

Amtliche Bekanntmachungen der TU Bergakademie Freiberg

Nr. 22, Heft 2 vom 30. Juli 2021



Modulhandbuch für den Masterstudiengang Geoinformatik

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	3
3D-Computergraphik	4
Advanced Theory of Potential Fields	5
Allgemeine Lagerstättenlehre	6
Analytische Fels- und Gebirgsmechanik / Ausbau und Sicherung	8
Applied Geomodelling	10
Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study	11
Continuum Multiphysics in the Geosciences	13
Datenbanksysteme	15
Einführung in geotechnische Berechnungen mittels numerischer Berechnungsverfahren	16
Einführung Machine Learning und Big Data	17
Exploration von Lagerstätten	18
Grundlagen der Strukturgeologie	19
Grundwassermodellierung	20
Introduction to Bayesian Analysis with R	21
Introduction to High Performance Computing and Optimization	22
Introduction to Hydrogeology	24
Inverse Probleme für Naturwissenschaftler und Ingenieure	25
Inverse Problems in Geophysics	26
Masterarbeit Geoinformatik	27
Mathematische Bildverarbeitung	28
Modellierungs- und Abbildungsverfahren in der Seismik	29
Multivariate Statistics and Geostatistics	30
Numerical Simulation Methods in Geophysics	31
Numerik linearer und nichtlinearer Parameterschätzprobleme	32
Numerische Simulation mit Finiten Elementen	34
Parallel Computing	35
Partielle Differentialgleichungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler	37
Petrologie	38
Photogrammetrie	40
Plattentektonik und magmatische Prozesse	41
Ressourcenmodellierung	42
Seminar Wissenschaftliche Kommunikation	43
Softwareentwicklung	44
Stoffe & Stofftransport im Grundwasser	46
Strömungsmechanik I	47
Theorie seismischer Wellen	48
Theory of Electromagnetic Methods	49
Theory of Potential Methods	50
Verteilte Software	51
Virtuelle Realität	52
Wavelets	53

Abkürzungen

KA: schriftliche Klausur / written exam

MP: mündliche Prüfung / oral examination

AP: alternative Prüfungsleistung / alternative examination

PVL: Prüfungsvorleistung / prerequisite


MP/KA: mündliche oder schriftliche Prüfungsleistung (abhängig von Teilnehmerzahl) / written or oral examination (dependent on number of students)

SS, SoSe: Sommersemester / sommer semester


WS, WiSe: Wintersemester / winter semester

SX: Lehrveranstaltung in Semester X des Moduls / lecture in module semester x


SWS: Semesterwochenstunden

Daten:	3DCG. Ma. Nr. 3022 / Prüfungs-Nr.: 11403	Stand: 02.06.2009 	Start: SoSe 2009
Modulname:	3D-Computergraphik		
(englisch):	3D-Computer Graphics		
Verantwortlich(e):	Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis moderner Konzepte und Methoden der 3D-Computergraphik, insbesondere zum Rendering • Fähigkeit zur eigenständigen Implementierung ausgewählter Algorithmen der Computergraphik (z.B. Raytracing) • Kenntnisse über Anwendungsgebiete unterschiedlicher Verfahren der 3D-Computergraphik • Fähigkeit zur Beurteilung der verschiedenen Verfahren z.B. im Spannungsfeld zwischen Realismus der Darstellung und Echtzeitfähigkeit der Bildsynthese 		
Inhalte:	<p>Die Vorlesung vermittelt die konzeptionellen und technischen Grundlagen der 3D-Computergraphik. Im Mittelpunkt stehen dabei moderne Verfahren des 3D-Rendering, d.h. der Synthese mehr oder weniger realistisch erscheinender Bilder und Animationen aus 3D-Modellen. Themen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echtzeit-Rendering: Rendering-Pipeline, Texturen, Schatten • Optimierung von 3D-Modellen für das Echtzeit-Rendering • Globale Rendering Verfahren: Raytracing, Radiosity • Volume Rendering • Partikelsysteme • Überblick über grundlegende Methoden der Computeranimation <p>In den Übungen werden ausgewählte Algorithmen der 3D-Computergraphik von den Studierenden implementiert.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Ian Watt. 3D Computer Graphics. Addison-Wesley. 2000. Akenine-Möller & Haines. Real Time Rendering. 3rd Ed. A K Peters. 2008. Foley, van Dam, Feiner & Hughes. Computer Graphics. Addison Wesley. 1995.</p>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Keine		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Bearbeitung von Übungsaufgaben, die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsbesuche, sowie die Prüfungsvorbereitung.		


Data:	ATPF MA. Nr. 3698 / Examination number: 30714	Version: 07.10.2019	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	Advanced Theory of Potential Fields		
(English):	Advanced Theory of Potential Fields		
Responsible:	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):			
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students will be able to understand the mathematical aspects of geophysical potential fields methods as they occur, e.g., in gravimetry and geomagnetism. They will be able to apply and interpret specific approximation and inversion methods for such problems.		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> - Approximation methods on the sphere; in particular, spherical harmonics and wavelets/multiscale methods - ill-posedness of inverse geophysical potential field problems - specific examples from gravimetry and geomagnetism <p>Depending on the audience, the lecture can also be held in German.</p>		
Literature:	<p>Blakely, R.J., 1995, Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications, Cambridge University Press</p> <p>Freeden, W., Schreiner, M., 2009, (Spherical) Functions of Mathematical Geosciences - A Scalar, Vectorial, and Tensorial Setup, Springer</p> <p>Freeden, W., Gerhards, C., 2012, Geomathematically Oriented Potential Theory, Taylor & Francis</p> <p>Michel, V., 2013, Lectures on Constructive Approximation - Fourier, Spline, and Wavelet Methods on the Real Line, the Sphere, and the Ball, Birkhaeuser</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (WS): Lectures (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Exercises (1 SWS)</p>		
Pre-requisites:	<p>Recommendations:</p> <p>Theory of Potential Fields, introductory lecture on (partial) differential and integral equations</p>		
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	<p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam.</p> <p>The module exam contains:</p> <p>MP</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP</p>		
Credit Points:	4		
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):</p> <p>MP [w: 1]</p>		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.		


Daten:	LAGERST. BA. Nr. 037 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 24.10.2018 	Start: SoSe 2010
Modulname:	Allgemeine Lagerstättenlehre		
(englisch):	Basics in Economic Geology		
Verantwortlich(e):	Gutzmer, Jens / Prof. Dr. Gerschel, Henny / Dr.		
Dozent(en):	Gutzmer, Jens / Prof. Dr. Gerschel, Henny / Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Verstehen der Genese und des Aufbaus von Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe und Lagerstätten fossiler Organite (Kohlen/Erdöl/Erdgas)		
Inhalte:	<p>Einführung in die Lagerstättenlehre fester mineralischer Rohstoffe; umfasst:</p> <p>1.) Einführung (Definitionen, Rohstoffmarkt, Ökonomische Geologie, Explorationsmethoden)</p> <p>2.) Lagerstättenbildende Prozesse orthomagmatischer, postmagmatischer, sedimentärer und metamorpher Lagerstätten. Dies wird durch ein 2-tägiges Geländepraktikum ergänzt.</p> <p>Allgemeine Lagerstättenlehre fossiler Organite: Es wird ein grundlegendes Verständnis von der Bildung der fossilen Organite (Kohlen/Erdöl/Erdgas) vermittelt. Die Prozesse der Akkumulation sowie der textuellen und stofflichen Veränderung der organischen Substanz in geologischen Zeiträumen werden vorgestellt und Methoden der organopetrologischen Charakterisierung von Kohlen und kohlenstoffhaltigen Gesteinen umrissen. Die Vorlesung wird durch ein ein- bis zweitägiges Geländepraktikum ergänzt.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>E. Stach et al., Stachs Textbook of Coal Petrology, Gebr. Borntr., Berlin, 1982.</p> <p>Guilbert & Park, The Geology of Ore Deposits, Freeman, 1986.</p> <p>R.C. Selly, Elements of Petroleum Geology, Academic Press, Oxford, 1998.</p> <p>Evans, Erzlagerstättenkunde, Enke, 1992.</p> <p>Robb, Introduction to ore-forming processes, Blackwell, 2005.</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Allg. Lagerstättenlehre fossiler Organite / Vorlesung (1 SWS)</p> <p>S1 (SS): Lagerstätten mineralische Rohstoffe / Vorlesung (2 SWS)</p> <p>S1 (SS): Lagerstätten Mineralische Rohstoffe / Übung (2 SWS)</p> <p>S1 (SS): Geländeprak. Lagerstättenlehre fossiler Organite / Praktikum (1 d)</p> <p>S1 (SS): Geländeprak. Lagerstättenlehre fester min. Rohstoffe / Praktikum (2 d)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Empfohlen:</p> <p>Einführung in die Mineralogie, 2009-10-14</p> <p>Evolution Geo-/Biosphäre, 2014-01-03</p> <p>Grundlagen der Geowissenschaften I, 2014-09-10</p>		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>KA: Allgemeine Lagerstättenlehre fossiler Organite [90 min]</p> <p>KA: Lagerstätten mineralische Rohstoffe [90 min]</p>		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r)		

	Prüfungsleistung(en): KA: Allgemeine Lagerstättenlehre fossiler Organite [w: 1] KA: Lagerstätten mineralische Rohstoffe [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 99h Präsenzzeit und 81h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Klausurvorbereitung.


Daten:	ANFGMAS. BA. Nr. 910 / Prüfungs-Nr.: 32406	Stand: 22.02.2021 	Start: WiSe 2016
Modulname: (englisch):	Analytische Fels- und Gebirgsmechanik / Ausbau und Sicherung Analytical Rock Mechanics / Support and Lining of Underground Openings		
Verantwortlich(e):	Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.		
Dozent(en):	Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil. Frühwirt, Thomas / Dr.-Ing. Herbst, Martin / Dr. rer. nat.		
Institut(e):	Institut für Geotechnik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Analytische Berechnung von primären und sekundären Gebirgsspannungszuständen um Hohlräume im Festgestein • Analytische Bewertung der Standsicherheit, Ausbaubelastung und Deformation • Grundzüge der Ausbaudimensionierung • Vermittlung vertiefender Kenntnisse bezüglich des mechanischen und hydro-mechanisch gekoppelten Verhaltens des durch Diskontinuitäten charakterisierten Felses bzw. Gebirges und deren Anwendung in der praktischen Geotechnik 		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Primärspannungszustand in der Erdkruste (Theorien, Messungen) • Sekundärspannungszustände für unterirdische Hohlräume unterschiedlichen Querschnittes auf Basis analytischer Lösungen für elastisches, rheologisches sowie elasto-plastisches Gebirgsverhalten mit und ohne Entfestigung • Mechanisches und hydro-mechanisch gekoppeltes Verhalten (Verformungs- und Festigkeitsverhalten) von Gesteinen und geklüftetem Gebirge • Inhomogenität, Anisotropie, mechanisches Verhalten der Trennflächen, Trennflächengefüge und Maßstabeffekt als Hintergründe für die Mechanik des Klufkörperverbandes • In-Situ-Versuchstechniken zur Kennwertermittlung und Gebirgsklassifikationen • Klufkörpermechanik auf Basis numerischer Verfahren (kontinuums- und diskontinuumsmechanische Ansätze) • Zusammenspiel des überbeanspruchten Gebirges mit Ausbaukonstruktionen (Gebirgskennlinie, Ausbaukennlinie) • Verfahren zur Bestimmung der Ausbaubelastung • Bergmännischer Ausbau von Strecken, Abbauräumen, Schächten und Auskleidung und Sicherung beim Felshohlraumbau 		
Typische Fachliteratur:	Jaeger & Cook (2007): Fundamentals of Rock Mechanics, Blackwell Brady & Brown (2004): Rock Mechanics for underground mining, Kluwer Academic Publishers, 2004; Hudson (1993).: Comprehensive Rock Engineering, Pergamon Press, 1993; Bell (1992): Engineering in Rock Masses, Butterworth-Heinemann, Oxford; 1992; Konietzky (2021): Introduction into Geomechanics, www.tu-freiberg.de/fakultaet3/gt/felsmechanik/forschung-lehre/e-book		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (4 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Technische Mechanik, 2009-05-01 Theoretische Grundlagen der Geomechanik, 2021-02-22 Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07		

Turnus:	jährlich im Wintersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Erledigung von Übungsaufgaben.


Data:	GEOMOD. MA. Nr. 121 / Examination number: 30715	Version: 30.10.2019 	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	Applied Geomodelling		
(English):	Applied Geomodelling		
Responsible:	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students will be made familiar with the mathematical and computer scientific aspects of 3d geomodelling and are able to use the tools in advanced geoscientific applications. They will be able to use of typical 3d geomodelling software and understand their connectional differences.		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> - principles of heterogeneous data - spatial geodata models, cellular partitions - interpolation and parametrization - case studies for the modeling of geological structures <p>Depending on the audience, the lecture can be held in German.</p>		
Literature:	Mallet J.-L. 2002, Geomodelling, Oxford University Press Houlding, S.W., 1994, 3D Geoscience Modeling: Computer Techniques for Geological Characterization, Springer		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (1 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:			
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP: Project documentation Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Projektdokumentation		
Credit Points:	4		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Project documentation [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.		


Data:	ASDAMCS. MA. Nr. 529 / Examination number: 30118	Version: 05.12.2018 	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study		
(English):			
Responsible:	Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.		
Lecturer(s):	Löbel, Karl-Heinz / Dr. Ing. Benndorf, Jörg / Prof. Dr.-Ing.		
Institute(s):	Institute for Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>After successful completion of the course, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • independently create solutions for complex practical problems in mining and geoenvironmental engineering applying knowledge about mine surveying, mining engineering, geotechnical engineering and engineering geology, utilizing modern methods in geospatial data analysis, geo-modelling and GIS, • critically assess and interpreted results of the analysis and provide recommendations related to expected impact of mining activities during active and post-mining phase, • coordinate team work, create project plans and manage the work progress, • present results in a report and/or a presentation to a panel of independent experts, <p>conduct auto-didactical education related to detailed handling of typical software.</p>		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> • project work on a case study related to after mine care • supporting acquisition of georeferenced data • impact analysis on environment and safety • data base structures suited to map the problem on hand • GIS project management • interpolation, 2½- and 3D model building • geospatial data analysis • network analysis • client/server concepts • GIS and internet <p>presentation of results in thematic maps and presentations</p>		
Literature:	<p>David Maguire, Michael Batty, Michael Goodchild: GIS, Spatial Analysis, and Modeling. ISBN: 1-58948-130-5; The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1 - Geographic Patterns and Relationships. ISBN: 1-879102-06-4, Volume 2 - Spatial Measurements and Statistics. ISBN: 1-58948-116-X; Josef Fürst: GIS in Hydrologie und Wasserwirtschaft, ISBN 978-3-87907-413-6; Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (Hrsg.) : ArcView GIS - GIS-Arbeitsbuch, ISBN 978-3-87907-346-7; Peter Fischer-Stabel (Hrsg.):Umweltinformationssysteme, ISBN 978-3-87907-423-5; Franz-Josef Behr: Strategisches GIS-Management - Grundlagen, Systemeinführung und Betrieb, ISBN 978-3-87907-350-4; Thomas Brinkhoff: Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, ISBN 978-3-87907-433-4</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (SS): Applied Spatial Data Analysis and Modelling for After Mine Care - Case Study - Lectures / Lectures (1 SWS) S1 (SS): Applied Spatial Data Analysis and Modelling for After Mine Care</p>		


	- Case Study - Practical exercises / Practical Application (2 SWS)
Pre-requisites:	Recommendations: Allgemeine Grundlagen im Markscheidewesen, 2018-01-11 Grundlagen der Geoinformationssysteme, 2014-06-16
Frequency:	yearly in the summer semester
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP*: Oral examination [30 min] AP*: Report on project * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP*: Mündliche Prüfung [30 min] AP*: Projektbericht * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.
Credit Points:	5
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP*: Oral examination [w: 2] AP*: Report on project [w: 3] * In modules requiring more than one exam, this exam has to be passed or completed with at least "ausreichend" (4,0), respectively.
Workload:	The workload is 150h. It consists of 45h lectures 105h independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination.


Data:	MPGEO MA Nr. 3699 / Examination number: 36001	Version: 08.08.2019 	Start Year: SoSe 2021
Module Name:	Continuum Multiphysics in the Geosciences		
(English):	Continuum Multiphysics in the Geosciences		
Responsible:	Nagel, Thomas / Prof. Dr.-Ing.		
Lecturer(s):	Nagel, Thomas / Prof. Dr.-Ing.		
Institute(s):	Institute of Geotechnics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	At the end of this module the student understands the continuum mechanical principles of describing coupled fluid flow, heat transport, deformation and reactive processes in porous, fractured and granular media and can apply them to a wide range of geoscientific and geotechnical topics. Students are capable of deriving simple models themselves and analyse the assumptions underlying existing formulations as well as understand their consequences.		
Contents:	<p>This module introduces a structured approach to modelling coupled multiphysical processes in porous, fractured and granular geomaterials. Such models are the basis for modern numerical simulations of geoscientific and geotechnical applications such as geofluid flow, geothermal systems, geological disposal facilities, the design of geoinfrastructures, etc. The module emphasises differences between general physical principles and system-specific assumptions to train the geoscientist in a critical assessment of model-based analyses. The following aspects will be covered during the course.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Refresher on tensor calculus • Continuum theories for multiphase media • From global to local balance relations • Aspects of constitutive theories • Example 1: Coupled fluid flow and deformation in rocks and soils • Example 2: Non-isothermal effects in geothermal reservoirs <p>Students should have a foundation in mathematics (linear algebra, calculus and PDEs) and physics (basic mechanics).</p>		
Literature:	<p>Kolumban Hutter and Klaus Jöhnk. Continuum methods of physical modeling: continuum mechanics, dimensional analysis, turbulence. Springer, 2004.</p> <p>Gerhard A. Holzapfel. Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering. John Wiley & Sons Ltd., 2000.</p> <p>Wolfgang Ehlers and Joachim Bluhm. Porous media: theory, experiments and numerical applications. Springer Science & Business Media, 2002.</p> <p>Ray M. Bowen. "Continuum Physics". In: ed. by A. Cemal Eringen. Academic Press, Inc., 1976. Chap. Part I - Theory of Mixtures, pp. 1-127.</p> <p>Peter Haupt. Continuum mechanics and theory of materials. Springer, 2002.</p>		
Types of Teaching:	S1 (SS): Continuum Multiphysics in the Geosciences / Lectures (2 SWS)		
Pre-requisites:			
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	<p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains:</p> <p>MP/KA (KA if 4 students or more) [MP minimum 30 min / KA 120 min]</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP/KA (KA bei 4 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA</p>		


	[120 min]
Credit Points:	4
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1]
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 30h attendance and 90h self-studies.


Daten:	DBS. BA. Nr. 125 / Prüfungs-Nr.: 11302	Stand: 28.05.2009 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Datenbanksysteme		
(englisch):	Database Systems		
Verantwortlich(e):	Jasper, Heinrich / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Jasper, Heinrich / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die Prinzipien relationaler und objektrelationaler Datenbanksysteme und die Datenmodellierung beherrschen.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbankprinzipien, Datenmodelle, insbesondere das relationale Datenmodell einschließlich relationaler Algebra • Datenbankentwurf: vom Entity-Relationship-Modell über Transformationen und Normalisierung zum physischen Design • SQL • Logische und physische Integrität, Synchronisation und Transaktionen • Architektur, Schnittstellen und Funktionen von Datenbankmanagementsystemen • Objektrelationale Datenbanken <p>Im praktischen Teil zu den Übungen ist ein Datenbanksystem im Team zu erstellen.</p>		
Typische Fachliteratur:	Kemper/Eickler: Datenbanksysteme, Oldenbourg; Elmasri/Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, Addison-Wesley; Connolly, Begg, Database Systems, Addison-Wesley.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (3 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Einführung in die Informatik, 2009-06-02 Grundlagen der Informatik, 2009-08-25 Kenntnisse in der Programmierung, z. B. erworben durch die o.g. Module.		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Einarbeitung in SQL, die Ausarbeitung der Praktikumsaufgabe im Team und die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.		


Daten:	NBGT. MA. Nr. 3328 / Prüfungs-Nr.: 32403	Stand: 22.02.2021 	Start: SoSe 2015
Modulname:	Einführung in geotechnische Berechnungen mittels numerischer Berechnungsverfahren		
(englisch):	Introduction into Numerical Simulations in Geotechnics		
Verantwortlich(e):	Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.		
Dozent(en):	Konietzky, Heinz / Prof. Dr.-Ing. habil.		
Institut(e):	Institut für Geotechnik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Kennenlernen der Grundlagen und Einsatzkriterien der verschiedenen numerischen Berechnungsverfahren in der Geotechnik sowie deren praktischen Anwendung		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungs- und Deformationsbeziehungen • Unterschiede und Einsatzkriterien verschiedener Methoden aus geotechnischer Sicht (FEM, DEM, BEM, FDM, netzfreie Methoden) • Konzeptionelles und numerisches Modell • Anfangs- und Randbedingungen • Stoffgesetze • Vernetzung • Hydro-thermo-mechanische Kopplungen • Berechnungssequenzen • Modellüberwachung und Ergebniskontrolle • Ergebnisbewertung und -auswertung • Programmierung und Visualisierung • Projektbeispiele: Baugruben, Gründungen, Tunnelbau, Bergbau, Böschungen 		
Typische Fachliteratur:	<p>Ottosen, Ristinmaa (2005): The Mechanics of Constitutive Modeling, Elsevier</p> <p>Konietzky (2021): Introduction into Geomechanics, www.tu-freiberg.de/fakultaet3/gt/felsmechanik/forschung-lehre/e-book</p> <p>Brady/Brown (2004): Rock Mechanics for Underground Mining, Kluwer Acad. Publ., 2004;</p> <p>Hudson (1993): Comprehensive Rock Engineering, Pergamon Press, 1993</p> <p>Shen (2020): Modelling rock fracturing processes, Springer</p>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Technische Mechanik, 2009-05-01 Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung sowie die Vorbereitung auf die Prüfung.		

Daten:	EMLBD MA. / Prüfungs-Nr.: 11310	Stand: 03.02.2019 	Start: SoSe 2022
Modulname:	Einführung Machine Learning und Big Data		
(englisch):	Introduction to Machine Learning and Big Data		
Verantwortlich(e):	Jasper, Heinrich / Prof. Dr.		
Dozent(en):			
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden werden befähigt, Prozesse des maschinellen Lernens im Zusammenhang mit der Verwaltung großer Datenbestände zu analysieren, zu entwerfen und zu realisieren. Sie kennen die Grundlagen und die wichtigsten Verfahren für das maschinelle Lernen. Sie sind in der Lage, Systeme für das Datenmanagement für große Datenmengen aufzusetzen und in Kombination mit Lernverfahren einzusetzen.		
Inhalte:	Grundlagen und Verfahren für das maschinelle Lernen, Künstliche Neuronale Netze, Deep Learning Architekturen, Big Data Infrastrukturen. Prozesse für Datenaufbereitung, Datenanalyse und Data Mining sowie für das maschinelle Lernen.		
Typische Fachliteratur:	Künstliche Intelligenz; Russel, Norvig; Pearson Studium; 2012. Mining of Massive Datasets; Leskovec, Rajaraman, Ullman; Cambridge University Press, 2014 Machine Learning Yearning; Andrew Ng; to appear Deep Learning. Das umfassende Handbuch; Goodfellow, Bengio, Courville; MITP Verlags GmbH, 2018		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundlagen der Informatik, 2015-05-19 Künstliche Intelligenz, 2009-05-28		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium.		

Daten:	MEXPLOR.MA.Nr.2011 / Prüfungs-Nr.: 31205	Stand: 25.01.2019 	Start: SoSe 2019
Modulname:	Exploration von Lagerstätten		
(englisch):	Exploration of Mineral Deposits		
Verantwortlich(e):	Seifert, Thomas / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Seifert, Thomas / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Verständnis und Anwendung von Explorationsmethoden für die Erkundung von festen mineralischen Rohstoffen		
Inhalte:	Lagerstättenprospektion, Explorationsmethoden, Lagerstättenmodelle, Probenahme, Bemusterung von Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe (Praktikum).		
Typische Fachliteratur:	Moon, Whateley, Evans (2006): Introduction to Mineral Exploration, Blackwell Publishing, 481 pp.; Hale (2000): Handbook of Exploration Geochemistry – Geochemical Remote Sensing of the Sub-Surface, Elsevier, 549 pp.; Annels (1991): Mineral Deposits Evaluation – A practical approach, Chapman & Hall, 436 pp.		
Lehrformen:	S1 (SS): Teilblöcke nach Ankündigung (zu Beginn des Semesters) in Kooperation und nach Absprache mit lokalen Explorationsindustrie / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Geländepraktikum / Praktikum (2 d) S2 (WS): Seminar (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Spezielle Lagerstättenlehre fester mineralischer Rohstoffe, 2019-01-25 Einführung in die Erzmikroskopie		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Schriftliche Ausarbeitung zum Geländepraktikum (S1) und Referat (S2)		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Schriftliche Ausarbeitung zum Geländepraktikum (S1) und Referat (S2) [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 61h Präsenzzeit und 119h Selbststudium. The latter encompasses preparation and wrap-up of classes, literature study, and preparation of the alternative exam requirements.		


Daten:	Tekto. Ba. Nr. 033-1 / Prüfungs-Nr.: 30909	Stand: 07.09.2015 	Start: WiSe 2015
Modulname:	Grundlagen der Strukturgeologie		
(englisch):	Basics of Structural Geology		
Verantwortlich(e):	Stanek, Klaus / Prof. Dr. Kroner, Uwe / PD Dr. Ratschbacher, Lothar / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Kroner, Uwe / PD Dr. Ratschbacher, Lothar / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Das Modul versetzt die Studierenden in die Lage tektonische und sedimentare Strukturen zu erkennen, sie zu charakterisieren und kinematisch zu verstehen. Sie erlangen ein Verständnis über Stress und Strain, können diese quantifizieren und Theorien von bruchhafter und duktiler Verformung erläutern und anwenden.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Techniken der Strukturgeologie: Orientierungsanalyse, geophysikalische Methoden, kinematische und dynamische Analyse, Stress- und Strainbestimmung. • Grundlagen: Stress und Strain. • Strukturgeometrien: Klüfte, Abschiebungen und regionale Abschiebungssysteme, Überschiebungen und regionale Überschiebungssystem, Orogene, Seitenverschiebungen und strukturelle Assoziationen. • Mechanik der Bruchbildung: Bruchbildungstheorien. • Faltengeometrie, kinematische Faltenmodelle, Falten und Störungen. Schieferungen und Lineationen. • Strukturgeometrien und ihre quantitative Rückführung (bilanzierte Profile). 		
Typische Fachliteratur:	Robert J. Twiss and Eldridge M. Moores: Structural Geology, Freeman and Co., 2007 John G. Ramsay and Martin I. Huber (Richard, J. Lisle): The Techniques of Modern Structural Geology, Volumes 1-3, Academic Press, 1983, 1987, 2000 John Suppe: Principles of Structural Geology, Prentice-Hall, 1984 Haakon Fossen: Structural Geology, Cambridge University Press, 2010		
Lehrformen:	S1 (WS): Strukturgeologie / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Strukturgeologie / Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundkenntnisse in den Geowissenschaften.		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium.		


Daten:	GWMOD. MA. Nr. 3542 / Prüfungs-Nr.: 30233	Stand: 16.10.2018 	Start: SoSe 2016
Modulname:	Grundwassermodellierung		
(englisch):	Groundwater Modeling		
Verantwortlich(e):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Dozent(en):			
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach dem Absolvieren des Moduls in der Lage Standardmethoden der Strömungs- und Stofftransportmodellierung anzuwenden und auf neue Fragestellungen zu übertragen. Es werden praktische Erfahrungen in der Erstellung eines hydraulischen Modells und zu Modellierung des Stofftransports gesammelt und analysiert.		
Inhalte:	Dieses Modul führt den Studierenden in häufig verwendete mathematische Werkzeuge sowie in den Stand der Technik numerischer Grundwassermodellierungstechniken, einschließlich Visualisierung der Ergebnisse, ein. Der erste Teil des Kurses konzentriert sich auf die numerische Modellierung von Strömungen in porösen Medien (Aquifere). Es umfasst Themen wie Modell-Design, mathematisches Verfahren Formulierung (Prozessgleichungen) und numerische Methoden zur Lösung der Grundgleichungen. Einfache Modellierung Probleme werden diskutiert und von den Studierenden eigenständig mit Computer-Codes bearbeitet. Der dritte Kursteil beschäftigt sich mit erweiterten Modellierungstechniken und speziellen Themen in der Modellierung: ungesättigten Zone, Wechselwirkung Grundwasser und Oberflächenwasser sowie Kalibrierungstechniken. Die Studierenden erlangen praktische Erfahrungen in der Modellkonzeption, -entwicklung, und -analyse. Im vierten Teil werden mittels MODFLOW-MT3DMS Transportprozesse gelöster Stoffe im Grundwasser, Transportgleichung und numerische Lösungstechniken, numerische Simulation von Stoffeinträgen & Stoffausbreitung, Bewertung und Management von Kontaminationen und Simulation des Grundwasseralters behandelt.		
Typische Fachliteratur:	Anderson, M.P. & Woessner, W. W. (1992): "Applied Groundwater Modelling", Academic Press, San Diego Domenico, P.A. & Schwartz F.W. (1998): "Physical and Chemical Hydrogeology", John Wiley & Sons, New York.		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (1 SWS) S1 (SS): Übung (3 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Allgemeine Hydrogeologie, 2016-08-22 Allgemeine Hydrogeologie Nebenhörer, 2016-03-24		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Projektbericht in englischer Sprache		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Projektbericht in englischer Sprache [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium.		


Data:	EBAM. MA. Nr. 3697 / Examination number: 30713	Version: 14.03.2019 	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	Introduction to Bayesian Analysis with R		
(English):			
Responsible:	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Tolosana-Delgado, Raimon / PD Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students will be familiarized with Bayesian methods and acquire the ability to apply these methods to geoscientific problems, using R.		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> - Bayes Theorem, Bayesian inversion, Bayesian trees - Probability models, conjugate distributions, discrete solutions - Markov Chain Monte Carlo methods: Gibbs sampling and Metropolis-Hastings 		
Literature:	<ul style="list-style-type: none"> - Bolstad, William M., Curran, James Michael (2017) Introduction to Bayesian statistics, Wiley, ISBN: 978-1-118-59316-5 - Marin, Jean-Michel, Robert, Christian P. (2007) Bayesian core : a practical approach to computational Bayesian statistics, Springer, ISBN: 9780387389790 		
Types of Teaching:	S1 (SS): Practical Application (2 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Data Analysis and Statistics, Multivariate Statistics and Geostatistics, basic knowledge of R		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP: Programming project and project documentation Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Programmierprojekt und Dokumentation		
Credit Points:	3		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Programming project and project documentation [w: 1]		
Workload:	The workload is 90h. It is the result of 30h attendance and 60h self-studies. The latter comprises preparation for and follow-up of the lectures as well as the preparation of the programming project and project documentation.		

Data:	IHPC. MA. Nr. 3210 / Examination number: 11110	Version: 05.03.2015	Start Year: WiSe 2012
Module Name: (English):	Introduction to High Performance Computing and Optimization		
Responsible:	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Numerical Mathematics and Optimization		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>The students shall have an understanding of and ability to apply:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parallel computing on shared and distributed memory multiprocessor systems • parallel algorithms <p>The students know relevant terms in English.</p>		
Contents:	<p>Ingredients can be:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portable parallel programming with OpenMP and MPI (Message Passing Interface); hybrid parallelization; accelerators • Code profiling, tracing and optimization methods using tools (profiler, VAMPIRE, etc.); • Relevant software libraries (e.g., BLAS, LAPACK, SCALAPACK, etc.) • Design and analysis of algorithms • Parallel solution of linear systems (dense/sparse systems) • International literature and relevant terms in English 		
Literature:	<p>Georg Hager, Gerhard Wellein, Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers, Chapman & Hall, 2010 OpenMP Standard, www.openmp.org Barbara Chapman, Gabriele Jost, Ruud van der Pas, Using OpenMP: portable shared memory parallel programming, MIT Press, 2008 William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum, Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface, MIT press, 2000 Michael Quinn, Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGraw-Hill, 2003 Anne Greenbaum, Iterative Methods for Solving Linear Systems, SIAM, 1997</p>		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Basics knowledge in scientific programming and algorithms.		
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA: MP = individual examination (KA if 30 students or more) [MP minimum 30 min / KA 120 min] PVL: Programming Project PVL have to be satisfied before the examination. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA: MP = individuelle Prüfung (KA bei 30 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min] PVL: Programmierprojekt		


	PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.
Credit Points:	4
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA: MP = individual examination [w: 1]
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.


Data:	AHYGEO. MA. Nr. 2029 / Examination number: 30251	Version: 01.10.2019 	Start Year: WiSe 2019
Module Name:	Introduction to Hydrogeology		
(English):			
Responsible:	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geology		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Upon successful completion of the course, students will have demonstrated the ability to describe groundwater within the hydrologic cycle, and define the controls of water quantity and distribution at the earth's surface. They will be able to identify the basic principles governing the flow of water in the subsurface and the interaction of water in different geological media.		
Contents:	This course provides an introduction to hydrogeology. Course topics include the hydrologic cycle, flow through the unsaturated zone, principles of groundwater flow, properties of aquifers, and an introduction to analytical methods. These analytical solutions include calculations on simple groundwater flow situations in confined and unconfined aquifers, determination of flow at the salt water / fresh water interface, and aspects on quantification of water for dewatering of construction sites and infiltration into the aquifer. Characterization of flow nets and practical applications will be discussed and demonstrated.		
Literature:	Fetter, C.W. (2001): Applied hydrogeology. Prentice-Hall, 598 p.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Hydrogeologie - in the winter semester / Lectures (2 SWS) S1 (WS): Hydrogeologie - in the winter semester / Exercises (1 SWS) The order of the module semesters is flexible.		
Pre-requisites:			
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: KA: Midterm exam [90 min] KA: Final exam [90 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA: Midterm exam [90 min] KA: Final exam [90 min]		
Credit Points:	4		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA: Midterm exam [w: 1] KA: Final exam [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.		


Daten:	IPNAING. MA. Nr. 2993 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 12.03.2015 	Start: SoSe 2017
Modulname:	Inverse Probleme für Naturwissenschaftler und Ingenieure		
(englisch):	Inverse Problems for Scientists and Engineers		
Verantwortlich(e):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Analysis		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen analytische und numerische Methoden zur Lösung inverser Probleme, wie sie insb. bei der Parameteridentifikation und mathematischen Tomographie auftreten, kennenlernen und in der Lage sein zu erkennen, wann ein inkorrekt gestelltes Problem vorliegt und eine geeignete Regularisierungsmethode anwenden können.		
Inhalte:	Es werden typische inkorrekt gestellte Probleme der Parameteridentifikation und Integralgleichungen, insbesondere ein vereinfachtes Modell der Tomographie, vorgestellt und daran das Phänomen der Inkorrektheit nach Hadamard erläutert. Anschließend wird ein Minimum mathematischer Begriffe und Kenntnisse der Funktionalanalysis wie Hilbert-Räume und kompakte Operatoren behandelt. Danach wird die verallgemeinerte Inverse für Matrizen und Operatoren behandelt. Darauf aufbauend werden klassischen Regularisierungsmethoden wie Tikhonov-Regularisierung, die Landweber-Iteration und Projektionsmethoden sowie algebraische Methoden für lineare Operatorgleichungen, die nichtlineare Tikhonov-Regularisierung (Levenberg-Marquart-Regularisierung) für nichtlineare Operatorgleichungen behandelt.		
Typische Fachliteratur:	P.C. Hansen, Discrete Inverse Problems: Insight and Algorithms, SIAM, 2010, P.C. Hansen, Rank-Deficient and Discrete Ill-Posed Problems: Numerical Aspects of Linear Inversions, SIAM, 1998, C.W. Groetsch: Inverse Problems in the Mathematical Sciences, Vieweg-Verlag, 1993, W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag, 2. Auflage 2008		
Lehrformen:	S1 (SS): im Sommersemester ungerader Jahre / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): im Sommersemester ungerader Jahre / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Mathematik für Ingenieure 1 (Analysis 1 und lineare Algebra), 2020-02-07 Mathematik I für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Mathematik II für naturwissenschaftliche Studiengänge, 2021-04-21 Mathematik für Ingenieure 2 (Analysis 2), 2020-02-07 Kompetenzen o.g. Module sowie Kenntnisse der Numerik sind vorteilhaft.		
Turnus:	alle 2 Jahre im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Prüfungsvorbereitung.		


Data:	NUMINVGPY. MA Nr. 2988 / Examination number: 31515	Version: 12.02.2021 	Start Year: SoSe 2020
Module Name:	Inverse Problems in Geophysics		
(English):			
Responsible:	Spitzer, Klaus / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Spitzer, Klaus / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students are introduced to fundamental problem-solving strategies in geophysics based on solving the forward and inverse problem. In this course we focus on the inverse problem. The students will understand how inverse problems are formulated and acquire the ability to develop and program them independently.		
Contents:	Inversion techniques are of fundamental importance in geophysics because they aim at reconstructing material parameter models from observed field data. Linear (e.g., magnetics, gravimetry) and nonlinear inverse problems (e.g., geoelectrics, electromagnetics) are addressed as well as regularization strategies and the influence of the eigenvalue spectrum on the solution. Resolution and error analyses, Gauss-Newton, Newton, and Quasi-Newton approaches are presented. The subject is deepened by computer exercises and programming simple problems in Matlab.		
Literature:	Menke: Discrete Inverse Theory, Borchers: Parameter Estimation and Inverse Problems, articles from geophysical journals		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Knowledge in Experimental and Theoretical Physics, Mathematics, Numerics, Partial Differential Equations, and Geophysics		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP: Solution of Exercises Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Lösung von Übungsaufgaben		
Credit Points:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Solution of Exercises [w: 1]		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies.		


Daten:	MGeo MA. Nr. / Prüfungsstand: 08.02.2021 Nr.: -	Start: SoSe 2021
Modulname:	Masterarbeit Geoinformatik	
(englisch):	Master Thesis Geoinformatics	
Verantwortlich(e):	Gerhards, Christian / Prof. Dr.	
Dozent(en):		
Institut(e):	Institut für Geophysik und Geoinformatik	
Dauer:	6 Monat(e)	
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Der Student wird befähigt, ein definiertes komplexeres Problem aus seinem Fach innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig nach adäquaten wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und das Problem sowie hierzu durchgeführte eigene Arbeiten schriftlich und mündlich mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation sowie klarer didaktischer Struktur darzustellen.	
Inhalte:	Die Arbeit umfasst ein in sich geschlossenes Thema aus dem Bereich Geoinformatik, welches mit dem betreffenden Betreuer fallweise abgesprochen wird. Problemanalyse unter Nutzung von Literaturrecherchen, Präzisierung der Aufgabenstellung sowie selbständige Erstellung eines Projektplanes. Durchführung der Untersuchungen mit wissenschaftlichen Methoden, kritische Bewertung der Ergebnisse sowie Fehlerbetrachtung. Zusammenfassende Bewertung und Interpretation der Resultate sowie Abfassung der schriftlichen Masterarbeit. Verteidigung der Arbeit in einem wissenschaftlichen Kolloquium.	
Typische Fachliteratur:		
Lehrformen:		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Obligatorisch: vgl. §19 (3) der Prüfungsordnung	
Turnus:	jedes Semester	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP*: Abschlussarbeit (Thesis) AP*: Öffentliche Verteidigung mit Diskussion (Public defence with discussion) * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.	
Leistungspunkte:	30	
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP*: Abschlussarbeit (Thesis) [w: 2] AP*: Öffentliche Verteidigung mit Diskussion (Public defence with discussion) [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.	
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 900h und setzt sich zusammen aus 0h Präsenzzeit und 900h Selbststudium.	

Data:	MABV MA. / Examination number: -	Version: 04.05.2021 	Start Year: SoSe 2022
Module Name:	Mathematische Bildverarbeitung		
(English):	Mathematical Image Processing		
Responsible:	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr. Reissig, Michael / Prof. Dr. Waurick, Marcus / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr. Reissig, Michael / Prof. Dr. Waurick, Marcus / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Applied Analysis		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>Kennenlernen grundlegender Fragestellungen, Begriffe und Methoden der mathematischen Bildverarbeitung, Verstehen der mathematischen Hintergründe, Anwendung von Konzepten der Analysis und der Funktionalanalysis</p> <p>Know basic questions, notions and methods in mathematical image processing. Understanding mathematical background and application of concepts of mathematical analysis and functional analysis</p>		
Contents:	<p>Elementare Methoden der Bildverarbeitung, Glättungsfiler, Variationsformulierungen in der Bildverarbeitung, Kantenerkennung, Entfaltung, Inpainting, Segmentierung, Registrierung</p> <p>Elementary methods in image processing, smoothing filters, variational formulations in image processing, edge detection, deconvolution, inpainting, segmentation, registration</p>		
Literature:	<p>Bredies, Lorenz: Mathematische Bildverarbeitung Scherzer, Grasmair, Grossauer, Haltmeier, Lenzen: Variational Methods in Imaging Chan, Shen: Image processing and analysis</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (SS): In even-numbered years. / Lectures (3 SWS) S1 (SS): In even-numbered years. / Exercises (1 SWS)</p>		
Pre-requisites:	<p>Recommendations: Analysis 1, 2021-04-21 Analysis 2, 2021-04-21</p>		
Frequency:	every 2 years in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	<p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP [30 min]</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]</p>		
Credit Points:	6		
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]</p>		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies.		


Daten:	MAS MA. / Prüfungs-Nr.:	Stand: 04.02.2021 	Start: WiSe
Modulname:	Modellierungs- und Abbildungsverfahren in der Seismik		
(englisch):	Seismic modelling and imaging methods		
Verantwortlich(e):	Buske, Stefan / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Buske, Stefan / Prof. Dr. Hellwig, Olaf / Dr. Hlousek, Felix / Dr.		
Institut(e):	Institut für Geophysik und Geoinformatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Ziel dieser Lehrveranstaltung ist das Erlernen von Verfahren zur Modellierung von seismischen Wellenfeldern sowie zur Abbildung von Untergrundstrukturen aus diesen Wellenfeldern mit Hilfe von Migrations- und Inversionsverfahren. Die theoretischen Grundlagen dieser Verfahren sowie deren numerische Umsetzung mit Hilfe von Computerprogrammen werden vermittelt, so daß die Studierenden nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung in der Lage sind, die in der Seismik/Seismologie verwendeten Methoden eigenständig zu implementieren, anzuwenden und kritisch zu beurteilen. In den Übungen werden die Lehrinhalte vertieft.		
Inhalte:	Für die Modellierung seismischer Wellenfelder werden Verfahren für horizontal geschichtete Medien (inkl. Reflektivitätsmethode), strahlseismische Ansätze sowie Finite-Differenzen Lösungen der Wellengleichung vorgestellt. Zur Abbildung von Untergrundstrukturen werden Migrations- und Inversionsverfahren inklusive tomographischer Methoden behandelt. Die Übungen umfassen sowohl vertiefende theoretische Aufgaben als auch umfangreiche Programmieraufgaben zu den verschiedenen Verfahren.		
Typische Fachliteratur:	Cerveny, V., Seismic ray theory, 2001. Moczo, P., Kristek, J., Halada, L., The finite-difference method for seismologists - an introduction, 2004. Diverse Artikel aus Fachliteratur.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Aufgaben zu den Übungen		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Aufgaben zu den Übungen [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffs sowie die Bearbeitung der Belegaufgaben		


Data:	PGEODAT. MA. NR. 139 / Examination number: 30712	Version: 07.10.2019 	Start Year: WiSe 2020
Module Name:	Multivariate Statistics and Geostatistics		
(English):	Multivariate Statistics and Geostatistics		
Responsible:	Gerhards, Christian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Gerhards, Christian / Prof. Dr. Tolosana-Delgado, Raimon / PD Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students will obtain a deepened knowledge on theoretical aspects of multivariate geodata analysis as well as practical experience by application of the methods to actual data sets and interpretation of the results.		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> - theoretical concepts of geodata modeling - methods of multivariate statistics (e.g., analysis of variance, principal component analysis) - geostatistical interpolation and simulation <p>Depending on the audience, the lecture can be held in German.</p>		
Literature:	<p>Chilès, J.-P., Delfiner, P., 2012, Geostatistics - Modeling Spatial Uncertainty, 2nd Ed., Wiley</p> <p>Schabenberger, O., Gotway, C.A., 2005, Statistical Methods for Spatial Data Analysis, Taylor & Francis</p> <p>Sama, D.D., 2009, Geostatistics with Applications in Earth Sciences, 2nd Ed., Springer</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (WS): Lectures (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Exercises (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Practical Application (2 SWS)</p>		
Pre-requisites:	<p>Recommendations:</p> <p>Introductory lecture on data analysis/statistics, Mathematics for Engineers 1 + 2</p>		
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	<p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam.</p> <p>The module exam contains:</p> <p>AP: Project and project documentation</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>AP: Projekt und Projektdokumentation</p>		
Credit Points:	9		
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w):</p> <p>AP: Project and project documentation [w: 1]</p>		
Workload:	The workload is 270h. It is the result of 90h attendance and 180h self-studies.		

Data:	NUMSIMGPY. MA Nr. 2988 / Examination number: 31516	Version: 12.02.2021 	Start Year: WiSe 2019
Module Name:	Numerical Simulation Methods in Geophysics		
(English):			
Responsible:	Spitzer, Klaus / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Spitzer, Klaus / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students are introduced to fundamental problem-solving strategies in geophysics based on numerical simulation and the solution of the inverse problem. In this course they will understand how computer simulation methods work and acquire the ability to develop and program them independently.		
Contents:	The lecture Numerical Simulation Methods in Geophysics deals with the development of numerical computer simulation techniques on the basis of finite differences. The discretization is mainly discussed using a simple elliptic partial differential equation (PDE) valid for DC geoelectrics. Parabolic PDEs (transient electromagnetics and magnetotellurics) are also treated to address a wider range of geophysical applications. The subject is deepened by computer exercises and programming simple problems in Matlab.		
Literature:	Mostly articles from geophysical journals		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Knowledge in Experimental Physics, Theoretical Physics, Mathematics, Numerics, Partial Differential Equations, and Geophysics		
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: AP: Solution of Exercises Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Lösung von Übungsaufgaben		
Credit Points:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): AP: Solution of Exercises [w: 1]		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies.		


Daten:	NUMNLQ. MA. Nr. 3006 / Prüfungs-Nr.: 11003	Stand: 30.04.2021 	Start: WiSe 2015
Modulname:	Numerik linearer und nichtlinearer Parameterschätzprobleme		
(englisch):	Numerical Methods for Parameter Estimation		
Verantwortlich(e):	Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat.		
Dozent(en):	Prüfert, Uwe / Dr. rer. nat. Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Numerische Mathematik und Optimierung		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen in diesem Modul die grundlegenden Techniken der Parameterschätzung mittels der Methode der kleinsten Quadrate. Sie sind in der Lage, Modelle zu analysieren und die richtigen Ansätze für die Ermittlung der Parameter für diese Modelle auszuwählen und anzuwenden. Sie sind weiter in der Lage, Restriktionen an die Parameter in die Modelle einzubinden und die Eignung der vorgestellten Ansätze für die jeweilige Anwendung einzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, Parameterschätzprobleme für reale Daten mit Hilfe von Computerprogrammen zu lösen und die Qualität der Lösung zu bewerten.		
Inhalte:	Die numerische Simulation von technischen Prozessen bzw. von naturwissenschaftlichen Vorgängen erfordert neben der Auswahl geeigneter mathematischer Modelle häufig zunächst auch eine zumindest annäherungsweise Bestimmung von Modellparametern aus vorliegenden Messreihen und Versuchsergebnissen. In diesem Modul werden verschiedene Parameterschätzprobleme skizziert und deren numerische Lösung untersucht. Behandelt werden schwerpunktmäßig lineare und nichtlineare Quadratmittelprobleme, restringierte Quadratmittelprobleme, orthogonale Regression und insbesondere große schwach besetzte Aufgaben, die z.B. bei der Schätzung von Parametern in Differentialgleichungen entstehen. Da es sich bei den Parameterschätzproblemen um spezielle, schlecht gestellte, inverse Probleme handelt, bei denen aus „Wirkungen“ auf „Ursachen“ geschlossen werden soll, werden auch verschiedene Regularisierungen für solche „inversen Probleme“ einschließlich ihrer numerischen Realisierung besprochen. Für die numerischen Experimente wird das Programmpaket MATLAB genutzt.		
Typische Fachliteratur:	Björck, A.: Numerical Methods for Least Squares Problems. SIAM Publication, Philadelphia, 1996. Lawson, C.L. and R.J. Hanson: Solving Least Squares Problems. SIAM Publication, Philadelphia, 1995. Hansen, P.C.: Rank-Deficient and Discrete Ill-Posed Problems. SIAM Publication, Philadelphia, 1998. Hofmann, B.: Mathematik inverser Probleme. B.G. Teubner, 2002.		
Lehrformen:	S1 (WS): im WS ungerader Jahre / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): im WS ungerader Jahre / Übung (2 SWS) S1 (WS): Matlab-Praktikum im WS ungerader Jahre / Praktikum (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27 Numerik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, 2014-06-01 oder Analysis 1, Lineare Algebra 1, Numerik für Mathematiker		
Turnus:	alle 2 Jahre im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		


Leistungspunkten:	MP/KA (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 120 min]
Leistungspunkte:	6
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 75h Präsenzzeit und 105h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die Bearbeitung der Projektarbeit und die Prüfungsvorbereitung.

Daten:	SIMFEM. BA. Nr. 914 / Prüfungs-Nr.: 11102	Stand: 21.07.2009 	Start: SoSe 2011
Modulname:	Numerische Simulation mit Finiten Elementen		
(englisch):	Numerical Simulation with Finite Elements		
Verantwortlich(e):	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Numerische Mathematik und Optimierung		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die Variationsformulierung von Anfangs- und Randwertaufgaben der mathematischen Physik aufstellen können, für solche Aufgaben geeignete finite-Element (FE) Approxima- tionsansätze bestimmen können, die Qualität dieser Approximation einschätzen können, den Umgang mit typischen FE- Softwarepaketen beherrschen.		
Inhalte:	Schwerpunkt liegt auf der Einführung in die FE-Methode und deren praktischen Anwendung. Behandelt werden die grundlegende Herangehensweise der FEM, die Konstruktion von FE-Approximationen, die Beurteilung deren Qualität, effiziente Berechnungsmethoden, konkrete Beispielanwendungen sowie die Handhabung von FE-Software.		
Typische Fachliteratur:	Hughes, T.J.R.: The Finite Element Method, Prentice-Hall 1987. Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. E.: The Finite Element Method, 4th ed., McGraw-Hill, London, Vol. I: 1988, Vol II: 1993. Gockenbach, M.: Understanding and Implementing the Finite Element Method. SIAM 2006		
Lehrformen:	S1 (SS): Im Sommersemester ungerader Jahre / Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Im Sommersemester ungerader Jahre / Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Grundkenntnisse in Analysis, Lineare Algebra und Numerik.		
Turnus:	alle 2 Jahre im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium.		


Data:	PARCOMP. MA. Nr. 502 / Examination number: 11002	Version: 10.05.2021 	Start Year: SoSe 2015
Module Name:	Parallel Computing		
(English):			
Responsible:	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr. Aland, Sebastian / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Rheinbach, Oliver / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Numerical Mathematics and Optimization		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Students understand basic concepts in parallel scientific computing to distribute work on shared and distributed memory systems. They can apply these concepts to develop and implement efficient parallel algorithms for a given problem. They can evaluate the parallel efficiency and performance. The students know relevant terms in English.		
Contents:	The fastest supercomputers today are massively parallel systems with distributed memory and millions of cores. Small parallel computers from standard components are successfully being used even by companies of small or medium size. The explosion of the number of cores has also further increased the significance of shared memory computing. This course covers theoretical and practical knowledge of parallel scientific programming and computing. Topics may cover architectures, parallel algorithms, standards such as MPI and OpenMP, software libraries, and the solution of sparse linear systems. Such systems, e.g., arise from the application of the finite elements method for partial differential equations. International literature and relevant terms in English.		
Literature:	William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum, Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface, MIT press, 2000 Anne Greenbaum, Iterative Methods for Solving Linear Systems, SIAM, 1997 Michael Quinn, Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGraw-Hill, 2003 Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Algorithms, Addison-Wesley, 2nd ed. 2003		
Types of Teaching:	S1 (SS): In the summer semester in odd-numbered years / Lectures (3 SWS) S1 (SS): In the summer semester in odd-numbered years / Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: Solid knowledge in numerical mathematics and computer programming (loops, functions/methods, pointers, object orientation)		
Frequency:	every 2 years in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP [30 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Credit Points:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]		


Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self-studies. The self-studies consist of 45 h individual computer project and preparation and repetition for/of lectures and tutorials as well as the preparation for the exam.
-----------	--

Daten:	PDGLING. BA. Nr. 516 / Prüfungs-Nr.: 10601	Stand: 27.05.2009 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Partielle Differentialgleichungen für Ingenieure und Naturwissenschaftler		
(englisch):	Partial Differential Equations for Engineers and Natural Scientists		
Verantwortlich(e):	Reissig, Michael / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr. Reissig, Michael / Prof. Dr. Wegert, Elias / Prof. Dr. Semmler, Gunter / Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Analysis		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse zur mathematischen Modellierung kennenlernen, • mit qualitativen Eigenschaften von Lösungen vertraut gemacht werden, • Anwendermethoden wie die Fouriersche Methode und Integraltransformationen erlernen 		
Inhalte:	Die Vorlesung zur Analysis partieller Differentialgleichungen widmet sich zuerst der mathematischen Modellierung von Bilanz- und Anfangsbedingungen. Qualitative Eigenschaften von Lösungen nichtlinearer Modelle werden diskutiert. Neben der Fourierschen Methode wird die Methode der Integraltransformationen am Beispiel der Fourier- und Laplacetransformation behandelt.		
Typische Fachliteratur:	<p>Skript zur Vorlesung; Burg, H.; Haf, H.; Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure, Bd. V, BG Teubner. R. B. Guenther and J.W. Lee: PDE of Mathematical Physics and Integral Equations, Prentice Hall, 1988.</p>		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und die Klausurvorbereitung.		

Daten:	PETROLO. BA. Nr. 039 / Prüfungs-Nr.: 33201	Stand: 13.02.2014 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Petrologie		
(englisch):	Basics in Petrology		
Verantwortlich(e):	Schulz, Bernhard / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Schulz, Bernhard / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Mineralogie		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Verstehen des mineralogischen Aufbaus der Gesteine • Bewertung und Ableitung der geologischen Bildungsbedingungen der Gesteine aus dem Mineralbestand und deren Auswirkung auf die technische Nutzung der Gesteine 		
Inhalte:	<p>Das Modul erweitert die Kenntnisse in Petrographie und Petrologie. Es präsentiert neben den klassischen petrographischen Gliederungsprinzipien vor allem petrogenetische und physiko-chemische Aspekte der Bildung magmatischer, sedimentärer und metamorpher Gesteine. Die in den Gesteinen aufgezeichneten geologischen Prozesse werden im Rahmen der Plattentektonik erläutert. In den Übungen/Praktika erlernen die Studierenden die Gesteinsansprache mit einfachen Mitteln und an Gesteinsdünnschliffen. Die Polarisationsmikroskopie der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale in ausgewählten Gesteinstypen liefert unverzichtbare Kenntnisse über den mineralogischen Aufbau und die Gefüge. Ein zweitägiges Geländepraktikum behandelt das Auftreten gängiger Gesteinstypen in ihren natürlichen Verbandsverhältnissen und vermittelt gezieltes Auffinden und Probenahme.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Okrusch & Matthes (2005) Mineralogie (Springer); Markl (2004) Minerale und Gesteine (Elsevier); Vinx (2005) Gesteinsbestimmung im Gelände (Elsevier); Tucker (1985) Einführung in die Sedimentpetrographie (Enke); Pichler & Schmitt-Riegraf: Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff (Enke);</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Grundlagen der Petrologie / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Grundlagen der Petrologie / Übung (2 SWS) S1 (WS): Geländepraktikum Mineral- und Gesteinsbildung im Gelände / Praktikum (2 d) S2 (SS): Mikroskopie gesteinsbildende Minerale / Übung (2 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Obligatorisch: Einführung in die Mineralogie, 2009-10-14 Grundlagen der Geowissenschaften I, 2014-09-10 Der Abschluss beider Module gilt nicht für Studierende des Masterstudiengangs Geoinformatik.</p> <p>Empfohlen: Einführung in die Kristallographie, 2009-10-14</p>		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>KA: Grundlagen der Petrologie KA: Mikroskopie gesteinsbildende Minerale PVL: Erfolgreicher Abschluss des Geländepraktikums PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>		
Leistungspunkte:	6		
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>KA: Grundlagen der Petrologie [w: 1]</p>		


	KA: Mikroskopie gesteinsbildende Minerale [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 106h Präsenzzeit und 74h Selbststudium.

Daten:	Photo. MA. Nr. 3495 / Prüfungs-Nr.: 33807	Stand: 19.12.2017 	Start: WiSe 2018
Modulname:	Photogrammetrie		
(englisch):	Photogrammetry		
Verantwortlich(e):	Donner, Ralf Ulrich / PD Dr.-Ing. habil.		
Dozent(en):	Donner, Ralf Ulrich / PD Dr.-Ing. habil.		
Institut(e):	Institut für Markscheidewesen und Geodäsie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Verständnis der geometrischen und der technischen Grundlagen der Gewinnung geometrischer Informationen durch flächenhafte Abtastung. Methodenkompetenz zur bildvermittelten Bestimmung geometrischer Größen und ihrer Fehlermaße mit Hilfe kalibrierter Spezialkameras und mit Amateurkameras. Fähigkeit zur Bewertung photogrammetrischer Werkzeuge und Produkte.		
Inhalte:	Geometrische Grundlagen der Erzeugung digitaler Bilder und ihre technische Realisierung in verschiedenartigen photogrammetrischen Messkameras, in Sensoren der Fernerkundung und in Amateurkameras; metrische 2D- und 3D-Auswertung; Techniken der Bildzuordnung. Der Schwerpunkt liegt im Bereich der terrestrischen Photogrammetrie unter Verwendung von Methoden aus dem Bereich Computer Vision. Erzeugen einer 3D-Punktwolke, Analyse und Bewertung ihrer Genauigkeit. Internationale Fachliteratur wird behandelt.		
Typische Fachliteratur:	Luhmann, T.: Nahbereichsphotogrammetrie. Heidelberg; Kraus, K.: Photogrammetrie. Berlin Förstner, W. & B. P. Wrobel: Photogrammetric Computer Vision. Springer 2016 Hartley, R. & Zissermann: A.: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge;		
Lehrformen:	S1 (WS): Photogrammetrie - nur im geraden Wintersemester / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Photogrammetrie - nur im geraden Wintersemester / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Einführung in die Informatik, 2009-06-02 Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2009-05-27 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2009-05-27 Matrizenrechnung, Vektoralgebra, Analysis, Fähigkeit und Möglichkeit zur Erstellung einfacher Computerprogramme für die Bildbearbeitung, Ausgleichsrechnung, Grundvorstellungen projektiver Geometrie von Vorteil		
Turnus:	alle 2 Jahre im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [20 bis 30 min] PVL: Belege PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium.		


Daten:	GEOPTMP. MA. Nr. 3679 / Prüfungs-Nr.: 35803	Stand: 22.01.2019 	Start: SoSe 2019
Modulname:	Plattentektonik und magmatische Prozesse		
(englisch):	PlateTectonics and Magmatic Processes		
Verantwortlich(e):	Pfänder, Jörg / PD Dr.		
Dozent(en):	Pfänder, Jörg / PD Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Verständnis der magmatisch-petrologischen Prozesse, die in unterschiedlichen <i>rezenten</i> geodynamischen Settings aktiv sind. Fähigkeit der Zuordnung bestimmter geochemischer und petrologischer Gesteinssignaturen zu spezifischen plattentektonischen <i>Paläo</i> -Settings. Verständnis für Stoffflüsse in geologisch aktiven Regionen der Erde über Raum und Zeit.		
Inhalte:	Die Lehrveranstaltung behandelt auf Basis geologischer, petrologischer und geochemischer Grundkenntnisse die stofflichen Prozesse und physiko-chemischen Parameter, die zur Bildung von Schmelzen und entsprechenden Gesteinstypen in unterschiedlichen geodynamischen Settings führen. Diskutiert werden die magmatischen Prozesse an mittelozeanischen Rückensystemen, Subduktionszonen, Inselbögen, aktiven Kontinentalrändern sowie Intraplattenregionen und aktiven Orogenen. Einen Schwerpunkt bilden Stoffflüsse über Raum und Zeit und die damit verbundenen Verschiebungen der chemischen Zusammensetzung unterschiedlicher terrestrischer Reservoirs. Darüber hinaus werden Prozesse behandelt, die zur Bildung von kontinentaler Kruste und zur Anreicherung von lagenstättenrelevanten Elementen vom Archaikum bis heute geführt haben. Als Werkzeuge dienen Haupt-, Spurenelement- und Isotopendaten verschiedener Gesteine und Minerale wie z.B. Hf-Nd-Sr-Pb-Mo-W Isotopien, Li-7, Be-10, Al-26 und Ar-38 Anomalien, oder U-Th-Zerfallsreihen-Ungleichgewichte.		
Typische Fachliteratur:	Wilson, M., Igneous Petrogenesis, Wiley; Allègre, C.J., Isotope Geology; Turekian, K. & Holland, H., Treatise on Geochemistry, Elsevier; <u>Primärliteratur</u>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 15 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min]		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. (Literaturarbeit, Nachbereitung, Ausarbeitungen und Prüfungsvorbereitung)		

Daten:	RESMOD .MA.Nr. 3003 / Prüfungs-Nr.: 31704	Stand: 09.05.2014 	Start: SoSe 2010
Modulname:	Ressourcenmodellierung		
(englisch):	Computer based Mine Planning		
Verantwortlich(e):	Drebenstedt, Carsten / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Drebenstedt, Carsten / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Bergbau und Spezialtiefbau		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Betrachtungen des Bodens/Gesteins im Bereich der Geo-Ingenieurwissenschaften als Baugrund bzw. Rohstofflager erfordert angepasste Modellierungstechniken. Das Modul vermittelt eine inhaltliche und methodische Einführung in die Grundlagen der Planung und in angewandte Modellierungstechniken. Die erworbenen grundlegenden Kenntnisse befähigen die Teilnehmer problemorientierte, geeignete Modellierungshilfsmittel auszuwählen und anzuwenden. Im ersten Teil werden einführend die bergmännischen Rahmenbedingungen und der Zusammenhang zwischen der Planung des Lagerstättenabbaus und dem Prozess der Modellierung beschrieben. Aus der Gegenüberstellung unterschiedlicher Programmsysteme zur Modellierung, dem Vergleich und der Bewertung wird ein Überblick über die Arbeitsprinzipien und Arbeitsmittel der Rohstoffindustrie vermittelt. Dies umfasst Methoden, die Modellierung im erweiterten Sinne behandeln z.B. FEM, FDM, DEM usw. Integrierte Hausarbeiten und Übungsbeispiele unterstützen den Verständnisprozess. Im zweiten Teil werden allgemeine Grundlagen der Modellierung (Statistik / Geostatistik) im direkten Zusammenhang mit praktischen Modellierungsprojekten dargestellt.</p>		
Inhalte:	Grundlagen der Lagerstätten und Baugrundmodellierung (Grundsätze, Methoden, Durchführung, Anwendung)		
Typische Fachliteratur:	<p>S. v. Wahl: Bergwirtschaft i - III. Verlag Glückauf Essen H. Akin; H. Siemes: Praktische Geostatistik. Springer Verlag Berlin Heidelberg 1988 J.Menz: Angewandte Geostatistik in Bergbau, Geologie, Geodäsie und Umweltschutz. CPress Verlag 2000 K. Dagdelen (Hrsg.): Computer Applications in the Mineral Industries. Colorado School of Mines 1999</p>		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (2 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Der vorherige Abschluss der geomathematischen und geostatistischen Grundlagenmodule wird empfohlen.		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min] PVL: Übungsaufgaben und Projektarbeiten PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 45h Selbststudium. Letzteres umfasst die selbständige und angeleitete Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, sowie die Prüfungsvorbereitung.		


Daten:	SWKGPY MA. / Prüfungs-Nr.: 31505	Stand: 05.02.2021	Start: WiSe
Modulname:	Seminar Wissenschaftliche Kommunikation		
(englisch):	Seminar Scientific Communication		
Verantwortlich(e):	Börner, Ralph-Uwe / Dr.		
Dozent(en):	Hochschullehrer und Lehrbeauftragte des Studienganges		
Institut(e):	Institut für Geophysik und Geoinformatik		
Dauer:	2 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig wissenschaftliche Problemstellungen zu bearbeiten und in einem Vortrag zu präsentieren. Besonderer Wert wird dabei auf kommunikative Fähigkeiten auch in englischer Sprache gelegt. Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der wissenschaftlichen Arbeit, der wissenschaftlichen Präsentation und des wissenschaftlichen Diskurses anzuwenden.		
Inhalte:	<p>Im Seminar „Einführung in das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten“ werden wesentliche wissenschaftliche Arbeitsmethoden wie Projektanalyse, Literaturrecherche, Durchführung von Experimenten und Datenauswertung erlernt.</p> <p>Die Studierenden nehmen am Oberseminar teil, in welchem aktuelle Forschungsthemen sowohl aus dem Institut als auch von eingeladenen Gäste vorgestellt werden. Die Studierenden beteiligen sich aktiv am wissenschaftlichen Diskurs. Die Studierenden bearbeiten ein Thema zu einer geophysikalischen Fragestellung und sollen dies mit Hilfe einer Literaturrecherche schriftlich ausarbeiten sowie in einer Kurzpräsentation im Oberseminar vorstellen.</p>		
Typische Fachliteratur:	Tiele (2002): Überzeugend präsentieren, Springer; Ravens (2003): Wissenschaftlich mit Power Point arbeiten, Pearson Studium; Brauner (2004): Erfolgreiches wissenschaftliches Arbeiten; Theisen (2005): Wissenschaftliches Arbeiten		
Lehrformen:	S1 (WS): Einführung in das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten / Seminar (2 SWS) S2 (SS): Oberseminar / Seminar (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Einführung in die Geoinformatik, 2020-04-27 Einführung in die Geophysik, 2019-05-17 Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2015-03-12 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2015-03-12 Physik für Naturwissenschaftler II, 2014-06-02 Physik für Naturwissenschaftler I, 2014-06-02 Grundlagen der Geowissenschaften für Nebenhörer, 2014-02-03		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: AP: Schriftliche Ausarbeitung AP: Vortrag in englischer Sprache [20 min]		
Leistungspunkte:	3		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): AP: Schriftliche Ausarbeitung [w: 1] AP: Vortrag in englischer Sprache [w: 4]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 30h Selbststudium.		


Daten:	SWENTW. BA. Nr. 142 / Prüfungs-Nr.: 11601	Stand: 16.01.2019 	Start: SoSe 2010
Modulname:	Softwareentwicklung		
(englisch):	Software Development		
Verantwortlich(e):	Zug. Sebastian / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Zug. Sebastian / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Studierende sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Konzepte objektorientierten und interaktiven Programmierung verstehen, • die Syntax und Semantik einer objektorientierten Programmiersprache beherrschen um Probleme kollaborativ bei verteilter Verantwortlichkeit von Klassen von einem Computer lösen lassen, • in der Lage sein, interaktive Windowsprogramme unter Verwendung einer objektorientierten Klassenbibliothek zu erstellen. 		
Inhalte:	<p>Es werden die Konzepte der objektorientierten und interaktiven Programmierung vermittelt. Wichtige Bestandteile sind: Klassen und Objekte, Kapselung, Zugriffsrechte, Vererbung, Polymorphie, Überladung von Funktionen und Operatoren, Mehrfachvererbung, Typumwandlungen, Klassen - Templates, Befähigung zur Entwicklung objektorientierter Software mit Klassen einer objektorientierten bzw. generischen Standardbibliothek, Architekturen von Windows-Anwendungen, Ansichtsklassen, Ereignisbehandlungen, Dialoge, interaktive Steuerung von Anwendungen, persistente Datensicherung durch Serialisierung und ODBC, Internetanwendungen, Befähigung zur Entwicklung interaktiver Software unter Verwendung einer Klassenbibliothek.</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Isernhagen, Helmke: Softwetechnik in C und C++; Breyman: C++ Einführung und professionelle Programmierung; Kaiser: C++ mit Microsoft Visual C++ 2008 (Springer); May: Grundkurs Software - Entwicklung mit C++; Scheibl: Visual C++.Net für Einsteiger und Fortgeschrittene; Fraser: Pro Visual C++/CLI and the .NET 2.0 Platform,; Schwichtenberg, Eller: Programmierung mit der .NET - Klassenbibliothek</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (SS): Vorlesung (4 SWS) S1 (SS): Übung (3 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Empfohlen: Grundlagen der Informatik, 2009-08-25 Prozedurale Programmierung, 2014-05-12 Kompetenzen zur imperativen Programmierung, wie sie in o.g. Modulen vermittelt werden.</p>		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [120 min]</p>		
Leistungspunkte:	9		
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]</p>		
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 270h und setzt sich zusammen aus 105h Präsenzzeit und 165h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und</p>		


Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.


Daten:	SSTG. MA. Nr. 3669 / Prüfungs-Nr.: 30247	Stand: 10.01.2019 	Start: WiSe 2019
Modulname:	Stoffe & Stofftransport im Grundwasser		
(englisch):	Contaminant Transport		
Verantwortlich(e):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Scheytt, Traugott / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geologie		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die wesentlichen Schadstoffe im Grundwasser und können die Ausbreitung dieser Schadstoffe im Grundwasser charakterisieren und mittels analytischer Berechnungsverfahren beschreiben. In Fallbeispielen und bei Übungen setzen sie die erlernten Kenntnisse um.		
Inhalte:	Das Modul vermittelt zunächst die Bandbreite an organischen und anorganischen Schadstoffen im Grundwasser und geht auf Eintragsquellen und -pfade ein. Danach werden die wesentlichen Transport- und Ausbreitungsprozesse vorgestellt: Diffusion, hydrodynamische Dispersion, Advektion, Sorption / Retardation und Abbau. Dabei geht es auch um die Strömung nicht-mischbarer Fluide und um die Auswirkungen des Vorkommens unterschiedlicher Stoffgemische im Grundwasserleiter. Der Transport der Stoffe wird mit analytischen Lösungsverfahren für Labor- und Geländebedingungen erfasst und quantifiziert.		
Typische Fachliteratur:	Domenico, P.A.& Schwartz, F.W. (1998): Physical and Chemical Hydrogeology.- Wiley & Sons		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung / Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA: Zwischenklausur [90 min] KA: Abschlussklausur [90 min]		
Leistungspunkte:	4		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA: Zwischenklausur [w: 1] KA: Abschlussklausur [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 120h und setzt sich zusammen aus 45h Präsenzzeit und 75h Selbststudium.		


Daten:	STROEM1. BA. Nr. 332 / Prüfungs-Nr.: 41801	Stand: 30.05.2017	Start: SoSe 2017
Modulname:	Strömungsmechanik I		
(englisch):	Fluid Mechanics I		
Verantwortlich(e):	Schwarze, Rüdiger / Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Schwarze, Rüdiger / Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Mechanik und Fluidodynamik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Studierende sollen wesentliche Grundlagen der Strömungsmechanik kennen. Sie sollen einfache strömungstechnische Problemstellungen, insbesondere Stromfaden- und Rohrströmungen, analysieren können. Sie sollen strömungsmechanische Modellexperimente planen können.		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Strömungsmechanik • Fluid in Ruhe • Fluid in Bewegung • Stromfadentheorie • Rohrhydraulik • Integraler Impulssatz • Ähnlichkeitstheorie und Modelltechnik 		
Typische Fachliteratur:	H. Schade, E. Kunz: Strömungslehre, de Gruyter Verlag J. H. Spurk, N. Aksel: Strömungslehre, Springer Verlag F. Durst: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag		
Lehrformen:	S1 (SS): Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Technische Mechanik, 2009-05-01 Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2015-03-12 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2015-03-12 Technische Thermodynamik I, 2016-07-05 Physik für Ingenieure, 2009-08-18 Benötigt werden die in den Grundvorlesungen Mathematik vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.		
Turnus:	jährlich im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		
Leistungspunkte:	5		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 150h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 90h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Übungsaufgaben und Lehrveranstaltung sowie die Vorbereitung auf die Klausurarbeit.		


Daten:	TSW MA / Prüfungs-Nr.: 32606	Stand: 04.02.2021 	Start: WiSe 2021
Modulname:	Theorie seismischer Wellen		
(englisch):	Theory of Seismic Waves		
Verantwortlich(e):	Buske, Stefan / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Buske, Stefan / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Geophysik und Geoinformatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden erlernen die theoretischen Grundlagen der Ausbreitung seismischer Wellen. Es wird das nötige Wissen vermittelt, um die Prinzipien von seismisch/seismologischen Verfahren der Geophysik theoretisch zu verstehen und deren Anwendungsbereiche, Möglichkeiten und Grenzen beurteilen sowie die resultierenden Ergebnisse interpretieren zu können. In den Übungen werden die Lehrinhalte mit Hilfe von Übungsaufgaben vertieft.		
Inhalte:	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Elastizitätstheorie von der Beschreibung des Spannungs- und Deformationszustandes bis zur Bewegungsgleichung, die Ausbreitung von Raumwellen ausgehend von der Wellengleichung über die Abstrahlcharakteristiken von verschiedenen Quelltypen bis zu Reflexions- und Brechungsgesetzen, die Ausbreitung von Oberflächenwellen und die zugehörigen modalen Seismogramme, sowie spezielle Kapitel wie die Wellenausbreitung in anisotropen Medien.		
Typische Fachliteratur:	Aki, K. & Richards, P.: Quantitative Seismology, 2009. Shearer, P.: Introduction to Seismology, 2019.		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:			
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP* [30 min] AP*: Aufgaben zu den Übungen * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP* [w: 1] AP*: Aufgaben zu den Übungen [w: 1] * Bei Modulen mit mehreren Prüfungsleistungen muss diese Prüfungsleistung bestanden bzw. mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet sein.		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffs, die Bearbeitung der Belegaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Data:	THEM. Ma. / Examination number: 35602	Version: 05.02.2021 	Start Year: SoSe
Module Name:	Theory of Electromagnetic Methods		
(English):			
Responsible:	Börner, Ralph-Uwe / Dr.		
Lecturer(s):	Börner, Ralph-Uwe / Dr.		
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students get an introduction to the theory of electromagnetic methods with the emphasis on geophysical applications. They acquire the skills and capabilities to understand the theoretical principles of geoelectromagnetic applications and are able to establish the link between theory and practice.		
Contents:	<p>The lecture on the theory of electromagnetic methods provides the necessary expertise which enables the students to interpret data obtained by geoelectromagnetic applications operating in the frequency and time domain. On the basis of Maxwell's equations, the students first learn to formulate the mathematical problem of the electromagnetic plane-wave and dipole induction in full-space and over a stratified ground using a vector potential approach. Further, the students acquire the basic knowledge of integral transforms and their numerical implementation to evaluate Hankel integrals typically arising in dipole induction applications.</p> <p>During the practical exercises the students implement numerical routines in Julia or MATLAB to solve simple simulation problems.</p>		
Literature:	Nabighian: Electromagnetic Methods in Applied Geophysics, Vol. 1		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS) S1 (SS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:			
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	<p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP [30 min]</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]</p>		
Credit Points:	4		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.		

Data:	POTTH MA Nr. 3695 / Examination number: 32903	Version: 05.02.2021 	Start Year: WiSe 2020
Module Name: (English):	Theory of Potential Methods		
Responsible:	Börner, Ralph-Uwe / Dr.		
Lecturer(s):			
Institute(s):	Institute of Geophysics and Geoinformatics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	The students understand the fundamental theory of potential methods, implement gravity and geomagnetic applications, and are able to establish the link between theory and practice.		
Contents:	The lecture on potential theory provides an introduction to potential fields arising, e.g., in gravity, magnetics and resistivity methods. Departing from a basic understanding of the potential of a point source, elaborated density distributions are introduced. Potential distributions caused by non-trivial two- and three-dimensional sources are studied. An extensive introduction to spherical harmonics will be provided with a focus on Earth's magnetic field. The theory of boundary value problems will be studied on the basis of the Poisson problem arising in DC resistivity applications. During the exercises the students are instructed to implement Julia and MATLAB routines to solve numerical simulation problems.		
Literature:	Blakely: Potential Theory in Gravity & Magnetic Applications		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (1 SWS)		
Pre-requisites:			
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP [30 min] Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP [30 min]		
Credit Points:	4		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP [w: 1]		
Workload:	The workload is 120h. It is the result of 45h attendance and 75h self-studies.		

Daten:	VERSW. MA. Nr. 510 / Prüfungs-Nr.: 11604	Stand: 16.01.2019 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Verteilte Software		
(englisch):	Distributed Software		
Verantwortlich(e):	Zug, Sebastian / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Zug, Sebastian / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Studierende sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien verteilter Systeme verstehen, • die Syntax und Semantik einer für verteilte Software geeigneten Programmiersprache beherrschen um verteilte Software erfolgreich zu entwickeln, • ausgewählte Technologien für verteilte Anwendungen kennen. 		
Inhalte:	<p>Grundlegende Prinzipien und Eigenschaften von Prozessen, Threads, Synchronisation und Kommunikation, Kern der gewählten Programmiersprache, grafische Benutzeroberflächen, Events, Streams, Multi-Threading, Semaphore, Monitore, Deadlocks, Applets, Servlets, Internetprotokolle, Client-Server Anwendungen auf der Basis von Sockets, Remote Method Invocation (RMI), WEB-Technologien</p>		
Typische Fachliteratur:	<p>Tanenbaum, van Steen: Verteilte Systeme; Bengel: Grundkurs Verteilte Systeme; Horn, Reinke: Softwarearchitektur und Softwarebauelemente; Krüger, Stark: Handbuch der Java Programmierung; Esser: Java 6 Core Techniken</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS) S1 (WS): Übung (2 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Empfohlen: Prozedurale Programmierung, 2019-01-16 Grundlagen der Informatik, 2015-05-19 Softwareentwicklung, 2019-01-16</p> <p>Mindestvoraussetzung sind Kenntnisse und Fertigkeiten in der imperativen Programmierung und vorzugsweise Kenntnisse und Fertigkeiten in der objektorientierten Programmierung entsprechend den Inhalten o.g. Module.</p>		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>MP: Die MP schließt eine schriftliche Lösung einer Teilaufgabe im Umfang von 30 min ein. [60 min]</p>		
Leistungspunkte:	6		
Note:	<p>Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en):</p> <p>MP: Die MP schließt eine schriftliche Lösung einer Teilaufgabe im Umfang von 30 min ein. [w: 1]</p>		
Arbeitsaufwand:	<p>Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.</p>		

Daten:	VR. MA. Nr. 512 / Prüfungs-Nr.: 11402	Stand: 23.03.2021 	Start: WiSe 2009
Modulname:	Virtuelle Realität		
(englisch):	Virtual Reality		
Verantwortlich(e):	Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.		
Dozent(en):	Jung, Bernhard / Prof. Dr.-Ing.		
Institut(e):	Institut für Informatik		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Studierende kennen und verstehen die Hardware- und Software-Komponenten vollständiger VR-Systeme sowie die darauf aufbauenden Konzepte dreidimensionaler Benutzerschnittstellen. Sie können die wesentlichen Techniken, Datenstrukturen und Algorithmen von VR-Systemen erklären und deren Angemessenheit in verschiedenen Anwendungskontexten beurteilen.</p> <p>Die Studierenden sind zudem in der Lage, diverse Einzelkomponenten virtueller Umgebungen zu entwickeln und diese bei der Gestaltung vollständiger VR-Anwendungen zusammenzuführen.</p>		
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • VR Hardware: Ein- und Ausgabegeräte • Szenengraphen und VR-Software • Interaktionstechniken in VR: Navigation, Manipulation, Systemkontrolle • Augmented Reality 		
Typische Fachliteratur:	<p>R. Dörner, W. Broll, P. Grimm & B. Jung (Hrsg.): Virtual und Augmented Reality (VR / AR) - Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, 2. Auflage, Springer, 2019.</p> <p>J.J. LaViola, E. Kruijff, R.P. McMahan, D. Bowman & I. Poupyrev. 3D User Interfaces. 2nd edition, Addison Wesley. 2017.</p> <p>W.R. Sherman & A. Craig. Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann. 2002.</p> <p>K. M. Stanney (Ed.). Handbook of Virtual Environments. Lawrence Erlbaum Associates. 2002.</p>		
Lehrformen:	<p>S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): Übung (2 SWS)</p>		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Programmierkenntnisse in C, C++, Python oder anderen prozeduralen / objektorientierten Sprachen.		
Turnus:	jährlich im Wintersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 20 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 90 min]		
Leistungspunkte:	6		
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP/KA [w: 1]		
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, die eigenständige Lösung von Übungsaufgaben sowie die Prüfungsvorbereitung.		

Daten:	WAVE. MA. Nr. 900 / Prüfungs-Nr.: 10709	Stand: 22.05.2018 	Start: SoSe 2019
Modulname:	Wavelets		
(englisch):	Wavelets		
Verantwortlich(e):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.		
Dozent(en):	Bernstein, Swanhild / Prof. Dr.		
Institut(e):	Institut für Angewandte Analysis		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	Die Studierenden sollen die grundlegenden Eigenschaften, Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Kurzzeit-Fouriertransformation und Wavelets kennen und bei konkreten Anwendungen die Vor- bzw. Nachteile der Methoden abschätzen können.		
Inhalte:	<p>Inhalt des Moduls sind verschiedene Wavelets, die Konstruktion einer Multiresolutionanalysis sowie Frames. Speziell werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haar-Wavelets • Haar-Multiresolutionanalysis • Diskrete Haar-Transformation • Allgemeine Multiresolutionanalysis • Konstruktion von Wavelets im Fourierbereich • Daubechies-Wavelets • Kaskaden-Algorithmus • Bi-orthogonale Wavelets • Frames 		
Typische Fachliteratur:	D.K. Ruch, P.J. van Fleet, Wavelet Theory: An Elementary Approach with Applications, Wiley, John Wiley & Sons, Inc., 2009, M.A. Pinsky, Introduction to Fourier Analysis and Wavelets, Graduate Studies in Mathematics, Volume 102, American Mathematical Society, 2002, C. Blatter, Wavelets -- Eine Einführung, Vieweg, 2003, W. Bäni: Wavelets, Eine Einführung für Ingenieure, Oldenbourg-Verlag, 2002.		
Lehrformen:	S1 (SS): In geraden Jahren. / Vorlesung (3 SWS) S1 (SS): In geraden Jahren. / Übung (1 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen: Analysis 3, 2015-04-07 Höhere Mathematik für Ingenieure 1, 2015-03-12 Höhere Mathematik für Ingenieure 2, 2015-03-12 Analysis 2, 2014-05-06		
Turnus:	alle 2 Jahre im Sommersemester		
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:		
Leistungspunkte:	MP [30 min]		
Note:	6		
Arbeitsaufwand:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): MP [w: 1]		
	Der Zeitaufwand beträgt 180h und setzt sich zusammen aus 60h Präsenzzeit und 120h Selbststudium.		

Freiberg, den 29. Juli 2021

gez.
Prof. Dr. Klaus-Dieter Barbknecht
Rektor

Herausgeber: Der Rektor der TU Bergakademie Freiberg

Redaktion: Prorektor für Bildung

Anschrift: TU Bergakademie Freiberg
09596 Freiberg

Druck: Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg