 3. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften		**Kontaktzeit** 5 SWS / 60 Std.		**Selbststudium** 60 Std.	**Gruppengröße** 90 (VL) 20 (Ü)

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften	Vorlesung	07LE23V-9050
Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften	Übung	07LE23Ü-9050
Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften	Studienleistung	10LE09SL-B.GEOWI.2120 SL
Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.2120

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die Studierenden werden befähigt selbständig mit grundlegenden anwendungsrelevanten Methoden und Techniken der Mathematik umzugehen. Darüber hinaus schulen die Studierenden ihr Analyse- und Abstraktionsvermögen für die Lösung konkreter naturwissenschaftlicher Probleme.
Das hier vermittelte mathematische Grundlagenwissen und die damit verbundene Denkweise stellen eine wichtige Voraussetzung für moderne quantitative Geowissenschaften dar. Das Modul bildet somit eine wichtige Grundlage für zahlreiche Lehrveranstaltungen des Curriculums B.Sc. Geowissenschaften sowie für die Erstellung der Bachelorarbeit.

Lehrinhalte des Moduls

Die Vorlesung behandelt Grundlagen aus verschiedenen Teilgebieten der Mathematik. Sie stellt Grundbegriffe aus dem Gebiet der Aussagenlogik und Mengenlehre vor und behandelt ausführlich die komplexen Zahlen als Abschluss der sukzessiven Erweiterungen beim Aufbau unseres Zahlensystems. Des Weiteren diskutiert sie grundlegende Fragestellungen im Bereich der Kombinatorik, stellt außerdem Folgen und Reihen sowie elementare Funktionen wie bspw. Exponential- und Logarithmusfunktionen vor und behandelt abschließend die Differential- und Integralrechnung.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung
Theoretische Übungen in Kleingruppen (ca. 20 Studierende) mit Besprechung der Übungsaufgaben und Diskussion des Vorlesungsinhaltes.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung der Übungsaufgaben.

Prüfungsleistung: Klausur

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Lehrimport in den Studiengang B.Sc. Geowissenschaften

Teilnahmevoraussetzungen

Prüfungsleistung: Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung im Modul Mathematik I für Studierende der Naturwissenschaften ist die erfolgreiche Absolvierung der zugehörigen Übung.

Grundlagenliteratur

Arens, T. (2012): Mathematik. Spektrum, Heidelberg, 1506.
Herrmann, N. (2012): Mathematik für Naturwissenschaftler. Spektrum, Heidelberg, 290.
Pavel, W. & Winkler, R. (2007): Mathematik für Naturwissenschaftler. Pearson, München, 592.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

2.24 Physikalisches Praktikum					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.2310					
Modulkoordination Prof. Dr. O. Waldmann		**Dozierende** Dr. Christof Bartels, Dr. Ulrich Parzefall, Dr. Sebastian Lindemann			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 3. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Physikalisches Praktikum		**Kontaktzeit** 5 SWS / 105 Std.		**Selbststudium** 45 Std.	**Gruppengröße** 2 bzw. 70
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Physiklabor für Naturwissenschaftler		Praktikum		07LE33P-APNAT	
Physikalisches Praktikum		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.2310	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten physikalischen Grundkenntnisse in beispielhaften physikalischen Experimenten anzuwenden und zu vertiefen. Sie können mit physikalischen Messinstrumenten umgehen und sind befähigt, Ergebnisse sinnvoll zu interpretieren. Sie wissen, physikalische Experimente korrekt zu protokollieren und können diese selbständig auswerten und formulieren.
Die praktische Laborarbeit stellt einen wichtigen Bestandteil des Curriculums B.Sc. Geowissenschaften dar, wozu dieses Modul grundlegend beiträgt. Die in dem Praktikum erlangten Fähigkeiten sind somit insbesondere für die Module Materialwissenschaften sowie Geophysik und die Anfertigung von Bachelorarbeiten, in denen Experimente durchgeführt werden, von besonderer Bedeutung.

Lehrinhalte des Moduls

In 10 Versuchen führen die Studierenden in 2er Teams verschiedene Experimente in den Gebieten Mechanik und Akustik, Zählstatistik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik und Miophysik eigenständig durch und werten diese aus.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Praktikum in Kleingruppen zu 2 Personen mit Versuchsvorbereitung, Versuchseinführung mit dem/der Tutor/in, Versuchsdurchführung, schriftliche Protokollführung und Auswertung. Korrektur der Auswertung durch den/die Tutor/in und Rücksprache mit den Studierenden.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme

Prüfungsleistung: bewertete Praktikumsprotokolle

Teilnahmevoraussetzungen

Die Beherrschung der Inhalte des Moduls Einführung in die Physik mit Experimenten wird vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Lehrimport in den Studiengang B.Sc. Geowissenschaften

Grundlagenliteratur

Walcher, W. & Eibl, M. (2009): Praktikum der Physik. Vieweg & Teubner, Wiesbaden, 416.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

Versuchsanleitungen werden vor Beginn des Praktikums ausgeteilt.

http://www.physik.uni-freiburg.de/studium/labore/apnat

3. Wahlpflichtmodule (WP)

3.1 Prozesse in der Lithosphäre					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.3102					
Modulkoordination Prof. Dr. D. Dolejš		**Dozierende** Prof. Dr. D. Dolejš, Dr. D. Wölki			
Modulart WP	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Magmatische und Metamorphe Prozesse b) Metamorphose		**Kontaktzeit** 2 SWS / 30 Std. 2 SWS / 30 Std.		**Selbststudium** 90 Std.	**Gruppengröße** 20 (VL) 20 (Ü)
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Magmatische und Metamorphe Prozesse		Vorlesung		10LE09V-ID121115	
Prozesse in der Lithosphäre		Übung			
Prozesse in der Lithosphäre		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.3102	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Magmenbildung, Metamorphose und Deformation sind die wichtigsten Prozesse und Ergebnisse der Bildung und Verformung kontinentaler und ozeanischer Erdkruste. Die Interpretation dieser Vorgänge in der geologischen Vergangenheit basiert auf dem Verständnis der komplexen Zusammenhänge zwischen Bildungsbedingungen, Eigenschaften und Platznahme von Magmen, Änderungen der Druck-Temperatur-Bedingungen mit der Zeit während metamorpher Prozesse sowie dem kinematischen und mechanischen Ablauf orogener Prozesse. Diese Information ist in Mineralbestand, Texturen der Gesteine und Strukturen der geologischen Einheiten auf unterschiedlichen Größenskalen enthalten. Die in diesem Modul zusammengefasste Veranstaltungen dienen dem Verständnis dieser komplexen Zusammenhänge in der Lithosphäre, wobei ein Bogen von Mineralparagenese und Zusammensetzung bis zum großmaßstäblichen Gebirgsaufbau gespannt wird. Das Modul basiert auf den Modulen Petrologie, Methoden der Mineralogie sowie Strukturgeologie und Tektonik. Im Folgenden sind die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls spezifiziert:
Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis für metamorphe und magmatische Prozesse in Bezug auf globale geodynamische Prozesse. Sie können komplexe Mineral-Paragenesen und Reaktionsgefüge beschreiben, interpretieren und die Entwicklungsgeschichte der Gesteine wie z.B. Kristallisationsablauf und Druck-Temperatur-Pfade ableiten und im geodynamischen Kontext interpretieren.

Lehrinhalte des Moduls

Inhalt dieser Lehrveranstaltung sind magmatische und metamorphe Prozesse in Erdkruste und Mantel-Aufschmelzung, Eigenschaften von Silikatmagmen, Differentiation, Intrusions-mechanismen und Kristallisation einerseits sowie metamorphe Gradienten, Geothermobarometrie, Rekonstruktion der Druck-Temperatur-Deformationspfade der Metamorphose und Exhumierung in diversen tektonischen

Settings (mittelozeanische Rücken, Subduktionszonen und magmatische Bögen, kontinentale Kollision und Rifting):

1. Struktur und Eigenschaften der Silikatschmelzen
2. Phasengleichgewichte in magmatischen Systemen
3. Entwicklung und Differentiation von Magmen
4. Magmakristallisation, Strukturen und Texturen
5. Chemische Zusammensetzung von Magmen und ihre Interpretation
6. Magmatische Prozesse I: Mittelozeanische Rücken und Subduktionszonen
7. Magmatische Prozesse II: Kollision und Dehnung kontinentaler Kruste
8. Gleichgewichtskonzept der Metamorphose
9. Interpretation von metamorphen Paragenesen: Geothermobarometrie
10. Metamorphe Phasendiagramme
11. Metamorphe Kristallisation, Umkristallisation und Kristallverformung
12. Metamorphe Prozesse I: ozeanische Lithosphäre (Meeresboden, Subduktion)
13. Metamorphe Prozesse II: kontinentale Lithosphäre (Kollision, Exhumierung, Dehnung)

In den zugeordneten Übungen werden Rechen- und Modellierbeispiele erarbeitet sowie exemplarische Gesteine in Handstück und Dünnschliff vorgeführt. Bei den polarisationsmikroskopischen Untersuchungen steht neben einer Vervollständigung des Repertoires an gesteinsbildenden und fazieskritischen Mineralen die Beschreibung und petrogene¬tische Interpretation charakteristischer Strukturen und Gefüge im Vordergrund. Durch Dünnschliff-Zeichnungen wird das Beobachtungsvermögen geschult.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit audiovisuellen Komponenten, Mikroskopierübungen in kleinen Gruppen, Diskussion und Ansprache von Anschauungsmaterial sowie kooperative Erstellung von Gesteinsbeschreibungen und Genesemodellen einschließlich Modellierung mit petrologischer Software.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen, Übungsaufgaben (kollektive, gruppenweise oder individuelle Lösungen), Beschreibung und Interpretation mikroskopischer Präparate.

Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den Modulen Endogene Geologie; Kristalle und Minerale; Petrologie; Methoden der Mineralogie spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.A. Liberal Arts and Sciences – Major Earth and Environmental Sciences

Grundlagenliteratur

Winter, J.D. (2014): An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology. Prentice Hall, New Jersey, 740.
Best, M.G. (2003): Igneous and Metamorphic Petrology. Wiley-Blackwell, Chichester, 729.
Shelley, D. (1992): Igneous and Metamorphic Rocks under the Microscope. Chapman & Hall, London, 445.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

3.2 Struktur und Morphologie von Orogenen						
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.3106						
Modulkoordination Dr. M. Poelchau		**Dozierende** Prof. Dr. T. Kenkmann, Dr. M. Poelchau				
Modulart WP	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe		**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Orogene Prozesse		**Kontaktzeit** 3 SWS / 45 Std.		**Selbststudium** 105 Std.	**Gruppengröße** 40	
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:						
Name		**Art**		**Nummer**		
Orogene Prozesse		Vorlesung		10LE09V-ID113415		
Struktur und Morphologie von Orogenen		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.3106		

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die Studierenden können bruchhafte Verformungen in Falten- und Überschiebungsgürteln oberkrustaler Gebirgsstockwerke analysieren. Sie können zweidimensionale bilanzierbare geologische Profile konstruieren, diese widerspruchsfrei abwickeln und Verkürzungen berechnen. Sie nutzen die Methoden der Analogmodellierung, um die Kinematik von Gebirgen zu verstehen und wenden hierbei die Critical Taper Theorie an. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, verschiedene Gebirgstypen zu unterscheiden und kennen die Grundzüge des Aufbaus einiger Orogen wie den Alpen und des Himalaya.
Das in diesem Modul vermittelte Verständnis von Prozessen und Erscheinungsformen von Gebirgen gehört zu den Kernkompetenzen der Geowissenschaften und ist eines der aktuellen Forschungsgebiete. Die in dem Modul erworbenen methodischen Kompetenzen finden sowohl in der Forschung als auch beispielsweise Rohstoffexploration Anwendung.

Lehrinhalte des Moduls

Zunächst werden die grundlegenden Charakteristika verschiedener Orogene der Erde vorgestellt. Einige Fallbeispiele wie z.B. die Alpen und das Himalaya-Gebirge werden mit größerem Detailgrad behandelt. Die geologische Profilkonstruktion ist eine wichtige Methode, um die Struktur von Orogenen zu erfassen. Es werden die Grundlagen der zweidimensionalen Profilkonstruktion erarbeitet. Unter bestimmten Voraussetzungen ist die tektonische Deformation geometrisch widerspruchsfrei und geologisch realistisch rückformbar und damit die Verkürzung der Erdkruste in Gebirge quantifizierbar. Durch praktische Übungen erlernen die Studierenden, die Grundzüge der Profilbilanzierung kennen. Um Einblicke in die Kinematik und Dynamik von Orogenen zu bekommen, werden die „Critical Taper-Theorie“ behandelt und Grundzüge der Analogmodellierung vorgestellt. Im Tektoniklabor des Instituts führen die Studierenden Experimente mit verschiedenen Analogmaterialien durch, um die Kinematik orogener Keile zu verstehen. Mit der Software „Move“ werden rechnerisch 3D Modelle erzeugt und Profilbilanzierung vorgenommen.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit audiovisuellen Komponenten. Besprechung praktischer Fallbeispiele, Durchführung von Experimenten, Modellierung am Rechner.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Aktive Teilnahme an den Experimenten in Kleingruppen

Prüfungsleistung: schriftlicher Bericht über die durchgeführten Experimente (15 %) und mündliche Präsentation (10 %), Hausaufgaben zur Profilbilanzierung (25 %) und schriftlicher Abschlusstest (50 %, 75 Minuten).

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den Modulen Endogene Geologie; Strukturgeologie und Tektonik; Modellierung und Datenanalyse spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

B.A. Liberal Arts and Sciences – Major Earth and Environmental Sciences.

Grundlagenliteratur

Woodward, N.B., Boyer, S.E. & Suppe, J. (1989): Balanced Geological Cross-Sections: An essential technique in geological research and exploration. Balanced Geological Cross-sections: An Essential Technique In Geological Research & Exploration. American Geophysical Union, Washington, D.C., 132.
Ramsay, J.G. & Huber, M.I. (1987): The Techniques of Modern Structural Geology. Folds and Fractures. Academic Press, London, 391.
Frisch, W., Meschede, M. & Blakey, R.C. (2011): Plate Tectonics. Continental Drift and Mountain Building. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 212.
Fossen, H. (2016): Structural Geology. Cambridge University Press, Cambridge, 510.
Pfiffner, O.A. (2014): Geology of the Alps. Wiley Blackwell, Chichester, 376.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

3.3 Oberflächennahe Prozesse					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.3106					
Modulkoordination Prof. Dr. F. Preusser		**Dozierende** a) Prof. Dr. F. Preusser b) Prof. Dr. I. Stober			
Modulart WP	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Einführung in die Quartärforschung b) Hydrogeologie			**Kontaktzeit** a) 2 SWS / 30 Std. b) 2 SWS / 30 Std.	**Selbststudium** a) 45 b) 45	**Gruppengröße** a) 40 b) 40

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:		
Name	**Art**	**Nummer**
a) Einführung in die Quartärforschung	Vorlesung	10LE09V-ID121115
b) Hydrogeologie	Vorlesung	10LE09V-ID121115
Oberflächennahe Prozesse	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.3103

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Das Modul beschäftigt sich mit unterschiedlichen Bereichen und Aspekten oberflächennaher Prozesse. Dabei spielen bei a) die Rekonstruktionen von ehemaligen Ablagerungsräumen eine zentrale Rolle.
b) Zusammen mit Mineralen und Gesteinen ist Wasser die wichtigste Substanz der Erde. Der Teil Hydrogeologie führt in die Grundlagen der Grundwassergeologie ein. Dieses Themenfeld wird erweitert mit einem Schwerpunkt „Tiefenwässer“, welche besonders für die Geothermie wichtig sind. Die wissenschaftliche Beschäftigung mit oberflächennahen geologischen Prozessen gehört zu den Kernaufgaben des Instituts. In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs ist das Modul grundlegende Voraussetzung für eine Bachelorarbeit in diesem Bereich. Im Folgenden sind die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls spezifiziert:

a) Die Studierenden sind mit den grundlegenden Konzepten und Begriffen, sowie den wichtigsten Methoden der Quartärforschung vertraut.

b) Die Studierenden kennen die Grundlagen der Hydrogeologie und können auf dieser Basis Durchlässigkeit, Fließgeschwindigkeiten, Speichereigenschaften usw. von verschiedenen Gesteinen mit den entsprechenden Verfahren berechnen. Sie werden in die Lage versetzt, durch hydraulische Tests die Bemessung von Wasserschutzgebieten abzuschätzen. Sie sind vertraut mit den Prinzipien der Geothermie und dadurch in der Lage, Nutzungsmöglichkeiten regional einzustufen.

Lehrinhalte des Moduls

a) Das Quartär umfasst als jüngste Periode der Erdgeschichte die unmittelbare geologische Vergangenheit (die letzten 2,6 Millionen Jahre), also auch die Gegenwart. Während des Quartärs erlebte die Erde dramatische Klimaänderungen, die zeitweise zu einer weiträumigen Ausdehnung von Gletschern und Eisschilden führte, verbunden mit einer deutlichen Absenkung des Meeresspiegels. Die Erforschung der Ursachen und Wirkungen der natürlichen Klimaänderungen und deren Einfluss auf Prozesse an der Erdoberfläche sind wichtige Aspekte im Zusammenhang mit der derzeitigen Diskussion über den globalen Wandel. Vor diesem Hintergrund liefert diese Veranstaltung eine Einführung in die

Grundlagen der Quartärforschung, in der neben den wichtigsten Begriffen auch die bedeutendsten Methoden und Archive kurz vorgestellt werden.

b) In der Vorlesung werden die wichtigsten Themen der „Allgemeinen" und der „Angewandten Hydrogeologie", der „hydrogeologischen Grundlagenforschung“ sowie der „Regionalen Hydrogeologie“ behandelt. Zentrale Themen sind die hydrochemischen und hydraulischen Eigenschaften eines Grundwasserleiters. In der Vorlesung werden u.a. die hydrochemischen Analysen und ihre Interpretation besprochen. Die Folgen von Veränderungen von Druck und Temperatur und die Genese des Grundwassers werden erläutert. Die Bedeutung der hydraulischen Eigenschaften eines Grundwasserleiters wird erläutert. Durchlässigkeiten, Fließgeschwindigkeiten, Speichereigenschaften usw. werden mit den entsprechenden Verfahren berechnet. Die Durchführung und Auswertung hydraulischer Tests wie Pumpversuche, werden behandelt. Dazu gehören auch die relevanten geophysikalischen Untersuchungsmethoden. Weitere Themenschwerpunkte stellen die Berechnung und Bemessung von Wasserschutzgebieten dar. Fragestellungen aus der Praxis wie Sanierung von Schadensfällen, Anlage und Problematik von Deponien werden diskutiert. Thermal- und Mineralwässer sowie geothermische Nutzungsmöglichkeiten (Oberflächennahe und Tiefe Geothermie) werden besprochen. In der Regionalen Hydrogeologie werden die wichtigsten Grundwasserleiter (und -stauer) mit ihren hydrogeologischen Eigenschaften in Baden-Württemberg behandelt, wobei regionale Schwerpunkte gesetzt werden.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

a) Vorlesung mit Diskussion.
b) Vorlesung mit audiovisueller Präsentation und Rechenbeispielen, gemeinsame Erarbeitung von theoretischen Übungsaufgaben und Möglichkeit zur Diskussion.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: -----

Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den geowissenschaftlichen Pflichtmodulen und den naturwissenschaftlichen Grundlagenmodulen spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Lehramt

Grundlagenliteratur

a) Ehlers, J. (2011): Das Eiszeitalter. Spektrum, Berlin, 363.
Lowe, J. & Walker, M. (2015): Reconstructing Quaternary Environments. Routledge, Taylor and Francis, London, 568.
b) Hölting, B. (2013): Hydrogeologie. Springer Spektrum, Stuttgart, 438. Auch als Online-Ressource.
Strayle, G., Stober, I. & Schloz, W. (1994): Ergiebigkeitsuntersuchungen in Festgesteinsaquiferen. Informationen 6, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Freiburg, 114.
Drever, J.I. (1997): The geochemistry of natural waters, surface and groundwater environments. - Prentice Hall, 3rd ed., 436.
Kuniaki S., Yoshiaki I. (2000): Groundwater Hydraulics.- Springer, 204.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

3.4 Georessourcen					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.3108					
Modulkoordination Prof. Dr. D. Dolejš		**Dozierende** Dr. H. Geiger, Dr. M. Aygül, Prof. Dr. D. Dolejš			
Modulart WP	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Mineralische Ressourcen		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std..		**Selbststudium** 90	**Gruppengröße** 40 (VL) 20 (Ü)
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Mineralische Ressourcen		Vorlesung		10LE09V-ID775715	
Mineralische Ressourcen		Übung		10LE09Ü-B.GEOWI.3108.2	
Georessourcen		Prüfung		10LE0PL-B.GEOWI.3108	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

In den Lehrveranstaltungen des Moduls Georessourcen werden die Entstehung und Beschaffenheit mineralischer Rohstoffe und Massenrohstoffe sowie deren Lagerstätten ergründet. In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs vermittelt das Modul ein Bild der Anreicherung chemischer Komponenten und deren Umwandlung in natürliche und künstliche Rohstoffe. Im Folgenden sind die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls spezifiziert:

Die Studierenden können die Bildungsbedingungen und Vorkommen der verschiedenen Rohstoff-Lagerstättenarten erläutern, und aktuelle Versorgungslage und Zukunftsaussichten für verschiedene Rohstoffe diskutieren. Die Studierenden verstehen geologische Bildungsmechanismen chemischer und mechanischer Mineralakkumulationen, die als ökonomische Rohstoffe dienen. Sie sind mit den Untersuchungsmethoden der Lagerstätten und Interpretation ihrer Genese als Grundlage für effektive Nutzung und Vorratsevaluierung vertraut. Sie verstehen die Prinzipien geologischer Struktur, der Exploration und ökonomischer Nutzung mineralischer Rohstoffe.

Lehrinhalte des Moduls

Die Lehrveranstaltung Georessourcen beginnt mit Definition und Bedeutung von mineralischen Rohstoffen und ihren Lagerstätten. In der Einführung werden die Abgrenzung und der Aufbau der Lagerstätten sowie Verteilung, Struktur und Textur von Mineralrohstoffen betrachtet. Im Folgenden werden unterschiedliche Lagerstättentypen systematisch nach ihren Bildungsmechanismen dargestellt: Lagerstätten als Produkte magmatischer Fraktionierung und Entmischung, Ausfällung aus hydrothermalen Lösungen, Anreicherung verbunden mit vulkanischen Prozessen, als Produkte von Fluidströmen in der Lithosphäre sowie von oberflächennahen Verwitterungs- und Akkumulationsprozessen. In diesem Rahmen wird die Genese von Lagerstätten unter unterschiedlichen geologischen und erdzeitlichen Parameter betrachtet. Neben der Genese von mineralischen Rohstoffen werden auch Vorkommen und Verfügbarkeit von Lagerstätten der Industrie-, Technologie- und Baumaterialien unter Betrachtung heimischer Rohstoffe diskutiert. Dies beinhaltet die Darstellung von Bildungsprozessen, Vorkommen und Gewinnung oberflächennaher

Massenrohstoffe (Sand, Kies, Natursteine, Zementrohstoffe, Gips, Ton und Tongesteine). Neben theoretischen Aspekte werden auch praktische Fertigkeiten an Fallbeispielen trainiert.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit Möglichkeit zur Diskussion. Praktische Übungen in Kleingruppen an repräsentativen Rohstoffproben unter aktiver Mitwirkung der Studierenden. Gruppenarbeit an praktischen Explorationsprojekten.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen, Übungsaufgaben

Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den geowissenschaftlichen Pflichtmodulen und den naturwissenschaftlichen Grundlagenmodulen spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Ridley, J. (2013): Ore Deposit Geology. Cambridge University Press, Cambridge, 409.
Pohl, W.L. (2020): Economic Geology. Principles and Practice. Wiley-Blackwell, Chichester, 680.
Pohl, W.L. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe: eine Einführung zur Entstehung und nachhaltigen Nutzung von Lagerstätten. Schweizerbart, Stuttgart, 527.
Robb, L. (2004): Introduction to Ore-Forming Processes. Blackwell, Malden, 384.
Jébrak, M., Marcoux, É. (2015): Geology of Mineral Resources. Geological Association of Canada, St. John's, 668.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

3.5 Umweltgeochemie					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.3104					
Modulkoordination Prof. Dr. W. Siebel		**Dozierende** Prof. Dr. W. Siebel			
Modulart WP	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Umweltgeologie und -geochemie		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std..		**Selbststudium** 90	**Gruppengröße** 40
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name	**Art**	**Nummer**			
Umweltgeologie und -geochemie	Vorlesung	10LE09V-ID122815			
Umweltgeochemie	Prüfung	10LE09PL-B.GEOWI.3104			

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Ein tiefgreifendes Verständnis der Umwelt- und Geosysteme ist erforderlich zur Sicherung einer nachhaltigen Energieversorgung. Das Modul Umweltgeochemie betrachtet die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt und vermittelt Antworten auf die Frage, welche Veränderungen der Mensch durch seinen Einfluss auf Luft, Wasser, Boden, Sediment und damit auch auf die Geologie bewirkt.

Aufbauend auf den bis zu diesem Zeitpunkt erlernten geowissenschaftlichen Kenntnissen vermittelt das Modul Umweltgeochemie ein vertieftes Verständnis für umweltrelevante geowissenschaftliche Probleme, zu deren Lösung Geowissenschaftler beitragen können. Es ermöglicht die beginnende Spezialisierung des Studierenden auf ein Berufsbild im Bereich Altlastenpraxis, Boden- und Abfallmanagement, Rohstoffsicherung oder Energieversorgung. Im Folgenden sind die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls spezifiziert:
Die Studierenden lernen die geologisch-geochemische Sichtweise von Umweltproblemen kennen. Sie erweitern ihre Kompetenz und Auseinandersetzungsfähigkeit in Bezug auf die Veränderung der Geosphären durch Eingriffe des Menschen. Sie können die Wechselwirkungen verschiedenster Stoffe und Prozesse analysieren und deren Einfluss auf globale Kreisläufe diskutieren. Probleme und Lösungsansätze bei der Kontamination von Boden, Wasser und Luft, der Abfallbeseitigung sowie beim Umgang mit der Nutzung von Ressourcen werden erkannt. Der Abbau von Rohstoffen stellt fast immer einen gravierenden Eingriff in die Umwelt dar. Daher lernen der Studierenden auch die ethisch-moralischen Dimensionen des menschlichen Handelns bei der Energie- und Rohstoffnutzung und die daraus resultierenden Implikationen in Bezug auf Ressourcenschonung und Umweltverträglichkeit kennen. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die TeilnehmerInnen in der Lage, umweltgeochemische Prozesse in ihren Dimensionen, Wechselwirkungen und Rückkoppelungen besser zu verstehen.

Lehrinhalte des Moduls

Chemische Verbindungen können auf verschiedensten Wegen an nahezu jeden Ort auf der Erde gelangen. Meeresströmungen, Kohlendioxid und andere Gase beeinflussen das Klima. Die Prozesse laufen chemisch, physikalisch, biologisch, atmosphärisch, vulkanisch und in der Erdkruste ab. Die Vorlesung beginnt mit Betrachtungen zu den globalen Systemen Atmosphäre, Hydrosphäre,

Pedosphäre und den darin ablaufenden geochemischen Prozessen. Dabei werden die Ursachen und Auswirkungen anthropogen verursachter Umweltveränderungen (z.B. Ozonloch, London Smog, Los Angeles Smog, saurer Regen) auch unter dem Blickwinkel geochemischer Reaktionsabläufe betrachtet. Es folgen Übersichten zu Schadstoffen und ihrer Verbreitung in der Umwelt und zur Strategien der Probengewinnung. Weitere Schwerpunkte liegen auf Altlasten (erkennen, bewerten, sanieren), umweltbewusster Ressourcennutzung und Wasserversorgung. Neben Faktenwissen vermittelt die Veranstaltung zahlreiche Fallbeispiele aus der geologischen Praxis.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit begleitenden qualitativen und quantitativen Übungen.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ---

Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den geowissenschaftlichen Pflichtmodulen und den naturwissenschaftlichen Grundlagenmodulen spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Andrews, J.E., Brimblecombe, P., Jickells, T.D., Liss, P.S. & Reid, B. (2004): An introduction to environmental chemistry. Blackwell Publishing, Malden, 296.
Hilberg, S. (2015): Umweltgeologie – Eine Einführung in Grundlagen und Praxis. Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg, 245.
Wright, J. (2003): Environmental chemistry. Routledge, London, 419.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

3.7 Einführung in die Materialwissenschaften						
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.3105						
Modulkoordination Prof. Dr. Michael Fiederle		**Dozierende** Prof. Dr. M. Fiederle, Prof. Dr. Clemens Prescher				
Modulart WP	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe		**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Einführung in die Materialwissenschaften		**Kontaktzeit** 4 SWS / 30 Std.		**Selbststudium** 45 Std.		**Gruppengröße** 20 (VL) 10 (Ü)
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:						
Name		**Art**		**Nummer**		
Einführung in die Materialwissenschaften		Vorlesung		10LE09V-B.GEOWI.3105.1		
Einführung in die Materialwissenschaften		Übung				
Einführung in die Materialwissenschaften		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.3105		

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden, WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Die Einführung in die modernen Materialwissenschaften gibt einen Überblick über die phänomenologischen, thermischen, mechanischen, elektrischen, dielektrischen und magnetischen Eigenschaften von Festkörper und Grenzflächen. Die theoretischen Grundlagen bilden der Aufbau der Materie und die Auswirkungen auf die Materialeigenschaften. Anhand von unterschiedlichen Anwendungsbeispielen werden die Auswirkungen auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene diskutiert. Das Modul gibt den Teilnehmern einen Einblick in typische Verfahren zur Herstellung von Materialien sowie die Strukturierung von Festkörpern und Schichten.

Lehrinhalte des Moduls

1. Einleitung
  a. Was ist Materialwissenschaft?
  b. Materialeigenschaften
2. Aufbau der Materie: Vom Atom zum Festkörper
  a. Teilchen-Welle-Dualismus
  b. Quantenmechanik
  c. Aufbau der Atome
  d. Mehrteilchensysteme und chemisches Gleichgewicht
  e. Festkörper
  f. Oberflächen und Grenzflächen
  g. Energiezustände und Temperatur
  h. Thermische und chemische Eigenschaften
3. Materialien und Anwendungen
  a. Schichten
  b. Klebstoffe
  c. Verbundwerkstoffe
  d. Metalle und Legierungen
  e. Keramiken und Gläser
  f. Nanomaterialien

g. Halbleiter
h. Chemische Sensoren
i. Batterien
j. Brennstoffzellen
k. Organische Materialien in der Elektronik und Optik
l. Polymere

4. Herstellung und Präparation definierter Materialien
a. Züchtung von Einkristallen
b. Herstellung dünner Schichten
c. Strukturierung
d. Mikrosystemtechnik

5. Verfahren der Materialcharakterisierung
a. Strukturelle Verfahren der Materialcharakterisierung
b. Optische Verfahren
c. Elektrische Verfahren
d. Mikroskopisch-Verfahren
e. Chemische Analysen

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung unter Verwendung von Demonstrationsmaterial mit anschließender Diskussion aller Beteiligten.
Wissenschaftliche Übung mit theoretischen Übungsaufgaben und Diskussion aller Beteiligten

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: -----

Prüfungsleistung: Klausur (85 %, 90 Minuten) und Übungsaufgaben (15 %, Berechnungen).

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den geowissenschaftlichen Pflichtmodulen und den naturwissenschaftlichen Grundlagenmodulen spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

a) Göpel W., Ziegler Chr., (2006): Einführung in die Materialwissenschaften: Physikalisch-chemische Grundlagen und Anwendungen

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

3.8 Geowissenschaftliche Analytik- Analytische Methoden					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.3110					
Modulkoordination Prof. Dr. Clemens Prescher		**Dozierende** Prof. Dr. M. Fiederle, Prof. Dr. Clemens Prescher, Prof. Dr. Wolfgang Siebel, Dr. Dominic Wölki			
Modulart WP	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung Geowissenschaftliche Analytik		**Kontaktzeit** 4 SWS / 60 Std.		**Selbststudium** 90 Std.	**Gruppengröße** 40
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
Geowissenschaftliche Analytik		Vorlesung		10LE09V-ID111115	
Geowissenschaftliche Analytik		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.3110	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs vermittelt das Modul Geowissenschaftliche Analytik die notwendigen Kompetenzen für die Durchführung einer Bachelor-Arbeit in den Bereichen Mineralogie-Petrologie, Geochemie, Geomaterialien und kristalline Materialien, sowie für einen entsprechenden beruflichen Schwerpunkt in diesen Bereichen. Das Modul sollte ferner gewählt werden, wenn beabsichtigt wird, sich für einen der konsekutiven Masterstudiengänge zu bewerben. Die Studierenden kennen die apparativen und präparativen Grundlagen verschiedener geowissenschaftlicher, analytischer Methoden und können deren Ergebnisse bewerten, auswerten und interpretieren. Sie können entscheiden, welche der zur Verfügung stehenden analytischen Methoden für eine gegebene Fragestellung geeignet ist.

Lehrinhalte des Moduls

In diesem Kurs werden folgende Methoden diskutiert, nach Möglichkeit in Kleingruppen an den analytischen Geräten erläutert und typische Datensätze evaluiert:

- Rasterelektronenmikroskopie
- Elektronenstrahl-Mikroanalytik
- Gesamtgesteinsanalytik mit Röntgenfluoreszenz, Atomabsorptionsspektroskopie an Feststoffen und ergänzende Daten
- Röntgendiffraktometrie an Einzelkristallen und/oder Pulverproben
- Transmissionselektronenmikroskopie
- Thermoanalyse
- Isotopenanalytik

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Vorlesung mit audiovisueller Unterstützung und Möglichkeit zur Diskussion, Laborbesuche, angeleitete Auswertungs- und Rechenübungen, z.T. als Hausaufgabe mit anschließender Gruppenbesprechung.

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Teilnahme an den Übungen

Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)

Teilnahmevoraussetzungen

Die in den geowissenschaftlichen Pflichtmodulen und den naturwissenschaftlichen Grundlagenmodulen spezifizierten Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Wird im Kurs bekanntgegeben

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

3.9 System Erde					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.3117					
Modulkoordination Prof. Dr. F. Preusser		**Dozierende** Selbststudium mit Repetitorium			
Modulart WP	**Workload** 150 Std.	**Credits** 5 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung System Erde		**Kontaktzeit** 6 Std.		**Selbststudium** 145 Std.	**Gruppengröße** 20
Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:					
Name		**Art**		**Nummer**	
System Erde		Lehrveranstaltung		10LE09V-B.GEOWI.3117	
System Erde		Prüfung		10LE09PL-B.GEOWI.3117	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Im Rahmen dieses Modules rekapitulieren die Studierenden die zentralen Lehrinhalte des BSc Studiums Geowissenschaften. Die Studierenden verstehen die Mechanismen und Zusammenhänge innerhalb des Systems Erde, insbesondere die Interaktion von endogenen und exogenen Kräften. Sie erkennen die Faktoren, die für den geologischen Aufbau der Erde in ihrer Gesamtheit verantwortlich sind. Prozesse, die in unterschiedlichen Regionen zu erwarten sind, können abgeleitet werden.

Lehrinhalte des Moduls

Wiederholung des Inhaltes der grundlegenden Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Geologie. Verknüpfung der der Lehrinhalte zu einem komplexen Verständnis des Systems Erde.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Selbststudium begleitet durch Treffen aller Kursteilnehmer mit dem Modulkoordinator (Repetitorium, nach Vereinbarung)

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: ------

Prüfungsleistung:
Tests während des Semesters und mündliche Prüfung nach Vereinbarung.

Teilnahmevoraussetzungen

Erfolgreiches Bestehen von: Exogene Geologie und Kartenkunde I, Endogene Geologie, Kristalle und Minerale, Kartenkunde I, Kartierkurs I, Exkursionen I, Sedimentologie, Regionale & Historische Geologie.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Meschede, M. (2018): Geologie Deutschlands: Ein prozessorientierter Ansatz. 2. Aufl., Springer Spektrum

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php

4. Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK)

4.1 Datenverarbeitung und Präsentationstechnik (im SoSe)					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.1000					
Modulkoordination Dr. H. Ulmer		**Dozierende** a) Dr. H. Ulmer b) Dr. H. Ulmer			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** a) 3 ECTS b) 2 ECTS	**Studiensemester** 2. Sem.	**Turnus** SoSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung		**Kontaktzeit**	**Selbststudium**	**Gruppengröße**	
a) EDV-Methoden in den Geowissenschaften		a) 3 SWS / 45 Std.	a) 90 Std.	a) 16	
b) Geowissenschaftliches Seminar I		b) 2 SWS / 30 Std.	b) 30 Std.	b) 25	

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:

Name	Art	Nummer
a) EDV-Methoden in den Geowissenschaften	Übung	
b) Geowissenschaftliches Seminar I	Seminar	10LE09S-ID121415
a) EDV-Methoden in den Geowissenschaften	Studienleistungen	10LE09SL-B.GEOWI.1000 SL
b) Geowissenschaftliches Seminar I	Studienleistungen	

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden, WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Im Kurs EDV-Methoden in den Geowissenschaften werden unter anderem die Online-Literaturrecherche in Datenbanken, das korrekte Zitieren von wissenschaftlicher Literatur mit Hilfe von Literaturverwaltungsprogrammen und die Gestaltung von interaktiven Präsentationen am Computer geübt. Diese Methoden werden im Seminar I zu unterschiedlichen geowissenschaftlichen Themen praktisch angewendet und die Ergebnisse kritisch diskutiert.

In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs vermittelt das Modul Kompetenzen im Umgang mit Medien und übt die Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse. Diese Kompetenzen sind im weiteren Studienverlauf (Seminar II, Bachelorarbeit) Voraussetzung für erfolgreiches wissenschaftliches Arbeiten.

Die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls sind:
a) Die Studierenden können Standardprogramme zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationserstellung anwenden. Sie beherrschen die grundlegenden Konzepte der Datenbankrecherche. Sie analysieren Datensätze mit Hilfe geowissenschaftlicher Software und veranschaulichen ihre Arbeitsergebnisse unter Verwendung von Zeichenprogrammen. Sie variieren die Eingabeparameter von Modellierungsprogrammen und untersuchen deren Einfluss auf das Gesamtergebnis.

b) Die Studierenden bearbeiten ein selbst gewähltes geowissenschaftliches Thema, arbeiten einen 20-minütigen Vortrag zu diesem Thema aus und erstellen eine Kurzfassung (dabei setzen sie die unter a) erworbenen Kompetenzen ein. Die Studierenden können ihre Ergebnisse vor einer Gruppe in anschaulicher Form präsentieren und sich in freier Rede üben.

Lehrinhalte des Moduls

a) Der Einsatz von elektronischer Datenverarbeitung besitzt in den Freiburger Geowissenschaften eine lange Tradition. Forschung und Lehre sind praxisnah und finden ihre Anwendung in der Modellierung und Simulation geologischer Prozesse (z.B. von Krustendeformationen). Der Kurs besteht aus praktischen Übungen am Computer. Neben weit verbreiteten Standardprogrammen (Datenbankrecherche, Literaturverwaltung, Tabellenkalkulation, Präsentation) wird auch der Umgang mit spezieller geowissenschaftlicher Software zur Oberflächendarstellung und Grundwassermodellierung vermittelt. Die unterschiedlichen Einsatz- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Vektor- und Pixelgrafiken werden an geowissenschaftlichen Beispielen verdeutlicht.

b) Dieses Seminar dient als Training zur eigenständigen Rezeption, Analyse und Integration geowissenschaftlicher Themen. Zur Ausarbeitung stehen sehr unterschiedliche Thematiken zur Auswahl, wie beispielsweise „Meeresspiegelschwankungen in der Erdgeschichte“, „Massenaussterben“ und „Konzepte zur Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle“. Bei der umfangreichen Literaturrecherche gilt es sich auch mit englischsprachiger Fachliteratur auseinanderzusetzen.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

a) praktische Übungen am Computer, Tandembildung

b) wissenschaftliches Seminar mit max. 25 Teilnehmenden, Aufbereitung und Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen mit anschließender Diskussion, Feedback-Training

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: a) Teilnahme, Übungsaufgaben; b) Teilnahme, Vortrag + Abstract

Prüfungsleistung: ---

Teilnahmevoraussetzungen

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Wird entsprechend bekannt gegeben.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

4.2 Datenverarbeitung und Präsentationstechnik (im WiSe)					
Nummer des Moduls: 10LE09MO-B.GEOWI.1000					
Modulkoordination Dr. H. Ulmer		**Dozierende** a) Dr. H. Ulmer b) Dr. J. Wilk			
Modulart P	**Workload** 150 Std.	**Credits** a) 2 ECTS b) 3 ECTS	**Studiensemester** 5. Sem.	**Turnus** WiSe	**Dauer** 1 Semester
Lehrveranstaltung a) Geowissenschaftliches Seminar II b) GIS-Anwendungen in den Geowissenschaften		**Kontaktzeit** a) 1,5 SWS / 22 Std. b) 3 SWS / 45 Std.		**Selbststudium** a) 38 Std. b) 45 Std.	**Gruppengröße** a) 40 b) 16

Nummern der zugehörigen Veranstaltungen:

Name	Art	Nummer
Geowissenschaftliches Seminar II	Seminar	10LE09S-ID120812
Geowissenschaftliches Seminar II	Studienleistung	
GIS-Anwendungen in den Geowissenschaften	Übung	10LE09Ü-ID114012
Geoinformationssysteme und Präsentationstechnik	Studienleistung	10LE09SL-B.GEOWI.1100 SL

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

Dieses Modul vertieft die Kompetenzen im Umgang mit Medien und erweitert das Spektrum der zur Verfügung stehenden Präsentationsmittel. Im Hinblick auf die Bachelorarbeit sind die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Literaturrecherche und das verstehende, aber auch kritische Lesen von Fachliteratur sowie die angemessene Wiedergabe von Kernaussagen zu einem vorgegebenen Thema unbedingt erforderlich. Bei der Anfertigung der Bachelorarbeiten und geologischen Kartierungen werden Geoinformationssysteme zunehmend eingesetzt. Im Kurs GIS-Anwendungen in den Geowissenschaften wird neben der praktischen Anwendung von Geoinformationssystemen am Computer auch gezeigt, welche Darstellungsmöglichkeiten GIS-Systeme im Hinblick auf die Erstellung von Berichten und Präsentationen bieten. Diese Möglichkeiten können im Seminar II bei den Präsentationen zusätzlich zu den in BOK I erworbenen Kompetenzen eingesetzt werden. Im Folgenden sind die einzelnen Qualifikations- und Kompetenzziele des Moduls spezifiziert:

a) Die Studierenden recherchieren in Literaturdatenbanken zu vorgegebenen, speziellen geowissenschaftlichen Themen. Sie bereiten komplexe Inhalte anschaulich auf und formulieren eine Kurzfassung (Abstract). Sie tragen ihre Ergebnisse in freier Rede vor und können in der anschließenden Diskussion ihre Argumente begründen.
b) Die Studierenden können definieren, was ein Geoinformationssystem ist und leisten kann. Sie setzen ein GIS in praxisnahen Beispielen ein und setzen sich kritisch mit den Ergebnissen auseinander.

Lehrinhalte des Moduls

a) Ausarbeiten eines Vortrags zu einem geowissenschaftlichen Thema mit schriftlicher Kurzfassung (Abstract), mündlicher Vortrag mit audiovisueller Unterstützung und anschließender Diskussionsrunde, aktive Teilnahme an allen Vorträgen des Seminars.

b) Mit Hilfe von Geoinformationssystemen (GIS) kann eine Vielzahl von raumbezogenen Daten erfasst, verwaltet und analysiert werden. In vielen Arbeitsbereichen wird die raumbezogene Analyse von Daten routinemäßig eingesetzt (z.B. Rohstoffexploration, Erstellung von Flächennutzungsplänen). Der Kurs fördert das allgemeine Verständnis von GIS-Systemen und verdeutlicht die Einsatzmöglichkeiten.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

a) wissenschaftliches Seminar mit max. 40 Teilnehmenden, selbständige Literaturrecherche und Aufbereitung eines wissenschaftlichen Themas mit persönlicher Feedback-Option durch die betreuenden Dozenten, Verfassen einer formatentsprechenden Kurzfassung, 10-15-minütige Präsentation der wissenschaftlichen Ergebnisse mit anschließender Diskussion, Feedback-Training.

b) praktische Übungen am Computer, Advanced Organizer, Hilfe zur Selbsthilfe

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen:
a) Teilnahme, Vortrag und Erstellen eines Abstracts;
b) Teilnahme, Übungsaufgaben

Prüfungsleistung: ---

Teilnahmevoraussetzungen

a) Geowissenschaftliches Seminar I; grundlegende Kenntnisse in dem gewählten Gebiet
b) EDV-Methoden in den Geowissenschaften

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

a) Wissenschaftliche Literatur zum jeweiligen Vortragsthema.
b) Bolstad, P. (2016): GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. XanEdu Publishing, Ann Arbor, 770.

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

4.3 Externe Berufsfeldorientierte Kompetenzen					
Nummer des Moduls: 00LE55KT-BOK8 BSc Geowissenschaften					
Dozierende Verschiedene Dozenten Zentrum für Schlüsselqualifikationen (ZfS)					
Modulart WP	**Workload** 240 Std.	**Credits** 8 ECTS	**Studiensemester** 3., 4., 5., 6. Sem.	**Turnus** siehe ZfS	**Dauer** variabel
Lehrveranstaltung BOK-Lehrveranstaltungen aus dem Angebot des Zentrums für Schlüsselqualifikationen (ZfS)			**Kontaktzeit** siehe ZfS	**Selbststudium** siehe ZfS	**Gruppengröße** siehe ZfS

Abkürzungen: P – Pflichtmodul, WP – Wahlpflichtmodul, SWS – Semesterwochenstunden,
WiSe – Wintersemester, SoSe – Sommersemester, VL – Vorlesung, Ü – Übung

Qualifikationsziele/Kompetenzen

In Bezug auf das Gesamtprofil des Studiengangs können in diesem Modul je nach persönlichen beruflichen Wünschen und Zielen individuelle Kompetenzen erworben werden. Durch Auswahl spezifischer Kurse können eigene Stärken ausgebaut oder Schwächen gezielt abgebaut werden.

Lehrinhalte des Moduls

Verschiedene Lehrinhalte (aus über 200 Veranstaltungen) aus den Bereichen: Management, Kommunikation, Medien, EDV, Fremdsprachen. Zudem besteht die Möglichkeit in einem Praktikum Einblicke in den Berufsalltag eines/r Geowissenschaftlers/in zu erhalten. Die zur Verfügung stehenden Lehrveranstaltungen können unter https://www.zfs.uni-freiburg.de/de abgerufen werden.

Lehrformen (didaktische Umsetzung)

Variabel je nach Kurs

Studien- und Prüfungsleistungen

Studienleistungen: Variabel je nach Kurs

Prüfungsleistung: ---

Teilnahmevoraussetzungen

Variabel je nach Kurs. Bei Vertiefung von Fremdsprachen: Einstufungstest.

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Grundlagenliteratur

Variabel je nach Kurs

Skripte/Vorlesungsaufzeichnungen

https://ilias.uni-freiburg.de/login.php bzw. wie in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.