

Modulhandbuch
für
Angewandte Geowissenschaften - Georessourcen,
Geoenergien, Geotechnologien
Master of Science, M.Sc.

Stand: 21.09.2018

Inhaltsverzeichnis

Prolog	3
Module	4
Experimentelle Geotechnik und Geomechanik	4
Materialmodelle, Fels- und Bruchmechanik	6
Erd- und Grundbau	8
Mechanische Grundlagen und Numerische Methoden	10
Geo-Energie und Geodynamik	13
Offshore-, Küsten- und Hafengeotechnik	16
Geohydrmodellierung 1	18
Geohydrmodellierung 2	20
Modellierung von Geoenergiesystemen	22
Angewandte reaktive Transportmodellierung	24
Hydrogeologische Erkundungs- und Monitoringmethoden	26
Schutz des Untergrundes	28
Methoden und Technologien zur Nutzung des Untergrundes	30
Praktische Geländeübung am Testfeld	33
Hydrogeochemische Laborübungen	35
Praxis- und Forschungsthemen	38
Seminar und Exkursion	40
Coastal Geology	43
Umweltmodellierung mit GIS	45
Spatial Data Handling - GIS Basics	47
Oberflächennahe Geophysik	49
Chemische Prozesse bei der Geomaterialien-Genese	51
Bildung & Nutzung von Geomaterialien-Ressourcen	53
Materialanalytik und Materialsynthese von Geomaterialien	55
Baustoff-Petrologie	57
Berufspraktikum	59
Masterarbeit & Vortrag	61

Prolog

Der Studiengang „M.Sc. Angewandte Geowissenschaften - Georessourcen, Geoenergien, Geotechnologien“ ist als 4-semesteriges Masterstudium ausgelegt, wobei das 4. Fachsemester für die Masterarbeit vorgesehen ist. Insgesamt umfasst das Studium 120 ECTS-Leistungspunkten, die in einem Pflichtbereich, drei Wahlpflichtbereichen und der Masterarbeit erworben werden können.

Das Pflichtstudium mit einer hydrogeologisch/geochemischen, geomechanischen und numerisch/mathematischen Ausrichtung umfasst ein Angebot von insgesamt 45 ECTS-Leistungspunkten (9 Module). Der Wahlpflichtbereich umfasst einen Umfang von ebenfalls 45 ECTS-Leistungspunkten (9 Module), wobei hier ein deutliches größeres Lehrangebot vorhanden ist, so dass Studierende mit Ihrer Wahlmöglichkeit die Nebenausrichtung des Studiums bestimmen können.

Der Wahlpflichtbereich untergliedert sich in drei Kataloge, wobei aus den ersten beiden Katalogen (WP I und WP II) insgesamt 40 ECTS-Leistungspunkte (8 Module) zu erlangen sind. Dabei sind aus jedem Katalog mindestens 15 (3 Module) und maximal 25 ECTS-Leistungspunkte (5 Module) zu erwerben. Im dritten Wahlpflichtbereich (WP III) können bei einer qualifizierten freien Wahl aus dem Studienangebot der CAU 5 ECTS-Leistungspunkte für den Abschluss erworben werden oder ein Berufspraktikum in die Studienleistung eingebracht werden (vergl. FPO).

Der erste Wahlpflichtbereich (WP I) umfasst Lehrveranstaltungen, die thematisch eng mit den Qualifikationsästen im Pflichtstudium verzahnt sind, hier können Studierende mit ihrer Wahl eine Vertiefung einzelner Qualifikationsäste anstreben. Der zweite Wahlpflichtbereich (WP II) umfasst Lehrveranstaltungen, die thematisch weniger eng mit dem Pflichtstudium verbunden sind und teilweise in Studienprogrammen anderer Studiengänge angeboten werden (Importveranstaltungen). Hier können sowohl in verschiedenen Ausbildungsgebieten Lehrangebote wahr genommen werden, als auch durch gezielte Wahl Nebenschwerpunkte im Studium gesetzt werden, wie beispielsweise Rohstoffgeochemie, Mineralogie und Petrologie von Geomaterialien und Baustoffen oder geophysikalische Methoden.

Um dem Leitbild der Verzahnung von Lehre und Forschung gerecht werden zu können und auch um auf geänderte Randbedingungen in einem lebendigem Studiengang reagieren zu können, sind die Wahlpflichtbereiche als nicht abschließende Listen angelegt. Der Prüfungsausschuss entscheidet über die mögliche Aufnahme weiterer Lehrveranstaltungen bzw. Module in die jeweiligen Kataloge. Auch eine Reduktion des Lehrangebotes in den Wahlpflichtkatalogen kann vom Prüfungsausschuss beschlossen werden.

Modulbeschreibungen für Importmodule aus anderen Studiengängen können in diesem Modulhandbuch schwerlich aktuell gehalten werden, so dass hier immer die jeweiligen Modulbeschreibungen im originären Studiengang gelten.

Wenn nicht in einer Modulbeschreibung anders vermerkt, wird bei der Berechnung des Zeitaufwandes für das Präsenzstudium von 15 Semesterwochen ausgegangen, so dass sich aus einer Semesterwochenstunde (SWS) ein Zeitaufwand von 15 Stunden für das Präsenzstudium ergibt.

Module

Titel	Modulcode		
Experimentelle Geotechnik und Geomechanik	angeoMaPF102-01a		
Modulverantwortliche/r			
Prof. Dr. F. Wuttke			
Veranstalter			
Institut für Geowissenschaften			
Fakultät			
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Prüfungsamt			
Prüfungsamt Geowissenschaften			
Status¹ (P / WP / W)	P		
Leistungspunkte	5 ETCS		
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet		
Dauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester		
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden		
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden		
Präsenzstudium	60 Stunden		
Selbststudium	90 Stunden		
Lehrsprache	Deutsch		
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung			
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	keine		
Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Experimentelle Geotechnik und Geomechanik	Pflicht	2
Praktische Übung	Labor- und Feldpraktikum	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*	Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen.		

¹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht ²
Experimentelle Geotechnik und Geomechanik	Klausur	benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		1.+2. Prüfungszeitraum im Wintersemester		

Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Praktikum jedes Studenten (Feldtest, Probennahmen, Klassifikation, Zustandsanalyse und vereinfachte Deformations- und Festigkeitsanalysen)</i> - <i>Auswertung des Praktikumsarbeit und Anfertigen eines Geotechnischen Berichtes</i> - <i>Experimentellen Methoden in Geotechnik und Geomechanik im Labor</i> - <i>Experimentellen Methoden in Geotechnik und Geomechanik im Feld</i> - <i>Hydromechanischen experimentellen Labormethoden in der Geotechnik</i> - <i>Thermischen experimentellen Methoden in der Geotechnik</i> - <i>Nutzung geophysikalischer Methoden in der Geotechnik</i> - <i>Studentische Vorträge zu experimentellen Methoden und Auswertungen</i>
Lernziele
<p><i>Die Studierenden lernen die grundlegenden und erweiterten experimentellen Methoden und Techniken in der Geotechnik für die Labor- und Feldanalyse kennen. Es wird die Fertigkeit in der Beprobung von Geomaterialien für grundlegenden Experimenten im Labor erlernt. Die Studierenden erlernen die für ein Baugrundgutachten notwendigen Labor- und Feld-Materialparameter zusammenzustellen, zu interpretieren und verständlich darzustellen. Das Praktikum dient dabei dem unmittelbaren praktischen Erlernen der experimentellen Fähigkeiten im Labor und Feld zu Analyse von Geomaterialien und Geostrukturen.</i></p>
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Lang; Huder; Amann; Puzrin: Bodenmechanik und Grundbau; Springer, 2010</i> - <i>Kézdi, Á., Handbuch der Bodenmechanik 3-4, Akademia Keado, 1970</i> - <i>Nova, R., Soil Mechanics, Wiley, 2010,</i> - <i>Wood, D.M., Geotechnical Modelling, SponPress 2004</i>
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

² Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Materialmodelle, Fels- und Bruchmechanik	angeoMaPF302-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. F. Wuttke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status³ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	5 ETCS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	keine

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Materialmodelle	Pflicht	2
Vorlesung	Fels- und Bruchmechanik	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁴
Materialmodelle, Fels- und Bruchmechanik	Klausur	benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		1.+2. Prüfungszeitraum im Wintersemester. Inhalte der Vorlesungen werden in einer gemeinsamen Klausur geprüft.		

³ Status des gesamten Moduls

⁴ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Lehrinhalte
<p>Materialmodelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Grundlagen der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie</i> - <i>Klassen der Materialmodelle</i> - <i>Aufbau von klassischen elasto-plastischen Materialmodellen</i> - <i>Verfestigungsmodelle</i> - <i>Kalibrierung und Validierung von Materialmodellen</i> - <i>Erweiterte Materialmodelle</i> - <i>Anwendung von Materialmodellen in Beispielen</i> <p>Fels- und Bruchmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>petrographische Grundlagen, Gesteins- und Gebirgs-Klassifizierung,</i> - <i>Gebirgsspannungen, Spannungs-Verformungsverhalten von</i> - <i>Druck-, Zug- und Scherfestigkeit von Gestein und geklüftetem Fels</i> - <i>Felsmechanische Versuchstechnik, Festigkeitsgrenzen von Gesteinen und Fels</i> - <i>Einfluss des Bergwassers auf das mechanische Verhalten von Gesteinen und Fels</i> - <i>Primärspannungen im Gebirge</i> - <i>Dynamische Prozesse beim Fels- und Hohlrumbaue (Erdbeben, Erschütterungen, Sprengungen, Explosionen)</i> - <i>Einführung in die Bruchmechanik</i> - <i>Mathematische Grundlagen der Linear-Elastischen Bruchmechanik</i> - <i>Grundlagen von hydraulischen Fracking</i> - <i>Mathematische Behandlung von Fracking</i>
Lernziele
<p>Die Studierenden können das mechanische Verhalten von Geomaterialien theoretisch und numerisch beschreiben und berechnen. Sie sind in der Lage, die Modelle auf praktische Beispiele eigenständig anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können zudem die Methoden und Verfahren der Felsmechanik und Bruchmechanik erläutern und in der Geotechnik (Bergbau, Tunnelbau und Kavernenbau und Endlager) anwenden. Sie sind in der Lage, Berechnungsergebnisse zu bewerten und deren Umsetzungsmöglichkeiten in der Geotechnik zu beurteilen.</p>
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)
<ul style="list-style-type: none"> - Hudson u.a.: <i>Comprehensive Rock Engineering</i>, Pergamon Press, Oxford, 1993 - Wittke, W., 1982: <i>Felsmechanik</i>, Springer-Verlag - Müller, L. 1978: <i>Der Felsbau</i>, Bd. 3 Tunnelbau - Brady, B. H. G. and Brown, E. T., (2004): <i>Rock Mechanics for Underground Mining</i>, 3rd. Edition, Kluwer Academic Publishers. - Goodmann, R.E., (1989): <i>Introduction to Rock Mechanics</i>, John Wiley & Sons. - Chin-Teh Sun, "Fracture Mechanics" ISBN 9780123850010 - Ihar Miklashevich "Micromechanics of Fracture in Generalized Spaces" ISBN 9780080453187 - Johannes Fink, "Hydraulic Fracturing Chemicals and Fluids Technology" ISBN 9780124114913 - Ching H. Yew, Xiaowei Weng, "Mechanics of Hydraulic Fracturing" ISBN 9780124200036
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

Titel	Modulcode
Erd- und Grundbau	angeoMaPF202-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. F. Wuttke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status⁵ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	5 ETCS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	Modul experimentelle Geotechnik und Geomechanik

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Erd- und Grundbau	Pflicht	2
Vorlesung	Spezialtief- & Tunnelbau	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

⁵ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁶
Erd- und Grundbau	Klausur	benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		1.+2. Prüfungszeitraum im Wintersemester. Inhalte der Vorlesungen werden in einer gemeinsamen Klausur geprüft		
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sicherheitskonzepte in der Geotechnik</i> - <i>Flachgründungen und Stütztragwerke – Entwurf und Bemessung</i> - <i>Hydromechanische Entwürfe und Nachweise in der Geotechnik</i> - <i>Sicherung von Baugruben / Verbauwände – Entwurf und Bemessung</i> - <i>Bodenverbesserungen und Injektionen</i> - <i>Erdbau – Entwurf, Technik und Bemessung</i> - <i>Verankerungen – Entwurf und Bemessung</i> - <i>Böschungsstandsicherheit - Nachweisführung und Sicherung</i> - <i>Pfahlgründungen – Einzelpfähle und Pfahlgruppen – Entwurf und Nachweisführung</i> - <i>Schlitz- und Dichtwände</i> - <i>Einführung in die Tunnelbaukonstruktion</i> 				
Lernziele				
<p><i>Die Studenten kennen Entwurfs- und Bemessungstechniken in zentralen Bereichen des Spezialtiefbau sowie des Erd- und Grundbau (wie -Flachgründungen und Stütztragwerke, Sicherung von Baugruben/Verbauwänden, Verankerungen, Böschungsstandsicherheit und Pfahlgründungen). Sie können diese technisch erläutern, die Typen und Technologien beschreiben sowie Bemessungen und die Nachweisführung dieser Verfahren durchführen. Die Studenten werden damit in die Lage versetzt, in geotechnischen Ingenieurbüros aktive Aufgaben in der Planung wahrzunehmen</i></p>				
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)				
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Lang; Huder; Amann; Puzrin: Bodenmechanik und Grundbau; Springer, 2010</i> - <i>Kézdi, Á., Handbuch der Bodenmechanik 3-4, Akademia Keado, 1970</i> - <i>Nova, R., Soil Mechanics, Wiley, 2010,</i> - <i>Wood, D.M., Geotechnical Modelling, SponPress 2004</i> 				
Weitere Angaben*				
Verwendbarkeit des Moduls				
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.				

⁶ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Mechanische Grundlagen und Numerische Methoden	angeoMaWP007-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. F. Wuttke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status⁷ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5 ETCS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	keine

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Einführung in die Kontinuumsmechanik	Pflicht	2
Vorlesung	Numerische Methoden in der Geomechanik	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

⁷ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁸
Mechanische Grundlagen und Numerische Methoden	Klausur	benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		1.+2. Prüfungszeitraum im Wintersemester, Inhalte der Vorlesungen werden in einer gemeinsamen Klausur geprüft		
Kurzzusammenfassung*				
Die Vorlesung Einführung in die Kontinuumsmechanik soll den Studierenden die kontinuumsmechanischen Grundlagen vermitteln. Die Vorlesung Numerische Methoden soll den Studierenden die Grundlagen für die Numerischen Methoden in den Angewandten Geowissenschaften vermitteln.				
Lehrinhalte				
<p><i>Einführung in die Kontinuumsmechanik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Matrizen, Vektoren, Lineare Gleichungssysteme - Eigenwerte und Eigenvektoren, Singulärwertzerlegung, Operatorenrechnung - Tensoren, Tensoroperationen, Gradient und Divergenz von Tensorfeldern - Kinematik, Bilanzgleichungen - Elastizitätstheorie, Spannungs-Verzerrungszustände, Grundgleichungen - Materialgleichungen, Linear-elastische Festkörper, Wellengleichung, Bruchtheorie - Energiekonzepte, Wärme, Entropy, gekoppelte T-M Prozesse <p><i>Numerischer Methoden in der Geomechanik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen - Finite Differenzen Methode - Finite Elemente Methode - Lattice Element Methode 				
Lernziele				
<p><i>Die Studierenden kennen die Grundlagen der zentralen Theorien und Methoden der Kontinuumsmechanik sowie der Geomechanik und sind in der Lage diese notwendigen mechanischen Grundlagen zu beschreiben. Für die Bearbeitung von relevanten Praxisanwendungen ist ein Verständnis und die korrekte Auswahl von numerischen Programmen und für die mathematischen Grundlagen der darin beinhalteten konstitutiven Modelle erforderlich. Die Studierenden werden durch die Vorlesung in die Lage versetzt, vorhandene Anwendungen in der Materialbeschreibung und numerischer Methoden, zu verstehen und eigenständig anzuwenden.</i></p>				
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)				
<ul style="list-style-type: none"> - Greve, R., <i>Kontinuumsmechanik – Ein Grundkurs</i>, Springer, 2003 - Becker, E., Bürger, W., <i>Kontinuumsmechanik</i>, Teubner, 1975 - Altenbach, H., <i>Kontinuumsmechanik – Einführung</i>, Springer, 2012 - Hughes, T.J.R. , <i>The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis</i>, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey - Beer, G., Smith, I., Duenser, C., <i>The Boundary Element Method with Programming</i>, Springer-Verlag Vienna - LeVeque, R.J., <i>Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations: Steady-State and Time-Dependent Problems</i>, SIAM - O'Sullivan, C., <i>Particulate Discrete Element Modelling: A Geomechanics Perspective</i>, Applied Geotechnics, Vol. 4 				
Weitere Angaben*				

⁸ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

Titel	Modulcode
Geo-Energie und Geodynamik	angeoMaWP002-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. F. Wuttke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status⁹ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5 ETCS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	Modul Mechanische Grundlagen und Numerische Methoden
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	keine

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Bodendynamik und Geohazards	Pflicht	2
Vorlesung	Energie-Geotechnik	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

⁹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht ¹⁰
Geo-Energie und Geodynamik	Klausur	benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		1.+2. Prüfungszeitraum im Sommersemester, Inhalte der Vorlesungen werden in einer gemeinsamen Klausur geprüft		

Lehrinhalte
<p>Bodendynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ein- und Mehrfreiheitsgrad-Schwinger - Dynamisches Materialverhalten, Experimentelle Bodendynamik - Wellenausbreitung; Materialidentifikation und Prozessmonitoring - Dynamische Boden-Struktur-Interaktion, Maschinenfundamente - Erschütterungsschutz, Schwingungsreduktion - Seismische Verstärkung, Topographie-Effekte, Antwortspektren, Erdbebennormung - Verflüssigung, seismischer Grundbruch und Erdruck - Seismische Böschungstabilität und seismische Damm- und Deichstabilität <p>Energie-Geotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einordnung der Energie-Geotechnik in existierende Umwelt- und Konstruktionsbelange - Thermisches und thermo-hydro-mechanisches Materialverhalten - Experimentelle Methoden zur Bestimmung der thermischen Bodenparameter - Design / Verbesserung von thermischen Bodenparametern - Energie-Geotechnologien in Pfählen, Tunnel, Brücken - Geotechnische Punkte bei Speichertechnologien
Lernziele
<p><i>Die Studierenden verstehen dynamische Verhaltensweisen von Bodenstrukturen und Geomaterialien und können diese erläutern. Sie werden in die Lage versetzt, die dynamische Antwort eines geologischen Systems zu bewerten. Aufgabenstellungen in Erdbebengebieten und in infrastrukturell belasteten urbanen Gebieten, können diskutiert und bearbeitet werden.</i></p> <p><i>Für die Umsetzung der Energiepolitischen Ziele, werden zukünftige Aufgaben in der Energiegewinnung, -transport und -speicherung im geologischen Raum zu bearbeiten sein. Die Studenten werden in die Lage versetzt, mit diesem Wissen mögliche Lösungen auf dem Gebiet der Geotechnik zu erarbeiten.</i></p>
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)
<ul style="list-style-type: none"> - Das, B.M., <i>Principles of Soil Dynamics</i>, CENGAGE Learning, 2012 - Kramer, S. L., <i>Geotechnical Earthquake Engineering</i>, Prentice-Hall, 1996 - Ishihara, K., <i>Soil Behaviour in Earthquake Geotechnics</i>, 1996 - Jefferies, M., Been, K., <i>Soil Liquefaction</i>, Taylor & Francis, 2006
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

¹⁰ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Offshore-, Küsten- und Hafengeotechnik	angeoMaWP003-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. F. Wuttke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status¹¹ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5 ETCS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	Modul Experimentelle Geotechnik und Geomechanik, Modul Erd- und Grundbau
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	keine

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Küsten-, Hafenbau und -schutz	Pflicht	2
Vorlesung	Offshore Geotechnik	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

¹¹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht ¹²
Offshore-, Küsten- und Hafengeotechnik	Klausur	benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		1.+2. Prüfungszeitraum im Wintersemester, Inhalte der Vorlesungen werden in einer gemeinsamen Klausur geprüft		

Lehrinhalte
<p>Küsten-, Hafenbau und –schutz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf und Bemessung von Deichen - Monitoring von Deichen - Sicherung von Uferböschungen - Subsea Böschungsstabilität und Nachweise - Ufersicherung in Häfen - Geohazards <p>Offshore Geotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erkundung - Technologien der Offshore- Geotechnik - Verankerungen - Offshore Gründungskonstruktionen: Pfähle, Flachfundament, Sauggründungen - Kolkbildung - Mobile Plattformen - Rohr- und Kabeltrassen
Lernziele
<p><i>Die Studenten lernen erweiterte Technologien zu den Themen des Küsten- und Hafenbaus sowie spezielle Elemente des Küstenschutzes kennen und können diese beschreiben sowie berechnen. Sie können Deiche, Böschungen und Ufer geotechnisch bemessen und Nachweise zu den Konstruktionen führen. Die Studierenden kennen die wesentlichen Technologien und Gründungen mariner geotechnischer Konstruktionen und können diese erläutern.</i></p>
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)
<ul style="list-style-type: none"> - Randolph, M., <i>Offshore Geotechnical Engineering</i>, Spon Press, 2011 - Verruijt, A., <i>Offshore Soil Mechanics</i>, Delft, 2006 - Pourshoushtari, M., <i>Offshore Site Investigation and Geotechnics</i>, SUT, 2007
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

¹² Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Geohydromodellierung 1	angeoMaPF101-01a
Modulverantwortliche/r	
Sebastian Bauer	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ¹³ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	5 ECTS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	keine

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Geohydromodellierung 1	Pflicht	2
Praktische Übung	Übungen zur Geohydromodellierung 1	Pflicht	2

Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*	Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen. 50% der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet, bis zu drei Tafelpräsenztermine (Vorstellung von bearbeiteten Übungsaufgaben; die Anzahl erforderlicher Präsenztermine ist von der Teilnehmeranzahl abhängig und wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)

¹³ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht ¹⁴
Geohydrmodellierung 1	Klausur	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*				
Kurzzusammenfassung*				
Dieses Modul soll die Grundlagen für eine quantitative Beschreibung von dynamischen Transportprozessen von Wasser und Wasserinhaltsstoffen sowie Wärme im geologischen Untergrund vermitteln. Dazu werden Begriffe aus der Systemanalyse, die wirkenden Prozesse und ihre Quantitative Abbildung sowie die notwendigen mathematischen Handwerkszeuge eingeführt und an Beispielen aus den entsprechenden Anwendungsbereichen praktisch erlernt.				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Systemanalyse - Aufstellen von Bilanzgleichungen - Erstellen, Verstehen und Lösen von Differentialgleichungen - Prozesskenntnis für Transport- und Mischungsvorgänge in der Umwelt und im Untergrund - Grundwasserströmung (Einphasensysteme) - Hydrogeologische Grundbegriffe - Transport gelöster Inhaltsstoffe - Wärmetransport im Untergrund - Kopplung von Wärme-, Massen- und Fluidtransport - Anbindung reaktiver Prozesse - Finite Differenzen Methode 				
Lernziele				
Die Studierenden lernen, dynamische Transportprozesse in Einphasensystemen für das Fluid Wasser, sowie für gelöste Stoffmassen und Wärme im geologischen Untergrund qualitativ und quantitativ zu beschreiben. Sie kennen die notwendigen Grundbegriffe und Methoden und können quantitativen Aussagen treffen. Die Studierenden können entsprechende mathematische und konzeptionelle Modelle auf entsprechende Fragestellungen anwenden, diese in numerische Modellansätze überführen und Simulationscodes zur Lösung anwenden..				
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)				
<ul style="list-style-type: none"> - Bear and Bachmat (1990): Introduction to Modeling of Transport Phenomena in Porous Media - Anderson, Woessner and Hunt (2015): Applied Groundwater Modelling - Weitere Angaben in der Vorlesung 				
Weitere Angaben*				
Verwendbarkeit des Moduls				
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.				

¹⁴ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Geohydromodellierung 2	angeoMaPF201-01a
Modulverantwortliche/r	
Sebastian Bauer	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status¹⁵ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	5 ECTS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	Modul Geohydromodellierung 1
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	keine

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Geohydromodellierung 2	Pflicht	2
Praktische Übung	Übungen zur Geohydromodellierung 2	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*	Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen. 50% der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet, bis zu drei Tafelpräsenztermine (Vorstellung von bearbeiteten Übungsaufgaben; die Anzahl erforderlicher Präsenztermine ist von der Teilnehmeranzahl abhängig und wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)		

¹⁵ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht ¹⁶
Geohydrmodellierung 2	Klausur	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*				
Kurzzusammenfassung*				
Dieses Modul soll die Grundlagen für eine quantitative Beschreibung von dynamischen Transportprozessen von Mehrphasensystem im Untergrund sowie von Reaktionsprozessen vermitteln. Dazu werden Begriffe die wirkenden Prozesse und ihre quantitative Abbildung sowie die notwendigen mathematischen Handwerkszeuge eingeführt und an Beispielen aus den entsprechenden Anwendungsbereichen praktisch erlernt.				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen von Mehrphasensystemen - Prozesskenntnis für Transport- und Mischungsvorgänge von Mehrphasensystemen im Untergrund - Wasserbewegungen in der teilgesättigten Bodenzone - Transport gelöster Inhaltsstoffe in der teilgesättigten Bodenzone - Transport mehrerer beweglicher fluider Phasen im Untergrund - Phasenübergangsprozesse - Anwendungen auf Georeservoir und praktische Fragestellungen - Finite Elemente Methode 				
Lernziele				
Die Studierenden lernen, dynamische Transportprozesse in Mehrphasensystemen für das Fluid Wasser, sowie für gelöste Stoffmassen und Wärme im geologischen Untergrund qualitativ und quantitativ zu beschreiben. Sie können Wasserbewegungen in der teilgesättigten Bodenzone sowie den Transport mehrerer beweglicher fluider Phasen sowie Phasenübergangsprozesse im Untergrund beurteilen und quantifizieren. Die Studierenden können entsprechende mathematische und konzeptionelle Modelle wie die Finite Elemente Methode auf Georeservoir und praktische Fragestellungen anwenden.				
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)				
<ul style="list-style-type: none"> - Bear and Bachmat (1990): Introduction to Modeling of Transport Phenomena in Porous Media - Weitere Angaben in der Vorlesung 				
Weitere Angaben*				
Verwendbarkeit des Moduls				
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.				

¹⁶ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Modellierung von Geoenergiesystemen	angeoMaPF301-01a
Modulverantwortliche/r	
Sebastian Bauer	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status¹⁷ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	5 ECTS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	Modul Geohydromodellierung 2
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Modellierung von Geoenergiesystemen	Pflicht	2
Praktische Übung	Modellierung von Geoenergiesystemen	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen. 50% der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet, bis zu drei Präsenztermine in der Übung (Vorstellung von bearbeiteten Übungsaufgaben; die Anzahl erforderlicher Präsenztermine ist von der Teilnehmeranzahl abhängig und wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)	

¹⁷ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht¹⁸
Modellierung von Geoenergiesystemen	Klausur	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*				
Kurzzusammenfassung*				
Dieses Modul soll die Grundlagen für die Nutzung, Bewirtschaftung und die Bewertung der Auswirkungen von ausgewählten Geoenergiesystemen vermitteln. Dabei werden sowohl oberflächennahe als auch tiefe geothermische Energiesysteme als auch Porengasspeicher und Fluidlagerstätten betrachtet.				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der oberflächennahen geothermischen Nutzung - Grundlagen der tiefen petro bzw. hydrothermalen geothermischen Nutzung - Grundlagen der Speicherung von Gasen in porösen Formationen - Prozesskenntnis der genannten Fälle - Erstellung von konzeptionellen und numerischen Modellen - Ausführen der Modelle, Dokumentation der Modellergebnisse 				
Lernziele				
Die Studierenden können für Fragestellungen der oberflächennahen und tiefen geothermischen Nutzungen sowie für Fluidlagerstätten und Gasspeicher die entsprechenden Prozesse zu charakterisieren und quantifizieren. Sie können diese anhand von Fallbeispielen im Modell umsetzen und Modellergebnisse ausarbeiten ebenso wie die Ergebnisse durch selbständige Arbeit in Übungsgruppen dokumentieren und diskutieren.				
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)				
- Geeignete Literatur wird je nach betrachtetem Fall in der Vorlesung bekannt gegeben				
Weitere Angaben*				
Verwendbarkeit des Moduls				
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.				

¹⁸ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Angewandte reaktive Transportmodellierung	angeoMaWP001-01a
Modulverantwortliche/r	
Sebastian Bauer	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status¹⁹ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5 ECTS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	Modul Geohydromodellierung 1
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Numerische Simulation von Strömungs- und reaktiven Transportsimulationen	Pflicht	2
Praktische Übung	Numerische Simulation von Strömungs- und reaktiven Transportsimulationen	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen. Bearbeitung der Übungsaufgaben, bis zu drei Tafelpräsenztermine (Vorstellung von bearbeiteten Übungsaufgaben; die Anzahl erforderlicher Präsenztermine ist von der Teilnehmeranzahl abhängig und wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)	

¹⁹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht²⁰
Numerische Simulation von Strömungs- und reaktiven Transportsimulationen	Mündliche Prüfung	benotet	Pflicht	100%
Modellbericht	Bericht	unbenotet	Pflicht	0%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Die genannten Prüfungen sind als eine zusammengesetzte Modulprüfung zu verstehen, die Modulnote berechnet sich als gewichteter Mittelwert der Teilprüfungen.		
Kurzzusammenfassung*				
Dieses Modul soll die praktische Anwendung der Methoden zur Simulation von (gesättigten) Grundwasserströmungs- und reaktiven Transportsimulationen vermitteln. Dazu werden Kenntnisse für den Einsatz der Modelle für Feldanwendungen vermittelt und der Umgang mit Heterogenitäten sowie Parameterunsicherheiten erlernt.				
Lehrinhalte				
<ul style="list-style-type: none"> - Praktischer Einsatz von Modellen für die Grundwassermodellierung - Ermitteln von Randbedingungen - Umgang mit Heterogenitäten, Kalibrierung und Validierung eines Grundwasserströmungsmodells - Einbinden von geochemischen und biogeochemischen Reaktionen - Erstellen und interpretieren von reaktiven Transportmodellen - Erstellen von Berichten und Modelldokumentationen 				
Lernziele				
Die Studierenden lernen, die erlernten Prozesskenntnisse und methodischen Kenntnisse für praktische Anwendungen auf dem Gebiet der Grundwasserströmungssimulation anzuwenden. Sie können mit Unsicherheiten und räumlichen Heterogenitäten umgehen und ein Modell kalibrieren. Sie können geochemische Reaktionen im Model abbilden und an strömungs- und Transportsimulationen ankoppeln. Sie können gemeinsam Modelle erarbeiten sowie Modellberichte, Dokumentationen und Ergebnispräsentation erstellen. Sie sind in der Lage, die eigenen Ergebnisse didaktisch aufbereitet vorzustellen als auch kritisch zu diskutieren.				
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)				
- Geeignete Literatur wird je nach betrachtetem Fall in der Vorlesung bekannt gegeben				
Weitere Angaben*				
Verwendbarkeit des Moduls				
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.				

²⁰ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Hydrogeologische Erkundungs- und Monitoringmethoden	angeoMaPF103-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. A. Dahmke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status²¹ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Hydrogeologische Erkundungs- und Monitoringmethoden	Pflicht	2
Übung	Übungen zu Hydrogeologischen Erkundungs- und Monitoringmethoden	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Bearbeitung einer komplexen Übungsaufgabe, Berichtserstellung und -vorstellung	

²¹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht²²
Hydrogeologische Erkundungs- und Monitoringmethoden	Klausur oder mündliche Prüfung	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.		

Kurzzusammenfassung*
In Vorlesung und Übung werden die theoretische und praktische Anwendung hydrogeologischer Methoden behandelt
Lehrinhalte
Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten innovativer (und klassischer) Erkundungsmethoden in der Hydrogeologie, unter anderem beinhaltet das Lehrprogramm beispielsweise: Hydrogeologisch/Geochemische Erkundungsmethoden: Pumpversuche, Slug/Bail-Test, Direct Push, Bohrlochmessungen, Grundwasserprobenahme und Analyseverfahren, gängige Laboruntersuchungsverfahren, Monitoringsysteme und Monitoringkonzepte, Grundwasserbewirtschaftung, Auswertung von hydrogeologischen Datensätzen: Unterscheidung deterministisch/statistisch, Korrelation, Regression, Variogrammanalyse, Kriging, Zeitreihenanalysen, Cluster- u. Faktorenanalyse.
Lernziele
Die Studierenden können sicher mit modernen hydrogeologischen Erkundungsmethoden umgehen, d.h. sie können sie erläutern und Möglichkeiten und Grenzen aufzeigen. Sie sind zudem in der Lage, Datensätze eigenständig zu erheben und diese auszuwerten.
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)
Skripte werden zur Verfügung gestellt, auf geeignete Literatur wird je nach aktueller Schwerpunktsetzung im Themenkatalog in den Veranstaltungen hingewiesen.
Weitere Angaben*
-
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

²² Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Schutz des Untergrundes	angeoMaPF203-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. A. Dahmke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ²³ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	Kenntnisse der Hydrogeologie und der aquatischen Geochemie, Hydrogeologische Erkundungsmethoden (angeoMaPF103-01a)

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Gefährdungen des Untergrundes und Gefahrenabwehr	Pflicht	2
Übung	Gefährdungen des Untergrundes und Gefahrenabwehr	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Bearbeitung der Übungsaufgaben, bis zu drei Präsenztermine in der Übung / Referat (Vorstellung von bearbeiteten Übungsaufgaben; die Anzahl erforderlicher Präsenztermine ist von der Teilnehmeranzahl abhängig und wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)	

²³ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht²⁴
Gefährdungen des Untergrundes und Gefahrenabwehr	Klausur oder mündliche Prüfung	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Die Prüfungsform (entweder Klausur oder mündliche Prüfung) wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.		

Kurzzusammenfassung*
Gegenstand dieses Moduls ist die Vermittlung von Grundlagen, Untersuchungsmethoden und Prozessverständnis zur Beurteilung von Gefährdungen des Untergrundes und insbesondere des Grundwassers.
Lehrinhalte
Die Vorlesung bietet zunächst einen Überblick zu umweltrelevanten, zumeist organischen Verbindungen z.B. als Grundlage für Bewertungen von Altlasten-Standorten. Die Einführung umfasst Ursachen und Quellen für Boden und Grundwasserverunreinigungen, einschl. der dafür erforderlichen Grundlagen der organischen Chemie bezüglich umweltrelevanter Stoffeigenschaften. Als Prozesse werden die Lösung organischer Schadstoffe im Grundwasser, deren Partition in feste und gasförmige Phasen, deren Transport- und Sorptionsverhalten, deren mikrobiell katalysierter Abbau unter verschiedenen geochemischen Milieubedingungen sowie grundlegende Sanierungsstrategien vorgestellt. Inhalt sind ebenso grundlegende Regelwerke zur Altlasten-Thematik. Weiterhin werden aktuelle Themen möglicher Gefährdungen des Grundwassers im Rahmen von Nutzungen des Untergrundes oder an der Landoberfläche vorgestellt und relevante Prozesse diskutiert. In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung durch Rechenbeispiele in Gruppenarbeiten sowie durch Referate vertieft.
Lernziele
Die Studierenden können die stofftypischen Eigenschaften umweltrelevanter Substanzen, das Verhalten von verschiedenen Schadstoffen im Untergrund sowie weitere umweltrelevante Prozesse im Untergrund erklären. Sie können quantitative Lösungen zu Auswirkungen von diesbezüglichen, im Untergrund ablaufenden Prozessen berechnen und das Stoffverhalten unter Berücksichtigung von relevanten, Standort typischen, geochemischen Situationen analysieren. Die Studierenden können aus Lehrunterlagen wie technischen Regelwerken oder Lehrbüchern die für eine Fragestellung wichtigen Aspekte selbständig und in Gruppenarbeit herausarbeiten und in Form eines Referates präsentieren.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
<p>Förstner, Ulrich, Grathwohl, Peter: Ingenieurgeochemie. Technische Geochemie - Konzepte und Praxis 2., neu bearb. Aufl., 2007, XII, 471 S. 160 Abb. Mit CD-ROM., Geb. ISBN: 978-3-540-39511-9, Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg)</p> <p>Schwarzenbach, René P. / Gschwend, Philip M. / Imboden, Dieter M. Environmental Organic Chemistry – Second Edition (2003) 1313 Seiten, ISBN 0-471-35053-2 - John Wiley & Sons, Hoboken, NJ</p> <p>Weiter themenspezifische Literatur wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.</p>
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

²⁴ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Methoden und Technologien zur Nutzung des Untergrundes	angeoMaPF303-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. A. Dahmke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status²⁵ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Nutzungen des unterirdischen Wirtschaftsraumes	Pflicht	2
Vorlesung	Energie-Geostrukturen & Geotechnologien	Pflicht	1
Seminar	Themen zu regionalen Geoenergieressourcen	Pflicht	1
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme am Seminar.	

²⁵ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht²⁶
Methoden und Technologien zur Nutzung des Untergrundes	Referat (mit Ausarbeitung)	benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Im Rahmen des Seminars werden Themen eigenständig bearbeitet und ein Bericht ausgearbeitet und dieser mündlich vorgestellt (Referat mit schriftlicher Ausarbeitung).		

Kurzzusammenfassung*

Die Vorlesung stellt am Beispiel von Deutschland einführend dar, wie der geol. Untergrund als Wirtschaftsraum bisher genutzt wurde und welche zukünftigen Nutzungspotenziale derzeit zu prognostizieren sind. Behandelt werden dabei die Genese, das Vorkommen und der Bedarf an traditionellen Nutzungen u.a. aus dem Bereich der Bau-Steine-Erden Industrie, der herkömmlichen fossilen Energieträger oder aber auch der Metalle und Spurenstoffe. Einen Schwerpunkt bilden die unterschiedlichen „Grundwasserlandschaften“ Deutschlands zur Trinkwasserversorgung und die Bedeutung des geol. Untergrundes im Rahmen der Energiesystemtransformation (Energiewende). In diesem Kontext werden auch die möglichen Potenziale des geologischen Untergrundes als sicherer Ablagerungsraum angesprochen. Ein weiterer Diskussionspunkt wird die technische Nutzung des Untergrundes für Energieerzeugungssysteme, den Transport von Energie bzw. Energietrassen und Energiepfählen sein. Zusätzlich soll der Einfluss von zyklisch genutzten Geostrukturen durch eine regelmäßige Nutzung erläutert werden.

Lehrinhalte

Nach einer (kurzen) Einführung in den grundlegenden Bedarf Deutschlands an Energie, Wasser und Rohstoffen und die gesellschaftlich-politischen Zielsetzungen bei der Transformation der Energie und Rohstoffflüsse im Rahmen der sog. „Energiewende“ bzw. des Klimaschutzes werden die Nutzungspotenziale des geol. Untergrundes mit konkretem räumlichen Bezug (und Genese) für folgende Schwerpunkte abgehandelt:

- a) Rohstoffressourcen im Bereich Bau-Steine-Erden und Industriegütern (u.a. Stahl aber auch seltene Erden etc.; einschließlich Darstellung der globalen Stoffflüsse);
- b) Vorkommen und Bedeutung von Rohstoffressourcen von fossilen Energieträgern (Inkl. Darstellung der globalen Ressourcenverteilung);
- c) Nutzungspotenziale und Nutzungsbedarf des geologischen Untergrundes im Rahmen der Energiewende (u.a. Geothermie, Wärmespeicherung, stoffliche Massenspeicherung und Masseneinlagerungen);
- d) Vorkommen und nachhaltige Bewirtschaftung von Grundwasserressourcen in Deutschland.
- e) Konzeptansätze für eine Raumplanung des geolog. Untergrundes an ausgewählten Beispielen.
- f) Technische Nutzung des Untergrundes für Energieerzeugung
- g) Möglichkeiten und Grenzen von Energietrassen (Hochspannung, Gasleitung etc.) im Untergrund
- h) Dimensionierung von Energiepfählen, –wänden und –tunneln
- i) Materialverhalten unter Beachtung einer zyklischen Nutzung des Untergrundes, Schädigung, Selbstheilung, Dilatanz

Der Inhalt der Vorlesung wird dabei im Rahmen des Seminars durch Vorträge der Studierenden zu jeweiligen Fallbeispielen ergänzt und vertieft.

Lernziele

²⁶ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Die Studierenden können am Beispiel von Deutschland den Aufbau des geologischen Untergrundes wie auch seinen vielfältigen wirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten erläutern. Sie sind in der Lage die Relevanz dieser Kenntnisse für ein übergreifendes Ressourcenmanagement zu erklären. Die Studierenden können anhand von geologischen Karten oder 3-D-Modellen grundsätzliche Konzepte für eine nachhaltige, gegebenenfalls auch konkurrierende wirtschaftliche Nutzung des Untergrundes für verschiedene Aufgabenstellungen bzw. Herausforderungen begründen und in Ansätzen auch selbst entwerfen. Sie können damit erste Ansätze für eine Raumplanung des geologischen Untergrundes ableiten und können Nutzungsmöglichkeiten des Untergrundes von technischen Energiesystemen herleiten und deren Auswirkung auf die vorhandenen Geomaterialien einschätzen.

Literatur (*Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet*)

Einführung in die Geologie Deutschlands; D. Henningsen & G. Katzung (2006)
Geologie Deutschlands: ein praxisorientierter Ansatz; M. Meschede (2015)

Für die Vorlesung wird ein ausführliches Manuskript mit Nennung von weiterführender Spezialliteratur zu den einzelnen Vorlesungspunkten zur Verfügung gestellt

Weitere Angaben*

Verwendbarkeit des Moduls

1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

Titel	Modulcode
Praktische Geländeübung am Testfeld	angeoMaWP004-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. A. Dahmke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status²⁷ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	67,5 Stunden
Selbststudium	82,5 Stunden

Lehrsprache	deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	Hydrogeologische Erkundungs- und Monitoringmethoden (angeoMaPF103-01a)

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Seminar	Vor- und Nachbereitung von Geländearbeiten	Pflicht	2
Geländeübung	Untersuchungs- und Monitoringmethoden am Testfeld	Pflicht	2,5
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*		Die Geländeübung (5 Tage) findet als Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit statt, das Seminar sollte vorher besucht werden. Die Anmeldung zur Teilnahme erfolgt verbindlich für beide Modulveranstaltungen gemeinsam	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme am Seminar und der Geländeübung.	

²⁷ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht²⁸
Praktische Geländeübung I	Referat (mit Ausarbeitung)	Benotet	Pflicht	30%
Praktische Geländeübung II	Bericht	Benotet	Pflicht	70%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Die genannten Prüfungen sind als eine zusammengesetzte Modulprüfung zu verstehen, die Modulnote berechnet sich als gewichteter Mittelwert der Teilprüfungen.		

Kurzzusammenfassung*
In der praktischen Geländeübung erfolgt die Planung und Durchführung von Erkundungs- und Monitoringmethoden zur Gewinnung und Auswertung eigener Datensätze.
Lehrinhalte
Die Studierenden erweitern ihr Fachwissen und ihre Methodenkompetenz durch eigenständige Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Erkundungs- und Monitoringmethoden. Hierzu gehören z.B. Boden- und Grundwasserprobenahmen, Pumpversuche, Bodenansprache und Aufnahme von Bodenprofilen nach DIN/EN ISO und Nivellierung von Messpunkten. Durch die eigenständigen praktischen Arbeiten vertiefen die Teilnehmer ihre Kenntnisse zum Verständnis im Untergrund ablaufender Prozesse und Zusammenhänge. Im Rahmen des Seminars werden anhand von Beispieldatensätze von realen Standorten, z.T. aus aktuellen Forschungsprojekten, die Arbeiten erlernt und eingeübt, um dann im Rahmen der Geländeübung angewendet zu werden.
Lernziele
Unter Verwendung selbständig gewonnener Datensätze erinnern und vertiefen die Studierenden durch die Anwendung bereits in der Theorie erlernte klassische und innovative Erkundungs- und Monitoringmethoden. Sie sind in der Lage Daten zu protokollieren, auszuwerten, zu interpretieren und in den Kontext mit bestehenden Literaturdaten zu bringen. Durch Erarbeiten und Diskutieren der Daten und Ergebnisse in der Gruppe vertiefen die Studierenden ihre fachlichen und sozialen Kompetenzen. Sie sind in der Lage, eine schriftliche Ausarbeitung unter Anwendung formaler Richtlinien zu erstellen.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
Entsprechende Literatur wird in den Veranstaltungen zur Verfügung gestellt
Weitere Angaben*
Begrenzte Teilnehmerzahl bis max. 16 Studierende. Die Durchführung der Geländeübung ist/kann mit Kosten für die Teilnehmer verbunden sein (Übernachtung, Verpflegung, Fahrtkosten, etc.).
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

²⁸ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Hydrogeochemische Laborübungen	angeoMaWP005-01a
Modulverantwortliche/r	
Dr. Ralf Köber	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status²⁹ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	2 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich, Beginn im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	67,5 Stunden
Selbststudium	82,5 Stunden

Lehrsprache	deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Seminar	Grundlagen, Planung und Auswertung hydrochemischer Laborarbeiten	Pflicht	2
Praktische Übungen	Hydrochemische Laborübungen	Pflicht	2,5
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*		Die verbindliche Anmeldung zu den Modulveranstaltungen erfolgt gemeinsam	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme am Seminar und an den praktischen Übungen. Ein erfolgreicher Seminarvortrag ist vor Beginn der praktischen Übungen im Folgesemester erforderlich	

²⁹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht³⁰
Hydrogeochemische Laborübungen I	Referat (mit Ausarbeitung)	benotet	Pflicht	50%
Hydrogeochemische Laborübungen II	Bericht	benotet	Pflicht	50%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Die genannten Prüfungen sind als eine zusammengesetzte Modulprüfung zu verstehen, die Modulnote berechnet sich als gewichteter Mittelwert der Teilprüfungen.		

Kurzzusammenfassung*
Gegenstand dieses Moduls ist die Vermittlung von Grundlagen, Anwendungsmöglichkeiten, praktischer Übungsbeispiele und Prozessverständnis zu experimentellen und analytischen Untersuchungsmethoden im Bereich der Hydrogeologie und aquatischen Geochemie.
Lehrinhalte
<p>Seminar: Grundlagen, Planung und Auswertung hydrochemischer Laborarbeiten Die zur Planung, Durchführung und Auswertung der hydrochemischen Laborübungen erforderlichen theoretischen Hintergründe und Grundlagen aus dem Themenbereich der Hydrogeologie und aquatischen Geochemie werden von den Studierenden unter Anleitung wiederholt bzw. erarbeitet und in Bezug auf die Anwendung der im einzelnen geplanten Laborarbeiten vertieft. Die erarbeiteten Hintergründe, die für die Laborarbeiten verwendeten analytischen und experimentellen Methoden sowie die gewonnenen Versuchsergebnisse werden innerhalb eines Berichts dokumentiert und innerhalb eines Vortrags mit anschließender Befragung präsentiert.</p> <p>Übungen: Hydrochemische Laborübungen Innerhalb der hydrochemischen Laborübungen führen die Studierenden eigenständig experimentelle Untersuchungen im Lehrlabor oder Geotechnikum zu aktuellen Forschungsthemen (z.B. Grundwassersanierung, Energie-/Massenspeicherung im geologischen Untergrund) und/oder klassischen Fragestellungen der Hydrogeologie und aquatischen Geochemie (z.B. Permeametersversuch, Tracerversuch) in Form von Studienarbeiten oder in Kleingruppen durch. Hierbei wird der Umgang zum einen mit Standardanalyseverfahren und in der Laborpraxis gängigen Gerätschaften sowie zum anderen mit im Rahmen der Forschung entwickelten Versuchsständen vermittelt und geübt. Hierbei besteht die Möglichkeit zur inhaltlichen Verknüpfung mit dem Modul Praktische Geländeübungen.</p>
Lernziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul verfügen die Studierenden über eine erweiterte Fach- und Methodenkompetenz hinsichtlich Fragestellungen aus dem Bereich der Hydrogeologie und aquatischen Geochemie sowie damit verbundener Forschungsthemen, die über die fachwissenschaftlichen Grundkenntnisse deutlich hinausgehen. Durch die intensive theoretische und praktische Auseinandersetzung zu einem ausgewählten Thema sind die Studierenden in der Lage, sich mit einem Fachproblem vertraut zu machen, geeignete experimentelle und analytische Methoden auszuwählen, diese anzuwenden, ihre Arbeitsergebnisse zu reflektieren, zu interpretieren, zu bewerten sowie zu dokumentieren und zu präsentieren.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
Literaturangaben werden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekanntgegeben
Weitere Angaben*
Teilnehmerbeschränkt auf 10 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

³⁰ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Praxis- und Forschungsthemen	angeoMaWP006-01a
Modulverantwortliche/r	
Dr.-Ing. habil. Dirk Schäfer	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ³¹ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	unbenotet
Dauer	2 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch, im Einzelfall auch Englisch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	-
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	-

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Kolloquium	Praxisbeispiele aus der Wirtschaft und aktuelle Forschungsthemen	Pflicht	4
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*	Das Kolloquium wird im Sommer- und Wintersemester gehalten, ein Einstieg ist in jedem Semester möglich. Pro Semester lassen sich 2 SWS erlangen.		
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

³¹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht³²
Praxis- und Forschungsthemen	Protokolle	unbenotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Zum Inhalt von mindestens 15 Kolloquiumsterminen müssen Protokolle erstellt werden, die den Inhalt des Kolloquiums zusammenfassend wiedergeben.		
Kurzzusammenfassung*				
In der Vorlesung werden aktuelle Themen der angewandten Geologie aus Forschung und Praxis präsentiert. Dazu werden über das ganze Jahr Vortragende eingeladen, die ihre eigenen aktuellen Forschungsthemen oder typische Anwendungsfälle aus der Praxis vorstellen. Auch die Verteidigung von Abschlussarbeiten findet im Rahmen dieser Veranstaltung statt.				
Lehrinhalte				
Den Studierenden wird anhand von Vorträgen ein möglichst breites Spektrum demonstriert, wo Studienabgänger der Angewandten Geologie in Wirtschaft und Forschung tätig sind und welche Arbeiten dort durchgeführt werden. Durch die in jedem Semester aktualisierte Auswahl der Vortragenden wird sichergestellt, dass die vorgestellten Themen aktuell und breit aufgestellt sind.				
Lernziele				
Die Studierenden wissen um ihre beruflichen Möglichkeiten als Studenten der Angewandten Geologie nach Abschluss der Masterarbeit. Die Studierenden kennen die Relevanz ihres im Studium bisher erworbenen theoretischen Wissens für Anwendungsfälle in der Praxis. Durch die Vorträge kennen die Studierenden aktuelle Themen und Fragestellungen der angewandten Geologie in Forschung und Wirtschaft und können ihr Wissen in Diskussionen zwischen Studierenden und Vortragenden einbringen.				
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)				
Auf einschlägige Literatur wird ggf. in den einzelnen Veranstaltungen hingewiesen.				
Weitere Angaben*				
-				
Verwendbarkeit des Moduls				
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.				

³² Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Seminar und Exkursion	angeoMaWP008-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. A. Dahmke	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ³³ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	67,5 Stunden
Selbststudium	82,5 Stunden

Lehrsprache	deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Seminar	Forschungsseminar	Pflicht	2
Geländeübung	Exkursion zur Angewandten Geologie	Pflicht	2.5
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*		Die Anmeldung zur Teilnahme erfolgt zu Semesterbeginn für beide Modulveranstaltungen und ist verbindlich. Die Geländeübung findet in der vorlesungsfreien Zeit als Blockkurs statt (5 Tage).	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme am Seminar und an der Geländeübung. Ein erfolgreicher Seminarvortrag berechtigt zur Teilnahme an der Geländeübung	

³³ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht³⁴
Forschungsseminar	Referat (mit Ausarbeitung)	Benotet	Pflicht	60%
Angewandte Exkursion	Bericht	Benotet	Pflicht	40%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Die Seminarvorträge finden im laufenden Semester statt. Termine werden rechtzeitig bekanntgegeben. Abgabetermin für die Ausarbeitung zum Referat wird im Rahmen des Kurses bekannt gegeben. Bei der Benotung des Forschungsseminars werden Ausarbeitung und Vortrag gleich gewichtet (zusammengesetzte Prüfung). Bei den Prüfungen handelt es sich um separate Prüfungsleistungen und nicht um eine zusammengesetzte Modulprüfung.		

Kurzzusammenfassung*
Für das Seminar werden in aktuelle Forschungsprojekte eingebundene sowie allgemeine hydrogeologische Fragestellungen betreffende Themen selbstständig erarbeitet und in wissenschaftlichen Präsentationen und Berichten zusammenfassend dargestellt. Im Rahmen der Exkursion gewinnen die Studierenden Einblicke in die Tätigkeitsfelder von Hydrogeologen/Geomechanikern in Wissenschaft und Wirtschaft vor dem Hintergrund aktueller Forschungsthemen.
Lehrinhalte
Seminar: Die Studierenden erhalten einen erweiterten Einblick in die Angewandten Geowissenschaften durch selbstständige Einarbeitung in aktuelle Forschungsthemen. Es werden inhaltliche und formale Anforderungen bei der Erstellung wissenschaftlicher Veröffentlichungen inkl. Literaturrecherche und das Arbeiten mit Literaturdatenbanken vermittelt. Die Vorstellung und Diskussion von wissenschaftlichen Ergebnissen anderer in der Gruppe ermöglicht die Reflektion ihrer eigenen Fach- und Methodenkompetenz und fordert die Entwicklung zur Ausarbeitung eigener Fragestellungen heraus. Exkursion: Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Tätigkeitsfelder von Hydrogeologen und Geomechanikern in Wissenschaft und Wirtschaft vor dem Hintergrund der aktuellen Forschungsthemen. Die Teilnahme bietet die Möglichkeit zur Herstellung von Kontakten zu späteren potentiellen Arbeitgebern oder zur Durchführung von kooperativen Masterarbeiten.
Lernziele
Die Studierenden können sich selbständig in einen Themenkomplex über die fachwissenschaftlichen Grundkenntnisse hinaus anhand von eigenen Literaturrecherchen einarbeiten. Sie können ein Präsentations- und Berichtskonzept erarbeiten, dieses didaktisch aufbereitet mündlich präsentieren und kritisch zu diskutieren. Sie können eine schriftliche Ausarbeitung unter Anwendung formaler Richtlinien zur guten wissenschaftlichen Arbeit erstellen. Sie sind zudem in der Lage sich kritisch mit den Erkenntnissen anderer auseinanderzusetzen.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
Entsprechende Literatur wird in den Veranstaltungen zur Verfügung gestellt bzw. muss selbständig recherchiert werden
Weitere Angaben*
Seminar: Einzelarbeit, Exkursion: Gruppenarbeit möglich. Teilnehmerbeschränkung auf 16 Studierende.
Verwendbarkeit des Moduls

³⁴ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Coastal Geology	mageoMaCCG-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Christian Winter, Phone: +49-(0)431.8802881, E-mail: christian.winter@ifg.uni-kiel.de	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status³⁵ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemser
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	70 Stunden
Selbststudium	80 Stunden

Lehrsprache	Englisch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Shallow water processes	Pflicht	2
Praktische Übung	Coastal Systems (SH/Sylt)	Pflicht	2
Seminar	Sea Level Change	Pflicht	1
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*	Class size: 20		
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*	Attendance at the field exercise and attendance at the and accepted field report		

³⁵ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht³⁶
Coastal Geology	Klausur	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		One written examination for all courses, successful participation at field exercise and seminar is pre-requisite		

Kurzzusammenfassung*
The goal of this module is to develop process based understanding of drivers and transport physics that lead to the typical geomorphological development and geological built up of coasts. The module combines a lecture, seminar, and field work.
Lehrinhalte
This lecture will introduce the geomorphology and governing processes of coastal morphodynamics covering all different coastal typed from the tropics to high latitudes. Typical settings are explored hands on during a field exercise to the North Sea coast of Schleswig Holstein, especially Sylt Island. Students develop their own approaches.
Lernziele
After completion of the course the students will be able to describe hydrodynamic and transport processes as well as global and local sea level issues. They are able to apply their knowledge of experienced sites on other sites. The students will be able to explain how the combination of geological/sedimentological prerequisites and process-interactions lead to the formation of different coasts. They also are able to analyse climate change and sea level change as main future driving forces and apply their knowledge on possible future challenges.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
Brown et al., 2005. Waves, tides, and shallow water processes (Univ. Press). Masselink et al. 2011. Introduction to Coastal Processes & Geomorphology. Routledge Church et al., Understanding sea-level-rise and variability. Wiley Davidson-Arnott, R., 2010. Introduction to Coastal Processes and Geomorphology, Cambridge University Press
Weitere Angaben*
Das Modul stellt einen Import aus dem MSc-Programm Marine Geosciences dar.
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc., 1-Fach Marine Geosciences M.Sc.

³⁶ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Umweltmodellierung mit GIS	MNF-Geogr-352
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Rainer Duttmann	
Veranstalter	
Sektion Geografie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ³⁷ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	6
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Alle 2 Jahre, Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	180 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	150 Stunden

Lehrsprache	Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	MNF-Geogr-71: Geographische Informationsverarbeitung I, MNF-Geogr-76: GIS II

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Seminar	Umweltmodellierung mit GIS	Pflicht	1
Übung	Umweltmodellierung mit GIS	Pflicht	1
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*	Keine		
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*	Keine		

³⁷ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht³⁸
Referat: Umweltmodellierung mit GIS	Referat	Benotet	Pflicht	50%
Protokoll: Umweltmodellierung mit GIS	Protokoll	Benotet	Pflicht	50%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Das Referat dauert 20 Minuten und befasst sich mit einem ausgewählten Thema zur Umweltmodellierung. Dazu passend ist ein Exposé anzufertigen. Zu den bearbeiteten einzelnen Übungsaufgaben ist ein kumulatives Ergebnisprotokoll zu erstellen.		

Kurzzusammenfassung*
Im Mittelpunkt der Übung steht die Anwendung Geographischer Informationssysteme als Werkzeug der Modellierung von Umweltprozessen.
Lehrinhalte
Das Modul führt in die Grundlagen der Modellierung von Umweltprozessen mit GIS ein. Es gliedert sich in ein Seminar und eine Übung. Im Seminar werden die theoretischen Ansätze räumlicher Modellierungen erarbeitet. Die Übung schult die praktischen Fertigkeiten im Umgang mit GIS-basierten Modellier- und Analysetechniken. Insbesondere dynamische Systemmodellierung, räumliche Regressions- und Clusteranalyse sowie räumliche Interpolationsverfahren werden in der Veranstaltung behandelt.
Lernziele
Die Studierenden sind mit den grundlegenden Ansätzen der Umweltsystemmodellierung vertraut. Sie kennen den Unterschied zwischen empirischen und physikalisch begründeten Modellen und sind in der Lage, die damit verbundenen Limitierungen der Einsatzfähigkeit zu benennen. Sie kennen die für die räumlichen Modellierungen zentralen Fehlermaße und sind befähigt, diese korrekt anzuwenden. Die Studierenden können die Ergebnisse räumlicher Modellierung adäquat präsentieren bzw. kartographisch korrekt unter Anwendung Geographischer Informationssysteme darzustellen.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
Eine Literaturliste mit der grundlegenden Lektüre befindet sich in den Begleitmaterialien zum Modul. Diese stehen für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf der OLAT-Plattform zur Verfügung. Weiterführende Literatur wird im Verlauf des Seminars erarbeitet.
Weitere Angaben*
Importmodul aus MSc Umweltgeographie und – management mit begrenzter Teilnahmekapazität (ca. 5 Teilnehmer).
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

³⁸ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Spatial Data Handling - GIS Basics	MNF-Geogr.-205
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Rainer Duttmann Prof. Dr. Natascha Oppelt	
Veranstalter	
Sektion Geografie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ³⁹ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	6
Bewertung (benotet/unbenotet)	graded
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	51 Stunden
Selbststudium	129 Stunden

Lehrsprache	Englisch oder Deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Übung	Spatial Data Handling - GIS Basics	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

³⁹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁴⁰
Spatial Data Handling	Bericht	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*				

Kurzzusammenfassung*
<p>GIS Basics: This part of the module provides an overview on the fundamentals of spatial data handling using Geographical Information Systems (GIS). It introduces into the principles of GIS based data management and data modeling. Moreover the module discusses the theoretical background of the elementary analyses methods, such as neighborhood, network and surface analyses, and introduces into spatial interpolation. .</p>
Lehrinhalte
<p>The practical course provides an introduction into spatial analyses techniques using the software ArcGIS. Based on exercises the students will gain practical knowledge on the handling of spatial data including editing, projecting, analyzing and map construction</p>
Lernziele
<p>The students will have a basic understanding of the main dimensions of spatial data as well as an basic understanding of the GIS software (Arc GIS) applied in this course. Furthermore they will have a basic knowledge of the application of elementary spatial analyses tools and also basic skills to correctly interpret the analyses results.</p>
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
<p>Remote Sensing Basics: Campbell, J.B. and Whyne, R.H.: Introduction to Remote Sensing. 5th Edition, Taylor and Francis, 2011. Chuvienco, E.: Fundamentals of Satellite Remote Sensing – An Environmental Approach. CRC Press, 2016. GIS Basics: Heywood, I., Cornelius, S, Carver, S.: An introduction to Geographical Information Systems. 4th edition, Pearson, Harlow, 2011 Lo, C.P., Yeung, A.K.W.: Concepts and Techniques of Geographic Information Systems. Prentice Hall, 2006 Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J., Rhind, D.W.: Geographic information systems and science. John Wiley & Sons, 2005</p>
Weitere Angaben*
<p>Importmodul aus MSc-Programm der Sektion Geografie Das Modul MNF-Geogr-205: Spatial Data Handling wird momentan aufgrund der Rezertifizierung des Masterstudiengangs SSE umstrukturiert. Nach Vorliegen der endgültigen Fassung, wird die hier wiedergegebene Modulbeschreibung ggf. aktualisiert. Teilnahmekapazität beschränkt auf ca. 10 Teilnehmer.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<p>1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.</p>

⁴⁰ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Oberflächennahe Geophysik	MNF-geop-AGP08
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. W. Rabbel	
Veranstalter	
Sektion Geografie	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status⁴¹ (<i>P / WP / W</i>)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (<i>benotet/unbenotet</i>)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	k.A.
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden

Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	Grundkenntnisse der geophysikalischen Messmethoden und der Geologie auf dem Level der Einführungskurse des Bachelor-Programms

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung mit praktischen Übungen (integriert)	Oberflächennahe Geophysik	Pflicht	4
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme an den (integrierten) praktischen Übungen.	

⁴¹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht ⁴²
Abschlussprüfung	Mündliche oder schriftliche Präsentation der Projektergebnisse	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*				

Kurzzusammenfassung*

Der Kurs bietet eine Einführung in die Methoden der oberflächennahen geophysikalischen Prospektion mit Anwendung auf konkrete geologische und ingenieurgeologische Fragestellungen. Teil des Kurses ist die Durchführung einer eigenen praktischen Projektstudie (praktische Übung).

Lehrinhalte

Der Kurs bietet eine Einführung in geophysikalische Methoden zur Lösung von Problemen der Prospektion des oberflächennahen Untergrundes. Er besteht aus einer Reihe von Vorlesungen und praktischen Übungen, in denen die Studierenden Messdaten interpretieren und ein oberflächennahes geophysikalisches Prospektionsprojekt detailliert planen. Die Vorlesungen enthalten kurze Zusammenfassungen der wichtigsten Messmethoden (Seismik, Geoelektrik, Magnetik, Bodenradar, Bohrlochgeophysik) sowie Beispiele für ihre Anwendung zur Untersuchung von

- Archäologischen Stätten
- Aquiferen
- Marinem und terrestrischem Baugrund
- Bodentypen und Bodenzuständen
- Deponien

Unter Anleitung werden geophysikalische Daten ausgewertet und eigenständig eine Planung für einen hypothetischen Prospektionsauftrag durchgeführt. Die Planung wird in Angebotsform schriftlich niedergelegt und das Projekt hypothetischen Auftragsgebern mündlich vorgestellt.

Lernziele

Die Studierenden können Fragestellungen der oberflächennahen Prospektion analysieren, realisierbare Lösungen entwickeln und die Kosten von Prospektionsprojekten abschätzen. Sie sind zudem in der Lage, Projektplanungen und Angebote eigenständig aufzustellen und zu präsentieren.

Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)

Everett, M. E. (2013). Near-surface applied geophysics. Cambridge University Press.
 Kirsch, R. (ed.) Groundwater Geophysics. Springer, 2011
 Knödel, Klaus, Heinrich Krummel, and Gerhard Lange, eds. Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten: Band 3: Geophysik. Springer, 2006.
 Witten, A.J. Handbook of geophysics and archaeology. Equinox Pub., 2006.

Weitere Angaben*

Importmodul aus MSc-Programm Geophysik.

Verwendbarkeit des Moduls

1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc., 1-Fach Geophysik M.Sc.

⁴² Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Chemische Prozesse bei der Geomaterialien-Genese	angeoMaWP009-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. A. Holzheid	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ⁴³ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Chemische Prozesse (nicht)kristalliner Phasen	Pflicht	2
Seminar	Aktuelle Forschungsprobleme der Mineralogie	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*	Regelmäßige Teilnahme am Seminar		

⁴³ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁴⁴
Chemische Prozesse (nicht)kristalliner Phasen	Klausur	Benotet	Pflicht	50%
Aktuelle Forschungsprobleme der Mineralogie	Vortrag	Benotet	Pflicht	50%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Bei den Prüfungen handelt es sich um separate Prüfungsleistungen und nicht um eine zusammengesetzte Modulprüfung.		

Kurzzusammenfassung*
Lehrinhalte
Detaillierte Behandlung chemischer Prozesse, die zur Bildung, Auflösung und Umwandlung von Mineralen und Gesteinen als auch von technisch genutzten Materialien führen; Literaturseminar mit Referaten der Studierenden im Rahmen des Seminars ‚Aktuelle Forschungsprobleme der Mineralogie‘, in welchem Mitarbeiter der AG Experimentelle und Theoretische Petrologie und Gäste über ihre eigenen aktuellen Forschungsarbeiten referieren
Lernziele
Die Studierenden können mineralogische bzw. allgemein chemische Prozesse in geowissenschaftlich relevanten Systemen benennen und erläutern. Sie sind in der Lage, aktuelle Forschungsthemen der Mineralogie eigenständig aus Sekundärliteratur zu erarbeiten, für einen Vortrag aufzubereiten und zu präsentieren. Sie können ihre aus der Literatur gewonnenen Erkenntnisse auf aktuelle Forschungsarbeiten der Experimentellen und Theoretischen Petrologie übertragen und diskutieren.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
Chemische Prozesse (nicht)kristalliner Phasen: Putnis: Introduction to Mineral Sciences, Cambridge Publication
Aktuelle Forschungsprobleme: Literaturangaben werden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekanntgegeben
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

⁴⁴ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Bildung & Nutzung von Geomaterialien-Ressourcen	angeoMaWP010-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. A. Holzheid	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status⁴⁵ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	70 Stunden
Selbststudium	80 Stunden

Lehrsprache	deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Seminar	Seminar Geomaterialien-Ressourcen	Pflicht	2
Geländeübung	Geländeübung Geomaterialien-Ressourcen	Pflicht	2.5
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*		Die Anmeldung zur Teilnahme erfolgt zu Semesterbeginn für beide Modulveranstaltungen und ist verbindlich. Die Geländeübung findet in der vorlesungsfreien Zeit als Blockkurs statt (5 Tage).	
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme am Seminar und an der Geländeübung. Die regelmäßige Teilnahme und ein erfolgreicher Seminarvortrag berechtigen zur Teilnahme an der Geländeübung	

⁴⁵ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁴⁶
Seminar Geomaterialien- Ressourcen	Referat (mit Ausarbeitung)	Benotet	Pflicht	50%
Geländeübung Geomaterialien- Ressourcen	Bericht	Benotet	Pflicht	50%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Die genannten Prüfungen sind als eine zusammengesetzte Modulprüfung zu verstehen, die Modulnote berechnet sich als gewichteter Mittelwert der Teilprüfungen.		

Kurzzusammenfassung*
Lehrinhalte
Petrogenese abbauwürdiger Gesteinskomplexe inklusive wirtschaftlichem Abbau und anschließender (technischer) Nutzung; das Seminar besteht aus Vorträgen über ausgewählte thematische Bereiche, die im Rahmen der Exkursion besucht werden und somit einer detaillierten Vorbereitung auf die Exkursion entsprechen
Lernziele
Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen Bildungsbedingungen und Entwicklung bis zur Entstehung abbauwürdiger Gesteinskomplexe im regionalgeologischen Kontext darstellen sowie den anschließenden Abbau bzw. die Nutzung erläutern.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
regionale Literatur (abhängig vom jeweiligen Exkursionsgebiet)
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

⁴⁶ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Materialanalytik und Materialsynthese von Geomaterialien	angeoMaWP011-01a
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. A. Holzheid	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status⁴⁷ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Materialanalytik und -synthese von Geomaterialien	Pflicht	2
Praktische Übung	Materialanalytik und -synthese von Geomaterialien	Pflicht	2
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*		Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen.	

⁴⁷ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁴⁸
Vorlesung Materialanalytik und Materialsynthese von Geomaterialien	Klausur	Benotet	Pflicht	50%
Praktische Übung Materialanalytik und Materialsynthese von Geomaterialien	Bericht	Benotet	Pflicht	50%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Die genannten Prüfungen sind als eine zusammengesetzte Modulprüfung zu verstehen, die Modulnote berechnet sich als gewichteter Mittelwert der Teilprüfungen.		

Kurzzusammenfassung*
Lehrinhalte
Materialanalytik und Materialsynthese (Vorlesung und praktische Übung kann auch in Zusammenarbeit mit CMA-Zentrallabor der CAU Kiel erfolgen) mit Fokus auf Geomaterialien im Makro-, Mikro- und Nano-Maßstab
Lernziele
Die Studierenden können die Funktionsweisen und die geowissenschaftlich relevanten Einsatzgebiete der behandelten experimentellen und analytischen Verfahren beschreiben und sie auf weitere Anwendungsfälle applizieren.
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)
Literaturangaben werden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekanntgegeben
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

⁴⁸ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Baustoff-Petrologie	angeoMaWP012-01a
Modulverantwortliche/r	
Dr. E. Düsterhöft	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status⁴⁹ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Sommersemester
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden

Lehrsprache	Deutsch / englisch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Vorlesung	Einführung in die Baustoffpetrologie	Pflicht	2
Geländeübung	Baustoffvorkommen und -verarbeitung	Pflicht	1
Praktische Übung	Praktikum zur Bindemittelpetrologie	Pflicht	1
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*	Die Anmeldung zur Teilnahme erfolgt zu Semesterbeginn für die Modulveranstaltungen und ist verbindlich. Die Geländeübung wird an zwei einzelnen Tagen durchgeführt		
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*	Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen und an der Geländeübung. Erbringen von Übungsaufgaben in der Veranstaltung „Einführung in die Baustoffpetrologie“		

⁴⁹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht ⁵⁰
Baustoffpetrologie	Bericht	Benotet	Pflicht	100%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Zum Inhalt von Geländeübung und praktische Übung muss der Bericht erstellt werden		

Kurzzusammenfassung*
Das Modul gibt den Studierenden Einblicke in die Petrologie von industriellen Baustoffen
Lehrinhalte
<i>Einführung in die Baustoffpetrologie:</i> Vorlesung und Übungen zur petrologischen Charakterisierung, Herstellung und Schädigung von Baustoffen (z.B. Naturstein, Stahl, Zement, Beton, Ziegel) die im Wesentlichen die Basis für die Errichtung von Gebäuden und Infrastruktur sind. Die Veranstaltung behandelt die petrologische Analyse dieser Baustoffe, sowie die thermodynamischen Grundlagen ihrer Bildungsprozesse. Rechenaufgaben fördern das nähere Verständnis der relevanten Reaktionssysteme. Weiterhin fließen Aspekte zum Abbau, der Herstellung, sowie die Anwendung dieser Werkstoffe mit in dieses Modul ein.
<i>Baustoffvorkommen und -verarbeitung:</i> 2 Eintagesexkursionen zu baustofffördernden, -verarbeitenden und -prüfenden Einrichtungen (z.B. Natursteintagebau, Stahl- und Zementwerk, Keramikmanufakturen, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung)
<i>Praktikum zur Bindemittelpetrologie:</i> mit Hilfe gängiger analytischer Methoden (z.B. optische Mikroskopie, REM, EPMA, RFA, XRD, Raman) werden Rezeptur und die Mineralisation von Bindemittel und Zementzuschlägen untersucht
Lernziele
Die Studierenden kennen die Bedeutung der petrologischen Eigenschaften mineralischer Baustoffe für deren Verwendung in der alltäglich genutzten Infrastruktur. Sie sind in der Lage mineralische Baustoffe unter Verwendung üblicher analytischer Methoden zu charakterisieren und die Rezeptur und Mineralisation von Bindemitteln und Zementzuschlägen im Labor zu untersuchen. Durch eigene Einblicke in die industrielle Förderung während der Tagesexkursionen, können die Studierenden die Verarbeitung und Herstellung, als auch die Entwicklung mineralischer Baustoffe beschreiben und deren Relevanz für Mensch, Umwelt und Technik aufzeigen.
Literatur (Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet)
Bereitgestellt auf OLAT
Weitere Angaben*
Verwendbarkeit des Moduls
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.

⁵⁰ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Berufspraktikum	angeoMaWP016-01a
Modulverantwortliche/r	
Vorsitzende/r des Prüfungsausschusses	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ⁵¹ (P / WP / W)	WP
Leistungspunkte	5 ECTS
Bewertung (benotet/unbenotet)	unbenotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	immer
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	150 Stunden
Präsenzstudium	Nach Tätigkeit, ca. 120 h = 3 Wochen
Selbststudium	Nach Tätigkeit, ca. 30 h

Lehrsprache	Nach Tätigkeit / deutsch
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Berufspraktikum in einer geowissenschaftlichen Einrichtung / Unternehmung, excl. Forschungseinrichtungen	Berufspraktikum	Pflicht	8
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*	Das Berufspraktikum wird von den Studierenden selbst organisiert. Eine Bestätigung zur Anerkennung der gewählten Einrichtung / Tätigkeit muss vor Aufnahme des Berufspraktikums erfragt werden. Es wird auf die Praktikumsordnung der MathNat-Fakultät hingewiesen.		
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

⁵¹ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁵²
Berufspraktikum	Bericht	unbenotet	Pflicht	100%
Praktikumszeugnis / Bestätigung der Einrichtung	Externes Dokument	unbenotet	Pflicht	0%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		Der Bericht ist in deutscher Sprache zu verfassen, dies schließt ein Berufspraktikum in einer internationalen Umgebung nicht aus. Die genannten Prüfungen sind als eine zusammengesetzte Modulprüfung zu verstehen, die Modulnote berechnet sich als gewichteter Mittelwert der Teilprüfungen.		
Kurzzusammenfassung*				
Einblick in Tätigkeitsfelder der Angewandten Geowissenschaften außerhalb von Forschungseinrichtungen				
Lehrinhalte				
Berufspraxis; Unterschiedlich je nach Art und Ort des Berufspraktikums.				
Lernziele				
Die Studierenden überblicken mögliche Berufs- und Tätigkeitsfelder und verfügen über fachbezogene Kenntnisse und Erfahrungen in der beruflichen Praxis. Die Studierenden können ihr Studium entsprechend ihren Interessen ausrichten.				
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)				
Weitere Angaben*				
Die Dauer des Berufspraktikums sollte mindestens 3 Wochen betragen, wobei eine längere Dauer wünschenswert sein könnte, diese führt aber nicht zu einer Erhöhung der anzurechnenden ECTS Leistungspunkte. Berufspraktika in verschiedenen Einrichtungen sind ebenfalls möglich, dabei muss für jedes Praktikum ein separater Bericht vorgelegt werden und insgesamt eine Dauer von mindestens drei Wochen nachgewiesen werden.				
Verwendbarkeit des Moduls				
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.				

⁵² Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Titel	Modulcode
Masterarbeit & Vortrag	angeoMaPF400-01a
Modulverantwortliche/r	
Alle Dozenten	
Veranstalter	
Institut für Geowissenschaften	
Fakultät	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
Prüfungsamt	
Prüfungsamt Geowissenschaften	

Status ⁵³ (P / WP / W)	P
Leistungspunkte	30 ECTS
Bewertung (benotet/unbenotet)	benotet
Dauer	1 Semester
Angebotshäufigkeit	Permanent
Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt	30 Stunden
Arbeitsaufwand insgesamt	900 Stunden
Präsenzstudium	k. A.
Selbststudium	k. A.

Lehrsprache	k. A.
Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung	
Empfohlene Zugangsvoraussetzung*	

Modulveranstaltung(en)			
Lehrveranstaltungsform	Lehrveranstaltungstitel	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	SWS
Masterarbeit	Masterarbeit Angewandte Geowissenschaften	Pflicht	k. A.
Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*			
Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*			

⁵³ Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Gewicht⁵⁴
Masterarbeit	Abschlussarbeit	Benotet	Pflicht	80%
Verteidigung	Vortrag	Benotet	Pflicht	20%
Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*		<p>Der Verteidigungsvortrag ist vor sachkundigem Auditorium abzuhalten, er kann und sollte im Regelfall im Rahmen der Veranstaltungen im Modul angeoMaWP006-01a abgehalten werden. Ist dies nicht möglich, ist sicherzustellen, dass die Verteidigung anderweitig vor sachkundigem Auditorium (z.B. im Rahmen eines Arbeitsgruppentreffens) erfolgt.</p> <p>Die genannten Prüfungen sind als eine zusammengesetzte Modulprüfung zu verstehen, die Modulnote berechnet sich als gewichteter Mittelwert der Teilprüfungen.</p>		
Kurzzusammenfassung*				
k. A.				
Lehrinhalte				
Anfertigung einer eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit in einem Fachgebiet der Angewandten Geowissenschaften				
Lernziele				
Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus einem Fachgebiet der Angewandten Geowissenschaften selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse vor Fachpublikum aufbereitet zu präsentieren und zu verteidigen.				
Literatur (<i>Liste oder Hinweis darauf, wo man sie findet</i>)				
Weitere Angaben*				
Verwendbarkeit des Moduls				
1-Fach Angewandte Geowissenschaften M.Sc.				

⁵⁴ Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls