

Bezeichnung des Moduls / der Lehrveranstaltung	Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls / der Lehrveranstaltung	Unterrichtsform	ECTS-Punkte
I	II	III	IV
A. Pflichtmodule			
Pflichtmodul 1 P 1			9
Einführung in die Geowissenschaften I	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Geowissenschaften, Schwerpunkte bilden die Allgemeine Geologie sowie die Geomaterialien. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der Geowissenschaften im Bereich der Allgemeinen Geologie sowie im Bereich Geomaterialien zu verstehen und ihr Wissen bei der Lösung von einfachen geowissenschaftlichen Problemstellungen anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Allgemeine Geologie (P1.1)	In der Vorlesungseinheit der Allgemeinen Geologie werden die grundlegenden Kenntnisse zu exogenen und endogenen Prozessen der Erde vermittelt und die daraus folgende Entstehung und Klassifizierung der Gesteine. Ziel der Vorlesungseinheit ist es, die Kräfte und Prozesse im Erdinnern und an der Erdoberfläche zu verstehen und die wichtigsten Gesteinsgruppen zu kennen.	Vorlesung	3
Geomaterialien 1 (P1.2)	In der Vorlesungseinheit Geomaterialien und Geochemie werden grundlegende Kenntnisse zu chemischen Zusammensetzung, strukturellem Aufbau und elementarer physikalischer Eigenschaften der wichtigsten Minerale und Gesteine vermittelt. Die Studierenden verstehen die systematischen Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Aufbau und Entstehung von Geomaterialien und sind in der Lage, dieses Wissen anzuwenden um die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale zu bestimmen und diese in Gesteinen zu erkennen.	Vorlesung	3
Geomaterialien 2 (G1.3)	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Pflichtmodul 2 P 2			3
Allgemeine Anorganische Chemie	Das Modul vermittelt die für die Geowissenschaften notwendigen Grundlagen aus der Allgemeinen Anorganischen Chemie. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage ihre Kenntnisse im Gebiet der Anorganischen Chemie auf geowissenschaftliche Problemstellungen anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Allgemeine Anorganische Chemie	Es werden grundlegende Kenntnisse der anorganischen Chemie vermittelt: chemische Bindung, Atomaufbau, chemische Reaktionen, Säuren, Basen, chemische Berechnungen. Die Studierenden sollen die Grundlagen der anorganischen Chemie verstehen und ihr Wissen bei der Lösung von chemischen Fragestellungen anwenden können.	Vorlesung	3
Pflichtmodul 3 P 3			9

Einführung in die Geowissenschaften II	<p>Das Modul vermittelt zum einen die Grundlagen der Geowissenschaften aus historischer Sicht und zum anderen die Anwendung in geologischen Karten. Weiterhin werden Kenntnisse über die verschiedenen Gesteinsgruppen vermittelt.</p> <p>Lernziel ist dabei ein Verständnis für geologische Zeitabschnitte zu entwickeln und geologische Karten interpretieren und erstellen zu können. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage Gesteine zu erkennen und zu bestimmen.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Erdgeschichte	<p>In der Vorlesungseinheit Erdgeschichte werden die Grundlagen der Historischen Geologie, Stratigraphien und Fazies vermittelt.</p> <p>Ziel ist es, die Prinzipien und Methoden der Historischen Geologie, Stratigraphie und Fazieskunde darzustellen und den Faktor Zeit einschätzen zu können.</p>	Vorlesung	2
Gesteine	<p>In der Moduleinheit "Gesteine" werden Kenntnisse in der Klassifikation der Gesteine (Magmatite [Vulkanite und Plutonite], Sedimente [klastisch, chemisch und biogen], Metamorphite) basierend auf Modalbestand und Gefüge vermittelt.</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Gesteine" sind die Studierenden in der Lage mit Hilfe der makroskopischen Eigenschaften die magmatischen, sedimentären und metamorphen Gesteine zu erkennen und zu bestimmen.</p>	Übung	2
Karten und Profile	<p>In der Modulveranstaltung "Geologische Karten und Profile" werden der Umgang mit topographischen und geologischen Karten, das Zeichnen einfacher geologischer Profile sowie Messung (Geologenkompass) und Darstellung von Flächen und Linearen (Schmidt'sches Netz) vermittelt.</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Geologische Karten und Profile" sind die Studierenden in der Lage einfache Profile in unterschiedlichen geologischen Verhältnissen zu zeichnen und diese zusammen mit den zugehörigen Karten zu interpretieren.</p>	Übung	3
Einführende Geländeübung	<p>In den zugehörigen Geländeveranstaltungen zur Geologie der Umgebung Münchens wird in die Geländemethoden zur Aufnahme geologischer Befunde in unterschiedlichen Aufschlussverhältnissen eingeführt. Regionalgeologische Zusammenhänge und Entstehung unterschiedlicher Landschaftsformen werden aufgezeigt.</p> <p>Nach Teilnahme an den Geländeveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage geologische Aufschlüsse im regionalgeologisch-tektonischen Rahmen zu dokumentieren und zu interpretieren.</p>	Geländeübung	2
Plichtmodul 4 P 4			6
	Das Modul vermittelt erweiterte Grundlagen der Geowissenschaften. Schwerpunkte liegen im Bereich der Endogenen Dynamik sowie im Bereich der Umweltgeowissenschaften und Georessourcen		

Geowissenschaften III	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Prozesse der endogenen Dynamik, Plattentektonik. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Georessourcen, Bildung und Vorkommen von natürlichen Rohstoffen und sind in der Lage ihr Wissen auf geowissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Endogene Dynamik	<p>Im Teilmodul Endogene Dynamik sollen die Grundzüge der Plattentektonik sowie der dafür verantwortlichen geodynamischen Prozesse im Erdinneren vermittelt werden. Grundlegend hierfür ist die Vermittlung des strukturellen Aufbaus aller Arten von Plattengrenzregionen, die Vermittlung der wichtigsten Begriffe der Plattentektonik, und der Anwendung der wichtigsten chemischen und physikalischen Grundprinzipien. Naturwissenschaftliche Grundlagen der Erde als Gefahrenherd für den Menschen wird verdeutlicht.</p> <p>Den Studierenden kennen die geodynamischen Prozesse im Erdinneren und verstehen die Grundlagen der Plattentektonik. Sie sind in der Lage, eine Region im Sinne der Plattentektonik zu erkennen und zu beschreiben und können dies anhand von Profildarstellungen durch Plattengrenzregionen detailliert aufzuzeigen.</p>	Vorlesung	3
Umweltgeowissenschaften/ Georessourcen	<p>Im Teilmodul Umweltgeowissenschaften und Georessourcen sollen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Bildung natürlicher Rohstoffe vermittelt werden. Weiterhin werden die Nutzung natürlicher Rohstoffe durch den Menschen, Umlagerung von natürlichen Materialien durch den Menschen, Stoffkreisläufe und Wiederverwertbarkeit besprochen. Es werden die naturwissenschaftliche Grundlagen der Erde als Ressource für den Menschen erarbeitet.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten geologischen und rohstoffbildenden Prozesse zu verstehen. Den Studierenden wird die Bedeutung der Erdoberfläche als Ressource für den Menschen an Hand von ausgewählten Beispielen klar. Sie erkennen die Gefahren des anthropogenen Eingriffs in natürlichen Kreisläufe und lernen die naturwissenschaftlichen Grundlagen von natürlichen Gefährdungen kennen.</p>	Vorlesung	3
Plichtmodul 5 P 5			6
Geowissenschaften IV	Inhalt des Moduls stellt die Wissensvermittlung über magmatische, metamorphe und sedimentäre Gesteinsbildung dar. Lernziel ist es, die Gesteine anhand ihrer Eigenschaften bestimmen und deren Entstehung erklären zu können.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
	Die Vorlesung gibt die Entstehung der Gesteine wieder. Im "Petrologie I und II" werden Konzepte der gesteinsbildenden Prozesse (Stabilität, Kinetik, Gesteinskreislauf) an ausgewählten Beispielen vermittelt.		

Petrologie (Magmatite, Metamorphite, Sedimentite) I	Ziel ist die das Wissen über die Entstehung der Gesteine. Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen "Petrologie I und II" sind die Studierenden in der Lage, gesteinsbildende Prozesse anhand von mineralogischen/petrologischen Beobachtungen abzuleiten.	Vorlesung	3
Petrologie (Magmatite, Metamorphite, Sedimentite) II	Die Übung erklärt die Vorlesung anhand von Gesteins-Handstücken. Ziel ist es, die Zusammensetzung der Handstücke zu erkennen mit dem Hintergrundwissen zur Entstehung die Handstücke zu benennen.	Vorlesung	3
Pflichtmodul 6 P 6			6
Bachelorarbeit	Es werden geowissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe eines Betreuers selbständig bearbeitet und das Verfassen einer wissenschaftlichen Dokumentation erlernt. Die Studiernenden sollen in der Lage sein, innerhalb einer vorgegebenen Zeit eine geowissenschaftliche Problemstellung selbständig durch anwenden wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten und ihre Arbeit verständlich und wissenschaftlich zu dokumentieren.		
B Wahlpflichtmodule			6
Wahlpflichtmodul 1 WP 1			6
Mathematik für Naturwissenschaftler I	Im Modul Mathematik für Naturwissenschaftler I werden grundlegende mathematische Definitionen, Sätze und Verfahren vorgestellt. Wesentliche Ziele sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der höheren Mathematik und das Erlernen der Fähigkeit dieses Wissen für geowissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler I	Die Vorlesung vermittelt u. a. Mengen, Funktionen, Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differentialrechnung und Integration. Die Studierenden lernen die grundlegenden Resultate der höheren Mathematik kennen und können mathematische Methoden anwenden.	Vorlesung	
Übung Mathematik für Naturwissenschaftler I	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	
Wahlpflichtmodul 2 (WP2)			9
Analysis und Lineare Algebra I	mathematische Konzepte und Methoden der Analysis und Linearen Algebra für Studierende der Physik, Teil I: Folgen und Reihen, Grenzwerte, Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer veränderlichen, Grundbegriffe der linearen Algebra, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			

Vorlesung Analysis und Lineare Algebra I	Mathematische Konzepte und Methoden der Analysis und Linearen Algebra für Studierende der Physik, Teil I: Folgen und Reihen, Grenzwerte, Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen, Grundbegriffe der linearen Algebra, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen.	Vorlesung	6
Übung Analysis und Lineare Algebra I	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung	Übung	3
Wahlpflichtmodul 3 (WP3)			12
Experimentalphysik I	Das Modul soll den Studierenden die Grundbegriffe der Experimentalphysik vermitteln. Die Studierenden sollen ein Grundwissen im Bereich der Experimentalphysik erlangen und dieses Wissen anwenden können.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Experimentalphysik	In der Vorlesung werden u.a. die Grundlagen in den Bereichen Mechanik, Elektrodynamik, Optik, Thermodynamik, Atom-, Kern- und Festkörperphysik vermittelt. Dazu werden wichtige Anwendungen, insbesondere im technischen Bereich erlernt. Die Studierenden sollen die Grundlagen der Experimentalphysik und deren Anwendungen verstehen lernen. Sie sollen in der Lage sein, physikalische Übungsaufgaben und Berechnungen selbständig durchzuführen.	Vorlesung	3
Übung Experimentalphysik	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung	Übung	3
Wahlpflichtmodul 4 (WP4)			3
Biologie für Nebenfächer	Es werden die biologischen Grundlagen vermittelt: u.a. Zellbiologie, Genetik, Mikrobiologie, Zoologie und Systematik. Die Studierenden sind in der Lage, die biologischen Grundlagen zu verstehen und ihre Kenntnisse bei der Lösung von biologisch-geowissenschaftlichen Fragestellungen anzuwenden.	Vorlesung	
Wahlpflichtmodul 5 (WP5)			3
Einführung in die Physikalische Chemie	In diesem Modul werden die Grundlagen der Physikalischen Chemie vermittelt. Die Studierenden sollen die Grundlagen der Physikalischen Chemie kennen und ihr Wissen auf geowissenschaftliche Fragestellungen anwenden können.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Einführung in die Physikalische Chemie 1	Es werden u. a. die Grundlagen in Thermodynamik, Thermochemie, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie, Eigenschaften der Gase, Eigenschaften von Mischungen vermittelt. Die Studierenden sollen die grundlegenden Kenntnisse der physikalischen Chemie erwerben und ihr Wissen bei der Lösung von chemischen Fragestellungen anwenden können.	Vorlesung	3
Wahlpflichtmodul 6 (WP6)			9
	Konzepte und experimentelle Methoden in Mechanik: Newtonsche Mechanik, Schwingungen		

Physik I	und Wellen, Bewegung starrer Körper, Mechanik deformierbarer Körper, Hydrostatik, Hydrodynamik, spezielle Relativitätstheorie. Wesentliches Lernziel sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Vertrautheit mit Methoden der Experimental-physik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Mechanik	Konzepte und experimentelle Methoden der Mechanik: Newtonsche Mechanik, Schwingungen und Wellen, Bewegung starrer Körper, Mechanik deformierbarer Körper, Hydrostatik, Hydrodynamik, spezielle Relativitätstheorie	Vorlesung	6
Übung Mechanik	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung	Übung	3
Wahlpflichtmodul 7 (WP7)			6
Mathematik für Naturwissenschaftler II	Die Vorlesung vermittelt grundlegende mathematische Definitionen. Es werden Sätze und Verfahren vorgestellt. Die Studierenden sind in der Lage, ihre erworbenen mathematischen Kenntnisse bei der Lösung von geowissenschaftlichen Problemstellungen anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler 2	Die Themen der Vorlesung sind u. a. Grundbegriffe der linearen Algebra, Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen sowie Differentialrechnung mehrerer Variablen. Die Studierenden lernen die grundlegenden Resultate der höheren Mathematik kennen und üben die mathematischen Methoden.	Vorlesung	3
Übung Mathematik für Naturwissenschaftler 2	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung	Übung	3
Wahlpflichtmodul 8 (WP8)			9
Analysis und lineare Algebra II	Mathematische Konzepte und Methoden der Analysis und Linearen Algebra für Studierende der Physik, Teil II: Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher, Kurven- und Volumenintegrale, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung von Matrizen und Hauptachsentransformation. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Analysis und Lineare Algebra 2	Mathematische Konzepte und Methoden der Analysis und Linearen Algebra für Studierende der Physik, Teil II: Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher, Kurven- und Volumenintegrale, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung von Matrizen und Hauptachsentransformation.	Vorlesung	6

Übung Analysis und Lineare Algebra 2	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 9 (WP9)			9
Chemie	Das Modul Chemie besteht aus zwei Teilen. Teil 1 ist das Chemische Grundpraktikum, Teil 2 umfasst wahlweise die Organische Chemie oder die Physikalische Chemie II. Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse in der Chemie erwerben und ihr Wissen für die Lösung geowissenschaftlicher Fragestellungen in Theorie und Praxis anwenden können.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Chemisches Grundpraktikum	In der Modulveranstaltung " Chemisches Grundpraktikum" werden die Grundlagen der analytischen Chemie experimentell vermittelt Die Studierenden erwerben die Grundlagen der Analytischen Chemie und sind in der Lage, einfache analytische Experimente selbständig durchzuführen.	Übung	6
Organische Chemie	In der Vorlesung "Organischen Chemie" werden die Grundlagen der organischen Chemie vermittelt. u.a. Alkane, Alkene, Alkine, Aromatische Verbindungen, Alkohole, Ether, Amine, Carbonylverbindungen, Aminosäuren. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Organischen Chemie und sind in der Lage, ihr Wissen für die Lösung geowissenschaftlicher Fragestellungen anzuwenden.	Vorlesung	3
Einführung in die Physikalische Chemie 2	In der Vorlesung Physikalischen Chemie II werden u.a. Quantenchemie, Atomaufbau und chemische Bindungen vermittelt. Die Studierenden kennen erweiterte Grundlagen der Physikalischen Chemie und können ihr Wissen anwenden.	Vorlesung	3
Wahlpflichtmodul 10 (WP10)			6
Physik II	Konzepte und experimentelle Methoden in Wärme und Elektromagnetismus: Kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Thermodynamik, Transportvorgänge, Elektrostatik, Magnetismus, Wechselströme, Maxwellsche Gleichungen. Wesentliches Lernziel sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Wärme und Elektromagnetismus	Konzepte und experimentelle Methoden in Wärme und Elektromagnetismus: Kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Thermodynamik, Transportvorgänge, Elektrostatik, Magnetismus, Wechselströme, Maxwellsche Gleichungen	Vorlesung	4
Übung Wärme und Elektromagnetismus	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung	Übung	2

Wahlpflichtmodul 11 (WP11)			6
Experimentalphysik II	Es sollen Versuchen u.a. zur Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität, Optik und Atomphysik selbständig durchgeführt und ausgewertet werden. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage die physikalischen Grundlagen zu verstehen und ihr Wissen in der Versuchspraxis anzuwenden.	Praktikum	
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Grundpraktikum Experimentalphysik	Es sollen Versuchen u.a. zur Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität, Optik und Atomphysik selbständig durchgeführt und ausgewertet werden. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage die physikalischen Grundlagen zu verstehen und ihr Wissen in der Versuchspraxis anzuwenden.	Vorlesung	6
Wahlpflichtmodul 12 (WP12)			6
Allgemeine Biologie für Nebenfächer	In diesem Modul sollen erweiterte biologische Grundlagen sowie die Grundlagen der Systematik vermittelt werden. Die Studierenden sind in der Lage, die biologischen Grundlagen der oben genannten Themenbereiche der Biologie und der Systematik zu verstehen und ihre Kenntnisse bei der Lösung von biologischen Fragestellungen in den Geowissenschaften anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Biologie für Nebenfächer 2	Es werden in der Vorlesung Biologie für Nebenfächer II u. a. die Grundlagen der Botanik, Artbildung und Stammbäume, Verhalten, Evolution, Ökologie und Humanbiologie vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Systematik zu Verstehen und ihr Wissen anzuwenden.	Vorlesung	3
Vorlesung Systematik	In der Vorlesung Systematik wird die Systematisierung von Informationen über Organismen (Verbreitung, Ökologie, Verwandtschaft, anatomische, morphologische und physiologische Eigenschaften, Gensequenzen) vermittelt. Die Studierenden besitzen erweiterte Kenntnisse in den oben genannten biologischen Bereichen und können Ihr Wissen auf geowissenschaftliche Fragestellungen anwenden.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 13 (WP13)			6
Analysis III	Mathematische Konzepte und Methoden der Analysis für Studierende der Physik, Teil III: Oberflächenintegrale, Integralsätze, lineare und nicht-lineare Differentialgleichungen, Funktionentheorie, insbesondere Residuensatz, Integraltransformation. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			

Vorlesung Analysis 3	Mathematische Konzepte und Methoden der Analysis für Studierende der Physik, Teil III: Oberflächenintegrale, Integralsätze, lineare und nicht-lineare Differentialgleichungen, Funktionentheorie, insbesondere Residuensatz, Integraltransformationen.	Vorlesung	3
Übung Analysis 3	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 14 (WP14)			6
Allgemeine Mineralogie	Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung und einer Übung zusammen und vermittelt die Grundlagen der Allgemeinen Mineralogie. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Mineralen, Mineralbildung, Kristallstrukturen und Kristallformen.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Allgemeine Mineralogie	In der Vorlesung "Allgemeine Mineralogie" werden Kenntnisse zur Symmetriehlehre, zur geometrischen Kristallbeschreibung, zu Grundlagen der röntgenographischen Phasenanalyse sowie zu Grundprinzipien der Strukturbildung vermittelt. Nach der Teilnahme am Modul "Allgemeine Mineralogie" sind die Studierenden in der Lage, die Symmetrie von Mineralen zu bestimmen und zu interpretieren sowie einfache Prinzipien der Strukturbildung kristalliner Materie zu verstehen.	Vorlesung	3
Übung Allgemeine Mineralogie	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 15 (WP15)			6
Geologische Karten und Exogene Dynamik	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Exogenen Dynamik sowie die Kenntnisse für die Erstellung und Interpretation Geologischer Karten und Profile. Die Studierenden sind in der Lage Prozesse der exogenen Dynamik zu verstehen und ihr Wissen auf geowissenschaftliche Problemstellungen anwenden zu können. Sie haben erlernt Geologische Karten und Profile zu interpretieren und können diese selbst erstellen.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Exogene Dynamik	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die exogenen geologischen Prozesse und Kreisläufe. Die Prozesse der chemischen Verwitterung, Erosion, Bodenbildung, Abtragung und unterschiedliche Transportmechanismen werden dargestellt. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der wichtigsten exogenen geologischen Prozesse.	Vorlesung	3
	In der Modulveranstaltung "Geologische Karten und Profile" wird das Zeichnen von geologischen Profilen in stärker deformierten geologischen Einheiten vermittelt. Weitere geologische Konstruktionsmethoden werden vorgestellt.		

Übung Geologische Karten und Profile	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Geologische Karten und Profile" sind die Studierenden in der Lage komplexere Profile in unterschiedlichen geologischen Verhältnissen zu zeichnen und diese zusammen mit den zugehörigen Karten zu interpretieren. Es werden Bezüge zu den Einführungsexkursionen hergestellt, um den Zugang zur Interpretation der Karten zu erleichtern und die erstellten Profile besser bewerten zu können.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 16 (WP16)			6
Physik III	<p>Konzepte und experimentelle Methoden in der Optik: Elektromagnetische Wellen, geometrische Optik, Reflexion und Transmission, Absorption, Polarisation, Wellenoptik, Fourier-Optik, Beugung und Interferenz, Anwendung (z.B. optische Geräte, Interferometer).</p> <p>Wesentliches Lernziel sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte, die Fähigkeit zu ihrer Anwendung und ihre Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen die Vertrautheit mit Methoden der Experimentalphysik und die Fähigkeit zur Interpretation der experimentellen Ergebnisse, zu ihrer Verifikation oder Falsifikation allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Elektromagnetische Wellen und Optik	Konzepte und experimentelle Methoden in der Optik: Elektromagnetische Wellen, geometrische Optik, Reflexion und Transmission, Absorption, Polarisation, Wellenoptik, Fourier-Optik, Beugung und Interferenz, Anwendung (z.B. optische Geräte, Interferometer).	Vorlesung	4
Übung Elektromagnetische Wellen und Optik	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung.	Übung	2
Wahlpflichtmodul 17 (WP17)			6
Einführung in die Polarisationsmikroskopie	Das Modul vertieft die Kenntnisse der Kristalloptik und vermittelt die Methoden der Polarisationsmikroskopie. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, polarisationsoptische Dünnschliffuntersuchungen anzufertigen. Sie kennen die Grundlagen, Bedeutung und Anwendungsfelder weiterführender mikroskopischer Methoden. Sie erkennen die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale in Dünnschliffen und haben weitergehende Grundkenntnisse in der Gefügekunde.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Einführung in die Polarisationsmikroskopie	In der Vorlesung werden folgende Themen besprochen: Das Polarisationsmikroskop (Objektive, Okulare, Beleuchtung, Strahlengang, Zentrieren, Polarisation), Messungen von Winkeln, Längen und Dicken. Morphologische Eigenschaften (Kornform, Spaltbarkeit, Bruch, Zwillingsbildung, Einschlüsse). Optische Eigenschaften wie Isotropie, Anisotropie, Farbe, Pleochroismus, Lichtbrechung, Doppelbrechung, Interferenzfarben und konoskopische Methoden. Einführung in die Gefügekunde.	Vorlesung	2

	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse im Bereich der Polarisationsmikroskopie und im Bereich der Gefügekunde. Sie sind in der Lage, ihr Wissen in der Praxis beim Mikroskopieren anzuwenden.		
Übung Einführung in die Polarisationsmikroskopie	Das in der Vorlesung erlernte Wissen wird am Mikroskop eingeübt. Die Studierenden sind in der Lage, Polarisationsmikroskopie selbständig durchzuführen.	Übung	4
Wahlpflichtmodul 18 (WP18)			6
Paläontologie/ Geobiologie	Es werden die Grundlagen der allgemeine Paläontologie und der Geobiologie vermittelt. Die Studierenden erlernen die wichtigsten Konzepte und Grundlagen der Paläontologie und Geobiologie und sind nach der Veranstaltung in der Lage, geowissenschaftliche Probleme durch die Anwendung paläontologisch-geobiologischer Methoden und Konzepte verstehen und bewerten zu können. Durch die erlernten Fähigkeiten können die Studierenden wissenschaftliche Fragestellungen unter Anleitung wissenschaftlich bearbeiten.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Paläontologie/ Geobiologie	In der Vorlesung werden u. a. folgende Themen vermittelt: Fossilisation, Taxonomie & Systematik, Evolution, Biostratigraphie, Ökologie, Biogeographie sowie die Grundlagen der speziellen Paläontologie: Systematische Paläobiologie, Baupläne geowissenschaftlich relevanter wirbelloser Tiere sowie "Protozoen". Weiterhin werden die Grundlagen und Konzepte der Geobiologie, Biomineralisation und Geomikrobiologie vermittelt. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der genannten Themenbereiche der Paläontologie und Geobiologie.	Vorlesung	3
Übung Paläontologie/ Geobiologie	Die Übung vertieft die in der Vorlesung besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 19 (WP19)			9
Rechenmethoden der Theoretischen Physik	Bereitstellung von in der Theoretischen Physik benötigten Rechenmethoden: Komplexe Zahlen, Vektoranalysis, Koordinatentransformationen; Differentiation und Integration von Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher, Distributionen, Fourier-Analysis, Approximationsmethoden, Differentialgleichungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis mathematischer Methoden und Rechenfertigkeiten in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Rechenmethoden der Theoretischen Physik	Bereitstellung von in der Theoretischen Physik benötigten Rechenmethoden: Komplexe Zahlen, Vektoranalysis, Koordinatentransformationen; Differentiation und Integration von Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher, Distributionen, Fourier-Analysis, Approximationsmethoden, Differentialgleichungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung.	Vorlesung	6

Übung Rechenmethoden der Theoretischen Physik	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung	Übung	3
Wahlpflichtmodul 20 (WP20)			6
Gesteinsbildende Minerale	Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der die Grundlagen zu den gesteinsbildenden Mineralen vermittelt werden sowie einer praktischen Übung mit Handstücken. Nach der Teilnahme am Modul gesteinsbildende Minerale sind die Studierenden in der Lage, anhand der in der Vorlesung besprochenen Eigenschaften der Minerale auf Ihre Stabilitätsbedingungen zu schließen und diese in einen geologischen Rahmen einzuordnen. Eine makroskopische Bestimmung der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale im Gelände ist eindeutig durchführbar.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Gesteinsbildende Minerale	In der Vorlesung werden die Struktur sowie kristallographischen, petrologischen, optischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften der Minerale an ausgewählten Beispielen (z.B. Olivine, Granate, Alumosilikate, Pyroxene, Amphibole, Schichtsilikate, Feldspäte, Foide) behandelt und ihre typischen Paragenesen beschrieben. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der oben genannten Eigenschaften von gesteinsbildenden Mineralen sowie die Anwendung des Wissens bei den Bestimmungsübungen.	Vorlesung	3
Übung Gesteinsbildende Minerale	In den Übungen werden ca. 100 Minerale anhand von makroskopischen Eigenschaften bestimmt. Nach Teilnahme an den Übungen sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten Minerale anhand ihrer makroskopischen Eigenschaften zu erkennen und zu benennen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 21 (WP21)			6
Ökologie und Evolution	Das Modul vermittelt die wichtigsten Ökologischen Zusammenhänge sowie evolutionäre Entwicklungen. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Grundbegriffe der Ökologie und Evolution sowie die wichtigsten ökologischen und evolutionären Zusammenhänge.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Ökologie	Es werden die Wechselwirkungen zwischen unbelebter und belebter Umwelt sowie die Übersicht über die Diversität der Organismen vermittelt. Weiterhin werden Ökologische Zusammenhänge: Organismen-Populationen-Lebensgemeinschaften-Ökosysteme-Biome Mechanismen der Evolution, Einheiten der Evolution, Mikroevolution/Makroevolution, Mechanismen der Selektion und Adaptation, Evolutionsökologie erlernt. Die Einführungen in Datentypen und Datenanalyse für evolutionäre und ökologische Fragestellungen bilden einen weiteren Schwerpunkt.	Vorlesung	3

	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Mechanismen der Evolution und Ökologie zu verstehen. Sie können einfache ökologische und evolutionäre Fallbeispiele (z.B. aus der wissenschaftl. Primärliteratur und/oder aus eigenen Beobachtungen) anhand des Erlernten bewerten.		
Ökologie	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 22 (WP22)			6
Wasserchemie und Analytische Chemie	Im Modul Wasserchemie und Analytische Chemie werden Grundzüge der Wasserchemie sowie grundlegenden Prinzipien der Analytik wässriger Systeme vermittelt. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der analytischen Chemie sowie der Wasserchemie sowie die Fähigkeit die Kenntnisse der Wasserchemie sowie die analytischen Messverfahren bei Fragestellungen in den Geowissenschaften anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Wasserchemie	In der Vorlesung zur Wasserchemie werden chemische Zusammensetzung natürlicher Gewässer, Säure, Basen, Carbonat-Gleichgewichte, Wechselwirkung Wasser-Atmosphäre, Metallionen in wässriger Lösung, Fällung und Auflösung; Aktivität der festen Phase; organischer Kohlenstoff : Wechselwirkung zwischen Lebewesen und anorganischer Umwelt; Grenzflächenchemie: Hydrokolloide vermittelt. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, Wechselwirkungen von Stoffen im wässrigen Milieu mit Gestein, Boden und Luft einschätzen zu können. Diese Kenntnisse stellen die unabdingbare Voraussetzung für die weitergehende Qualifikation in der Hydrogeologie dar.	Vorlesung	3
Analytische Chemie	Im ersten Teil der Vorlesung werden die optischen Analyseverfahren (optischen Komponenten, Lichtquellen, Detektoren und Spektrometer) sowie in die Elektrochemischen Grundlagen und Elektrochemischen Messverfahren vermittelt. Im zweiten Teil der Vorlesung wird die organische Spurelementanalytik (Chromatographien, Massenspektrometrie) behandelt. Die Studierenden sind in der Lage, anorganische und organische Stoffsysteme mit den gängigen Analysenverfahren beurteilen zu können.	Übung	3
Wahlpflichtmodul 23 (WP23)			6
Thermodynamik und Phasenlehre	Im Modul Thermodynamik & Phasenlehre werden Kenntnisse zur Thermodynamik heterogener Gleichgewichte und deren Phasendiagrammen in zwei Vorlesungen und einer Übung vermittelt. Nach der Teilnahme am Modul Thermodynamik & Phasenlehre sind die Studierenden in der Lage, einfache heterogene Gleichgewichtskurven zu berechnen und Phasendiagramme lesen zu können.		

Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Thermodynamik	<p>In der Vorlesung werden die Grundlagen der Thermodynamik (Hauptsätze der Thermodynamik) vermittelt. Erläutert werden die Zustandsgrößen Entropie, Enthalpie und freie Enthalpie sowie Druck- und Temperaturabhängigkeiten auf der Basis ihrer partiellen Differentiale.</p> <p>Die Grundlagen der Thermodynamik werden auf die Gleichgewichte von Phasenumwandlungen, Fest/Fest- und Fest/Gas-Reaktionen im Rahmen mineral- und gesteinsbildender Prozesse angewendet.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der Thermodynamik (Hauptsätze der Thermodynamik) sowie die Anwendung des Wissens bei der Berechnung von Gleichgewichtskurven und bei der Interpretation von Phasendiagrammen.</p>	Vorlesung	3
Vorlesung Phasenlehre	<p>In der Vorlesung Phasenlehre werden die Gleichgewichtszustände und Zustandsänderungen von Phasen mit Mitteln der Thermodynamik erarbeitet. Interpretation, Anwendung und Ablesen von Ein-, Zwei und Dreistoffsystem, sowie binären und ternären Phasendiagrammen werden vermittelt.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der Phasenlehre. Die Studierenden sind in der Lage Phasendiagramme zu lesen und zu interpretieren und können ihr Wissen auf geowissenschaftliche Fragestellungen anwenden.</p>	Vorlesung	2
Übung Phasenlehre	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	1
Wahlpflichtmodul 24 (WP24)			
Numerik	<p>Numerische Mathematik für Studierende der Physik: Interpolation und Approximation, nichtlineare Gleichungen, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme. Numerische Integration, Anfangswertprobleme. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis numerischer Methoden in der Physik. Die Fähigkeit zur Anwendung dieser Methoden auf physikalische Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung.</p>		6
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Numerik	Numerische Mathematik für Studierende der Physik: Interpolation und Approximation, nichtlineare Gleichungen, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, numerische Integration, Anfangswertprobleme.	Vorlesung	4
Übung Numerik	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung.	Übung	2
Wahlpflichtmodul 25 (WP25)			
Struktur und Eigenschaften I	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen von Kristallstrukturen und ihren Eigenschaften in einer Vorlesung und einer Übung.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis von Kristallstrukturen und den Zusammenhängen von Struktur und Eigenschaften.</p>		6
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			

Vorlesung Struktur und Eigenschaften 1	<p>In der Vorlesung werden Symmetriegruppen insbesondere Raumgruppen, Vektorräume der Kristallographie, Röntgen- und Neutronenbeugung sowie Kristallmorphologie vermittelt.</p> <p>Die Studierenden sollen in der Lage sein, Symmetriegruppen, Symmetrie- und Koordinatentransformationen zu verstehen und anwenden zu können. Sie können mit kristallographischen Tabellen und Strukturfaktorrechnungen arbeiten und verstehen den Zusammenhang von Struktur und Eigenschaften.</p>	Vorlesung	4
Vorlesung Struktur und Eigenschaften 2	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der	Übung	2
Wahlpflichtmodul WP 26			6
Kartierkurs / Geländeübung I	<p>Das praxisorientierte Modul gibt eine Einführung in die Erstellung von einfachen geologischen Karten in einer gut begeharen, gut aufgeschlossenen Region.</p> <p>Nach der Teilnahme an dem Modul haben Studierende ein grundlegendes Verständnis zur eigenen Erstellung von geologischen Karten im Gelände.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Geländeübung 1	<p>In der Geländeübung wird der Umgang mit Geologenkompass, Lupe, Salzsäure, Hammer, Meißel geübt. Die Anfertigung eines geologischen Profils und Erstellung eines Berichtes mit Beschreibung der Gesteinsverbände, Strukturen, Lagerstätten, Fossilien, usw. wird vermittelt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage im geologisch-einfachem Gelände die Gesteinsansprache selbständig vorzunehmen und die Lagerungsverhältnisse messen.</p>	Geländeübung	3
Kartierung 1	<p>Im Kartierkurs wird die Anfertigung eines Kartierbrettes, Auswahl der Kartiergrundlage und des Maßstabes sowie die Definition der im Kartiergebiet anstehenden stratigraphischen Einheiten geübt. Es werden einfache Kartierstrategien in unterschiedlichen klimatischen Regionen und Aufschlussverhältnissen erlernt.</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnis über die wesentlichen Strategien zur Kartierung eines einfachen Gebietes (Aufschlusskarte, Lesesteinkartierung oder flächenhafte Erfassung von geologischen Einheiten anhand von Kontakten). Sie sind in der Lage, mit den geologischen Kartiergeräten umzugehen.</p>	Kartierkurs	3
Wahlpflichtmodul WP 27			6
	Konzepte und theoretische Methoden der Mechanik: Physikalische Grundlagen der Mechanik, Newtonsche, Lagrangsche und Hamiltonsche Formulierungen der Mechanik und deren Anwendung auf mechanische Probleme (z.B. Bewegung von Massepunkten in Zentralkraftfeldern, starre Körper, kleine Schwingungen).		

Theoretische Mechanik	Wesentliches Lernziel sind Kenntnis und Verständnis obiger Lerninhalte und der hierzu erforderlichen Mathematik sowie die Fähigkeit zur Anwendung der Lerninhalte und ihrer Verknüpfung untereinander. Darüber hinaus stellen Vertrautheit mit Methoden der Theoretischen Physik und die Fähigkeit zur Modellbildung, zur Deduktion von Ergebnissen aus Modellen allgemeine Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Theoretische Mechanik	Konzepte und theoretische Methoden der Mechanik: Physikalische Grundlagen der Mechanik, Newtonsche, Lagrangesche und Hamiltonsche Formulierungen der Mechanik und deren Anwendung auf mechanische Probleme (z.B. Bewegung von Massenpunkten in Zentralkraftfeldern, starre Körper, kleine Schwingungen).	Vorlesung	4
Übung Theoretische Mechanik	Vertiefung des Verständnisses und Einübung der Inhalte der zugehörigen Vorlesung.	Übung	2
Wahlpflichtmodul WP 28			6
Petrologie I	Die Moduleinheit "Übung zur Petrologie" besteht aus der Kombination von zwei Aufgabenschwerpunkten: 1) eine 4-tägige Einführungsexkursion in magmatische, metamorphe und sedimentäre Gesteinsbildung während des Semesters; und 2) 3-stündige Übungen mit ausgewählten Beispielen magmatischer, metamorpher und sedimentärer Gesteine. Wesentliches Lernziel sind Kenntnis und Verständnis der magmatischen, metamorpher und sedimentären Gesteinsbildung sowie die Anwendung des Wissens im Gelände.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Übung Petrologie	Es werden die magmatische, sedimentäre und metamorphe Petrologie vermittelt und die Entstehung von Gesteinen in unterschiedlichen tektonischen Bereichen (beispielsweise die Umwandlungsprozesse auf und im Planet-Erde) erlernt. In der Übung werden auch gesteinsbildende Prozesse, wie Stabilität, Kinetik und Gesteinskreislauf, an den ausgewählten Beispielen erarbeitet. Die Studierenden sind in der Lage, die Typisierung und den Kreislauf der Gesteine zu verstehen sowie die Zusammenhänge ihrer Genese zu überblicken.	Vorlesung	4
Geländeübung Petrologie 1	Die Geländeübung dient der praktischen Übungen ist die zur klassifikationsführende makroskopische und mikroskopische Beschreibung von magmatischen, metamorpher und sedimentären Gesteinen. Die Studierenden sind in der Lage ihr petrologisches Wissen im Gelände anzuwenden.	Übung	2
Wahlpflichtmodul WP 29			6
	Es werden geologischen Karten in einer gut begehbaren, gut aufgeschlossenen Region erstellt und geologische Fragestellung im mittelschweren geologischen Gebiet analysiert.		

Kartierkurs / Geländeübung II	Nach der Teilnahme an dem Modul haben Studierende ein grundlegendes Verständnis zur eigenen Erstellung von geologischen Karten im Gelände. Sie können die Gesteinsansprache selbständig vornehmen, die Lagerungsverhältnisse messen, und haben Strategien erlernt zur Kartierung eines mittelschweren Gebietes. Sie können mit den geologischen Kartiergeräten professionell umgehen.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Geländeübung 2	In der Geländeübung wird der Umgang mit Geologenkompass, Lupe, Salzsäure, Hammer, Meißel gefestigt. Die Anfertigung eines mittelschweren geologischen Profiles und Erstellung eines Berichtes mit Beschreibung der Gesteinsverbände, Strukturen, Lagerstätten, Fossilien, usw. wird vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage in einem mittelschwerem geologischen Gebiet die Gesteinsansprache selbständig vorzunehmen und die Lagerungsverhältnisse zu messen.	Geländeübung	3
Kartierung 2	Es werden Kartierungen in einem mittelschweren geologischen Gebiet (Aufschlusskarte, Lesesteinkartierung oder flächenhafte Erfassung von geologischen Einheiten anhand von Kontakten) geübt und der Umgang mit den Kartiergeräten gefestigt. Die Studierenden haben Kenntnis über die wesentlichen Strategien zur Kartierung eines mittelschweren Gebietes. Sie sind in der Lage, mit den geologischen Kartiergeräten umzugehen.	Kartierkurs	3
Wahlpflichtmodul WP 30			6
Marine Geologie	Es werden die Schwerpunkte der marinen Geologie vermittelt Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, das Gesamtsystem Ozean auf die elementaren Prozesse der Stofftransporte, Sedimentbildung und klimarelevante Dynamiken zu unterteilen. Damit können sie marine Sedimente auf ihre Bildungsbedingungen ansprechen, Labormethoden zur detaillierten Bearbeitung auswählen und biogeochemische Fragestellungen bearbeiten und analytisch verfolgen.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Marine Geologie 1	Die Vorlesung vermittelt u.a. Plattentektonik, Schelf, Kontinentalhang, Tiefseeebenen, Mittelozeanische Rücken, thermohaline Zirkulation und Dichtefelder, Niederschlag, Verdunstung, Eisbildung, Windgürtel, Hadley/Ferrel-Zellen, Wellengleichungen, Gezeiten, Tsunami, Ekman-Spirale, Corioliskraft, up-/downwelling; biogene Sedimentation, Nährstoffkreislauf, Karbonate, Silikate, CCD, ACD, Manganknollen, Tiefseetone; Tracertechnologien und Klimarekonstruktion; Erdorbitale, Eiszeiten, Paläoklima sowie anthropogene Einflüsse.	Vorlesung	3
Marine Geologie 2	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Geländeübung	3
Wahlpflichtmodul WP 31			6

Einführung in die Technische Mechanik für Studierende der Geowissenschaften	<p>Im Modul "Einführung in die Technische Mechanik für Studierende der Geowissenschaften" werden die Axiome und Methoden der Technischen Mechanik behandelt. Dabei liegt der Schwerpunkt sowohl auf Anwendungen und Problemstellungen aus dem Bauingenieurwesen als auch auf der Schnittstelle zu den Geowissenschaften und der Kommunikation zwischen diesen Disziplinen in Forschung und Praxis.</p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Axiome der Mechanik sowie die Grundlagen der mechanischen Modellbildung zu verstehen und die genannten Methoden auf einfache Systeme anzuwenden.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Einführung in die Technische Mechanik für Studierende der Geowissenschaften	<p>Die Vorlesung ist gegliedert in: Motivation des Moduls; Definition von Kraftwirkungen; Kinematik und Freiheitsgrade, Definition der Auflagersymbole; Axiome der Mechanik; Auflagerreaktionen, Schnittgrößen für die Systeme, Normalkraftstab, Biegebalken; Elastizitätsgesetz; Spannungs-Dehnungsbeziehung und Gleichgewicht für das System; Ebener Spannungszustand; Mehraxiale Spannungs- und Verzerrungszustände; Festigkeitshypothesen; verallgemeinertes Hooke'sches Gesetz; Elastisch isotroper Vollraum und Halbraum; Analytische und semi-analytische Lösungen für geometrisch komplexe Systeme; Ausblick zur Plastizität; Kinematik des Massenpunktes; Newton'sches Grundgesetz, D'Alembert'sche Trägheitskraft; Wellenausbreitung in Stab und Kontinuum.</p> <p>Nach dem Besuch der in der Vorlesung und der integrierten Übung sind die Studierenden in der Lage, auch komplexere Systeme (z.B. zusammengesetzte Strukturen) zu analysieren. Durch die im Rahmen der Modulveranstaltung definierten Schnittstellen zwischen dem Bauingenieurwesen und den Geowissenschaften, ist es den Studierenden möglich eigene Modelle zu schaffen und aussagekräftige Vorhersagen zu treffen.</p>	Vorlesung	3
Übung Einführung in die Technische Mechanik für Studierende der	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 32			6
Einführung in die Geophysik	<p>Das Modul gibt eine Einführung in die verschiedenen Disziplinen der Geophysik u.a. Seismologie, Magnetik, Geoelektrik, Gravimetrie und Geothermie.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind die Kenntnis und Verständnis der einzelnen geophysikalischen Verfahren, deren physikalischen Grundlagen und der Anwendungsgebiete.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
	In der Vorlesung werden die Grundlagen der verschiedenen Disziplinen der Geophysik u.a. Seismologie, Magnetik, Geoelektrik, Gravimetrie, Geothermie und deren Messverfahren sowie Anwendungsbeispiele aus der Rohstoffexploration vermittelt.		

Vorlesung Einführung in die Geophysik	Nach der Teilnahme sind Studierende in der Lage, einzuschätzen, welche geophysikalischen Verfahren für die verschiedenen Anwendungsbereiche (z.B. geophysikalische Exploration) zum Einsatz kommen und verstehen die physikalischen Grundlagen der Methoden.	Vorlesung	3
Übung Einführung in die Geophysik	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 33			6
Geophysikalische Datenanalyse	Das Modul soll den Studierenden eine Einführung in die geophysikalische Datenanalyse vermitteln, die mathematischen und informatischen Grundlagen erinnern und auf verschiedene geophysikalische Datenbeispiele anwenden. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der Datenanalyse und die Anwendung des Erlernten bei der Lösung von geophysikalischen Fragestellungen.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Geophysikalische Datenanalyse	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Analyse geowissenschaftlicher Daten, im Besonderen der Zeitreihen: (1) Beobachtungsgrößen und geophysikalische Messinstrumente, (2) Digitalisierung und Diskretisierung von Messungen, (3) Spektralanalyse - Fourierreihen, Fouriertransformation, Korrelation, (4) Lineare Systeme - Faltung, (5) Anwendungen auf Datenbeispiele der Geophysik (Seismologie, Magnetik, Geoelektrik). Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, geophysikalische Beobachtungen mit Hilfe von Spektralverfahren zu analysieren. Dies beinhaltet das Filtern, die Faltung und Dekonvolution, das Vergleichen von Signalen mittels Korrelation und die Beschreibung von Messanordnungen und Beobachtungen als lineare Systeme.	Vorlesung	3
Übung Geophysikalische Datenanalyse	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 34			6
Grundlagen der Geochemie	Das Modul gibt den Studierenden einen Einblick in die Grundlagen der Geochemie. Es befasst sich mit dem Aufbau der Stabilität der Verteilung von chemischen Elementen und Isotopen in z.B. Gesteinen, Mineralen etc.		
	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis für die Grundlagen der geochemischen Prozesse und Methoden sowie die Anwendung des Wissens bei der Lösung geowissenschaftlicher Fragestellungen.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			

Vorlesung Grundlagen der Geochemie	<p>Vermittelt werden u.a.: die Herkunft der Elemente im Periodensystem, die Zusammensetzung der primitiven Erde und der von Meteoriten, das geochemische Periodensystem, die Elementverteilung infolge plattentektonischer Prozesse sowie Gesteinsumwandlung und Metamorphose, die geochemischen und isotopischen Charakteristika des oberen Erdmantels (kontinentaler Riftvulkanismus), des tiefen Erdmantels (Ozeaninsel- und Flutbasalte) und von Subduktionszonen sowie die Grundlagen der radiometrischen Altersbestimmung.</p> <p>Vorlesung und Übungen verleihen den Studierenden ein grundlegendes Verständnis von Prozessen, die die geochemische und isotopische Zusammensetzung des Erdmantels und der Erdkruste prägen. Sie gewinnen einen Überblick über die Einsatzgebiete der wichtigen radiometrischen Methoden für Altersbestimmungen an geologischen Proben. Ebenso sind sie in der Lage, für geologische und umweltrelevante Fragestellungen geeignete analytische Methoden zu wählen sowie geochemische Daten grundlegend zu bewerten.</p>	Vorlesung	3
Übung Grundlagen der Geochemie	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 35			6
Einführung in die molekulare Paläobiologie	<p>Es werden die Methoden und Konzepte der molekularen Paläobiologie dargestellt, biologische und paläontologische Grundlagen erinnert sowie eine Einführung in paläontologische Arbeitsmethoden gegeben.</p> <p>Nach Teilnahme an dem Modul kennen die Studierenden die Methoden und Konzepte der molekularen Paläobiologie. Sie haben die Fähigkeit erworben paläontologische Arbeitsmethoden anzuwenden.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Einführung in die molekulare Paläobiologie	<p>u.a. DNA-Extraktion, DNA-Sequenzierung, Analysemethoden von DNA- und Proteindaten sowie Phylogenetische Stammbaumrekonstruktion.</p> <p>Die Studierenden sollen nach Besuch der Veranstaltungen des Moduls die Grundlagen der Methoden der DNA-Analyse in der Paläobiologie verstanden haben und dadurch in die Lage versetzt werden, unter Anleitung grundsätzliche Labortechniken zur Datenerhebung anwenden zu können und die erhobenen Daten mit dem vermittelten Wissen analysieren und bewerten zu können.</p>	Vorlesung	3
Übung Einführung in die molekulare Paläobiologie	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 36			6
Geobiologie	<p>Es werden die Grundlagen der Geobiologie I und II theoretisch und praktisch vermittelt, dabei werden geologische und biologische Zusammenhänge erläutert und eine Einführung in die geobiologische Laboranalytik gegeben.</p> <p>Nach dem Modul kennen die Studierenden die Schwerpunkte der Geobiologie sowie die Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Biologie und der Geowissenschaften. Sie sind in der Lage selbständig Feldproben zu nehmen und zu analysieren und die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Bericht darzustellen.</p>		

Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Geobiologie 1	<p>Die Vorlesungen Geobiologie 1 und 2 veranschaulichen u.a. Primärproduktion, Exportproduktion, Nährstoffkreisläufe (marin, terrestrisch, global), biogene Sedimente und Stoffakkumulate, Poolbildung, Input-/Output-Berechnung, Isotopenfraktionierung, organismische Steuerung von Umweltveränderungen. Weiterhin erfolgt die Einführung in grundlegende ökologische Konzepte: u. a. Energie- und Stoffflüsse zwischen belebter und unbelebter Umwelt, Adaptationen von Organismen an ihre Umwelt, Adaptationen im Metabolismus, Wechselwirkungen von Organismen untereinander und mit ihrer Umwelt, Stoffflüsse zwischen trophischen Ebenen sowie Konzepte der Biodiversität. Praktische Übungen, Feldmessungen, Probenentnahme, Konservierung und Dokumentation sowie Laboranalytik, Auswertemethoden, Ergebnisvermittlung und Anfertigen eines wissenschaftlichen Berichtes werden erlernt.</p> <p>Nach der Teilnahme ist der Studierende in der Lage, den Einfluss von Organismen auf moderne und fossile Stoffakkumulate abzuschätzen und die Zusammenhänge zwischen Biodiversität und trophischen Strukturen in Ökosystemen zu verstehen. Sie können geobiologische Felddaten und Fachliteratur auswerten und Feldbeprobungen sowie Laboranalysen selbständig durchführen.</p>	Vorlesung	3
Geobiologie 2	Es werden die oben genannten Themen vermittelt.	Vorlesung	3
Wahlpflichtmodul WP 37			6
Geophysikalisches Geländepraktikum	<p>Es werden an einem ausgewählten Ort im Gelände verschiedene geophysikalische Methoden praktisch angewandt: u.a. Seismik, Gravimetrie, Geoelektrik, Geomagnetik sowie Vermessungen. Sie erlernen den Umgang mit den erfassten Daten und deren Auswertung.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten geophysikalischen Methoden in der Praxis, sie verstehen die Funktion der Geräte und können sie im Gelände anwenden. Die Studierenden können mit den Messergebnissen umgehen und diese interpretieren.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Seminar Geophysikalisches Geländepraktikum	<p>Im Seminar werden die verschiedenen geophysikalischen Methoden wie z.B. Seismik, Gravimetrie, Geoelektrik, Geomagnetik sowie Vermessungen besprochen sowie das Vorgehen bei der Messung im Gelände erläutert. Es wird der Umgang mit Messdaten geschult.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der einzelnen geophysikalischen Methoden sowie den Umgang mit Messdaten und können ihr Wissen in den praktischen Versuchen anwenden.</p>	Seminar	2
Geophysikalisches Feldpraktikum	In der Geländeübung werden die geophysikalischen Methoden wie z.B. Seismik, Gravimetrie, Geoelektrik, Geomagnetik sowie Vermessungen im Gelände praktisch angewandt. Messdaten aufgezeichnet und ausgewertet sowie ein wissenschaftliches Protokoll angefertigt.	Geländeübung	4

	Die Studierenden beherrschen den praktischen Umgang mit geophysikalischen Methoden, können die Messwerte interpretieren und wissenschaftlich aufarbeiten.		
Wahlpflichtmodul WP 38			6
Struktur und Eigenschaften II	Im Modul Struktur und Eigenschaften II werden weiterführende Grundlagen von Kristallstrukturen und ihren Eigenschaften in einer Vorlesung und einer Übung. Wesentliche Lernziele sind weiterführende Kenntnisse und das Verständnis von Kristallstrukturen und den Zusammenhängen von Struktur und Eigenschaften.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Struktur und Eigenschaften II	Themen sind u.a. Grundlagen Quantenmechanik, Grundlagen chemische Bindungen, Aufbauprinzip der Kristalle, dichteste Kugelpackung, Ionische Kristalle: Paulingsche Regeln; Kovalenten Bindung: 8-N Regel; Ligandenfeldtheorie; Molekül-Orbital Theorie; Elementstrukturen der Nichtmetalle, metallische Bindung, intermetallische Verbindungen; Defekte; Struktur und Eigenschaften komplexer Oxide. Die Studenten sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen chemischer Bindung und Kristallstruktur sowie zwischen Struktur und Eigenschaften des Materials zu verstehen. Sie kennen die wichtigsten Strukturtypen und können Zeichnungen der Kristallstruktur z.B. mit ATOMS anfertigen und können sie mit der ICSD umgehen.	Vorlesung	4
Übung Vorlesung Struktur und Eigenschaften II	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	2
Wahlpflichtmodul WP 39			6
Strukturgeologie	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Strukturgeologie, schult das Verständnis und die Zusammenhänge über die Gesteinsstrukturen sowie erkennbare Deformationen und Verformungen. Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Theorie der Strukturgeologie zu verstehen und ihr Wissen bei der Lösung von geologischen Problemstellungen, bei der Kartenanalyse und beim Zeichnen von Profilen anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Strukturgeologie	Es werden u.a. folgende Themen der Strukturgeologie vermittelt: Spannung und Verformung, rheologische Modelle, Deformationsmechanismen, sprödes Versagen, Klüfte, Störungen, Falten, Gefüge, Scherzonen, Zusammenhang von Erdbeben, Störungen und Falten, regionale Strukturgeologie und Tektonik. Die Theorie wird in einer Vorlesung vermittelt, während die spezifischen Techniken in Übungen und Geländeübungen vermittelt werden. Die Studierenden kennen die oben genannten Themen der Strukturgeologie und können ihr Wissen im Gelände anwenden.	Vorlesung	3
Übung Strukturgeologie	Die in der Vorlesung besprochenen Themen werden in der Geländeübung vertieft und praktisch	Geländeübung	3
Wahlpflichtmodul WP 40			6

Globale Geophysik I	Die Veranstaltung dient als Einführung in die Globale Geophysik für höhere Bachelorstudierende der Geowissenschaften und Physik. Die Studierenden kennen die Theorie der Plattentektonik und die Prozesse der Erdkruste und des Erdmantel		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Globale Geophysik	In der Vorlesung wird die Theorie der Plattentektonik vermittelt, auf deren Grundlage Prozesse der Erdkruste und des Erdmantels studiert werden können. Die Theorie wird an Hand ihres geophysikalischen Hintergrundes eingeführt und beinhaltet u.a. das Konzept der Euler Rotation, Relativbewegungen an Plattengrenzen sowie die Beschreibung absoluter Plattenbewegungen in terrestrischen Referenzsystemen. Weiterhin werden die grundlegenden Elemente der Rekonstruktion vergangener globaler Plattenbewegungen, der Magnetik, Seismologie und Gravitation aufgezeigt. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, durch Anwendung von Eulerpolen die Bewegung von Erdplatten zu beschreiben, die Definition plattentektonischer Bezugssysteme zu verstehen, die Bewegung der Erdplatten seit dem Mesozoikum zu analysieren, sowie Grundprinzipien der Magnetik, der Seismologie und Gravimetrie zu verstehen.	Vorlesung	3
Übung Globale Geophysik	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 41			6
Analytische Methoden	Es werden die Grundlagen der Analytischen Methoden vermittelt: u.a. Grundlagen der thermischen und rheologischen Analyse, der Molekül-, Elektronen-, Röntgen- und Gammaskopie; Diffraktometrie: Elementare Röntgen- und Neutronendiffraktionsmethoden für die Phasen- und Strukturanalyse sowie der Einsatz einschlägiger Software. Die Studierenden sind in der Lage, den physikalischen Hintergrund von spektroskopischen, thermischen, rheologischen und Diffraktionsmethoden zu verstehen und können die Pulverdiffraktometrie sowie die Spektroskopie an weiteren Grossgeräten im Hause anwenden. Sie beherrschen quantitatives Analysieren von Pulverdiffraktogrammen einfacher Systeme.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Pulverdiffraktometrie	Die physikalischen Grundlagen: Erzeugung von Röntgenstrahlung, Absorption, Streuung, Interferenz, Beugung, Intensität von Beugungsmaxima, Messung der gebeugten Intensität, optische Elemente eines Diffraktometers, verschiedene Fokussierungsmethoden mit Vor- und Nachteilen, Geräteauflösung, Linienbreiten, Texturen werden vermittelt. Die Auswertung von Diffraktogrammen, Präzisionsbestimmung von Gitterkonstanten, Indizierung von Pulverdiagrammen, Phasenidentifikationsmethoden, quantitative Bestimmung von Phasenanteilen wird geübt	Übung	3

	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der kristallographischen Phasenanalyse und Phasencharakterisierung mit Beugungsmethoden.		
Analytische Methoden	<p>Die Grundlagen und Funktionsweise ausgewählter Methoden der Spektroskopie (u.a. Molekül-, Elektronen-, Röntgen- und Gammaskopie), Massenspektrometrie (u.a. Isotopenanalyse, Spurenelementanalyse und Thermionen-Massenspektrometrie), mikroskopische Methoden (u.a. Rasterelektronenmikroskopie, Elektronenstrahlmikrosonde) und Thermoanalyse (u.a. Differenzthermoanalyse, Thermogravimetrie, Dilatometrie und Thermomechanischer Analyse).</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der oben genannten Analytischen Methoden und deren Anwendung bei der Lösung geowissenschaftlicher Fragestellungen.</p>	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 42			6
Quartärgeologie und Geoinformationssysteme	<p>Es werden allgemeine und angewandte sowie hydrogeologische und kartiertechnische Aspekte der Quartärgeologie vermittelt und eine Einführung in den Umgang mit Geographischen Informationssystemen (GIS) mit speziellem Fokus auf geowissenschaftliche Fragestellungen gegeben.</p> <p>Wesentliche Lernziele des Moduls sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der Quartärgeologie sowie der Geographischen Informationssysteme und die Fähigkeit das Erlernte auf die Lösung von geowissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Quartärgeologie	<p>Inhalte der LV Quartärgeologie: u.a. Begriffsdefinition Quartär, Probleme der Abgrenzung, Erforschungsgeschichte, präquartäre Eiszeitalter, Eiszeit-Hypothesen, Schnee- und Gletscherkunde, glazigene, glazifluviale, glazilakustrine und glazimarine Sedimente und ihre geotechnische und hydrogeologische Relevanz, periglaziäre Prozesse und Formen, Strukturböden, Permafrost und bautechnische Probleme, klassische Methoden der Quartärstratigraphie in Süddeutschland, interglaziale Bildungen, moderne Methoden der Altersbestimmung im Quartär.</p> <p>Nach der Teilnahme an der LV Quartärgeologie verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse quartärer Ablagerungen, sie sind in der Lage diese genetisch zu deuten sowie deren bautechnische und hydrogeologische Eigenschaften zu beurteilen.</p>	Vorlesung	3
	Inhalte der LV GIS: Einführung in die Flächen- und Raumdaten, Georeferenzierung, Einführung in ArcGIS, ArcCatalog für die Datenorganisation, ArcMap zur Darstellung der Daten, Einführung in die Attributzuweisung zu Flächendaten, Einführung in die Prozessierung von Daten mit der Toolbox.		

Geoinformationssysteme	Nach der Teilnahme an der LV GIS kennen die Studierenden den Aufbau eines GIS und haben die Fragestellungen für eine GIS-Anwendung in den Geowissenschaften kennengelernt. Sie sind in der Lage, Flächendaten im GIS zu verwalten und zu visualisieren. Die Studierenden können die Flächendaten attributieren und einfache räumliche Datenprozessierungen, wie z.B. Verschneidungsoperationen durchführen und haben GIS-Operationen für geowissenschaftliche Fragestellungen kennengelernt. Sie können in der Attributtabelle Rechenoperationen ausführen.	Vorlesung	3
Wahlpflichtmodul WP 43			6
Seismologie	Das Modul bestehend aus zwei Vorlesungen gibt eine Einführung in die Grundlagen der Seismologie. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der Seismologie, Kenntnis der verschiedenen Wellentypen, Entstehung und Ausbreitung im Erdinnern, Verständnis von Seismogrammen und Erdbebenstatistiken.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Seismologie 1	In der Vorlesung Seismologie 1 werden die physikalischen Grundlagen u. a. Elastizitätslehre, Spannung und Dehnung, elastische Wellengleichung, Raumwellen, Oberflächen, Reflektion und Transmission an Grenzflächen, Strahlentheorie sowie Eigenschwingungen, seismische Quellen, Seismotektonik und Erdbebenstatistik vermittelt. Die Studierenden kennen die oben genannten physikalischen Grundlagen der Seismologie und Erdbebenstatistik.	Vorlesung	3
Vorlesung Seismologie 2	In der Vorlesung Seismologie 2 werden u.a. die verschiedenen Wellentypen, die Entstehung und Ausbreitung seismischer Wellen im Erdinnern sowie der Umgang und das Verständnis von Seismogrammen vermittelt. Die Studierenden sind in der Lage Seismogramme zu verstehen und kennen die oben genannten Grundlagen der Seismologie.	Vorlesung	3
Wahlpflichtmodul WP 44			6
Präparative Methoden	In der Moduleinheit "Präparative Methoden" werden Kenntnisse zur Synthese wichtiger Materialgruppen vermittelt und experimentell erprobt. Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltung "Präparative Methoden" sind die Studierenden in der Lage, unterschiedliche Synthesestrategien zur Herstellung kristalliner und nichtkristalliner Materialien zu bewerten.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Präparative Methoden	Die Veranstaltung behandelt grundlegende Methoden der Angewandten Mineralogie zur Phasenpräparation mit dem Schwerpunkt der definierten Herstellung fester Phasen (Glas, Keramik, Einkristalle). Es werden allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten der Phasenbildung und des Wachstums kristalliner Phasen abgeleitet sowie grundlegende Präparationsmethoden bezogen auf verschiedene Materialklassen vorgestellt.	Vorlesung	2

	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der oben genannten Grundlagen der Präparativen Methoden sowie die Fähigkeit einfache präparative Experimente sowie entsprechende Materialanalysen durchzuführen.		
Übung Präparative Methoden	In den Übungen werden präparative Experimente zur Synthese keramischer Materialien und metallischer Legierungen, zur Glasherstellung und zur Einkristallzüchtung durchgeführt. Grundlegende materialanalytische Methoden werden zur Charakterisierung der präparierten Festkörper eingesetzt. Die Studierenden sind in der Lage ihr in der Vorlesung angewandtes Wissen experimentell anzuwenden, sie beherrschen einfache präparative Methoden sowie Materialanalysen.	Übung	4
Wahlpflichtmodul WP 45			6
Ingenieurgeologie	Im Modul Ingenieurgeologie werden die Grundlagen der Ingenieurgeologie vermittelt, so dass alle weiteren Veranstaltungen auf diesem Basiswissen aufbauen können. Wesentliche Lernziele des Moduls Ingenieurgeologie sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der Ingenieurgeologie, sowie die Fähigkeit das im Modul erlangte und eingeübte Wissen auf geowissenschaftliche Problemstellungen anwenden zu können.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Ingenieurgeologie	In der Vorlesung werden u.a. folgende Themen vermittelt: Planungsstadien von Bauprojekten und Arbeiten des Ingenieurgeologen, Ansprache und Klassifikation von Lockergesteinen, Bodenmechanische und felsmechanische Gesteinskennwerte und ihre Ermittlung, Geotechnische Kennwerte von Trennflächen und ihre Ermittlung. Weitere Schwerpunkte bilden die Themen Gestein und Gebirge, Maßstabeffekte und grundlegende geotechnische Eigenschaften, natürliche Spannungen in Locker- und Festgesteinen, künstliche Spannungsumlagerungen, Stabilität von Böschungen in Locker- und Festgesteinen, Grundlagen der Gebirgslösung in Locker- und Festgesteinen im Bau über und unter Tage, Klassifikation für Aushubarbeiten (DIN 18300), Baugrubenverbau, Sicherung von Baugruben und Böschungen, Schlüsselprobleme im Grundbau, Gründungsarten, oberflächennahe und tiefe Geothermie, Anforderungen an ein nukleares Endlager.	Vorlesung	3

	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennt der Studierende die wichtigsten geotechnischen Kennwerte in Locker- und Festgesteinen, er ist in der Lage, die wichtigsten Eigenschaften des Gebirges in einem geologischen Kontext zu erarbeiten und geotechnisch anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, ein geotechnisches Profil zu konstruieren und die geologischen Eigenschaften für bautechnische Zwecke zu interpretieren. Sie können einfache Versuchsauswertungen durchführen und Berechnungsverfahren anwenden. Die Studierenden können Gesteins- und Gebirgseigenschaften im Kontext verschiedener geotechnischer Situationen (Böschungen, Baugruben, Gründungen) interpretieren und Rückschlüsse auf das Baugeschehen ziehen.		
Übung Ingenieurgeologie	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 46			6
Hydrogeologie	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Hydrogeologie, so dass alle weiteren Veranstaltungen auf diesem Basiswissen aufbauen können. Wesentliche Lernziele des Moduls Hydrogeologie sind Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Grundlagen, Prozesse, Kennwerte und Auswertverfahren der Hydrogeologie, sowie die Fähigkeit das im Modul erlangte und eingeübte Wissen auf geowissenschaftliche Problemstellungen anwenden zu können.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Hydrogeologie	In der Vorlesung werden die folgenden Themen vermittelt: Komponenten des Wasserkreislaufs, Grundwasser als Teil des Wasserkreislaufs/Grundwasserneubildung, Korngröße, Porosität und unterirdisches Wasser, Gesetz von Darcy und hydraulische Leitfähigkeit, Hydraulische Typisierung von Grundwasserleitern, Bernoulli-Gleichung, Strömungsfelder und regionale Grundwasserströmung, Brunnen und Pumpversuche, Grundwasser-Gesteins-Wechselwirkungen, Grundwasserschutz, Stofftransport Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden die wichtigsten hydrogeologischen Fachbegriffe, Prozesse, Kennwerte und Standardauswertverfahren. Der Studierende ist in der Lage die Prozessketten der Hydrogeologie zu verstehen und zu interpretieren. Er kann einfache Versuchsauswertungen und Berechnungsverfahren durchführen und anwenden.	Vorlesung	3
Übung Hydrogeologie	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 47			6

<p>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Datenverarbeitung in der Geophysik</p>	<p>Das Modul soll eine Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten sowie die Datenverarbeitung in der Geophysik geben. Dabei werden Grundlagen zum Umgang mit den aktuellen geophysikalischen Forschungsergebnissen sowie aktueller Literatur gegeben. Weiterhin wird übliche in der Geophysik verwendete Software sowie deren Einsatz bei der Bearbeitung und Auswertung von geophysikalischen Daten vorgestellt und geübt.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Datenverarbeitung in der Geophysik sowie der Umgang mit den aktuellsten Forschungsergebnissen. Die Studierenden sind nach Teilnahme an diesem Modul in der Lage mit wissenschaftlicher Literatur umzugehen und haben Konzepte erlernt eigene wissenschaftliche Arbeiten anzufertigen.</p>		
<p>Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:</p>			
<p>Einführung wissenschaftliches Arbeiten</p>	<p>Vermittelt wird insbesondere Grundlagenwissen aus den Gebieten wissenschaftliches Arbeiten, Themenwahl und Literaturrecherche sowie die Erstellung von wissenschaftlichen Arbeiten (Gliederung, Erstellung von Abbildungen und Tabellen, Literaturverzeichnisse). Die Teilnahme an der Modulveranstaltung soll es den Studierenden ermöglichen, das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens zu erkennen. Desweiteren sollen Sie in der Lage sein, sich schnell und zielsicher einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Diskussionsstand des eigenen Fachgebiets zu erarbeiten und die Erkenntnisse in guter wissenschaftlicher Praxis für Andere verständlich darzustellen.</p>	<p>Übung</p>	<p>4</p>
<p>Vorlesung Datenverarbeitung in der Geophysik</p>	<p>In der Vorlesung Datenverarbeitung werden Konzepte und Methoden der geophysikalischen Datenverarbeitung vorgestellt, u. a. grundlegende Konzepte von POSIX kompatiblen Betriebssystemen sowie die Einführung in die Datenverarbeitung mit Hilfe der SHELL-Programmierung. Wesentliche Lernziele der Modulveranstaltungen sind Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte zum effizienten Umgang mit wissenschaftlichen Datensätzen auf UNIX-basierten Systemen.</p>	<p>Vorlesung</p>	<p>1</p>
<p>Übung Datenverarbeitung in der Geophysik</p>	<p>Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.</p>	<p>Übung</p>	<p>1</p>
<p>Wahlpflichtmodul WP 48</p>			<p>6</p>
<p>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Mineralogie</p>	<p>Im Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten" werden Prinzipien, Vorgehensweisen und Kriterien der wissenschaftlichen Behandlung von Problemstellungen am Beispiel geowissenschaftlicher Themen diskutiert und entsprechende Kenntnisse vermittelt.</p> <p>Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Arbeitsmethoden der exakten Wissenschaften anzuwenden. Dazu gehören die Nutzung von Datenbanken sowie Methoden der Literaturrecherche und -bewertung. Sie sind in der Lage eigene wissenschaftliche Arbeiten anzufertigen. Weiterhin erhalten die Studierenden einen Einblick in potentielle Berufsfelder von Absolventen ihres Studiengangs.</p>		

Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Einführung wissenschaftliches Arbeiten in der Mineralogie	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens, Themenwahl und Literaturrecherche sowie die Erstellung von eigenen wissenschaftlichen Arbeiten (Gliederung, Erstellung von Abbildungen und Tabellen, Literaturverzeichnisse).</p> <p>Die Teilnahme an der Modulveranstaltung soll es den Studierenden ermöglichen, das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens zu erkennen. Desweiteren sollen Sie in der Lage sein, sich schnell und zielsicher einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Diskussionsstand des eigenen Fachgebiets zu erarbeiten und die Erkenntnisse in guter wissenschaftlicher Praxis für Andere verständlich darzustellen.</p>	Vorlesung	4
Vorlesung Datenverarbeitung in der Mineralogie	<p>Die Vorlesung Datenverarbeitung in der Mineralogie schult den Umgang mit den aktuellen Forschungsergebnissen der Mineralogie. Es werden Konzepte und Methoden der Datenverarbeitung vorgestellt und der Umgang mit wissenschaftlichen Datensätzen geübt.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Methoden und Konzepte der Datenverarbeitung in der Mineralogie. Die Studierenden sind in der Lage geowissenschaftliche Datensätze zu erfassen und zu interpretieren. Sie können mit der gängigen Software umgehen.</p>	Vorlesung	1
Industrieexkursion	<p>Die Industrieexkursion soll einen Einblick die Berufspraxis von verschiedenen Unternehmen geben. Es werden u.a. Firmen besucht, die ihre Schwerpunkte in der baustofftechnologischen Arbeit haben, Industriebetriebe auf dem Gebiet der Technischen Keramik, incl. Glas Kristallzüchtungsbetriebe sowie weitere werkstofftechnologisch-arbeitende Unternehmen.</p> <p>Ziel der Exkursion ist es, den Studierenden einen Einblick in die Berufspraxis zu geben und ihnen die Bedeutung, die verschiedenen Einsatz- und Spezialgebiete des Fachbereiches Mineralogie vorzustellen.</p>	Exkursion	1
Wahlpflichtmodul WP 49			6
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Datenverarbeitung in der Paläontologie/ Geobiologie	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen, Prinzipien und Konzepte des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Datenverarbeitung in der Paläontologie/ Geobiologie.</p> <p>Die Studierenden kennen nach Besuch des Moduls grundsätzliche wissenschaftliche Arbeitsmethoden, sie können mit der entsprechenden Fachliteratur umgehen und diese interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage angeleitete Experimente einer gegebenen Fragestellung zu beantworten, indem sie Daten unter Anleitung analysieren, bewerten und in schriftlicher Form sowie als Vortrag einem Publikum vermitteln.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens, Themenwahl und Literaturrecherche sowie die Erstellung von eigenen wissenschaftlichen Arbeiten (Gliederung, Erstellung von Abbildungen und Tabellen, Literaturverzeichnisse).</p>		

Einführung wissenschaftliches Arbeiten in der Paläontologie/ Geobiologie	Die Teilnahme an der Modulveranstaltung soll es den Studierenden ermöglichen, das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens zu erkennen. Desweiteren sollen Sie in der Lage sein, sich schnell und zielsicher einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Diskussionsstand des eigenen Fachgebiets zu erarbeiten und die Erkenntnisse in guter wissenschaftlicher Praxis für Andere verständlich darzustellen.	Seminar	3
Datenverarbeitung in der Paläontologie/ Geobiologie	Erlernen grundsätzlicher Methoden zur Erhebung und Interpretation von Daten in spezifischen paläontologisch/geobiologischen Arbeitsgebieten. Erlernen der Methodik moderner wissenschaftlicher Datenverarbeitung (Literatur, Datenbanken). Bearbeitung vorgegebener wissenschaftlicher Fragestellungen, Durchführen von betreuten Experimenten und Präsentation von eigenen Resultaten. Die Studierenden sind in der Lage Daten in spezifischen paläontologisch/geobiologischen Arbeitsgebieten zu interpretieren, sie beherrschen die wichtigsten Methoden der modernen wissenschaftlichen Datenverarbeitung und können selbständig fachspezifische Fragestellung beantworten, indem sie Daten unter Anleitung analysieren, bewerten und in schriftlicher Form sowie als Vortrag einem Publikum vermitteln.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 50			6
Geodäsie für Geologen	Das Modul Geodäsie für Geologen gibt eine Einführung in die verschiedenen Vermessungstechniken, die Auswertung der Geoinformationen sowie die Darstellung der erhobenen Daten. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der verschiedenen Messtechniken sowie Auswertungsmethoden der Geodäsie.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Geodäsie für Geologen 1	In der Vorlesung werden Konzepte und Methoden der Geodäsie vorgestellt. Es werden mathematische und physikalische Grundlagen für die Vermessungstechniken vermittelt. Vorgestellt werden verschiedene Messmethoden erläutert u.a. satellitengestützte Erdmessungen, flugzeuggestützte Fernerkundung, geometrische Verfahren sowie räumlich begrenzte Ingenieurvermessungstechniken. Die Datenerfassung und Interpretation bildet einen weiteren Schwerpunkt. Es werden Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Geologie vorgestellt. Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Geodäsie, insbesondere die verschiedenen Messverfahren und Methoden der Datenverarbeitung zu Verstehen und ihr Wissen bei einfachen Vermessungen oder bei der Interpretation von Messdaten anzuwenden.	Vorlesung	3
Geodäsie für Geologen 2	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 51			6

<p style="text-align: center;">Paläontologie I (Wirbeltierpaläontologie)</p>	<p>Das Modul umfasst eine umfassende Einführung in die Wirbeltierpaläontologie (Fische, Amphibien, Reptilien, Dinosaurier, Vögel, Säugetiere). Die Themen beinhalten Anatomie, Funktionen, Paläobiologie, Paläo-Ökologie, Taphonomie und Rekonstruktion von verwandtschaftlichen Beziehungen (phylogenetische Methoden). Die Übungen umfassen die Bearbeitung von Wirbeltierfossilien unter Einbezug der Ausstellungen und der Sammlung des Paläontologischen Museums sowie das Arbeiten mit aktuellen wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Maximale Teilnehmerzahl ist 15.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Fossilgruppen der Wirbeltiere und der dazugehörigen Lebensräume. Die Studierenden lernen Wirbeltierfossilien zu bestimmen und hinsichtlich Funktion und Interaktion zu verstehen. Durch die Übungen werden Möglichkeiten und Grenzen in der Erforschung von Wirbeltieren, ihren Funktionen und in der Rekonstruktion von Lebensräumen aufgezeigt. Durch den Einbezug von aktuellen wissenschaftlichen Artikeln werden die Studierenden mit paläontologischer Forschung vertraut gemacht und lernen mit wissenschaftlichen Artikeln zu arbeiten.</p>		
<p>Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:</p>			
<p style="text-align: center;">Vorlesung Wirbeltierpaläontologie</p>	<p>In der Vorlesung werden die Inhalte der Wirbeltierpaläontologie (Fische, Amphibien, Reptilien, Dinosaurier, Vögel, Säugetiere vermittelt): Die Themen umfassen Anatomie, Funktionsmorphologie, Paläo-Ökologie, Taphonomie und Rekonstruktion von verwandtschaftlichen Beziehungen.</p> <p>Die Studierenden erlernen die wichtigsten Fossilgruppen, die für das Verständnis der Evolution der Wirbeltiere wichtig sind. Sie werden in der Lage sein, die wichtigsten Prozesse und Ereignisse in der Evolution der Wirbeltiere in den jeweiligen festländischen und aquatischen Ökosystemen zu verstehen. Sie lernen deren Ursachen und Abläufe im Zusammenhang mit anderen Prozessen (z.B. Plattentektonik, Vulkanismus, Klimawandel) und in der Interaktion der Pflanzen- und Tierwelt zu bewerten. Durch den Einbezug von wissenschaftlichen Artikeln (zu den Themen der Wirbeltierpaläontologie) werden die Studierenden mit aktueller paläobiologischer Forschung vertraut gemacht und lernen mit wissenschaftlichen Artikeln zu arbeiten.</p>	<p style="text-align: center;">Vorlesung</p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p style="text-align: center;">Übung Wirbeltierpaläontologie</p>	<p>Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung. Insbesondere werden das anatomische Verständnis geschult sowie</p>	<p style="text-align: center;">Übung</p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p>Wahlpflichtmodul WP 52</p>			<p style="text-align: center;">6</p>

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Datenverarbeitung in der Geologie	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen, Prinzipien und Konzepte des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Datenverarbeitung in der Geologie.</p> <p>Die Studierenden kennen nach Besuch des Moduls grundsätzliche wissenschaftliche geologische Arbeitsmethoden, sie können mit der entsprechenden Fachliteratur umgehen und diese interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage geologische Datensätze zu verstehen, zu interpretieren und auszuwerten.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Einführung wissenschaftliches Arbeiten in der Geologie	<p>Die Seminar vermittelt und übt die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens in der Geologie, Themenwahl und Literaturrecherche sowie die Erstellung von eigenen wissenschaftlichen Arbeiten (Gliederung, Erstellung von Abbildungen und Tabellen, Literaturverzeichnisse).</p> <p>Die Studierenden erkennen das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens. Sie sind in der Lage, sich schnell und zielsicher einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Diskussionsstand des eigenen Fachgebiets zu erarbeiten und die Erkenntnisse in guter wissenschaftlicher Praxis für Andere verständlich darzustellen.</p>	Seminar	3
Datenverarbeitung in der Geologie	<p>Die Übung Datenverarbeitung in der Geologie schult den Umgang mit den aktuellen Forschungsergebnissen der Geologie. Die Methodik und Konzepte moderner wissenschaftlicher Datenverarbeitung (Literatur, Datenbanken) werden vermittelt, Konzepte der Datenverarbeitung vorgestellt und der Umgang mit wissenschaftlichen Datensätzen geübt.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Methoden und Konzepte der Datenverarbeitung in der Geologie. Die Studierenden sind in der Lage geowissenschaftliche Datensätze effizient zu erfassen und zu interpretieren. Sie können mit der gängigen Software umgehen.</p>	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 53			6
Petrologie II	<p>Das Modul Petrologie besteht aus einer 12 tägigen Geländeübung und einem Seminar zur petrologischen Geländeübung. Die Grundlagen der Petrologie sollen im Gelände gefestigt und geübt werden.</p> <p>Wesentliches Lernziel ist die Anwendung der in der Theorie erworbenen Kenntnisse der Petrologie im Gelände.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Geländeübung Petrologie	<p>In der petrologischen Geländeübung werden die bisher theoretischen Erkenntnisse in die Praxis umgesetzt. Die Umsetzung und der Vergleich, des in den Vorlesungen erworbenen Wissens, an natürliche Gegebenheiten (Gelände) ist notwendige Voraussetzung für eine weitere Entwicklung der theoretischen Grundlagen. Petrologische Prozesse werden im Gelände detailliert beschrieben und diskutiert.</p> <p>Übung zur selbständigen Anwendung der theoretischen Grundlagen und Vergleich dieser mit den natürlichen geologischen und petrologischen Prozessen.</p>	Geländeübung	4

Seminar Petrologische Geländeübung	Das Seminar bereitet auf die petrologische Übung im Gelände vor, bespricht die im Gelände erworbenen Erkenntnisse und hilft bei der wissenschaftlichen Interpretation und Auswertung der Geländeübung.	Seminar	2
Wahlpflichtmodul WP 54			6
Industriepraktikum	Das Modul Industriepraktikum ermöglicht den Studierenden einen ersten Einblick in die Berufspraxis der Geowissenschaften. Sie lernen den Arbeitsablauf in einem Unternehmen kennen, arbeiten sich in neue Themengebiete ein, sammeln erste Erfahrung in der Bearbeitung von Projekten und erweitern ihre sozialen Kompetenzen u.a. durch erstes eigenverantwortliches Arbeiten. Sie schulen ihre Kommunikationsfähigkeit, Selbstmotivation, Konfliktfähigkeit und Teamarbeit. Die Studierenden sollen ihre im Studium erworbenen Kenntnisse bei der Arbeit in einem Unternehmen einbringen, Teamfähigkeit, Projektarbeit und		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Industriepraktikum	In einem Unternehmen an einer ausseruniversitären Einrichtung oder einer relevanten Fachbehörde soll ein 5 wöchiges geowissenschaftliches Industriepraktikum durchgeführt werden. Die Studierenden erhalten einen praxisbezogenen Einblick in verschiedenen Arbeitsbereichen der Geowissenschaften, erstes selbständiges Arbeiten und Problemlösung wird erlernt. Nach dem Industriepraktikum sollen die Studierenden in der Lage sein einfache geowissenschaftliche Aufgaben in der Praxis selbständig zu bearbeiten, sich in neue Methoden und geowissenschaftliche Arbeitsfelder einarbeiten können und ihr im Studium erlerntes Wissen auch in der Praxis anwenden und umsetzen können. Die Studierenden haben ihre sozialen Kompetenzen erweitert und erste Berufserfahrung gesammelt.	Praktikum	6
Wahlpflichtmodul WP 55			6
Geo- und Paläomagnetismus	Das Modul vermittelt die physikalischen Grundlagen und Konzepte des Paläomagnetismus und Geomagnetismus, übt die geomagnetischen Messmethoden im Gelände und erarbeitet die Auswertung und Interpretation der Datensätze. Die Studenten sind in der Lage für zu verstehen wo das Magnetische Signal im Gestein herkommt und wie benutzen das Signal für Geophysikalische Auswertung.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			

Vorlesung Geo- und Paläomagnetismus	Es werden die physikalischen und mathematischen Grundlagen des Paläomagnetismus und Geomagnetismus erlernt (u.a. Beschreibung Magnetische Felder, Maxwell'sche Gleichungen, Kugelflächenfunktionen) Weiterhin werden die Grundlagen des Mineral- und Gesteinsmagnetismus vermittelt und wie Gesteine das Magnetfeld speichern können. Die Studierenden werden nachvollziehen, wie durch das in den Gesteinen gespeicherte Magnetfeld Rückschlüsse auf die Plattenbewegung, das Langzeit-Verhalten des Magnetfeldes, usw. gezogen werden können.	Vorlesung	2
Übung Geo- und Paläomagnetismus	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	2
Übung Geo- und Paläomagnetismus	Die Geländeübung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung durch Messreihen im Gelände. Es werden die Auswertung und Interpretation der Datensätze erlernt und geübt.	Geländeübung	2
Wahlpflichtmodul WP 56			
Geomaterialien in Technik und Umwelt	In diesem Modul werden die Grundlagen der Geomaterialien in Technik und Umwelt vermittelt.		6
	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der in der Vorlesung und Übung besprochenen Grundlagen der Geomaterialien in Technik und Umwelt.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Geomaterialien in Technik und Umwelt	Physikalische Eigenschaften und spezielle chemische Eigenschaften von Mineralen, Gesteinen und Materialien für Technik und Umwelt werden vermittelt. Weiterhin werden Physikalische Eigenschaften: Mechanik, Rheologie, Magnetismus (nur knapp), elektrische und dielektrische, Gefüge-Eigenschafts-Korrelationen, Chemische Eigenschaften: kolloidale Systeme, Sorption, Interkalation, Ionenleitung besprochen. Die Veranstaltung vermittelt Kompetenzen für die Beurteilung von Materialverhalten, sowohl in Hinsicht auf geologische Prozesse als auch bei Anwendungen in Technologien. Der letztere Aspekt dient zur Entwicklung von Kompetenzen zur Auswahl, Weiterentwicklung oder Optimierung von Rohstoffen bzw. den daraus entstehenden Produkten (technischen Materialien), sowie der Entwicklung besserer Herstellungswege, Recyclingwege oder Deponieverfahren. Dabei werden Fähigkeiten zu quantitativer Anwendung von Gleichungen bzw. numerischen Modellen zu chemischem und physikalischem Materialverhalten weiterentwickelt.	Vorlesung	4
Übung Geomaterialien in Technik und Umwelt	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der	Übung	2
Wahlpflichtmodul WP 57			
Regionale Geologie und Geländeübungen	Das Modul Regionale Geologie und Geländeübungen vermittelt in der Vorlesung die Grundlagen der Regionalen Geologie und übt das erlernte theoretische Wissen in der Geländeübung.		6

Regionale Geologie und Geländeübungen	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Komplexheit einer geologischen Region zu verstehen und nach regional-geologischen Prinzipien bewerten zu können. Sie können dieses Wissen auch im Gelände anwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Regionale Geologie	Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in die Regionale Geologie Mitteleuropas oder anderer ausgewählter Regionen der Erde. Verständnis der Regionalgeologischen Zusammenhänge einer Region anhand der Interpretation geologischer Karten, Profile und anhand von Gesteinen aus der Region. Sie haben das Verständnis erworben, dass sich geologische Räume im Rahmen der Plattentektonik und der Paläoklimatischen Änderungen über lange geologische Zeiträume bilden und ändern und Sie verstehen, dass die Interpretation einer einzelnen geologischen Schicht nur in Zusammenhang mit den plattentektonischen und paläoklimatischen Rahmenbedingungen sinnvoll ist.	Vorlesung	3
Geländeübung Regionale Geologie	Die Geländeübung soll eine ausgewählte Region anschaulicher gestalten, die geologischen Prozesse werden im Gelände detailliert beschrieben und diskutiert. Die Studierenden erlernen das Erstellen eines Regional-geologischen Berichts. Die Studierenden sind in der Lage die regional geologischen Prinzipien im Gelände zu erfassen, sie erkennen die geologischen Strukturen und Schichten, können diese verstehen und interpretieren und ihre Ergebnisse in einem Geländebericht zusammenfassen.	Geländeübung	3
Wahlpflichtmodul WP 58			
Vulkanologie	Im Modul Vulkanologie werden Konzepte der vulkanischen Phänomene und die zu Grunde liegenden physiko-chemischen Prozessen an ausgewählten Beispielen vermittelt. Nach der Teilnahme am Vulkanologie sind die Studierenden in der Lage vulkanologische Phänomene und Prozesse zu erkennen und auszuwerten.		6
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Vulkanologie	In der Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe der Vulkanologie behandelt. Ein Überblick über Eigenschaften der Eruptionsprodukte sowie über die Transportprozesse im Vulkan sollen das Verständnis vervollständigen. Es wird die Verteilung der Vulkane im Blick der Plattentektonik besprochen und das System Vulkan (Magma, magmatische Gase, Eruptionsdynamik und Katastrophen) erläutert. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der Vulkanologie, Aufbau und Entstehung von Vulkanen, Eruptionsprozesse und Eruptionsprodukte sowie Kenntnis der aktuellen Forschungen im Bereich der Vulkanologie und der Vulkanobservation.	Vorlesung	3
Übung Vulkanologie	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 59			
			6

Ingenieurgeologie II	<p>In dieser Veranstaltung werden Ingenieurgeologische Methoden vermittelt, mit denen in der Praxis ingenieurgeologische und geotechnische Voruntersuchungen für Bauprojekte durchgeführt werden. Zudem wird auf die baugeologische Dokumentation über und unter Tage eingegangen, und Problemlösungsstrategien für Schlüsselprobleme und Gefährdungsbilder in verschiedenen geotechnischen Baumaßnahmen.</p> <p>Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis ingenieurgeologischer und geotechnischer Methoden und Untersuchungen in der Praxis. Die Studierenden kennen die Normen, Standards sowie die Dokumentationstechniken in Bauprojekten und erkennen Schlüsselprobleme und Gefährdungsbilder.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Ingenieurgeologie 2	<p>Die Vorlesung vermittelt u.a. Sinn und Zweck der Baugrunderkundung, die Rolle des Geologen in einem Bauprojekt, Projektablauf, indirekte Aufschlussmethoden wie Luftbildauswertung und Geophysikalische Feldmethoden sowie direkte Aufschlussmethoden: Einfache Aufschlussmethoden (Schurf/Baggerschlitz), Bohrungen (Bohrverfahren, Anwendung von Bohrverfahren. Geologische Aspekte. Bohrbarkeit von Gestein & Gebirge.) und Sondierungen. Es werden Verschiebungsmessungen an der Geländeoberfläche und im Bohrloch erläutert, die Erstellung des geologisch-geotechnischen Baugrundmodells vorgestellt. Anhand von einem umfassenden ingenieurgeologisch-felsmechanischen Voruntersuchungsprogramm (Stabilitätsprobleme bei einem Tunnelbauwerk, Probleme bei der Gebirgslösung im untertägigen Bauen) werden Schlüsselprobleme und Gefährdungsbilder aufgezeigt. Weiterhin werden baubegleitende Dokumentationstechniken über und unter Tage sowie grundlegende Normen und Standards besprochen.</p> <p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennt der Studierende die wichtigsten Untersuchungs- und Aufschlussverfahren und kann diese in verschiedenen geologischen Kontexten einsetzen. Er ist in der Lage die Schlüsselprobleme in einer geologischen Rahmen zu erkennen und Gefährdungsbilder in verschiedenen geotechnischen Maßnahmen abzuschätzen. Er hat Kenntnisse über Dokumentationstechniken und technische Regelwerke.</p>	Vorlesung	3
Übung Ingenieurgeologie 2	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 60			6
	Das Modul besteht aus einer Vorlesung, die die Grundlagen der Paläobotanik vermittelt sowie einer zugehörigen Übungen, in denen das Wissen geübt und vertieft wird. Maximale Teilnehmerzahl ist 15.		

Paläontologie II (Paläobotanik)	<p>Die Studierenden werden in der Lage sein, die wichtigsten Prozesse und Ereignisse in der Evolution des pflanzlichen Lebens in den jeweiligen festländischen und aquatischen Ökosystemen zu verstehen. Sie lernen deren Ursachen und Abläufe im Zusammenhang mit anderen Prozessen (z.B. Gebirgsbildung; Klimawandel) und in der Interaktion der Pflanzen- und Tierwelt zu bewerten. Darüber hinaus können die Studierenden wichtige Pflanzen der geologischen Vergangenheit (Leit- oder Indexfossilien) am Handstück erkennen und damit entsprechend fossilführende Sedimente im Gelände bewerten. Durch den Einbezug von aktuellen wissenschaftlichen Artikeln werden die Studierenden mit dem Standard geowissenschaftlicher Forschung weiter vertraut gemacht und lernen mit wissenschaftlichen Artikeln zu arbeiten und diese zu bewerten.</p>		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Paläobotanik	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Paläobotanik , wie Morphologie, Anatomie und Reproduktionsbiologie fossiler Pflanzen; Methoden der paläobotanischen Analyse; Voraussetzungen für pflanzliches Leben an Land; Evolution der Pflanzen in den terrestrischen Lebensräumen; Baupläne fossiler Pflanzen; Ansprache und Bestimmung von Pflanzenfossilien; Paläoökologische Aspekte.</p> <p>Die Studierenden werden in der Lage sein, die wichtigsten Prozesse und Ereignisse in der Evolution des pflanzlichen Lebens in den jeweiligen festländischen und aquatischen Ökosystemen zu verstehen. Sie lernen deren Ursachen und Abläufe im Zusammenhang mit anderen Prozessen (z.B. Gebirgsbildung; Klimawandel) und in der Interaktion der Pflanzen- und Tierwelt zu bewerten.</p>	Vorlesung	3
Übung Paläobotanik	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der Vorlesung Paläobotanik und dient der Übung der dort besprochenen Themen. Es werden viele Beispiele gezeigt und die Aufbereitung, Präsentation und Diskussion fachspezifischer aktueller wissenschaftlicher Artikel durch die Studierenden geübt	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 61			6
Im Modul Economic Geology werden die Grundlagen der Lagerstättenkunde vermittelt.			

Economic Geology	Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Lagerstättenlehre. Die Studierenden verstehen die rohstoffbildenden Prozesse, kennen die wichtigsten Lagerstättentypen und Beispiele. Sie sind in der Lage ihr Wissen zur Lösung geowissenschaftlicher Problemstellungen anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Economic Geology	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Lagerstättenlehre, insbesondere werden die verschiedenen an die Plattentektonik gebundene Lagerstättentypen behandelt, mit einem Überblick über alle wichtigen Arten von Lagerstätten. Anhand von weltbekannten Beispielen wird der Ablauf der Rohstoffgewinnung von der Exploration bis zum Abbau erklärt. Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten rohstoffbildenden Prozesse zu verstehen. Die Studierenden kennen die physiko-chemikalischen Prozessabläufe und sind in der Lage ihre bereits erworbenen Kenntnisse in Geologie, Sedimentologie und Plattentektonik anzuwenden, um Fragestellungen zum Vorkommen von Vererzungen und anderen Lagerstättentypen zu beantworten.	Vorlesung	3
Übung Economic Geology	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 62			6
Globale Geophysik II	Die Veranstaltung dient als Fortführung der Globalen Geophysik I für höhere Bachelorstudierende der Geowissenschaften und der Physik. Es werden die Grundlagen des inneren Aufbaus und der Struktur des Erdkörpers erläutert, sowie die dynamischen Prozesse des Erdinneren behandelt Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, den Großaufbau des Erdkörpers nach Erdkern, Erdmantel und Erdkruste zu verstehen. Die Studierenden können ihr Wissen bei der Lösung von geophysikalischen Fragestellungen anwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Vorlesung Globale Geophysik II	In der Vorlesung werden weiterführende Grundlagen des inneren Aufbaus und der Struktur des Erdkörpers sowie der dynamischen Prozesse im Erdinneren vermittelt. Es werden die Grundkonzepte der Kontinuitätsmechanik, der Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik erarbeitet und zur Anwendung gebracht. Der terrestrische Wärmefluss durch Prozesse der Konduktion und Konvektion wird erläutert. Die Kenntnis über frühere Plattenbewegungen, Seismologie, das Schwerfeld und den Wärmefluss werden kombiniert zu einem ganzheitlichen Bild komplexer Abläufe der ozeanischen und kontinentalen Lithosphäre, ihrer Veränderung, Deformation und Wechselwirkungen mit der tieferen Erde.	Vorlesung	3

	Die Studierenden sind in der Lage, die radiale Unterteilung der Erde nach chemischen und rheologischen Prinzipien zu analysieren. Sie können einfache Formen der Wärmeleitungsgleichung herleiten und sie auf Problemstellungen der Temperaturverteilung im Erdinneren anwenden. Aus den Prinzipien der Konvektion können sie die dreidimensionale Struktur und dynamische Entwicklung des Erdinneren verstehen.		
Übung Globale Geophysik II	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 63			6
Paläontologische Labor und Arbeitsmethoden	Das Modul paläontologische Labor- und Arbeitsmethoden vermittelt den Studierenden Konzepte und Methoden zur Datenerfassung und Auswertung in der Paläontologie bzw. Geobiologie. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Arbeitsmethoden in der Paläontologie/Geobiologie. Die Studierenden sind in der Lage eigene Experimente durchzuführen, ihre Ergebnisse auszuwerten und entsprechend zu präsentieren.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			
Paläontologische Labormethoden	Erlernen und Anwenden komplexerer Methoden zur Erhebung und Interpretation von Daten in spezifischen paläontologischen/ geobiologischen Arbeitsgebieten im Rahmen eines eigenständiges Projektes. Einarbeitung in vorgegebene wissenschaftliche Fragestellungen inklusive Literaturrecherche aktueller Veröffentlichungen. Präsentation von eigenen Projektergebnissen. Die Studierenden sollen nach Besuch der Veranstaltungen des Moduls in der Lage sein, paläontologische/geobiologische Fragestellungen zu verstehen, eigene Fragestellungen zu formulieren und Lösungsmethoden zu entwickeln. Desweiteren sollen sie Experimente zur Datenerhebung eigenständig durchführen, und lernen, die erhobenen Daten analysieren und kritisch bewerten zu können.	Vorlesung	3
Geobiologische Arbeitsmethoden	Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.	Übung	3
Wahlpflichtmodul WP 64			6
Hydrogeologie II	Das Modul Hydrogeologie II dient als Fortführung für das Modul Hydrogeologie I. Es werden erweiterte Konzepte, Methoden und Prozesse der Hydrogeologie vermittelt sowie die Auswertung und Dokumentationen hydrogeologischer Daten erarbeitet. Wesentliche Lernziele sind Kenntnis und Verständnis der Methoden und Konzepte der Hydrogeologie sowie die Datenerfassung und Auswertung. Die Studierenden kennen die Regeln und Normen des Wasserrechts und sind in der Lage ihr Wissen bei der Lösung von geowissenschaftlichen Fragestellungen anzuwenden.		
Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:			

<p>Vorlesung Hydrogeologie 2</p>	<p>In dieser Veranstaltung werden Hydrogeologische Methoden vermittelt, mit denen in der Praxis Standardfragestellungen durchgeführt werden. Zudem wird auf die hydrogeologische Dokumentation eingegangen, und Problemlösungsstrategien für komplexe hydrogeologische Probleme besprochen. Erarbeitet werden u. a. Die historische Erkundung, Brunnen- und Messstellenbau, Auswertemethoden (Pumpversuche, Markierungsversuche), hydrogeologische Dokumentation sowie Wasserrecht und Normen.</p> <p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennt der Studierende die wichtigsten Untersuchungs- und Aufschlussverfahren und kann diese in verschiedenen hydrogeologischen Kontexten einsetzen. Er ist in der Lage die Schlüsselprobleme in einem hydrogeologischen Rahmen zu erkennen und die gängigen Messinstrumentarien in der Hydrogeologie auf hydrogeologische Fragestellungen anzuwenden, auszuwerten und interpretieren zu können. Er kennt Dokumentationstechniken und technische Regelwerke.</p>	<p>Vorlesung</p>	<p>3</p>
<p>Übung Hydrogeologie 2</p>	<p>Die Veranstaltung vertieft die Inhalte der zugehörigen Vorlesung und dient der Übung der dort besprochenen Themen.</p>	<p>Übung</p>	<p>3</p>